

ZBORNIK RADOVA PROCEEDINGS

DRUGA KONFERENCIJA O UPRAVLJANJU CESTOVNOM INFRASTRUKTUROM SA ASPEKTA BEZBJEDNOSTI(DIREKTIVA 2008/96/EC)

SECOND CONFERENCE ON ROAD INFRASTRUCTURE SAFETY MANAGEMENT (DIRECTIVE 2008/96/EC)

Sarajevo, 20.04. 2011.

Pod pokroviteljstvom



Ministarstvo komunikacija
i transporta BiH

SADRŽAJ / CONTENT

Društveni gubici iz cestovnih prometnih nesreća u RH; (Prethodni prikaz) <i>Mladen Gledec</i>	3
Upravljanje putevima u republici Srbiji sa aspekta bezbednosti saobraćaja <i>Demir Hadžić</i>	9
Bezbednost putne infrastrukture u Crnoj Gori <i>Dalibor Milošević</i>	14
Road Traffic Safety by Road Categories - Statistical Data <i>Eni Culli</i>	20
Prijedlog programa obuke i certificiranja auditora / inspektora za RSA i RSI <i>Reuf Boračić</i>	24
Prometne nezgode na autocestama u Hrvatskoj - Primjer Autoceste Rijeka-Zagreb d.d. - <i>Miro Škrgatić, Ivana Balunović, Kristina Knežević</i>	30
Mapiranje rizika po deonicama puta: Studija primera Koridor X u Srbiji <i>Krsto Lipovac, Dragan Jovanović, Miladin Nešić</i>	39
Bezbednost saobraćaja na cestama prema kategoriji cesta u Bosni i Hercegovini - Statistički pokazatelji- <i>Željko Klisara, Tino Krivić</i>	44

SADRŽAJ / CONTENT

EuroRAP - mapiranje rizika i ocjenjivanje najkritičnijih dionica državne ceste D2 <i>Hrvoje Pećnik, Georg-Davor Lisicin, Marko Ševrović</i>	52
Sigurnost i označavanje zona radova na cestama Europe <i>Igor Novačić, Georg – Davor Lisicin</i>	60
Metod detaljne analize crne tačke - Studija primera iz Beograda <i>Krsto Lipovac, Dragan Jovanović, Miladin Nešić</i>	80
Prijedlog RIA metodologije <i>Zoran Kenjić</i>	92
RIA: Implementation in the Netherlands <i>Mirza Milosević</i>	99
Road Safety Inspection na cestama Bosne i Hercegovine <i>Osman Lindov, Reuf Boračić</i>	106
Road Safety Audit, metodologija i primjena u Bosni i Hercegovini <i>Osman Lindov, Reuf Boračić</i>	116

Društveni gubici iz cestovnih prometnih nesreća u RH; (Prethodni prikaz)

The social costs of traffic accidents in Croatia; (Preliminary report)

**Prof.dr. Mladen Gledec dipl.ing.
ISIP-MG d.o.o., Istraživanja i projekti u prometu
10 000 Zagreb, Lavoslava Ružičke 2
e-mail: mladen.gledec@zg.htnet.hr**

Sažetak: Neosporno je da cestovne prometne nesreće – i pojedincima i društvu u cjelini – izazivaju velike i brojne gubitke, neposredne i posredne, koji se mogu lako ili nešto teže mjeriti i iskazati. Procjenjuje se, da ukupni gubici iz ovih nesreća dostižu i do 5% brutto društvenog proizvoda; (što bi za RH, u godini 2010. moglo iznositi oko 16,5 mlrd kuna, ili oko 2,2 mlrd eura).

U Hrvatskoj do sada nije bilo niti jednog sustavnog pokušaja da se utvrde stvarni gubici koje za društvo predstavljaju cestovne nesreće i njihove posljedice. No to će se ubrzo morati promijeniti, ako ni zbog čega, onda zbog – vjerujemo skorog - članstva u Europskoj Uniji. Naime, nedavna Direktiva Vijeća Europe (2008/96/EC) svim svojim članicama nalaže da objektivno utvrde ove veličine, primarno zbog jasnog računa oko provedbe preventivnih sigurnosnih aktivnosti, te da ove veličine ažuriraju barem svake pete godine.

U ovome radu prikazuju se neki preliminarni rezultati iz provedenih analiza te metodološki okvir i pristup za provedbu planiranog istraživanja, na temelju kojeg će se utvrditi konkretne veličine gubitaka iz cestovnih nesreća u zemlji.

Ključne riječi: cestovne nesreće, društveni gubici

Abstract: Undoubtedly, road accidents cause the great lost and economic costs – to individuals and to society – directly and indirectly. Expressed as economic value the social cost of road accidents could be estimated - by some comparisons – by 5% of gross domestic product. In the year 2010. in Croatia it could be by 2.2 bilion euros, entirely.

By now, it has been no original trial here for precisely calculation of social costs of road accidents and their consequences. But it has to be changed soon, because of needs for better planning and evaluation of safety work but also because of Directive 2008/96 EC.

Some preliminary results of analysis and investigation, that is going on in this field here, are presented in this paper.

Keywords: social cost of road accidents

1. UVODNA NAPOMENA

Na hrvatskim se cestama – prema aktualnom stanju i izvještajima policije – godišnje dogodi oko 45 000 prometnih nesreća. Oko 70% tih nesreća, ili oko 31 000 njih, ima za posljedicu samo materijalnu štetu – na vozilima, na prevoženom teretu, na cesti i cestovnoj opremi, na okolišu ili čak i u širem okolišu cesta. U oko 30% nesreća, ili u njih oko 13 000, ima tjelesnih povreda sudionika nesreća; Godišnje na cestama RH smrtno strada (oko) 430 osoba; teške tjelesne povrede pretrpi (oko) 3 200 sudionika, a lake tjelesne povrede pretrpi (oko) 15 000 sudionika nesreća.

Dvije trećine poginulih u nesrećama smrtno strada na mjestu nesreće; četvrtina poginulih smrtno strada u medicinskim ustanovama – u roku od 30 dana od dana nesreće, a 9% poginulih premine za vrijeme prijevoza do medicinske ustanove.

Tri četvrtine poginulih (ili 76%) muškog su spola, a četvrtina poginulih osoba (ili 24%) su žene.

Prosječna starosna dob poginulih u nesrećama na hrvatskim cestama je 42,5 godina.

Prosječna starosna dob teško povrijeđenih osoba je 36,9 godina;

Prosječna starosna dob lako povrijeđenih osoba je 32,9 godina.

Najveći broj poginulih u nesrećama su domaći državljani – u 95% slučajeva. Poginulih stranih državljana ima 5%.

Sličan odnos vrijedi i kod lako, odnosno teško povrijeđenih osoba; lako povrijeđenih stranaca je 6%, a teško povrijeđenih stranaca je 8%.

2. TROŠKOVI ZA DRUŠTVO KOJE IZAZIVAJU CESTOVNE NESREĆE – MATERIJALNI GUBICI

2.1. Neposredni troškovi nesreća

Svaka od navedenih – oko 45 000 nesreća – (što je u prosjeku oko 123 nesreća dnevno, svakoga dana), cjelovito je evidentirana od policije, što znači da policija za te nesreće – na licu mjesta – radi hitne istražne radnje ili očevide. Neki od tih očevida traju kratko, ali neki očevidi – kod nesreća s poginulima ili s velikom materijalnom štetom – traju i više sati. Rad policije ima svoju društvenu cijenu, premda se taj rad ne naplaćuje sudionicima nesreća (neposredno), već je on, kao rad državnog organa po službenoj dužnosti, plaćen iz državnog proračuna, i predstavlja društveni trošak. U policijskoj očevidnoj ekipi najmanje su dvije službene osobe, a istovremeno, i prije toga jedna daljnja policijska ekipa osigurava mjesto nesreće, po potrebi regulira ostali promet te komunicira s daljnjim potrebnim službama i osobljem.

Pa iako u većini slučajeva očevide nesreća policija obavlja sama, ponekad se, uz policijske službenike, na očevidu nalaze i istražni suci – koji vode očevide – kao i vještaci; prometno-tehničkih i drugih struka. I njihov rad ima određenu cijenu, a ona se također plaća iz državnog proračuna, iz dijela za rad sudova i sudskih organa.

Kada se cestovna nesreća dogodi na autocesti tada određenu vrstu (paralelnog) očevida – isključivo za interne potrebe upravitelja autoceste odnosno njenog koncesionara – radi, na doduše manje opsežan i stručan način, i ophodarska služba upravitelja, odnosno koncesionara. Štaviše, ove službe rade očevide i onih nesreća – sa blažim posljedicama – koje policija ne zahvaća. Dakako, da rad ovih službi na „očevidima“ nesreća ima svoju cijenu, a ona se pokriva iz ukupnog prihoda upravitelja, odnosno iz naknada za korištenje autoceste.

Zbog obavljanja očevida na cesti nerijetko je odvijanje ostalog prometa otežano, a ponekad je čak kompletan promet na cesti i obustavljen. U svakom slučaju, događaj cestovne nesreće utječe na odvijanje ostalog prometa – u vidu zastoja, izgubljenog vremena, prekomjerno potrošenog goriva i slično, što opet predstavlja određene gubitke, za pojedince i za društvo, koji se, doduše, nikada nisu posebno vrednovali i iskazivali.

U cestovnim nesrećama ponekad sudjeluju i vozila koja prevoze, primjerice, naftne derivate ali i druge vrste opasnih tvari. Takve nesreće imaju sasvim drugu dimenziju, jer osim bitno većih materijalnih gubitaka – na teretu i vozilima – imaju i daljnje oblike troškova i gubitaka – zbog sanacija direktnih šteta te utjecaja na okoliš; kratkoročnih i dugoročnih.

U takvim su nesrećama redovito uključeni vatrogasci, sanitarne službe, ekološke službe, službe zaštite i spašavanja. I njihov rad i uključenost predstavljaju određene troškove, kao što troškove predstavljaju i intervencije ophodarskih službi na cestama, koje uklanjaju rasute i izlivenne materijale i tvari, zbrinjavaju ostale predmete te saniraju štete na cestovnoj opremi i objektima. Oštećena ili uništena vozila odvoze službe za vuču, a njihov rad također ima cijenu koju netko mora platiti.

U najvećem broju slučajeva sudionici u prometu i njihova vozila kao i prevoženi teret, te cestovni objekti i oprema osigurani su od rizika nesreća i havarija – obaveznim ili dobrovoljnim policama osiguranja – što u konačnici znači da nastale gubitke pokrivaju osiguravatelji – iz tih polica osiguranja; za vozila, osobe, teret, objekta, opremu.

No pitanje je da li ove naknade osiguravatelja pokrivaju baš sve nastale štete i gubitke, a naročito silno vrijeme koje se troši kod prijave šteta, procjena, dokazivanja, čekanja i slično. Uostalom, plaćene police osiguranja velik su odvojeni novac i to unaprijed, bez plaćenih kamata, i taj je novac u pravilu i veći no što su isplaćene naknade za štete, jer bi u suprotnom osiguravatelji (vjerojatno) poslovali s gubitkom, odnosno poslovno propali (?!).

No nisu sva vozila odnosno njihovi vlasnici kasko osigurani, što znači da određene štete na vozilima, koje su prouzročili vlasnici vozila koja nemaju kasko osiguranje, snose vlasnici takvih vozila.

Već provizorna računica pokazuje o kolikim se to gubicima odnosno troškovima na razini društva u cjelini radi u prethodnim slučajevima. Naime, kada bi u jednoj cestovnoj nesreći u prosjeku sudjelovala dva vozila (što odgovara statističkim podacima iz policijskih evidencija), to bi značilo da je oko 90 000 vozila (ili oko 5% ukupnog voznog parka u državi) godišnje uključeno u cestovne nesreće. Kada bi na svakom od tih vozila u nesreći nastala šteta od (samo) oko 1 000 eura, već bi ovi neposredni gubici godišnje iznosili oko 90 milijuna eura, ili oko 670 milijuna kuna. Štetu na prevoženom teretu trebalo bi iskazati posebno, no niti taj iznos ne bi bio malen uzme li se u obzir podatak da je u prosjeku u svakoj petoj cestovnoj nesreći uključeno neko teretno vozilo.

Osobe, koje su izazvale cestovne nesreće policija – kao organ progona po službenoj dužnosti – prijavljuje prekršajnim ili kaznenim sudovima, kako bi ih ovi kaznili za učinjena djela – kršenja zakona; o sigurnosti prometa, odnosno kaznenog zakona - što predstavlja oblik i specijalne i generalne prevencije – da to više ne bi radili u budućnosti.

Takvih je sudskih procesa u pravilu toliko koliko je i cestovnih nesreća – dakle, oko 45 000 godišnje - a sve njih policija mora cjelovito obraditi i poduprijeti različitim dokazima; opisima, izjavama, skicama, fotografijama, alko-testovima, daljnjim laboratorijskim testovima i slično. U ovim sudskim procesima angažirani su brojni suci, sudska vijeća, vještaci različitih struka, advokati,... istraživački zavodi i laboratoriji. Sve je to određeni društveni trošak koji se plaća iz državnog proračuna – iz dijela namijenjenog radu policije te istražnih i sudskih organa.

Kada bi svaki od ovih sudskih procesa trajali samo jedan sat; (što je daleko manje od stvarnih pokazatelja), već bi to godišnje iznosilo oko 150 000 sati rada, akademski obrazovanih osoba; (45 000 x 3 = 150 000). Pa kada bi jedan sat takvog rada društvo stajao 100 kuna, već bi to godišnje iznosilo oko 15 milijuna kuna – samo za rad sudova i sudskih organa.

Međutim, nerijetko ovakvi sudski procesi traju znatno duže pa i nekoliko godina dana, što silno povećava ukupne društvene troškove i nastale gubitke.

Na kraju, oni koji su kažnjeni za izazvane nesreće prema kaznenom zakonu, upućuju se na izdržavanje zatvorskih kazni. Za vrijeme izdržavanja zatvorskih kazni, kažnjeni su (ako su zaposleni) isključeni iz procesa društvene reprodukcije i ne stvaraju proizvod i dohodak; štaviše, za to su vrijeme oni (uglavnom) opet trošak, plativ iz državnog proračuna.

2.2. Posredni troškovi nesreća – troškovi ljudskih stradanja

Pa iako su neposredni troškovi u nesrećama i zbog nesreća golemi, oni ipak, čini se, nisu najveći u ukupnoj strukturi gubitaka. Veći od njih vjerojatno su gubici, odnosno troškovi medicinskog zbrinjavanja i liječenja stradalih u nesrećama, odnosno troškovi naknadnih oporavaka i rehabilitacija, kao i svi troškovi koji – u brojnim slučajevima - prate trajnu invalidnost stadalnika i njihovu isključenost iz normalnog života zdrave i produktivne osobe.

Naime, stradali u nesrećama zbrinjavaju se u medicinskim ustanovama različitog tipa – ambulantnog ili bolničkog - a vrlo često nakon toga i u rehabilitacijskim i sličnim ustanovama.

Jedan dan boravka stradaloga u bolnici, u sobi s intenzivnom njegom, ima svoju – ne-malu – cijenu – vjerojatno oko 1 000 kuna, ili oko 135 eura - koju najčešće plaća državni zavod za zdravstveno osiguranje, ponovno iz državnog proračuna. Ne bitno manju cijenu ima i jedan dan boravka u bolnici u normalnoj bolničkoj sobi, a određenu cijenu ima i dan boravka u ustanovi za medicinsku rehabilitaciju.

Koliko se dugo stradali u nesreći ukupno zbrinjava u ovim ustanovama ovisi o brojnim činiteljima, no rijetko je zadržavanje stradaloga u bolnici kraće od dva tjedna, a boravak u rehabilitacijskoj ustanovi kraći od tri tjedna.

Osobi, koja se djelomice oporavila od posljedica pretrpljenih u nesreći, i više nije u nekoj medicinskoj instituciji, ali je još uvijek na nekoj kućnoj njezi i brizi, još uvijek nije u procesu normalne društvene reprodukcije. U tome vremenu, ali i cijelo vrijeme prije toga – nakon nesreće – poslodavac, odnosno zavod za invalidsko i mirovinsko osiguranje isplaćuje mjesečne naknade (koje su posredni trošak cestovne nesreće). Osobi pak koja se od takvih posljedica neće oporaviti niti do kraja života – a to su neke od teško povrijeđenih osoba - ovaj će zavod takve naknade isplaćivati doživotno. Sve je to (posredni) društveni trošak koji se pokriva iz

državnog proračuna ili nekog daljnjeg sličnog fonda ili izvora.

Za podsjetu – teško stradali u cestovnoj nesreći u RH star je, u prosjeku, (samo) 37 godina.

Ako je netko, (prosječne) starosti oko 42 godine, zbog pogibije u cestovnoj nesreći nasilno i trajno isključen iz procesa društvene reprodukcije, narednih oko 20-tak godina ne može biti uključen u takav proces, te ne može doprinosti ukupnom društvenom proizvodu i nacionalnom dohotku. To znači da ta osoba neće stvarati dohodak za sebe, ali i za druge, što nadalje znači da velik dio onoga što je društvo – kroz školovanje i osposobljavanje - uložilo ostaje nenadoknađeno, tj. izgubljeno. To je značajan (posredni) društveni trošak.

Uz oko 420 poginulih u cestovnim nesrećama godišnje, uz prosječni vijek trajnog isključenja iz procesa društvene proizvodnje od oko 20 godina, uz društveni proizvod od oko 11 000 eura godišnje po stanovniku, gubitak za društvo zbog smrtnih stradanja u cestovnim nesrećama, godišnje, samo po ovoj osnovi mogli bi procijeniti sa oko 92 milijuna eura, ili s oko 700 milijuna kuna.

K tome, oko 25% smrtno stradalih u nesrećama, u vremenu do 30 dana prima neke oblike medicinske pomoći, i to obično nasloženije i najskuplje, tj. najčešće u bolničkim sobama i odjelima s intenzivnom njegom.

3. NEMATERIJALNI GUBICI KOJE IZAZIVAJU NESREĆE

Samo stradavanje u nesreći i sve što kao izvanredna okolnost slijedi nakon toga, predstavlja za stradalnika veliku bol, patnju i tugu. Osim stradalnika, iz istih razloga trpe i njihovi najbliži, i sve su to bolne promjene koje je teško ili nemoguće materijalno vrednovati. Pa iako neke police osiguranja nastoje pokriti i fizičke i duševne boli stradalnika u cestovnim nesrećama, teško da naknade isplaćene po tim osnovama predstavljaju puni ekvivalent pretrpljenim posljedicama.

Nadalje, to što je netko, zbog stradanja u nesreći i tjelesnog hendikepa koji je doživio isključen iz prijašnjeg oblika života i lišen – privremeno ili trajno - fizičkih i ostalih aktivnosti na koje je bio navikao, predstavlja veliku duševnu bol i patnju, koju je teško novčano izraziti.

No najgore je od svega što nakon smrtne posljedice u nesreći iza poginule osobe, u obitelji, u krugu prijatelja, kod poznanika, ostaje tuga, bol i nenadoknadiv duševni gubitak. Ovu je posljedicu naprosto nemoguće materijalno iskazati.

4. KAKO EGZAKTNO UTVRDIRI JEDINIČNE VELIČINE DRUŠTVENIH GUBITAKA OD CESTOVNIH NESREĆA U RH

Ono što bi za konkretne hrvatske prilike, a u vezi sa cestovnim nesrećama i gubicima iz njih trebalo utvrditi jesu veličine društvenih gubitaka:

- 1) - za smrtnu posljedicu,
- 2) - za tešku tjelesnu povredu,
- 3) - za laku tjelesnu povredu,
- 4) - za fatalnu nesreću,
- 5) - za nesreću s teškim posljedicama,
- 6) - za nesreću s lakim posljedicama,
- 7) - za nesreću samo s materijalnom štetom.

S obzirom na prethodna razmatranja i naznake za ovo bi trebalo prikupiti i analizirati podatke iz brojnih izvora i raspoloživih baza:

- o cestovnim nesrećama,
- o naknadama za nesreće i o policama osiguranja,
- o invalidninama i invalidskim mirovinama,
- o sudskim procesima i izrečenim kaznama
- o povredama i liječenju te rehabilitaciji stradalih.

Najsloženije će, čini se biti, prikupiti egzaktne podatke o medicinskom zbrinjavanju stradalnika iz nesreća i o troškovima toga zbrinjavanja. Naime, sudeći po svemu u postojećem zdravstvenom sustavu teško da se može doći do podataka o svim stradalima iz cestovnih nesreća – u primjerice godini dana – te zatim izdvojiti sve te podatke i nad njima provesti potrebne analize, uključivši i one financijske prirode. Više je vjerojatno da bi za predmetne potrebe trebalo odabrati uzorak stradalnika – dovoljno velik i reprezentativan – te nad njime, u realnom vremenu, prikupljati sve potrebne podatke, a zatim provesti odgovarajuće procjene za ukupnu populaciju. Dakako, za ove bi svrhe trebala tijesna suradnja sa medicinskim ustanovama, odnosno sa Ministarstvom zdravstva.

5. NEKA STRANA ISKUSTVA

Dobro je kod ovakvih istraživanja i njihovih rezultata napraviti i određene usporedbe s drugima.

Pri evaluacijama sigurnosnih učinaka različitih preventivnih mjera Ministarstvo prometa SAD (DOT), u nekim saveznm državama koristi naredne veličine cijena koštanja prometnih nesreća pojedinih težina posljedica – tablica 1.

Tablica 1. Cijene koštanja cestovnih nesreća u nekim saveznm državama SAD-a (u US\$)

Država	Fatalna nesreća	Nesreća s povredama	Samo materijalna šteta
Texas	1 191 887	69 199	1 969
Wisconsin	1 057 000	50 300	6 600
Illinois	1 040 000	36 000	6 500
Sjeverna/Južna Dakota	1 040 000	36 500	6 500
Connecticut	1 040 000	36 500	6 500
Michigan	1 000 000	35 300	6 500
Ohio	987 977	39 258	6 480

Kako se vidi cijene najteže vrste nesreće – s fatalnim posljedicama – u promatranim saveznm državama prilično su slične i one, u prosjeku, iznose 1 050 000 dolara, što iznosi oko 5,8 milijuna kuna po jednoj takvoj nesreći.

Cijene nesreća s povredama međusobno su prilično različite, a u prosjeku ta cijena iznosi 43 300 dolara, odnosno oko 238 000 kuna po jednoj takvoj nesreći. Nesreće sa samo materijalnom štetom vrednuju se u prosjeku sa 5 800 dolara, odnosno sa oko 32 000 kuna po jednoj takvoj nesreći.

Kako se vrednuju gubici iz cestovnih nesreća u Singapuru?

U Singapuru, cestovne se nesreće ovisno o težini posljedica vrednuju sa sljedećim ukupnim iznosima – u USA dolarima:

- fatalna nesreća 837 475
(oko 4,6 milijuna kuna),
- nesreća s teškim povredama 205 265
(oko 1,1 milijuna kuna),
- nesreća s lakim povredama 17 780
(oko 96 tisuća kuna),
- nesreća s materijalnom štetom 3 110
(oko 17 tisuća kuna).

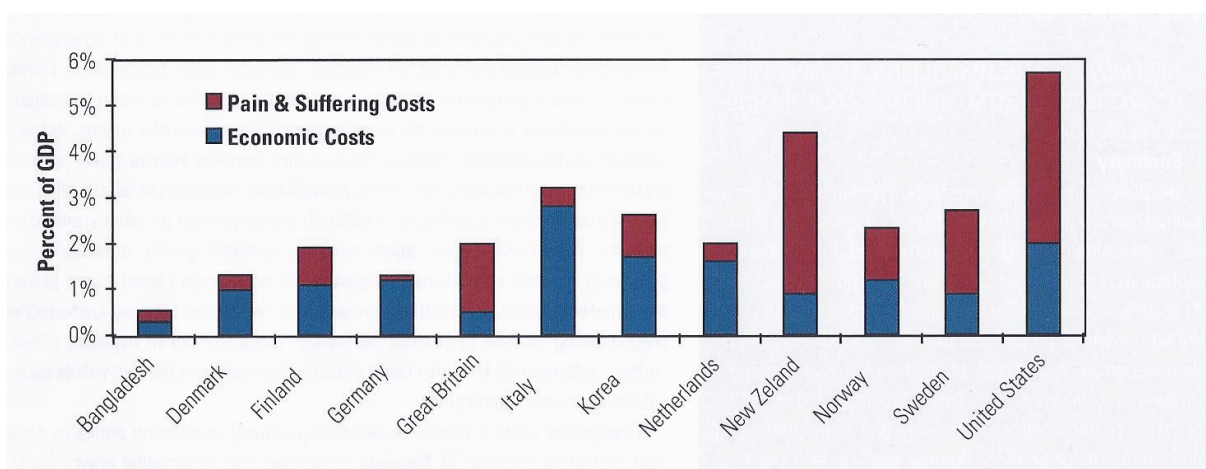
U Australiji, cestovne se nesreće, ovisno o težini posljedica vrednuju sa sljedećim iznosima – u USA dolarima:

- fatalna nesreća 1 700 000
(oko 8,7 milijuna kuna),
- nesreća s teškim posljedicama 408 000
(oko 2,1 milijuna kuna),
- nesreća s lakim posljedicama 14 000
(oko 71 000 kuna),
- nesreća s materijalnom štetom 6 000
(oko 31 000 kuna).

Kako se vidi, gubici iz cestovnih nesreća u Australiji se vrednuju izuzetno visoko; praktično najviše u svijetu.

Kako se cestovne nesreće i njihovi gubici vrednuju u europskim zemljama?

Na osnovi utvrđenih i objavljenih podataka o veličini društvenih gubitaka iz nesreća, Elvik je, godine 2002., za devet razvijenih europskih zemalja, plus tri izvan europske zemlje, procijenio kolike udjele u bruto društvenom proizvodu pojedinih zemalja predstavljaju gubici iz cestovnih nesreća – ekonomski mjerljivi i nemjerljivi. Ove zanimljive podatke prikazuje – u originalnom obliku – slika 3.



Slika 3. Gubici iz cestovnih nesreća kao udjeli bruto društvenog proizvoda pojedinih zemalja

Prvo što se odavdje vidi jest da su odnosi u veličinama materijalnih i ne-materijalnih gubitaka iz nesreća vrlo različiti u različitim zemljama. U Velikoj Britaniji, Švicarskoj, Švedskoj i Sjedinjenim Državama ne-materijalni su gubici iz nesreća znatno veći od materijalnih gubitaka. S druge strane, u Danskoj, Njemačkoj, Nizozemskoj, a napose u Italiji, materijalni gubici iz nesreća znatno su više vrednovani od nematerijalnih gubitaka.

Kada se isključe ne-materijalni gubici nesreća tada ukupni gubici iz cestovnih nesreća čine u prosjeku 1,3% bruto društvenog proizvoda zemlje, odnosno oni su u rasponu od 0,3% do 2,8% bruto društvenog proizvoda. Uključe li se u ukupne gubitke nesreća i ne-materijalni gubici tada ukupni gubici iz cestovnih nesreća predstavljaju, u prosjeku, 2,5% bruto društvenog proizvoda zemlje, odnosno kreću se u rasponu od 0,5 do (čak) 5,7% bruto društvenog proizvoda.

6. ZAKLJUČAK

Za potrebe planiranja, provedbe i evaluacije preventivnih aktivnosti na cestama RH nužno je utvrditi veličine društvenih gubitaka za pojedine kategorije cestovnih nesreća i stradanja u njima. U tu nam svrhu predstoji opsežno istraživanje nad brojnim raspoloživim bazama podataka ali i neka primarna istraživanja, poglavito u vezi sa medicinskim i rehabilitacijskim tretmanom stradalnika.

Za očekivati je, da će postignuti rezultati pokazati da društveni gubici iz cestovnih nesreća u RH dostižu minimalno 2 do 3% bruto društvenog proizvoda zemlje.

U svakom slučaju originalno i egzaktno utvrđene ove brojke vjerojatno će promijeniti stav najviše politike prema problemu ugrožavanja sigurnosti u cestovnom prometu.

7. KORIŠTENI IZVORI

- [1] Parthebaan, P., Arunbabu, E. I R.R. Hemamalini: *Road Accident Cost Prediction Model Using Systems Dynamics Approach*, *Transport*, 23, 1, 2008.
- [2] *Transportation Cost and Benefit Analysis II – Safety and Health Costs*, Victoria Transport Policy, Victoria, Australia, 2010.
- [3] Haque, M.: *An Estimation of Road Accident Costs in Singapore*, National University of Singapore, Singapore, 2008.
- [4] *Statistika prometnih nesreća za 2010.*, MUP RH, Zagreb, 2011.

UPRAVLJANJE PUTEVIMA U REPUBLICI SRBIJI SA ASPEKTA BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA

mr Demir Hadžić, dipl.inž.saobr.
načelnik odeljenja za bezbednost saobraćaja u Ministarstvu za infrastrukturu i energetiku

1. UVOD

Bezbednost, odnosno bezbednost u saobraćaju predstavlja jedno od osnovnih načela koje jedno društvo treba da omogući svojim građanima. Nime, ovaj zahtev nalazi se i u svim ustavima modernih društava.

Ljudske navike se teško menjaju i potreban je veliki vremenski period (deset, dvadeset pa i više godina) da bi se napravila generacijska razlika u zahtevima za bezbednim saobraćajem. Primera radi sigurnosni pojas u automobilu. Pojas je za jednu generaciju prvi put viđen u nekim zrelim godinama, sledeće generacija ga koristi iz straha od policijske kazne, dok generacija posle ima priliku da razume i svrhu sigurnosnog pojasa, a ne samo strah od policijske kazne. Dakle, sam proces učenja i razumevanja je veom dug jer pored same edukacije potrebna je i vaspitanje, odnosno da to radite iz ubeđenja, a ne iz straha ili zato što to svi rade.

Sa druge strane prilagođavanje infrastrukture – puteva, mnogo je brži i lakši proces. naime uvođenjem određenih standarda u planiranju, projektovanju i izgradnji, odnosno održavanju puteva može se postići da put bude bezbedan. Naravno, treba biti i realan sve ovo predstavlja proces jer se opet vraćamo na deo navika, u ovom slučaju inženjerskih navika koje se uz dobro isplanirane mere (strategiju) mogu menjati.

2. BEZBEDNOST SAOBRAĆAJA U REPUBLICI SRBIJI

U Republici Srbiji, 11. decembra 2011. godine, stupio je na snagu novi Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima. Aktivnosti Ministarstva za infrastrukturu (u to vreme nadležno za saobraćaj) bili su fokusirani na jačanje institucionalnih kapaciteta, odnosno za stvaranje dobre osnove za upravljanje bezbednošću saobraćaja na putevima. Imajući to u vidu formirana je Agencija za bezbednost saobraćaja, koja je počela sa radom (postala opeartivna) od 1. septembra 2010. godine. Agencija za bezbednost saobraćaja, danas ima 35 zaposlenih i vrši regulatornu, razvojnu i stručnu funkciju. Sa druge strane dat je naglasak na razvoj aktivnosti i svesti kod upravljača državnih puteva (Javno preduzeće „Putevi Srbije“), a transformisano je i preduzeće „Koridori Srbije“ zaduženo za izgradnju autoputeva u Republici Srbiji. Pripremljen je predlog Vlade Srbije za formiranje Tela za koordinaciju u bezbednosti saobraćaja koje će imati ulogu u skladu sa Zakonom o bezbednosti saobraćaja na putevima

da koordinira rad svih subjekata u bezbednosti saobraćaja na putevima. Telo za koordinaciju pripremljeno je u skladu sa preporukama Svetske banke, odnosno UN rezolucije o bezbednosti saobraćaja. U Telo za koordinaciju čine ministri nadležni za saobraćaj, unutrašnje poslove, pravdu, prosvetu, zdravlje, rad i socijalnu politiku i trgovinu. Naravno to je politička podrška ali će Telo za koordinaciju čini ti i stručni deo koji će faktički raditi i prepremati aktivnosti na nivou države.

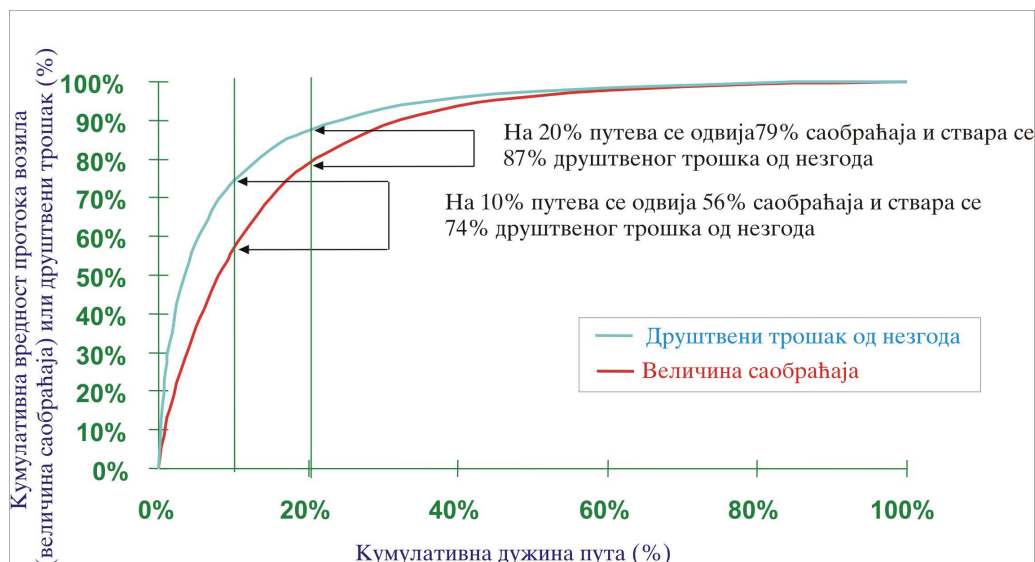
Ako pogledamo stanje bezbednosti saobraćaja (statistički) 2010. godine u odnosu na 2009. godinu u Srbiji je bilo za 19% manje poginulih a za 10% manje povređenih. U 2010. godini u Srbiji poginulo je 656 lica, što predstavlja 87 lica na 1 milion stanovnika. Ovi rezultati postignuti su pre svega zbog angažovanja prinude (saobraćajne policije), medijskih aktivnosti i povećanja novčanih kazni.

Republika Srbija nalazi se danas u procesu tranzicije i pridruživanja EU. kada je u pitanju unapređenje bezbednosti saobraćaja, Ministarstvo za infrastrukturu i energetiku, sarađuje sa zemljama iz regiona kroz SEETO (South-East European Transport Observatory), takođe u direktnim razgovorima i pregovorima sa Evropskom komisijom, Svetskom bankom, UNDP, UNECE, Svetskom zdravstvenom organizacijom i drugim globalnim i regionalnim telima. Prilagođavanje propisa i standarda za je jedno od važnih preduslova za upravljanje i unapređenje bezbednosti saobraćaja. Među važnim propisima je i implementacija EU direktive za bezbednost putne infrastrukture - 2008/96/EC.

3. ODREĐIVANJE CILJA NA MREŽI PUTEVA

Istraživanja koja su rađena prilikom izrade Strategije bezbednosti saobraćaja do 2010. godine na Novim Zelandu pokazala su da se na oko 20% putne mreže odvija 79% saobraćaja, a da se na tih 20% dogodi 87% društvenog troška od posledica saobraćajnih nezgoda. Na 10% putne mreže odvija se 56% saobraćaja, a oko 74% društvenog troška od posledica saobraćajnih nezgoda.

Ako bi se uzeli u obzir ti rezultati, jasno bi bilo da se prilikom upravljanja putnom mrežom treba koncentrisati na sređivanje baš tih najrizičnijih 10–20% putne mreže. Dakle, sa smanjenjem rizika od nastanka saobraćajnih nezgoda i ublažavanjem posledica, jasno je da bi bile postignute velike uštede u budžetu države.



Slika 1. Primena mera na putnoj mreži u odnosu na mesta gde se događaju nezgode

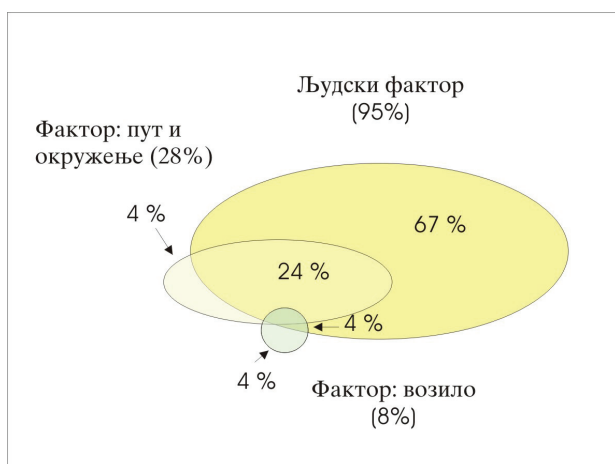
4. BEZBEDNOST PUTNE INFRASTRUKTURE

Put predstavlja jedan od činilaca koji utiču na aktivnu i pasivnu bezbednost saobraćaja.

Kada se govori o putu, naročito se misli na kolovoz, biciklističke staze, trotoar, pešačke staze, mostove, vijadukte i druge objekte puta, organizaciju i kontrolu saobraćaja i druge putne elemente;

Okolina je, takođe, jedan od činilaca koji utiču na bezbednost saobraćaja, i kada se govori o okolini naročito se misli na vremenske uslove, godišnje doba, doba dana, urbanizovanost područja i reljef.

Na slici 2, prikazano je iskustvo Singapura, koje pokazuje da je uticaj faktora puta i okruženja na saobraćajnu nezgodu bio i do 28%, uticaj faktora vozila na saobraćajnu nezgodu bio je i do 8%, dok je faktor čovek u saobraćajnoj nezgodi bio do 95%. Istraživanja koja su rađena u drugim zemljama pokazuju da faktor put i okruženje može uticati na nastanak saobraćajne nezgode i više od 30%.

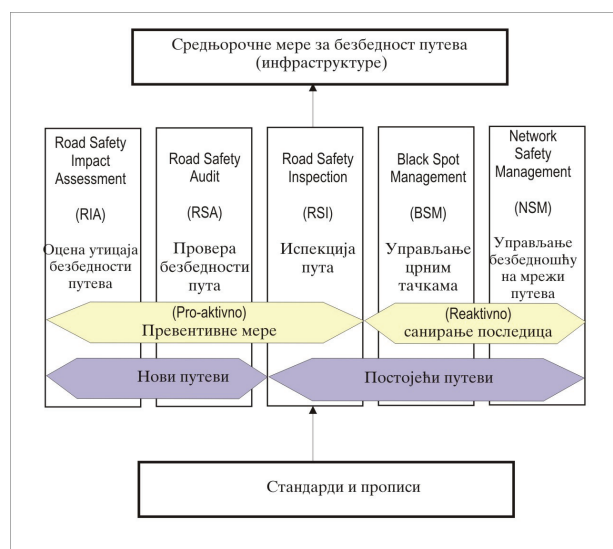


Slika 2. Šematski prikaz procentualnog učešća faktora koji uzrokuju saobraćajnu nezgodu

Projektovanje i upravljanje putnom mrežom

Potrebno je posmatrati i put i okruženje. Problem u bezbednosti drumskog saobraćaja nastaje još u fazi planiranja prostora. S naročitom pažnjom treba planirati sadržaj i objekte atrakcije na nekom prostoru. U odnosu na postojeće sadržaje, projektovanje i upravljanje treba posmatrati u funkciji rasterećenja određenih putnih pravaca, da bi se sprečili zastoji, gužve, produženje vremena putovanja, i sl. Neki od najčešćih primera pogrešnog planiranja jesu izgradnja škole na suprotnoj strani kolovoza u odnosu na naselje odakle deca dolaze u školu, ili postavljanje objekata atrakcije za decu sa suprotne strane puta, i slično.

Sledeći korak je u fazi projektovanja – definisanje prioriteta i raspodela saobraćajnih površina. Nakon projektovanja, dolaze faze izvođenja i eksploatacije puta ili putne mreže.



Slika 3. Srednjoročne mere za bezbednost puteva

Na slici 3. prikazane su srednjoročne mere za bezbednost puteva, odnosno saobraćaja na putevima.

Zemlje koje upravljaju sistemom bezbednosti saobraćaja, pored redovnih aktivnosti, predvidele su planiranje, projektovanje, izgradnju, eksploataciju i održavanje, tzv. proveru bezbednosti puta (Road Safety Audit) i inspekciju bezbednosti puta (Road Safety Inspection). Provera bezbednosti puta sprovodi se u fazama planiranja i svim fazama projektovanja kao i u fazi gradnje. Kad se put završi i pusti u eksploataciju radi se inspekcija bezbednosti puta.

Provera bezbednosti puta predstavlja tzv. proaktivno delovanje, odnosno preventivno delovanje na nastanak saobraćajnih nezgoda.

Upravljanje *crnim tačkama* predstavlja reaktivno delovanje, odnosno delovanje za sanaciju posledica.

Provera bezbednosti puta (Safety Audit)

Provera bezbednosti puta predstavlja: određen i nezavisan proces; rad mešovityh timova (različitih stručnjaka) sa odgovarajućim iskustvom i odgovarajućom obukom; „pregled sa aspekta korisnika puta“ – simulira se pogled na put (doživljaj) različitih korisnika (vozača, biciklista, motociklista, pešaka, itd.); predviđanje opasne situacije u odnosu na faktore saobraćaja, puta i okruženja puta, i izveštaj koji sadrži detaljan pregled bezbednosnih odlika, nedostataka i preporuka.

Provera bezbednosti puta NE predstavlja: faktor za odabir (na tenderu) najboljeg rešenja projekta (provera se radi na usvojenom rešenju, a ne na svim predlozima); reviziju projekta i mogućnost ponovnog projektovanja; tehnički pregled puta i kritikovanje nečijeg rešenja, i proveru primene standarda.

Ciljevi provere bezbednosti puta jesu: identifikacija potencijalnih problema i nebezbednih mesta za korisnike puta (učesnike u saobraćaju); smanjenje ozbiljnih posledice saobraćajne nezgode primenom mera za uklanjanje potencijalne opasnosti, i unapređenje svesti o bezbednosti saobraćaja kod planera, projektanata, izvođača i osoblja na održavanju.

Dobiti od provere bezbednosti puta jesu: odnos troškova i dobiti (Cost-Benefit Ratio) iznosi 1:20 (Novi Zeland, 1993. godina); troškovi manji u odnosu na dobit; smanjenje jačine (ozbiljnosti) nezgode, i podizanje svesti upravljaču puta o potrebi za upravljanjem bezbednim putevima.

Uslovi za dobru proveru bezbednosti puta jesu: nezavisni stručnjaci koji nisu učestvovali u projektovanju; najmanje dve osobe; osobe obučene za proveru bezbednosti puta, i osobe sa iskustvom u

saobraćajnom inženjerstvu, projektovanju puteva i bezbednosti saobraćaja, odnosno stručnjaci iz oblasti saobraćajne psihologije.

Upravljanje „crnim tačkama“

Termin „*crna tačka*“ je poprilično usvojen u svetskim stručnim krugovima (engl. Black Spot), iako se mogu naći i druge sintagme, kao što su *opasna mesta* (engl. Hazardous Spots), i sl. Odrednica *crna tačka* počela je da se izbegava, zbog političke i druge korektnosti, u zemljama gde bi mogla da ima rasno značenje.

Upravljanje „*crnim tačkama*“ predstavlja jedan od osnovnih metoda za unapređenje bezbednosti puteva, odnosno smanjenje faktora rizika puta.

Dobit od upravljanja „*crnim tačkama*“ jeste odnos troškova i dobiti (Cost-Benefit Ratio) i iznosi 1:14 (Australija i Novi Zeland).

Prema nekim definicijama „*crna tačka*“ predstavlja mesto (ili deonicu puta) gde su koncentrisane saobraćajne nezgode sa poginulima i povređenima.

5. STANJE U REPUBLICI SRBIJI

U Republici Srbiji Zakonom o bezbednosti saobraćaja na putevima propisano je da putevi moraju biti projektovani, izgrađeni, rekonstruisani i održavani tako da se saobraćaj na njima može odvijati nesmetano i bezbedno i moraju ispunjavati propisane uslove.

Prilikom opredeljivanja za izgradnju novog ili rekonstrukciju postojećeg javnog puta, upravljač javnog puta mora obezbediti projekat strateške komparativne analize uticaja tog puta na bezbednost saobraćaja na putnoj mreži.

Upravljač javnog puta mora obezbediti da se za projekat javnog puta sačini projekat revizije bezbednosti saobraćaja. Revizija bezbednosti saobraćaja na putu predstavlja nezavisnu i sistematsku proveru projekata puta sa aspekta bezbednosti saobraćaja, za sve faze projektovanja zaključno sa puštanjem u saobraćaj. Upravljač javnog puta mora obezbediti nezavisne projekte provere bezbednosti saobraćaja na putu i to: periodične provere u periodu od pet godina za sve deonice državnih puteva, ciljane provere za najugroženije deonice državnih puteva i periodične i ciljane provere za ostale puteve prema mogućnostima, odnosno potrebama.

Redovnu kontrolu javnog puta u eksploataciji sa aspekta bezbednosti saobraćaja na putu vrši organ nadležan za poslove saobraćaja – inspektor za javne puteve. Upravljač javnog puta mora obezbediti da se, na osnovu nalaza inspektora za javne puteve, sačini projekat kojim se utvrđuju mere za bezbedno odvijanje saobraćaja na putu.

Upravljač puta dužan je da prati stanje bezbednosti saobraćaja na putu, obezbedi nezavisne projekte u cilju identifikacije opasnih mesta najmanje jedanput godišnje i nezavisne projekte mapiranja rizika na deonicama i identifikacija najopasnijih deonica, obavlja stručne analize visoko rizičnih deonica puta (crne tačke), sačini pojedinačan projekat za saniranje rizičnih deonica i opasnih mesta i preduzme mere za saniranje visoko rizičnih deonica puta i opasnih mesta u skladu sa tim projektom.

U slučaju saobraćajne nezgode sa poginulim licima, upravljač javnog puta dužan je da na osnovu nezavisne ocene, u roku od mesec dana, utvrdi uzrok, odnosno doprinos javnog puta nastanku, odnosno posledicama saobraćajne nezgode i preduzme mere u cilju unapređenja bezbednosti puta.

Bliže uslove u pogledu: strateške komparativne analize uticaja novog, odnosno rekonstruisanog puta na bezbednost saobraćaja na putnoj mreži, revizije bezbednosti saobraćaja, provere bezbednosti puta, redovne provere puta u eksploataciji, praćenja stanja bezbednosti saobraćaja, analize visoko rizičnih deonica, analize doprinosa puta saobraćajnoj nezgodi sa poginulim licima, obaveštavanja, snimanja saobraćaja i drugih veličina saobraćajnog toka, uslova koje sa aspekta bezbednosti saobraćaja moraju da ispunjavaju putni objekti i drugi elementi javnog puta donosi ministar nadležan za poslove saobraćaja.

U Srbiji usvojen je pravilnik o saobraćajnoj signalizaciji, a u završnoj fazi usvajanja je pravilnik o uslovima koje putevi i putni objekti moraju da ispunjavaju sa aspekta bezbednosti saobraćaja. Takođe u fazi izrade su pravilnik o strateškoj komparativnoj analizi novog, odnosno rekonstruisanog puta na bezbednost saobraćaja na putnoj mreži, reviziji bezbednosti saobraćaja, periodičnoj proveri puta u eksploataciji, praćenju stanja bezbednosti saobraćaja, analizi visoko rizičnih deonica, analizi doprinosa puta saobraćajnoj nezgodi sa poginulim licima, obaveštavanju, snimanju saobraćaja i drugih veličina saobraćajnog toka. Takođe u toku je izrada pravilnika o bezbednosti tunela.

Završetak navedenih pravilnika i njihova primena očekuje se tokom 2011. godine.

6. ZAKLJUČAK

Nakon nešto više od godinu dana primene novog zakona o bezbednosti saobraćaja na putevima u Republici Srbiji, jasno je da su propisane odredbe koje predstavljaju dobru praksu u zemljama koje upravljaju bezbednošću saobraćaja. Takođe, uočavaju se mnoge slabosti sadašnje institucionalne organizacije bezbednosti saobraćaja, i to: nerazvijene vladine institucije; mali broj visokih

profesionalaca za sprovođenje propisa odnosno pre toga za završetak procesa njihove pripreme za usvajanje; često nerazumevanje novog i želja za zadržavanjem sadašnjeg postojećeg stanja u kojem bezbednost puteva (kada je u pitanju upravljač puta) nije igrala značajnu ulogu i sl.

Želja da se unapredi sistem i da se uradi nešto novo, upoređivanjem sa dobrom praksom drugih zemalja izdvojilo je pojedine profesionalce, ali i neke donosiocima odluka da preuzmu odgovornost i naprave tu promenu koja je neophodna da se iz jednog neuspešnog i prevaziđenog načina razmišljanja pređe u primenu dobre prakse koja je danas propisana i na nivou EU.

Osnovno za unapređenje i upravljanje bezbednosti saobraćaja je napraviti stabilne institucije sa profesionalcima koji su obrazovani i trenirani na način da sprovedu, prate sprovođenje i po potrebi otklanjaju nedostatke koji nastaju. Državi su potrebni razvijeni institucionalni kapaciteti da bi se upravljalo bezbednošću saobraćaja.

7. REFERENCE

- [1] Bliss, A., *Implementing the Recommendations of the World Report on Road Traffic Injury Prevention*, Transport Note No. TN-1, The World Bank, Washington DC, 2004.
- [2] Bliss, A., Breen, J., *Country Guidelines for the Conduct of Road Safety Management Capacity Reviews and the Specification of Lead Agency Reforms, Investment Strategies and Safe System Projects*, World Bank, Washington D.C., 2009
- [3] Hadžić, D., *Upravljanje bezbednošću saobraćaja sa posebnim osvrtom na izgradnju institucionalnih kapaciteta u Republici Srbiji*, magistarski rad, Beograd, 2008.
- [4] Howard, E., Breen J., *Review of road safety management capacity in the Republic of Serbia and proposals for an investment strategy*, World Bank, Washington D.C., August 2007.
- [5] *Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima*, („Službeni glasnik Republike Srbije“, broj 41/09, 53/10),
- [6] *Directive 2008/96/EC on road infrastructure safety management*, (OJ L 319, 29.11.2008, p. 59–67).
- [7] www.mi.gov.rs

**BEZBJEDNOST PUTNE INFRASTRUKTURE
U CRNOJ GORI**

**ROAD SAFETY INFRASTRUCTURE
IN MONTENEGRO**

Dalibor Milošević, dipl.ing
Ministarstvo saobraćaja i pomorstva
Rimski trg 46, PC »Vektra« 81000 Podgorica
TEL: (+382) 81 234 179; (+382) 81 482 124;
FAX: (+382) 81 234-331
E-MAIL: dalibor.milosevic@msp.gov.me

Dužina crnogorske putne mreže iznosi 6.848 km, od čega 884 km čine magistralni putevi, 964 km regionalni putevi što čini ukupno 1.848 km, dok su lokalni putevi oko 5000 km.

U cilju postizanja što kvalitetnije i bezbjednije putne mreže u Crnoj Gori, Ministarstvo saobraćaja, pomorstva i telekomunikacija preduzima brojne aktivnosti kroz **Prostorni plan Crne Gore do 2020.godine, Strategiju razvoja saobraćaja Crne Gore, Strategiju razvoja i održavanja državnih puteva, Srednjoročni program redovnog i investicionog održavanja, rekonstrukcije i izgradnje državnih puteva za period 2008-2011. godina, Plan redovnog i investicionog održavanja, rekonstrukcije i izgradnje državnih puteva, Program eliminacije uskih grla na saobraćajnoj mreži Crne Gore 2007. - 2009. Godine i Program rekonstrukcije raskrsnica na državnim putevima Crne Gore.**

Programom eliminacije uskih grla na saobraćajnoj mreži Crne Gore sa ciljem smanjenja saobraćajnih gužvi i sprečavanja stvaranja zagušenja u gradskim jezgrama, utvrđeni su prioriteti na izradi projekata i izgradnji obilaznica oko većine gradova u Crnoj Gori, kao i izgradnja trećih traka na uskim grlima na Jadranskoj magistrali.

Planirana je izgradnja obilaznica Tivat, Kotor, Budva, Bar, Golubovci, Nikšić, Kolašin, Bijelo Polje, Rožaje, Berane i Žabljak. Neki od navedenih projekata su realizovani a neki su u toku realizacije.

Od planiranog realizovane su sve **treće trake**: Savina, Lepetani, Kamenari, Sutomore, Kufin, Kamenica, Meterizi, Brajići, Kokoti, Bogetići, Paprati, Prolazak kroz Becice, bulevar Becici – Rafailovići, a naknadno je uvrštena i treća traka Markovići koja se nalazi na, može se slobodno reći najopterećenijem putnom prevcu a naročito u periodu turističke sezone, dakle na magistralnom putu M 2.3 i u ovoj godini je planirana izrada tehničke dokumentacije za istu.

Program rekonstrukcije raskrsnica na državnim putevima Crne Gore je utvrđen u cilju unapređenja putne infrastrukture, daljeg kontinuiranog rješavanja pitanja uskih grla na putnoj mreži magistralnih i regionalnih puteva, kao i usljed povećane frekvencije vozila na crnogorskim putevima, povećanja protočnosti, stepena bezbjednosti i sigurnosti odvijanja saobraćaja. Navedenim Programom planirana je rekonstrukcija 10 raskrsnica, od čega su dvije realizovane a za ostale je u toku izrada projektne dokumentacije.

Planom redovnog i investicionog održavanja, rekonstrukcije i izgradnje državnih puteva za 2011.godinu predviđena je realizacija projekata:

- Obilaznica Kotor
- Obilaznica Žabljak
- Izgradnja bulevara Bar
- Nastavak radova na izgradnji mosta Port Milena
- Izgradnja mosta na Tari kod Kolašina
- Izgradnja tunela Tivran na putu M-21 Podgorica –Ribarevina
- Rekonstrukcija raskrsnice na Ribarevini
- Rekonstrukcija raskrsnice na Jazu.
- Sanacija mosta Bela Crkva
- Sanacija mosta Ajkunići

Takođe za ovu godinu planirana je i izrada tehničke dokumentacije za brojne projekte putne infrastrukture.

U skladu sa **Prostornim Planom Crne Gore do 2020.godine** u narednoj godini će se izvoditi radovi na rekonstrukciji više putnih pravaca sa ciljem podizanja tehničkih karakteristika postojećeg ranga puta na viši rang puta. Projekti rekonstrukcija obuhvataju proširenje i sanaciju trupa puta, sanaciju kosina, presvlačenje novim asfaltnim zastorom i uređenje saobraćajne signalizacije.

Takođe treba napomenuti da se nastavljaju aktivnosti koje se tiču realizacije najznačajnijih infrastrukturnih projekata u Crnoj Gori:

- **Projekat izgradnje autoputa Bar-Boljare**
- **Projekat Jadransko-Jonskog autoputa (JJA)**

Što se tiče **normativnog dijela** Ministarstvo pripremlilo Predlog Zakona o izmjenama i dopunama Zakona o putevima i ovaj Predlog je trenutno u proceduri usvajanja na Vladi Crne Gore.

Osnovni razlozi za donošenje ovog zakona su:

- Obaveze usklađivanja zakonodavstva Crne Gore sa *acquis communautaire* kao jedan od uslova pridruživanja Evropskoj Uniji, koje proizilaze iz potpisanog Sporazumu o stabilizaciji i pridruživanju, u čl. 4, 5 i 18 Protokola IV (o kopnenom saobraćaju)
- Obaveze koje proizilaze iz Programa rada Vlade Crne Gore za 2010. godinu, Strategije razvoja saobraćaja Crne Gore i Nacionalne Strategije poboljšanja bezbjednosti u drumskom saobraćaju od 2010. do 2020. godine

Crna Gora i ako nije još uvijek članica EU involvirala je u Zakon o putevima odredbe shodno Direktivi 2008/96/EZ, koje propisuju obaveznu primjenu Revizije Bezbednosti Saobraćaja kod projektovanja

puteva (Road Safety Audit) i Inspekciju Bezbednosti saobraćaja kod inspekcije postojećih puteva (Road Safety Inspection), kao i u skladu sa Direktivom 2004/54/EZ propisani su minimani bezbjednosni zahtjevi za tunel. Naprijed navedene odredbe će stupiti na snagu ulaskom naše zemlju u EU a do tog perioda ćemo raditi na unapređenju infrastrukture kako postojeće tako i nove u skladu sa navedenim direktivama:

Poslije člana 50 dodaju se novo poglavlje i deset novih članova koji glase:

„Va BEZBJEDNOST JAVNIH PUTEVA

Član 50a

Državni putevi moraju biti projektovani, rekonstruisani, izgrađeni i održavani na način da se saobraćaj na njima može odvijati nesmetano i bezbjedno i ispunjavati propisane uslove.

Bezbjednost državnih puteva u odnosu na bezbjednost saobraćaja ostvaruje se sprovođenjem postupaka koji se odnose na:

- ocjenu uticaja državnih puteva na bezbjednost saobraćaja;
- reviziju bezbjednosti državnih puteva;
- rangiranje i upravljanje državnim putevima u odnosu na bezbjednost saobraćaja;
- provjeru bezbjednosti državnih puteva.

Postupci iz stava 1 ovog člana primjenjuju se u fazi planiranja, projektovanja, izgradnje i eksploatacije državnih puteva.

Član 50b

Ocjena uticaja državnih puteva na bezbjednost saobraćaja u smislu ovog zakona vrši se strateškom uporednom analizom uticaja novog puta ili rekonstrukcije postojećeg puta na bezbjednost saobraćaja.

Ocjenu uticaja državnih puteva iz stava 1 ovog člana vrši Ministarstvo.

Član 50c

Revizija bezbjednosti državnih puteva vrši se sistematskim i nezavisnim ocjenjivanjem parametara u odnosu na bezbjednost puteva, koji se odnose na karakteristike projekata za putnu infrastrukturu u svim fazama projektovanja, od planiranja do početka eksploatacije puta za novi put, odnosno za rekonstrukciju i investiciono održavanje državne putne infrastrukture.

Poslove revizije bezbjednosti državnih puteva vrši nezavisni revizor ili tim nezavisnih revizora koji imaju sertifikat za vršenje tih poslova.

Organ uprave, odnosno investitor prilikom izrade tehničke dokumentacije i izgradnje državnog

puta, dužni su da angažuju revizora iz stava 2 ovog člana.

Sertifikat iz stava 2 ovog člana izdaje Ministarstvo.

Revizor za bezbjednost puteva dužan je da u fazi planiranja, projektovanja i izgradnje državnog puta, sačini izvještaj o bezbjednosnim elementima, koji dostavlja licima iz stava 3 ovog člana.

Lica iz stava 3 ovog člana, dužna su da postupe u skladu sa izvještajem revizora za bezbjednost puteva, a ukoliko nijesu u mogućnosti da postupe po izvještaju, dužni su da o tome Ministarstvu i revizoru za bezbjednost puteva, dostave detaljno pisano obrazloženje.

U slučaju iz stava 6 ovog člana, Ministarstvo će u odnosu na izvještaj revizora odlučiti o preduzimanju određenih odgovarajućih mjera.

Uslove koje mora da ispunjava revizor za bezbjednost puteva, način osposobljavanja i provjere osposobljenosti, vođenje evidencije revizora za bezbjednost puteva i način i uslove obavljanja poslova revizora propisuje Ministarstvo.

Član 50d

Rangiranje i upravljanje putevima u odnosu na bezbjednost saobraćaja u smislu ovog zakona je postupak u kojem se vrši definisanje, analiza i rangiranje dionica putne mreže koja je u eksploataciji više od tri godine i na kojima se dogodio veliki broj saobraćajnih nezgoda sa tragičnim posljedicama u odnosu na intenzitet saobraćaja.

Postupak rangiranja i upravljanja putevima iz stava 1 ovog člana, sprovodi organ uprave preko pravnog lica izabranog u postupku javnog nadmetanja u skladu zakonom.

Pravno lice iz stava 2 ovog člana, mora da ima licencu za vršenje poslova rangiranja i upravljanja putevima sa aspekta bezbjednosti saobraćaja, izdatu od nadležnog tijela Evropske komisije (European Road Assessment Programme-EuroRAP).

Rangiranje i upravljanje putevima u odnosu na bezbjednost saobraćaja vrši se na osnovu:

- 1) broja saobraćajnih nezgoda koje se dogode na dionici puta i
- 2) tehničkih elemenata dionice puta, snimljenih za tu namjenu.

Član 50e

Bliže elemente strateške uporedne analize uticaja novog puta ili rekonstrukcije postojećeg puta na bezbjednost saobraćaja, revizije bezbjednosti saobraćaja, provjere bezbjednosti puta, praćenja stanja bezbjednosti saobraćaja, rangiranja i upravljanja putevima, analize doprinosa puta

saobraćajnoj nezgodi sa poginulim licima, obavještanja, snimanja saobraćaja i drugih veličina saobraćajnog toka i uslova koje u odnosu na bezbjednost saobraćaja moraju da ispunjavaju državni putevi, propisuje Ministarstvo.

Član 50f

Tuneli duži od 500 m na državnim putevima moraju da ispunjavaju minimalno - bezbjednosne uslove, kojima se obezbjeđuje sprečavanje kritičnih događaja koji mogu imati za posljedicu ugrožavanje ljudskih života, životne sredine, tunnelskih instalacija i pružanja zaštite u slučaju nezgode.

Uslove iz stava 1 ovog člana, tuneli moraju da ispunjavaju u fazi planiranja, projektovanja, građenja i eksploatacije tunela, a naročito u pogledu tehničkih elemenata tunela, rasvjete, signalizacije, označavanja tunela i zaštitne i bezbjednosne opreme u tunnelima.

Bliže minimalno-bezbjednosne uslove iz stava 2 ovoga člana, propisuje Ministarstvo uz saglasnost organa državne uprave nadležnog za unutrašnje poslove i organa državne uprave nadležnog za poslove uređenja prostora i zaštitu životne sredine.

Član 50g

Za upravljanje tunnelima u odnosu na bezbjednost saobraćaja na državnom putu, kao i za preduzimanje neophodnih mjera radi ispunjavanja minimalno-bezbjednosnih uslova za tunele, odgovoran je organ uprave, odnosno pravno lice, ovlašćeno za upravljanje tunnelom ili koncesionar (u daljem tekstu: upravljač tunela).

Za jedan tunel na teritoriji Crne Gore, određuje se jedan upravljač tunela.

Za tunel koji se nalazi na teritoriji Crne Gore i države članice Evropske unije, može se odrediti zajednički upravljač tunela.

Ako su u slučaju iz stava 3 ovog člana, određena dva upravljača tunela, odluka o bezbjednosti saobraćaja u tunelu, koju donosi upravljač tunela, donosi se uz prethodnu saglasnost drugog upravljača tunela.

Član 50h

Upravljač tunela dužan je da zabrani ili ograniči saobraćaj, kao i da zatvori tunel, ukoliko tunel ne ispunjava minimalno- bezbjednosne uslove propisane za tunele i istovremeno utvrdi uslove pod kojima se saobraćaj može ponovo uspostaviti ili tunel otvoriti.

Upravljač tunela dužan je da:

- 1) obezbijedi ispunjavanje propisanih bezbjednosnih uslova;

- 2) utvrdi organizacione i operativne planove sa šematskim prikazom, kao i planove za slučaj opasnosti za obuku i opremanje hitnih službi;
- 3) odredi postupak za hitno zatvaranje tunela u slučaju opasnosti;
- 4) sprovodi neophodne mjere za smanjenje rizika;
- 5) ima sačinjenu analizu rizika koji utiču na bezbjednost karakteristike i vrstu saobraćaja, dužinu i geometriju tunela i prognozirani broj prolazaka teretnih vozila dnevno;
- 6) dostavi Ministarstvu i organu uprave dokumentaciju o bezbjednosti, čiji je sastavni dio analiza rizika iz alineje 5 ovog stava.

Izradu analize iz stava 2 alineje 5 ovog člana, može da vrši pravno lice koje ima licencu, izdatu od nadležnog tijela Evropske komisije (European Tunnel Assessment Programme-EuroTAP) i koje je funkcionalno nezavisno od upravljača tunela.

Član 50i

Upravljač tunela dužan je da za svaki vanredni događaj ili nezgodu koja nastane u tunelu, sačini izvještaj i proslijedi ga licu odgovornom za bezbjednost u tunelu iz člana 50j ovog zakona, nadležnim inspekcijskim organima i hitnim službama, najkasnije u roku od 30 dana od dana nastanka događaja koji je predmet izvještaja.

Hitnim službama iz stava 1 ovog člana, smatraju se policija, vatrogasne službe, spasilačke službe, službe upravljača tunela, kao i druge službe koje intervenišu u slučaju nezgode.

Ukoliko je upravljač tunela na osnovu saradnje sa organima nadležnim za sprovođenje istrage, dobio podatke o istrazi koji sadrže analizu okolnosti vanrednog događaja ili nezgode u tunelu, dužan je da te podatke proslijedi licu odgovornom za bezbjednost u tunelu i hitnim službama, najkasnije u roku od 30 dana od dana prijema podataka.

Upravljač tunela dužan je da izvještaj iz stava 1 ovog člana i podatke iz stava 3 ovog člana, dostavi Ministarstvu, u roku od 30 dana od dana nastupanja vanrednog događaja, odnosno od dana nastanka nezgode.

Ministarstvo je dužno da izvještaj sa podacima iz stava 4 ovog člana, dostavi Vladi, a Vlada Evropskoj komisiji, najkasnije u roku od 30 dana od dana dobijanja izvještaja, odnosno podataka.

Član 50j

Upravljač tunela dužan je, da uz saglasnost Ministarstva, za tunel kojim upravlja, odredi lice odgovorno za bezbjednost u tunelu za vršenje poslova koordinacije preventivnih i zaštitnih mjera

radi bezbjednosti učesnika u saobraćaju i zaposlenih u tunelu.

Lice iz stava 1 ovog člana, mora biti nezavisno od upravljača tunela i ne smije primati, niti tražiti naloge od upravljača tunela u vezi sa poslovima koje vrši i može biti zaposleno u tunelu ili hitnim službama tunela.

Lice odgovorno za bezbjednost u tunelu može obavljati poslove iz djelokruga svoje nadležnosti za više tunela na jednom području.

Lice iz stava 2 ovog člana dužno je da:

- 1) obezbijedi koordinaciju sa hitnim službama i učestvuje u pripremi operativnih planova sa šematskim prikazima;
- 2) učestvuje u planiranju, procjeni i sprovođenju aktivnosti u slučajevima opasnosti;
- 3) učestvuje u utvrđivanju bezbjednosnih šema i specifikacije objekata, opreme i aktivnosti, u funkciji tunela, za nove tunele kao i za tunele koji se rekonstruišu;
- 4) provjerava obučenosť zaposlenih u tunelima i hitnim službama i učestvuje u organizovanju vježbi koje se održavaju u redovnim vremenskim periodima;
- 5) provjerava da li se tunelska konstrukcija i oprema redovno održava i popravljaju;
- 6) učestvuje u procjeni svakog vanrednog događaja i nezgode.

Član 9

U članu 83 poslije stava 3 dodaje se novi stav koji glasi:

„Inspekcijski nadzor nad ispunjavanjem minimalno-bezbjednosnih uslova za tunele, pored inspektora za državne puteve, vrše i drugi inspekcijski organi u okviru svojih nadležnosti“.

Član 10

U članu 84 poslije tačke 10 dodaju se dvije nove tačke koje glase:

„11) vrši provjeru bezbjednosti državnih puteva u eksploataciji;

12) vrši provjeru ispunjavanja minimalno-bezbjednosnih uslova tunela“.

Član 11

U članu 85 stav 1 poslije tačke 4 dodaje se nova tačka koja glasi:

„5) naredi izradu analize rizika iz člana 50h ovog zakona, odnosno primjenu mjera za smanjenje rizika, u slučaju kada za tunele koji su u eksploataciji

nije moguće primijeniti propisane minimalno-bezbjednosne uslove“.

Član 12

Član 87 mijenja se i glasi:

„Novčanom kaznom od 200 eura do 2 000 eura kazniće se za prekršaj odgovorno lice u organu uprave, ako:

- 4) ne postupi po izvještaju revizora za bezbjednost puteva o bezbjednosnim elementima i mjerama ili ne preduzme potrebne mjere koje naloži Ministarstvo (član 50c st. 6 i 7);
- 5) ne izvršava dužnosti i ne sprovodi mjere neophodne za ispunjavanje minimalno-bezbjednosnih uslova za tunele (čl. 50h stav 1, stav 2 al. 1 do 6, čl. 50i st. 1,3 i 4 i član 50j stav1);

Član 14

Član 89 mijenja se i glasi:

Novčanom kaznom od 500 eura do 20 000 eura kazniće se za prekršaj pravno lice, ako:

- 3) ne postupi po izvještaju revizora za bezbjednost puteva o bezbjednosnim elementima i mjerama ili ne preduzme potrebne mjere koje naloži Ministarstvo (član 50c st. 6 i 7);
- 4) ne izvršava dužnosti i ne sprovodi mjere neophodne za ispunjavanje minimalno-bezbjednosnih zahtjeva za tunele (čl. 50h stav 1, stav 2 al. 1 do 6 i član 50j stav1);

Član 15

Član 90 mijenja se i glasi:

Novčanom kaznom od 500 eura do 20 000 eura kazniće se za prekršaj pravno lice, ako:

- 2) ne izvršava dužnosti i ne sprovodi mjere neophodne za ispunjavanje minimalno-bezbjednosnih uslova za tunele (član 50i st. 1,3 i 4);

Ove odredbe se odnosi na bezbjedno upravljanje putnom infrastrukturuom i o minimalne bezbjednosne uslove za tunele u trans-evropskoj mreži.

Uvođenjem ovih članova ima za cilj poboljšanje bezbjednosti saobraćaja sa aspekta puta na taj način što će se uspostaviti i implementirati sistem revizije bezbjednosti puteva (Road Safety Audit - RSA) i sistem provjere bezbjednosti puteva (Road Safety Inspection – RSI), kao i poboljšanje bezbjednosti saobraćaja u putnim objektima tunelima, na način što će uspostaviti i definisati mjere koje je neophodno preduzeti za povećanje stepena bezbjednosti u tunelima.

Sistemi revizije i provjere bezbjednosti puteva predstavljaju sistemsko i nezavisno ocjenjivanje parametara bezbjednosti puteva kako u fazi projektovanja puteva tako i u fazi eksploatacije ima za cilj dobijanje "puteva koji praštaju greške" tj. da put svojim karakteristikama umanjuje mogućnost nastanka nezgoda, a u slučaju da se nezgoda ipak dogodi, smanjuje nastale posljedice.

Rezultati primjene ovih odredaba su spriječavanje ljudske i materijalne štete kao posljedica saobraćajnih nezgoda, izbjegavanje rekonstrukcije novosagrađenih puteva usled neusklađenosti sa propisima o bezbjednosti putne infrastrukture, a time i izbjegavanje dodatnih troškova. Ovo je proaktivni pristup bezbjednosti na putevima, u okviru kojeg se problemi rješavaju prije nego što dođe do nastanka saobraćajne nezgode. To je sasvim različit pristup od tradicionalne analize kritičnih tačaka korišćenih za identifikaciju problematičnih lokacija na osnovu učestalosti i broja saobraćajnih nezgoda.

Bezbjednost saobraćaja u tunelima zahtjeva brojne mjere koje se, između ostalog, odnose na geometriju tunela i njegov projekt, opremu, uključujući saobraćajnu signalizaciju, upravljanje saobraćajem, obuku hitnih službi, postupke u slučajevima nesreća, davanje informacija korisnicima o najboljem načinu ponašanja u tunelima i bolju komunikaciju između odgovornih tijela i hitnih službi.

Primjena ovih članova treba da obezbijedi povećanje stepena bezbjednosti u tunelima za korisnike puteva u trans-evropskoj mreži, sa prevencijom kritičnih događaja koji bi mogli ugroziti ljudski život, životnu sredinu i instalacije u tunelu, kao i obezbjeđenje adekvatne zaštite u slučaju nesreća radi ublažavanja posledica i smanjenja nastanka moguće materijalne štete, a time i izbjegavanje dodatnih troškova.

ROAD TRAFFIC SAFETY BY ROAD CATEGORIES – STATISTICAL DATA

Eni Culli
Ministry of Public Work and Transport,
Road “Scanderbeg Square” nr.5 Tirane, Albania
e-mail: eni.culli@mppt.gov.al

Abstract: *Material prepared gives a summary work done and the policy of road safety in Albania, which are reflected in the National Road Safety Strategy 2011 - 2010 and Action Plan Road Safety 2011 - 2015, the which were approved in March 2011 from the Albanian government. In it are summarized the objectives and obligations of all actors that deal with road safety.*

At the end of the material provided there are some statistical data on the number of accidents and injured in these accidents for the period 2005 until 2010 and some statistical data fatalities in the year 2010 concerning the categories of roads in our country.

Road safety is a priority of development policy of the Albanian Government in the Road fields. In this context is to be evaluated so far all work done and continues to be how to build new roads as well as for rehabilitation of existing roads.

However we can not say that all our country's road network is at the level required by the provisions of our national legislation according to the Road Code of the Republic of Albania, but also by the respective EU directives.

Gaps exists in standards and quality of roads as well as in completing the relevant road signs and other elements of road safety.

Classification of road network in our country is divided according to Table 1.

Table 1: The road network in Albania

Nr.	Road type	Quantity	Percentage
1	National	3.656 km	19,98 %
2	Rural	13.644 km	74,56 %
3	Urban	1.000 km	5,46 %
	TOTAL	18.300 km	100.00 %

General Directorate of Roads is the entity owner of national roads. In addition to working for the construction of new roads and the improvement of the roads at about 3200 km, an importance is given to improving the security situation of traffic, the points high risk for accidents, which have already been identified, in cooperation with the assistance of police structures in the whole country road. Points with high risk identified to date are in such quantity of 210.

Ministry of Public Works and Transport has improved not only the legal framework but in cooperation with all entities owning the roads, in the framework of its development policies and action plans programmed its working to achieve some of the main tasks as:

- Project of the new road construction and reconstruction projects of the existing roads should be associated with road signs projects and other safety elements ;
- The process of monitoring for quality implementation of these projects will soon begin, and their audit will be performed in accordance with the standards and EU Directives.
- The process of periodic or routine maintenance should include mandatory work-related improving the road signaling and protective elements of the road.

Noteworthy is the process of monitoring the performance quality of these projects, according to not only the funds allocated from the budget, but also on foreign financing.

It is important to note that such practice will continue to apply to all new construction or reconstruction of roads, planned in future annual investment programs.

Equally important is the ongoing process of maintaining the road network.

From the work experience after the release of the Road Code (1998), along with the development of tradition GRD for road construction and rehabilitation, should be better in the role of national road owner entity state, defined in the Highway Code, with rights and obligations for the management of this road network.

There are many cases that private entities, for their interests, in the most flagrant, in violation of state law, act on: opening link roads, placing inappropriate advertising, illegal construction works, and even constructions of level crossing, which in some cases have been and with fatal consequences.

Improving this situation requires constant control and intervention condition of taking concrete measures by the entities owning the roads, in cooperation with other specialized structures, such as National and Urban Planning Inspectorate, the Police , etc., in conformity with the authority given by law to avoid the causes that result in accidents.

It is significant that the increase in quality of road layers and other parameters, especially on interurban roads, has favored the occurrence of accidents. Often road users abuse in not obeying the traffic rules, without denying the fact that in designing requirements should be taken into account the need for: overpasses, underpasses or parallel secondary roads to increase the level of road safety.

Ministry of Public Works and Transport and, Ministry of Interior, have programmed their work, through the institutional cooperation in these directions:

- Identify priorities, in the process of investment planning from the budget or with foreign funding, that the projects of new roads or rehabilitation of existing ones, be necessary completed with vertical, horizontal signing and other elements of road safety.
- Introduction of audit procedures of road safety, as in the planning stage, design and implementation too.

- Applying the most suitable scheme of operation of expert groups, local and central management group for the purpose of identification and programming for solutions in road safety.
- Improvement of work by the police at the base, entering data for traffic accidents, in order to function correctly the computerized system of reporting accidents.
- Computerization of the process of processing and transmission of data from the archives of GRDTS and GRD, with other institutions required by the Road Code, to enable recognition of road safety situation and to analyze the causes of the occurrence of road accidents.

During this time, it has been worked with reviewing and proposing changes to legislation, decrees and regulations, aiming to have alignment with European legislation in the field of road safety.

The problems related to road safety are a concern for all sectors of society.

As described and summarized in this paper, problems related to improvements on road safety situation, are numerous and complex.

Road safety is the responsibility of any person. Government of Albania has approved the National Road Safety Strategy 2011-2020 and Action Plan 2011-2015 for road safety, which will be an comprehensive and coordinated action by all stakeholders.

National Road Safety Strategy, together with the Action Plan for Road Safety are two effective documents, to policy and coordinated action by all various actors in road safety that will lead to a significant reduction of road accidents.

National Strategy and Action Plan for Road Safety is modeled with national and local actions, based on successful experiences of EU countries, with assistance from the World Bank, in Road Transport Project, and SEETO EU-project "Support to the implementation of Action Plan 2008 - 2012 the main regional road network to southeast transport"

STATISTICAL DATA IN YEARS

Number of accidents and injured in road accidents from 2005 until 2010 are shown in Table 2, from which appears that the number of accidents and casualties (heavy and light) is growing significantly

as the number of casualty (death) has fluctuations in the rising and falling.

Table 2: Road accidents in the years 2005 to 2010

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Accidents	853	1018	1254	1208	1465	1564
Killed	307	277	384	303	378	352
Injured	875	1051	1344	1251	1462	1716

Number of people killed for 10 thousand vehicles, and the number of people killed for 100 thousand inhabitants during the years 2005 to 2010 are shown in Table 3, from which appear the fluctuations that have these two statistics data.

Table 3: killed in accidents in the years 2005 to 2010

Killed/	2005	2006	2007	2008	2009	2010
10.000 vehicle	10,78	8,64	10,97	8,01	10.01	8.38
100.000 inhabitant	9,77	8,79	12,14	9,55	10.52	9.61

STATISTICAL INFORMATION IN THE YEAR 2010

The injured in road accidents during 2010 are given in Table 4, from which it seems clear that the number of light casualties is considerable.

Table 4: Accidents by the injuries

Seriousness	Not injure	Light	Heavy	Killed	Total
Fatal	227	99	68	351	745
Minor	852	1140	1		1993
Serious	192	109	299	1	601
Total	1271	1348	368	352	3339

Killed persons according to precinct accidents in 2010 are given in Table 5, where results that are more killed in urban areas than in rural areas, about 67 percent more.

Table 5: Fatal Accidents according precinct

Month	Square	Rural Area	Urban Area	Total
1		8	18	26
2		7	8	15
3		7	14	21
4		7	11	18
5		6	15	21
6	2	9	11	22
7		16	19	35
8		8	34	42
9	1	8	16	25
10		2	17	19
11	1	12	14	27
12		22	10	32
Total	4	112	187	303

Killed in road accidents according road surface in 2010 are given in Table 6 and are mainly on paved roads with asphalt and concrete, about 97 percent.

Table 6: Fatal Accidents according road surface

Month	With gravel	Bitumen	Land	Total
1		25	1	26
2		15		15
3		20		20
4	2	16		18
5		21		21
6	1	20	1	22
7	2	32		34
8		44		44
9		25		25
10		19		19
11	2	25		27
12		32		32
Total	7	294	2	303

Killed in road accidents according road geometry in 2010 are given in Table 7 and are mostly on straight roads about 77 percent and 13 percent turning road.

Table 7: Fatal Accidents according road geometry

Month	Right	+ Junction	C-Turn	O-Circle	T-Crossroad	X-Crossroad	Y-Crossroad	Total
1	19	2	4		1			26
2	10		3		1	1		15
3	15		2		1	1	1	20
4	12		3	1				16
5	20				1			21
6	14		6	1			1	22
7	27	1	3		3			34
8	32	2	6		2	2		44
9	21	1	2			1		25
10	15	2	1					19
11	21	1	5					27
12	24	2	4		1	1		32
Total	230	11	39	2	10	6	2	300

Killed in accidents according road conditions in 2010 are given in Table 8 and are mainly in good roads around 90 percent, and bumpy and waved roads from about 3.5 percent each.

Table 8: fatal accidents according road conditions

Month	Good	Slippery	With holes	Dusty	With waving	Total
1	23	2	1			26
2	14					14
3	18				1	19
4	16				1	17
5	20	1				21
6	18	1	1	1		22
7	29	1	3		2	35
8	41				3	44
9	22		1		1	24
10	19					19
11	23		3		1	27
12	27	2	2		1	32
Total	270	7	11	1	10	299

PRIJEDLOG PROGRAMA OBUKE I CERTIFICIRANJA AUDITORA / INSPEKTORA ZA RSA I RSI

**Mr. sc. Reuf Boračić, dipl. ing. saob.
Javno preduzeće Ceste FBiH
Tel. 033-250 402; fax 033-250 401;
E-mail: reufb@jpdcbh.ba**

SAŽETAK

Broj zemalja širom svijeta koje koriste alate RSA i RSI za povećanje sigurnosti cestovnog saobraćaja brzo se povećava. Istorijski posmatrano, najnaprednije zemlje primjenjuju ove tehnike od sredine 1980-tih. Velika Britanija, Australija i Novi Zeland su lideri u razvijanju i unapređivanju stanja prakse. Australija i Novi Zeland ponudili su održavanje 5-dnevnih kurseva u svojim zemljama. U Velikoj Britaniji održavaju se osnovni i napredni kursevi revizije; u Nemačkoj se svakih 6 meseci održava 10-dnevni program obuke.

U radu je dat prijedlog programa obuke revizora / inspektora za RSA i RSI (15-dnevni kurs), sa satnicom, nastavnim cjelinama, temama i jedinicama. Program obuke treba da rezultira potvrdom o stručnosti za polaznike koji su uspješno savladali isti.

Ključne riječi: sigurnost saobraćaja, program obuke, revizija i inspekcija sigurnosti.

SUMMARY

The number of countries worldwide that use the tools of RSA and RSI to increase safety of road traffic is growing rapidly. Historically speaking, the most advanced countries apply these techniques since the mid 1980-ies. United Kingdom, Australia and New Zealand are leaders in developing and improving the state of practice. Australia and New Zealand have offered to maintain 5-day courses in their countries. In Great Britain maintained the basic and advanced courses audits; in Germany are held every 6 months, 10-day training program.

The paper proposed a training program auditors / inspectors for RSA and RSI (15-daycourse), with a time table, teaching units, topics and units. The training program should result in a certificate of proficiency for students who have successfully mastered the same.

Keywords: traffic safety, training programs, safety audits and inspections.

1. UVOD

Imajući u vidu Direktivu 2008/96/EC Europskog Parlamenta i Vijeća, o sigurnom upravljanju cestovnom infrastrukturu, kojom države članice trebaju osigurati da se do 19. decembra 2011. godine usvoji program obuke revizora za cestovnu sigurnost, u slučajevima kada takav program još nije usvojen, pojavila se ideja o ovom prijedlogu programa obuke. Trenutno ne postoje nacionalna uputstva za obuku revizora sigurnosti na cestama. U državama u kojima se koriste usluge revizora za cestovnu sigurnost, države članice trebaju osigurati početnu obuku takvih revizora, što uključuje i izdavanje odgovarajuće potvrde o stručnosti, te povremeno organizovati i kurseve dodatnog obučavanja tih revizora. Države članice EU dužne su osigurati da revizori za cestovnu sigurnost posjeduju potvrdu o stručnosti. Priznaju se potvrde dodijeljene u razdoblju prije stupanja na snagu ove evropske direktive.

Revizorski / inspekcijski tim predstavlja skup pojedinaca, koji u kombinaciji posjeduju skup znanja, kojim će najkritičnije obraditi različite aspekte sigurnosti. Jedna osoba može da posjeduje znanja iz velikog broja različitih oblasti, ali revizorski tim treba da se sastoji od najmanje dvije osobe da bi se osiguralo da nijedna oblast sigurnosti ne bude izostavljena u procesu revizije. Na većim projektima treba se razmotriti mogućnost formiranja većeg revizorskog tima. Članovi revizorskog tima trebali bi imati iskustvo vezano za cestovnu sigurnost, i/ili saobraćajne operacije i/ili dizajn (projektovanje) cesta. Navedene informacije daju polazne osnove za formiranje prijedloga obuke revizora.

2. SASTAV REVIZORSKOG / INSPEKCIJSKOG TIMA

Nivo uspjeha koji će se postići pri provođenju revizije / inspekcije uveliko zavisi od sposobnosti i znanja revizora, kako pojedinačno, tako i kao cjeline tima. Ukoliko tim posjeduje neophodno znanje, iskustvo i vještine, biće u stanju da izvrši kritički pregled projektnih podataka, zatim da izvuče maksimalan broj informacija pri obavljanju pregleda terena i na kraju da obavi jedan konstruktivan dijalog koji će dovesti da identifikacije sigurnosnih problema i do donošenja prijedloga za rješavanje uočenog problema. Prednost obavljanja timske revizije cestovne sigurnosti je i to što se ostvaruju sinergijski učinci u pogledu znanja pojedinih članova tima. To znači da je znanje i vještine tima veće nego što je suma znanja pojedinih članova tima.

Ovisno o specifičnosti projekta, članovi revizorskog / inspekcijskog tima trebaju da posjeduju znanje o vođenju pješaka i biciklista, tranzitne operacije, operacije komercijalnih vozila, inteligentne transportne sisteme, ili dizajn posebnih objekata kao što su kružni tokovi, mostovi, tuneli, specijalni objekti na cesti, mirujući saobraćaj itd. U fazi prije izgradnje revizorski tim se oslanja na crteže da bi utvrdio šta projekat povlači za sobom. Oni trebaju da su u mogućnosti da sebi predoče cestu u tri dimenzije. Nivo uspjeha koji će se postići pri provođenju revizije i inspekcije uveliko zavisi od sposobnosti i znanja revizora, kako pojedinačno, tako i kao cjeline tima. Ukoliko tim posjeduje neophodno znanje, iskustvo i vještine, biće u stanju da izvrši kritički pregled projektnih podataka, zatim da izvuče maksimalan broj informacija pri obavljanju pregleda terena i na kraju da obavi jedan konstruktivan dijalog koji će dovesti da identifikacije sigurnosnih problema i do donošenja prijedloga za rješavanje uočenog problema.

Istraživanja na području buduće ceste će pomoći u vizualizaciji dizajna i pomoći će revizorskom timu da razumije kako će novi projekat prijelaziti u novu cestu. U fazi idejnog dizajna u reviziju cestovne sigurnosti treba da bude uključena jedan građevinski inženjer vješt u vođenju vertikalnih i horizontalnih elemenata ceste, te oblikovanju raskrsnica. U fazi detaljnog dizajna u reviziju cestovne sigurnosti bi trebalo uključiti saobraćajnog inženjera koji je dobro upućen u semaforizaciju, putokaze, saobraćajne znakove, obilježavanje na cestama, kretanje pješaka i biciklista, te jednog građevinskog inženjera koji je upućen u ivičnu zaštitu cesta. U fazi izgradnje i u fazi neposredno prije otvaranja kada se može vršiti pregled mjesta revizorski tim treba da uključi i područje ljudskih faktora, što uključuje vođenje i održavanje. U fazi poslije konstrukcije ceste, u kojoj je moguće posmatrati odvijanje saobraćaja u realnim uslovima i u kojoj su podaci o saobraćajnim nezgodama dostupni revizorskom timu, revizorski tim treba da uključi stručnjaka za analizu saobraćajnih nezgoda.

S obzirom na prethodno navedeno predlaže se da programu obuke, u principu, mogu konkurisati diplomirani inženjeri sa 5. godina radnog (praktičnog) iskustva i slijedećim specijalnostima (slika 1):

a) Stručnjak za cestovnu sigurnost - ova osoba treba da ima priznatu stručnost: o rekonstrukciji i istraživanju saobraćajnih nezgoda, o razumijevanju uzročnika saobraćajnih nezgoda i mogućnosti otklanjanja tih uzročnika, o upravljanju sigurnošću cestovnog saobraćaja;

b) Stručnjak za saobraćajne operacije - ova osoba treba da bude kvalificirani stručnjak iz oblasti saobraćajnih operacija i da poznaje načela

saobraćajnog toka, odnos kapaciteta i potražnje i uzroke koji izazivaju zagušenja. Ta osoba treba da se razumije u pravilno postavljanje saobraćajnih znakova, obilježavanje cesta, trotoara, semaforizaciju i uticaj različitih tretmana na transportne operacije, te da poznaje najnovije standarde i pravila iz oblasti sigurnosti saobraćaja. Saobraćajni inženjer može da bude kritičan za gradske projekte gdje operira više od jednog problema koji dovode do zagušenja;

c) Iskusni projektant (građevinski inženjer) - ova osoba treba da ima veliko iskustvo u projektovanju cesta i da je upoznat sa međunarodnim standardima za konstrukciju cesta. On treba da razumije kako različiti elementi kolovoza doprinose sigurnosti korisnika ceste, uključujući i automobilski saobraćaj i ugrožene učesnike u saobraćaju kao što su pješaci i biciklisti. Ovaj inženjer treba da je u mogućnosti da sebi predoči trodimenzionalni izgled ceste na osnovu dvodimenzionalnih crteža;

d) Stručnjak iz drugih područja - stručnjaci za područje ljudskih faktora, održavanje, tranzitne operacije, inteligentne transportne sisteme, rasvjetu...;

e) Lokalni predstavnik - ova osoba trebala bi biti upoznata sa područjem revizije cestovne sigurnosti i imati iskustva po pitanju problema sigurnosti u saobraćaju. Policijski službenik bi bio idealan za ovu ulogu.



Slika 1. Sastav revizorskog / inspeksijskog tima

Na primjer, u fazi izvodljivosti i u fazi preliminarne dizajna reviziju bi trebao da provodi iskusni revizorski tim koji bi trebao da sadrži slijedeće stručnjake:

- Stručnjak u oblasti cestovne sigurnosti iskusen u:
 - Rekonstrukciji i istraživanju saobraćajnih nezgoda;
 - Upravljanju sigurnošću cestovnog saobraćaja;

- Reviziji cestovne sigurnosti;
- Poznavanju najnovijih standarda i pravila iz oblasti sigurnosti.

- Dizajn inženjer (projektant) koji je upućen u važeće standarde dizajna cesta. Ovaj inženjer treba da je u mogućnosti da sebi predoči trodimenzionalni izgled ceste na osnovu dvodimenzionalnih crteža;
- Pojedinaac iskusen u provođenju revizije cestovne sigurnosti, koji je u mogućnosti da pokrene raspravu o različitim sigurnosnim pitanjima sa različitim aspektima.

U fazi detaljnog dizajna revizorski tim treba da sadrži pojedince koji posjeduju prethodno navedene stručnosti i da u zavisnosti od složenosti projekta posjeduju još specifična znanja kao što je poznavanje projektovanja semaforne signalizacije, inteligentne transportne sisteme, kretanje biciklista i pješaka, javnu rasvjetu i umirivanje saobraćaja.

3. PRIJEDLOG PROGRAMA OBUKE REVIZORA / INSPEKTORA SIGURNOSTI CESTOVNOG SAOBRAĆAJA

Program obuke treba biti prilagođen predznanjima i sposobnostima polaznika i materijalno-tehničkoj bazi. Program sadrži **teoretski dio (T)** i **praktični trening (P)**. Posebnu pažnju treba dati kolektivnom radu u manjim grupama kroz praktičnu realizaciju pilot projekta RSA i RSI. Osnovne zakonitosti didaktike obuke zahtijevaju dobro poznavanje formalne metodologije RSA i RSI, te je neophodno veliko praktično iskustvo predavača. Ovo povlači angažovanje međunarodnih eksperata iz predmetne oblasti i multidisciplinarni pristup. U međuvremenu je potrebno pripremiti odgovarajući Priručnik za reviziju sigurnosti projekata cesta i Provjeru sigurnosti postojećih cesta. Priručnik treba da bude adekvatan vodič za RSA i RSI, da sadrži usvojene kontrolne / inspeksijske liste. Sve ovo treba biti pokriveno adekvatnom zakonskom / podzakonskom regulativom.

Edukacija revizora / inspektora za cestovnu sigurnost treba da se organizira i realizuje u suradnji sa fakultetima za saobraćaj i građevinskim fakultetima i uz svestranu pomoć svjetski priznatih eksperata iz oblasti RSA i RSI. Program obuke treba da rezultira **potvrdom o stručnosti** za polaznike koji su uspješno savladali isti. Izgled i sadržaj navedene licence potrebno je definirati podzakonskom regulativom. Da bi zadržao svoj certifikat revizor / inspektor mora prolaziti **dodatne** periodične **obuke**, barem svake dvije godine. Osoba koja ima certifikat može biti i na poziciji trenera za kurseve obuke i usavršavanje za vodećeg revizora / inspektora.

Prijedlog programa obuke sa satnicom (ukupno **petnaest radnih dana** – tri sedmice), nastavnim cjelinama, temama i jedinicama je dat u vidu tabele u nastavku teksta. Praktični dio edukacije podrazumjeva jednodnevno putovanje, tj. izlazak na "lice mjesta" specifičnih dionica cesta sa specifičnim elementima i objektima. Na odabranim lokacijama se kroz praktičan rad u grupama sagledavaju elementi sigurnosti cestovnog saobraćaja, sačinjavaju se zabilješke uz korištenje kontrolnih / inspekcijskih listi.

Putem realizacije dvodnevni odabranih pilot projekata RSA i RSI (ukupno četiri dana) se uvježbavaju polaznici, a njihovi završni izvještaji se ocjenjuju i predstavljaju sastavni dio ispitnog testa za potvrdu o stručnosti.

Pilot projekat RSA obuhvata: identifikaciju projekta, reviziju projektne dokumentacije i terenski pregled lokacije, te analizu prikupljenih podataka i pisanje izvještaja. Nakon što je odabran projekat, nadležni organ bi trebao da pomogne pri utvrđivanju parametara za reviziju cestovne sigurnosti. Parametri bi trebali definirati sljedeće:

- Cilj revizije;
- Plan završetka;
- Zahtjevi koji se postavljaju pred revizorski tim;
- Zahtjevi revizije;
- Format i sadržaj revizorskog izvještaja;
- Očekivani odgovor.

Sloboda, sposobnost, i komfor da se slobodno komentarišu pojedini sigurnosni problemi je ključno za uspjeh revizije. Ukoliko tim posjeduje neophodno znanje, iskustvo i vještine, biće u stanju da izvrši kritički pregled projektnih podataka, zatim da izvuče maksimalan broj informacija pri obavljanju pregleda terena i na kraju da obavi jedan konstruktivan dijalog koji će dovesti da identifikacije sigurnosnih problema i do donošenja prijedloga za rješavanje uočenog problema. Tim bi trebao da detaljno pregleda crteže ceste i da zamisli kako će cesta biti prikazana iz perspektive korisnika (uključujući vozače različitih tipova vozila, kao i starije vozače) i, ako je primjenjivo, biciklista i pješaka (uključujući pješake različitih starosnih skupina i različitih sposobnosti). Revizija projektne dokumentacije se vrši individualno

ili zajednički od strane cijelog tima. Prednost obavljanja timske revizije cestovne sigurnosti je i to što se ostvaruju sinergijski učinci u pogledu znanja pojedinih članova tima. Revizorski izvještaj treba da je veoma kratak. Izvještaji treba da sadrže ilustracije i crteže, gdje god je to moguće, koji mogu da budu od koristi. Glavni dio izvještaja treba da sadrži sve uočene probleme sa aspekta sigurnosti

Pilot projekat RSI obuhvata: pripremni rad i proučavanje dokumentacije, provjeru sigurnosti na dionici ceste, te pisanje izvještaja za mjere popravke. U toku provođenja inspekcije cestovne sigurnosti, inspektor mora da stavi sebe u poziciju različitih korisnika ceste (motociklisti, biciklisti i pješaci), tako da može da procjeni sigurnost saobraćaja iz ugla gledanja svih korisnika ceste. Za pouzdan inspekcijski izvještaj, inspekcija bi trebalo da bude izvedena i sa vozilom i pješke gdje je to potrebno, i treba da uključi obje strane ceste i cestovni pojas. Cestu bi trebalo preći nekoliko puta ukoliko je to moguće i snimiti fotografije specifičnih problema.

Preporučeno je da se prilikom pripreme obezbijedi sljedeća oprema koja će biti korištena prilikom inspekcije:

- Mape i crteži prethodnih projekata;
- Libela (vaser vaga) za provjeru pada;
- Trakasti metar/ točak za mjerenje;
- Digitalna kamera (za fotografije i kratke filmske sekvence na zahtjev);
- Aerosoli mogu da budu korišteni za obilježavanje specifične tačke;
- Neki oblik za snimanje npr. prenosni računar, diktafon;
- Papir i olovka;
- Štoperica ukoliko je potrebno izmjeriti brzinu vozila i protok saobraćaja;
- Oprema za mjerenje optičke razdaljine;
- Ručni pištolj za brzinu (radarski pištolj) može biti koristan takođe;
- Liste za provjeru;
- Sigurnosno/upozoravajuća jakna – mora biti nošena u toku provjere da bi inspektori bili vidljivi učesnicima u saobraćaju;
- Žuto trepćuće svjetlo za automobile i trepćuće baklje za provjeru u toku noći.

TEMATSKA OBLAST / CJELINA	TEME	SATI	
		T	P
PLANSKA, PROJEKTNIA I INVESTICIONA DOKUMENTACIJA	- Pravne osnove (zakonska regulativa) o prostornom uređenju i gradnji - Planska dokumentacija i RSA / RSI (Dokumenti saobraćajnog sektora, vrednovanje varijanti – saobraćajno i ekonomsko poređenje) - Investiciona dokumentacija (analiza postojećeg saobraćaja, predviđanje saobraćaja po varijantama, analiza varijanti) - Projektna dokumentacija (vrste i sadržaj, revizija)	2	-
SAOBRAĆAJ	- Učesnici u saobraćaju - Brzina (brzina vožnje, računski brzina, predviđena brzina, projektna brzina) - Aktivno i pasivno kočenje, prionjivost - Propusna moć ceste / raskrsnice	4	-
OSNOVE ZA ODREĐIVANJE DIMENZIJA ELEMENTA CESTE	- Saobraćajne funkcije (polje preglednosti, vrijeme reakcije, ubrzanje...) - Saobraćajno vozno-dinamički uslovi - Saobraćajni i slobodni profil - Tehnička klasifikacija cesta - Uticaj rezultirajućeg nagiba kolovoza - Elementi poprečnog profila (proširenja i suženja ...) - Poprečni i podužni nagib kolovoza (vitoperenje) - Obezbeđenje polja preglednosti - Propusnost tipskih poprečnih profila	4	1
PROJEKTNII ELEMENTI CESTE	- Zaustavna dužina i preglednost - Preglednost pri preticanju - Elementi podužnog profila (nagibi nivelete...) - Horizontalna i vertikalna preglednost - Elementi situacionog plana (prava, kružni luk, prelazna krivina...) - Usklađenost elemenata osovine ceste	5	1
RASKRSNICE I PRIKLJUČCI U NIVOU	- Kriterijumi za uvođenje i vrste raskrsnice ili priključka - Kanalisiranje saobraćajnih tokova - Projektno-tehnički elementi raskrsnica i priključaka - Saobraćajna signalizacija i oprema raskrsnica - Saobraćajna sigurnost na raskrsnicama	6	1
DENIVELISANE RASKRSNICE I PRIKLJUČCI	- Saobraćajne karakteristike cesta i osnovne smjernice za projektovanje - Sistem priključaka i čvorova u više nivoa - Dimenzionisanje rampi	4	1
KRUŽNE RASKRSNICE	- Karakteristike i kategorije kružnih raskrsnica - Kapacitet kružne raskrsnice - Sigurnost saobraćaja na kružnim raskrsnicama - Projektno-tehnički elementi kružne raskrsnice - Pregledna udaljenost i saobraćajna signalizacija	4	-
PRUŽNI PRIJELAZI	- Uslovi cestovnog saobraćaja - Željezničko saobraćajni uslovi - Sigurnosni uslovi i signalizacija na pružnim prijelazima	2	-
BICIKLISTIČKE I PJEŠAČKE POVRŠINE	- Karakteristike biciklističkog saobraćaja i biciklističke površine - Vođenje biciklističkog saobraćaja - Duljina preglednosti i zahtjevi sigurnosti - Osnove pješačkog saobraćaja i prelaza - Površine za hendikepirane osobe - Saobraćajna signalizacija kod pješačkih i biciklističkih površina	3	-
AUTOBUSKA STAJALIŠTA	- Tehnički elementi stajališta - Autobuska stajališta na raskrsnicama - Sigurnost pješaka u zoni stajališta	1	-
ODMORISTA I USLUŽNI OBJEKTI	- Smjernice za odmarališta, parkirališta, benzinske pumpe - Kriterijumi za projektovanje mreže uslužnih objekata	1	-
STANICE ZA NAPLATU CESTARINE	- Sistemi naplate cestarine - Dimenzionisanje strukturalnih elemenata stanice	1	1
SAOBRAĆAJNA SIGNALIZACIJA I OPREMA	- Vertikalna signalizacija (Osnovni principi i zahtjevi vezani za saobraćajnu signalizaciju, Razumjevanje i postavljanje saobraćajne signalizacije) - Horizontalna signalizacija (Oznake na kolovozu i daljina preglednosti) - Svjetlosni saobraćajni znakovi i svjetlosne oznake - Saobraćajna oprema (sigurnosne ograde i oprema za naglašavanje toka ceste)	4	2
OBJEKTI NA CESTI RADI SMANJENJA BRZINE	- Postavljanje posebnih objekata na cesti radi smanjenja brzine kretanja vozila (optičke, zvučne i vibracione trake, Izdignute plohe, sužavanje trase i razdvajanje kolovoza)	2	-
OSVJETLJENJE CESTE	- Osnovna klasifikacija tehničkih situacija osvjetljenja - Zahtjevi koji se odnose na osvjetljenje - Smjernice za realizaciju osvjetljenja	1	-
ZAŠTITA OD EROZIJE I SNEŽNIH USOVA	- Osiguranje padina - Zaštita od snijega i sniježnih nanosa	1	-
UREĐENJE CESTE	- Načela i ciljevi uređenja cestovnog pojasa - Smjernice za projektovanje cestovnog uređenja	1	-
SAOBRAĆAJNE NEZGODE	- Uzroci nastanka saobraćajnih nezgoda - Mjere za rješavanje uzročnika nastanka saobraćajnih nezgoda - Preventivne mjere u smanjenju broja saob. nezgoda	3	-
EUROPSKE DIREKTIVE ZA SIGURNOST	- Biojela knjiga - Akcioni program cestovne sigurnosti - Direktive vezane za cestovnu sigurnost	2	-
STRATEGIJA SIGURNOSTI SAOBRAĆAJA	- Osnove strategije sigurnosti saobraćaja - Akcioni plan za provedbu mjera - Upravljanje strategijom sigurnosti saobraćaja	2	-

4. ZAKLJUČAK

Primjena RSA i RSI u Bosni i Hercegovini nalazi se u svojim najranijim fazama. Da bi se unaprijedila i proširila primjena ovog koncepta i da bi se povećala ostvarena korist u pogledu sigurnosti cestovnog saobraćaja, potrebne su sledeće aktivnosti:

- Trebalo bi ustanoviti programe obuke, kako bi se što veći broj zaposlenih u cestovnoj administraciji, nadležnim ministarstvima, projektanata i inženjera upoznao sa praksom RSA / RSI i sa primjenom ovih alata;
- Trebalo bi napraviti kratak pregled najbolje prakse i poslati ga svim cestovnim administracijama i zainteresovanim stranama;
- Kursevi obuke o RSA / RSI trebalo bi da budu koncentrisani na urbanu primjenu, na primjer na raskrsnicama;
- Potrebna su istraživanja da bi se utvrdila korist od revizija / inspekcija u praksi u BiH. To bi moglo da se odnosi i na kvantitativnu procjenu u cilju utvrđivanja ekonomskih koristi od revizije.

U različite vještine koje trebaju imati članovi timova za RSA i RSI spadaju; saobraćajni inženjering, projektovanje, održavanje i inženjering sigurnosti, kao i stručnost u vezi sa pješacima i biciklistima, mlađim i starijim pješacima, starijim vozačima, lokalnim prilikama, ljudskim faktorima, zakonskom prinudom i obimom projekta.

5. LITERATURA

- [1] Priručnik za reviziju sigurnosti projekata cesta za SEETO članice, 2009
- [2] Priručnik za inspekciju cestovne sigurnosti za SEETO članice, 2009
- [3] Direktiva 2008/96/EC Europskog Parlamenta i Vijeća od 19. novembra 2008. godine o sigurnosti cestovne infrastrukture
- [4] Reuf Boračić: Upravljanje sigurnošću saobraćaja na magistralnim cestama u Federaciji Bosne i Hercegovine primjenom metodologija revizije i inspekcije, Sarajevo, 2010

PROMETNE NEZGODE NA AUTOCESTAMA U HRVATSKOJ

- Primjer Autoceste Rijeka-Zagreb d.d. -

Miro Škratić, dipl.ing.arh.
predsjednik Uprave Autoceste
Rijeka-Zagreb d.d.

Ivana Balunović, dipl.oecc.
voditelj Službe plana, analize i
kontrolinga u Autocesti Rijeka-
Zagreb.d.d.

Kristina Knežević, dipl.oecc. viši
stručni suradnik u Službi plana,
analize i kontrolinga u Autocesti
Rijeka-Zagreb.d.d.

SAŽETAK:

Hrvatska autocestovna mreža izgrađena je do razine od gotovo 80% planirane dovršenosti. Danas je u funkciji 1.241 km autocesta kojima upravljaju četiri trgovačka/koncesijska društva povezana kroz udrugu HUKA/Hrvatsku udrugu koncesionara za autoceste s naplatom cestarine.

Na europskoj razini HUKA predstavlja hrvatske koncesionare u europskoj autocestovnoj asocijaciji ASECAP, sudjelujući i kao udruga i kao pojedinačna koncesijska društva na naprednim programima usklađenja razvoja europske autocestovne mreže, upravljanja i gospodarenja autocestama te održavanja i upravljanja prometom na europskim prometnim koridorima. Istaknuti dio tih aktivnosti odnosi se na sigurnost prometa kroz uvođenje programa sigurnosti temeljenih na programima i direktivama EU.

U ovom je radu uvodno i sažeto prikazano stanje i vrste prometnih nezgoda na ukupnoj cestovnoj mreži Republike Hrvatske kao i na čitavoj mreži hrvatskih autocesta, a detaljnije je analizirano stanje sigurnosti na koncesijskom području ARZ/Autoceste Rijeka-Zagreb d.d. koje obuhvaća i obilaznicu grada Rijeke te Krčki most s prilazima.

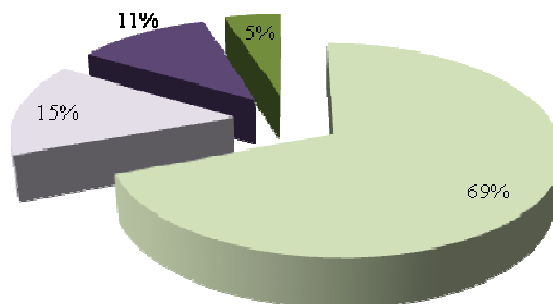
Kako je u periodu od 2004. do 2010. godine fazno i etapno građena i dovršavana autocesta između Karlovca i Rijeke s dogradnjama drugog kolnika autoceste (slično je bilo i sa zaobilaznicom Rijeke) logično je da su poboljšanja sigurnosti prometa sa smanjenjem prometnih nezgoda bila skokovita.

U daljnjim aktivnostima na poboljšanjima sigurnosti prometa sva četiri hrvatska koncesionara usklađuju aktivnosti sa preporukama EU i pratećim programima ASECAP-a.

1. HUKA – HRVATSKA UDRUGA KONCESIONARA ZA AUTOCESTE S NAPLATOM CESTARINE

Četiri trgovačka društva koja u Republici Hrvatskoj upravljaju autocestovnom mrežom od ukupno 1241 km osnovala su Hrvatsku udrugu koncesionara za autoceste i objekte s naplatom cestarine-HUKA. Podjela autocestovne mreže RH prema koncesijskim trgovačkim društvima koja njome upravljaju, prikazana je tablicom 1 i graфом 1.

Graf 1: Postotna podjela mreže autocesta u RH, 2010.

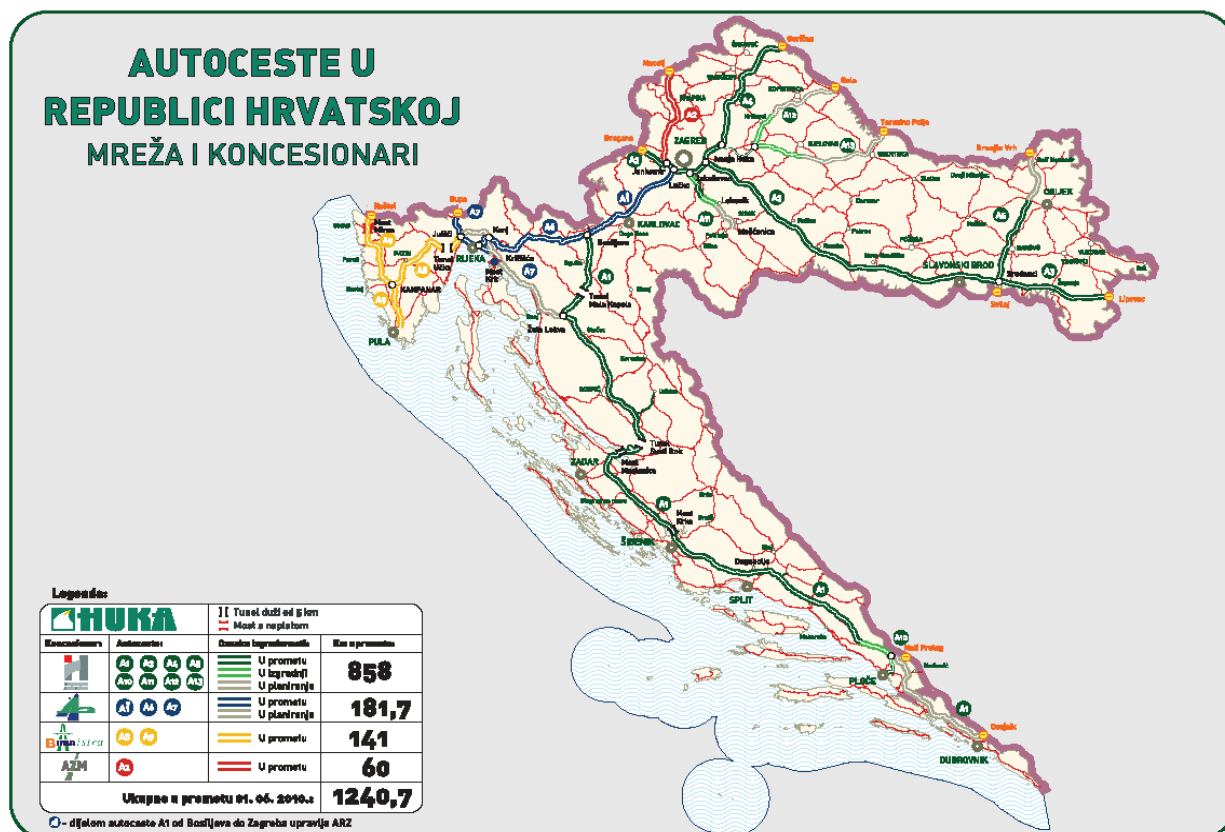


■ HAC ■ ARZ ■ BINA ISTRA ■ AZM

Tablica 1: Dužina autocesta u RH, 2010.

Trgovačko društvo	km	%
HAC	858	69
ARZ	182	15
BINA ISTRA	141	11
AZM	60	5
Ukupno udruga HUKA	1241	100

Karta 1: Pregled mreže i koncesionara u Hrvatskoj

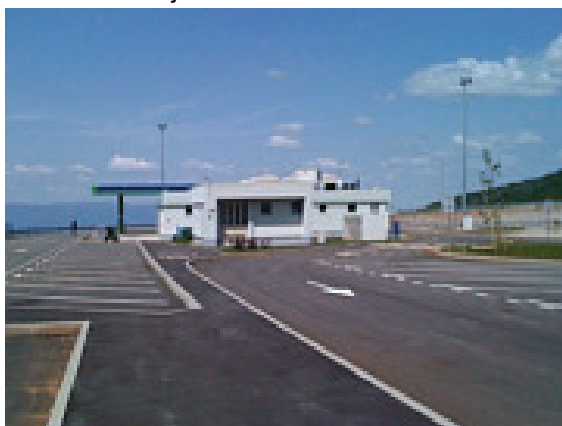


HAC – Hrvatske autoceste d.o.o.; ARZ – Autocesta Rijeka-Zagreb d.d.; BINA-ISTRA d.d.; AZM – Autocesta Zagreb-Macelj d.o.o.

Najvažnije realizacije hrvatskih koncesionara u 2010. godini

Autocesta Rijeka-Zagreb d.d.

- U 2010. godini je pušten u promet čvor Donja Zdenčina koji se nalazi na dionici autoceste Zagreb – Karlovac, omogućuje izlaz vozila s autoceste prema Klinča Selima i Donjoj Zdenčini te okolnim mjestima. Čvor je predviđen s naplatom cestarine te se preko križanja s lokalnom cestom veže na cestovnu mrežu Republike Hrvatske, te postaje pristupačnija mnogima za gospodarski i turistički razvoj.



Slika 1: PUO Tuhobić

- Otvoren je i prateći uslužni objekt Tuhobić-jug (tip B) na dionici Oštrovica - Vrata. PUO Tuhobić-jug (tip B) namijenjen je opskrbi gorivom i pružanju ugostiteljskih usluga korisnicima. Na površini PUO-a Tuhobić nalazi se objekt vatrogasne postrojbe i parkiralište za vozila s opasnim teretima.



Slika 2: Čvor Donja Zdenčina

Hrvatske autoceste d.o.o.

- U 2010. godini tunel Sveti Rok proglašen je trećim najsigurnijim tunelom u Europi u sklopu međunarodnog programa testiranja tunela Euro TAP. Tunel je opremljen najmodernijim sustavima za nadzor i upravljanje prometom, koji se provode svakodnevno, 24 sata iz Centara za upravljanje i kontrolu prometa (COKP-e).

Bina Istra d.d.

- Krajem lipnja 2010. godine otvorena je spojna cesta koja Istarski ipsilon spaja s graničnim prijelazima sa Slovenijom, što predstavlja važan spoj koji će olakšati dolazak i odlazak turista koji ljeta provode u Istri. Izgradnjom ovog spoja, koji čvor Umag direktno povezuje s graničnim prijelazima Plovanija i Kaštel, lokalni promet se više ne miješa s turističkim prometom, te su na taj način smanjene gužve koje su se vikendima stvarale na graničnim prijelazima.

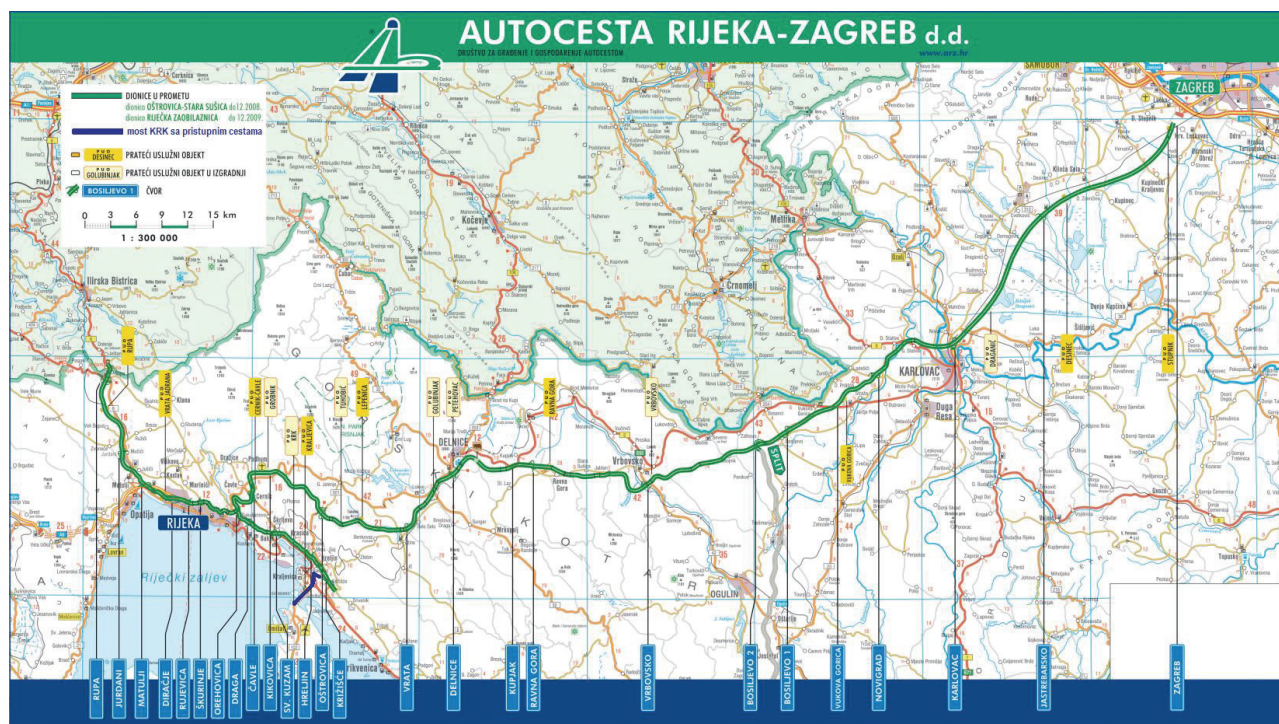
2. KONCESIJSKO PODRUČJE AUTOCESTE RIJEKA-ZAGREB D.D.

Autocesta Rijeka – Zagreb, pravac A6, dio je Paneuropskog koridora Vb Budimpešta – Varaždin – Zagreb – Rijeka označenog kao europski pravac E – 65, koji povezuje zemlje srednje Europe s lukom Rijeka, a preko nje sa zemljama Mediterana i Bliskog istoka. Autocestom Rijeka – Zagreb povezan je Pyhrnski koridor Xa europskog smjera E-57 i E-59 Graz-Maribor-Zagreb s Jadranskim morem.

Autocesta od Zagreba do Rijeke predstavlja ključni spoj kontinentalnog i primorskog dijela Republike Hrvatske i okosnica je hrvatske cestovne mreže jer integrira hrvatski prostor i povezuje ga s europskim prometnim koridorima.

Duljina koncesijskog područja Autoceste Rijeka – Zagreb d.d. iznosi 182 km. Obuhvaća autocestu A1 od Zagreba odnosno čvora Lučko do čvora Bosiljevo i autocestu A6 od čvora Bosiljevo do Rijeke odnosno čvora Orehovica duljine 146 km, zatim Krčki most s pristupnim cestama (D102) duljine 8 km, te dionicu autoceste A7 Rijeka - Rupa sa dionicom obilaznice grada Rijeke i pristupnom cestom ukupno izgrađene duljine 28 km.

Karta 2: Koncesijsko područje Autoceste Rijeka-Zagreb d.d.



Izvor: Rima d.o.o. Rijeka

3. EU POLITIKA I SIGURNOST PROMETA NA HRVATSKIM AUTOCESTAMA

Na autocestama Europske Unije prosječno u godini dana pogine više od 35.000 sudionika prometa. Procjenjuje se da na svaku poginulu osobu na europskim cestama dolaze 4 osobe s ozljedama trajne nepokretnosti kao što su ozljede mozga ili leđne kralježnice, 10 osoba s teškim ozljedama i 40 osoba s lakšim ozljedama. Procjena ekonomskog troška svih nezgoda za društvo iznosi 130 milijardi eura godišnje.

Program sigurnosti cestovnog prometa EU 2011 - 2020. koji je Europska komisija usvojila 2010. godine vrlo je ambiciozan i ima za cilj u narednom desetljeću prepoloviti broj poginulih u prometnim nezgodama na cestama Europe. Program donosi paket inicijativa na europskoj i nacionalnoj razini usmjerenih na poboljšanje sigurnosti vozila, ceste i promjenu ponašanja vozača.

Politika cestovne sigurnosti mora korisnika staviti u središte svog djelovanja: ona ga mora potaknuti na preuzimanje odgovornosti za vlastitu sigurnost i sigurnost ostalih sudionika u prometu. Niz je mjera koje proizlaze iz programa sigurnosti kao što je obvezna elektronska kontrola stabilnosti (ESC), ugrađena zvukovna upozorenja pri prelasku cestovne linije, znakovi upozorenja za vezivanje sigurnosnog pojasa, ugradnje limitatora.

Sedam strateških ciljeva EU Programa sigurnosti cestovnog prometa 2011. - 2020.

- ⇔ *Pojačana edukacija i osposobljavanje korisnika cesta*
- ⇔ *Bolja kontrola provedbe*
- ⇔ *Izgradnja sigurnijih cesta*
- ⇔ *Poboljšanje sigurnosnih mjera na vozilima*
- ⇔ *Poticanje pametnih tehnologija*
- ⇔ *Utvrđivanje ciljanog broja ozlijeđenih*
- ⇔ *Zaštita ranjivih skupina*

Kako bi se radikalno smanjio broj prometnih nesreća posebice smrtnosti na cestama u EU, provedena su temeljna istraživanja primjene ESC-sustava kod vozila za sprečavanje prometnih nesreća. Dokazano je također da ESC-sustav za sprečavanje zanošenja vozila smanjuje mogućnost zanošenja i slijetanja vozila za 80%. To je rezultiralo donošenjem Uredbe EU (Mandate) o obvezi korištenja ESC-sustava za nove tipove M1 putničkih i N1 teretnih vozila od studenoga 2011. godine. ESC-sustav uključuje ABS, ASR i druge aktivne sustave sigurnosti. Rezultati istraživanja aktivnih sustava sigurnosti kategorije putničkih vozila u Hrvatskoj su zanimljivi ali i upozoravajući. Blizu polovine voznog parka osobnih vozila u Hrvatskoj je opremljeno sa ABS-sustavom, što se može ocijeniti dobrim. Međutim, broj vozila sa ESC-sustavom je iznimno mali, svega 2.5%/2009.

U skladu s UN rezolucijom Desetljeće aktivnosti cestovne sigurnosti (2011.-2020.), Hrvatska ima svoje obveze smanjenja smrtnosti na cestama. Da li će novi Nacionalni program sigurnosti cestovnog prometa dati bar inicijativu u cilju stimulacije nabave vozila sa ESC, samo se može nagađati. Uspjeh aktivnosti će se mjeriti spašenim životima. S pretpostavkom linearnog povećanja opremljenosti vozila s aktivnim sustavima sigurnosti, može se s obzirom na europsko iskustvo procijeniti linearno smanjenje smrtnosti i smanjenje popratnih troškova.

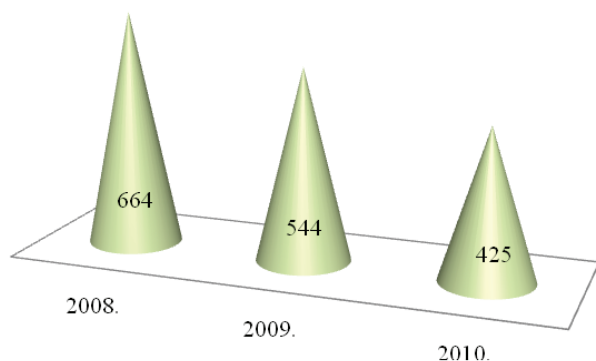
4. SIGURNOST CESTOVNE MREŽE U HRVATSKOJ

Povećanje sigurnosti prometa je važna zadaća koju provode državne institucije u suradnji s Europskom unijom. Tijekom 2010. godine policija je provodila niz preventivno-represivnih mjera i aktivnosti kako bi se stanje sigurnosti u cestovnom prometu podiglo na višu razinu. Neke od mjera koje su provođene ili se odnose i na prometovanje autocestama su:

- uključivanje civilnih auto-ophodnji, sa službenim vozilima bez policijskih obilježja;
- senzibiliziranje javnosti i edukacija sudionika u prometu kroz provođenje kampanja usmjerenih na vožnju pod utjecajem alkohola i droga, brzinu, mlade vozače, djecu, vozače bicikla, motocikla i mopeda, pješake, starije osobe, osobe s invaliditetom;
- ostvarivanje pune suradnje s medijima, u svrhu propagiranja poželjnih oblika ponašanja u prometu i ukazivanja na posljedice koje proizlaze činjenjem prekršaja zbog kojih se najčešće događaju prometne nesreće.

Tijekom 2010. godine u Republici Hrvatskoj evidentirano je ukupno 44.373 prometnih nesreća što je u odnosu na 2009. godinu, kada je evidentirano ukupno 50.388 prometnih nesreća, smanjenje od 11,9%.

Graf 2 : prometne nezgode po godinama u Hrvatskoj
Smrtno stradale osobe



Prošle godine u prometnim nesrećama u Republici Hrvatskoj poginulo je 425 osoba. Ovime je nastavljen pozitivan trend smanjenja broja poginulih na našim cestama. U usporedbi sa 2009. godinom broj poginulih manji je za 22,4 %, a u usporedbi sa 2008. godinom, kada su poginule 664 osobe, čak je 35,9% manje poginulih. Broj poginulih osoba najmanji je u zadnjih 46 godina te je broj poginulih osoba sa 14 poginulih na 100.000 stanovnika smanjen na 9,6 poginula. Tijekom 2010. godine u prometnim nesrećama teško je ozlijeđeno 3.176 osoba (2009. godine teško je ozlijeđeno 3.905 osoba). Broj teško ozlijeđenih smanjen je za 18,6 %.

Tablica 2: Prometne nezgode na čitavoj cestovnoj mreži u RH, usporedba 2009. i 2010.

Prometne nezgode u RH	2009	2010	Razlika	Indeks 2010/2009
Broj nesreća	50.375	44.373	-6.002	88
Stradale osobe	22.341	18.719	-3.622	84
Smrtno stradale osobe	544	425	-119	78

Najčešći uzrok prometnih nezgoda u Republici Hrvatskoj, prema podacima Ministarstva unutarnjih poslova, i dalje je neprimjerena brzina i vožnja neprilagođena uvjetima na cesti. Zamjetan je daljnji pad broja prometnih nesreća i stradavanja mladih vozača, u dobi od 16 do 24 godine starosti.

U 2010. godine, na hrvatskoj autocestovnoj mreži bilježimo smanjenje broja prometnih nezgoda za 64 slučaja u odnosu na 2009. godinu, te bilježimo smanjenje broja poginulih za 12 osoba i dolazimo do brojke od 46 poginulih osoba na autocestama u Republici Hrvatskoj. Povećanje sigurnosti pripisuje se višim standardima gradnje cestovne infrastrukture kao i činjenici da su današnja prijevozna sredstva tehnički znatno bolja i opremljenija nego što su bila prije nekoliko desetljeća.

Tablica 3: Sigurnost prometa na autocestama u RH, 2008., 2009., 2010. - broj prometnih nezgoda

Broj prometnih nezgoda	2008.					2009.					2010.				
	HAC	BINA ISTRA	ARZ	AZM	RH	HAC	BINA ISTRA	ARZ	AZM	RH	HAC	BINA ISTRA	ARZ	AZM	RH
	780 km	141 km	182 km	60 km	1163 km	780 km	141 km	182 km	60 km	1163 km	858 km	141 km	182 km	60 km	1241 km
s poginulima	27	5	9	7	48	27	4	10	2	43	29	3	6	1	39
s ozlijeđenima	251	22	125	22	420	265	15	124	21	125	259	14	105	29	391
s materijalnom štetom	1353	132	511	76	2072	1619	121	445	102	2287	1548	124	449	124	2245
Ukupno	1631	159	645	105	2540	1911	140	579	125	2755	1836	141	560	154	2691
Ukupno poginuli	47	6	11	8	72	39	4	12	3	58	35	4	6	1	46

Izvor: HUKA-Hrvatska udruga koncesionara za autoceste s naplatom cestarine

Hrvatske su autoceste građene po najstrožim europskim kriterijima. Autocesta je po svojoj naravi infrastrukturni cestovni objekt 'visoke razine služnosti' pa prema tome korisnicima pruža najviši standard udobnosti i sigurnosti. Zanimljivo je da na autocesti u pravilu ne stradaju mladi već iskusniji vozači i to u novim i snažnim automobilima. To pak jasno ukazuje da uzroke nesreća treba tražiti u ponašanju vozača, o čijoj nesavjesnoj vožnji dnevno svjedoče i zapisi sa nadzornih kamera, koje u tunelima bilježe apsurdne i gotovo nevjerojatne situacije, poput zaustavljanja, okretanja, prebrze vožnje, vožnje u suprotnom smjeru i druge oblike rizičnog ponašanja.

Analizirajući stanje sigurnosti prometa na hrvatskoj autocestovnoj mreži kroz zadnje tri godine, primjećujemo trend smanjenja smrtno stradalih osoba, čemu su definitivno doprinijele mjere koje provode državne institucije, udruge i trgovačka društva koja gospodare autocestama.

Autocesta Rijeka-Zagreb d.d. kontinuirano prati broj, okolnosti i posljedice prometnih nezgoda, temeljem čega uvodimo poboljšanja u prometnoj signalizaciji i održavanju autoceste.

5. PROMETNE NEZGODE NA KONCESIJSKOM PODRUČJU ARZ D.D. (UKLJUČENI PRAVCI A1/A6/A7/D102)

Temeljem podataka prikupljenih od nadležnih policijskih postaja – Zagreb, Karlovac, Duga Resa, Vrbovsko, Delnice, Rijeka, Opatija i Krk izrađeno je Izvješće o prometnim nezgodama za 2010. godinu. Od rujna 2007. godine u ukupnom broju prometnih

nezgoda obuhvaćamo i prošireno koncesijsko područje, koje je Društvo preuzelo, a odnosi se na A7 (Autocestu Rupa-Rijeka-Križišće, uključujući Riječku obilaznicu i Most Krk s pristupnim cestama) duljine od 35 km od čega je izgrađeno i u prometu 28 km. Ovu činjenicu moramo uzeti u obzir kad razmatramo trend povećanja broja prometnih nezgoda u odnosu na 2007. godinu.

Analizirajući prometne nezgode prema izvješćima nadležnih policijskih postaja tijekom 2010. godine na koncesijskom području autoceste Rijeka – Zagreb d.d., koja u svojoj ukupnoj izgrađenoj dužini iznosi 182 km, zabilježeno je ukupno 560 prometnih nezgoda, od toga u 6 slučajeva imamo nezgode sa smrtnim posljedicama, 89 nezgoda s ozlijeđenim osobama i 449 nezgode s materijalnom štetom.

U 2010. godini je zabilježen pozitivan trend smanjenja ukupnog broja nezgoda za 3% u odnosu na 2009. godinu, ali se bilježi povećanje od 1% u broju prometnih nezgoda sa materijalnom štetom, a smanjenje kod nezgoda s ozlijeđenim osobama za 15% odnosno 19 slučajeva.

Nezgode s poginulim osobama su u 2010. godini smanjene za 40% u odnosu na 2009. godinu. Najmanji broj nezgoda s poginulima u proteklih 7 godina je zabilježen upravo u 2010. godine i broji 6 nezgoda, što je u odnosu na 2007. godinu smanjenje od 78%. Tada je stopa s poginulima bila izrazito visoka i iznosila rekordnu 21 nezgodu.

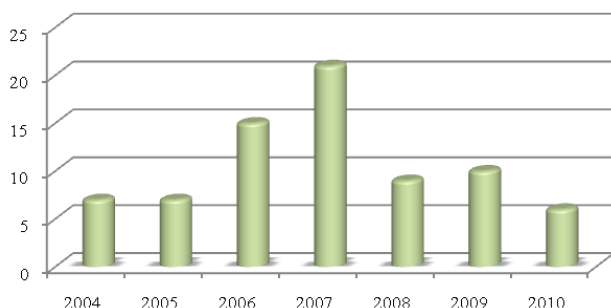
2008. godine, otvoren je puni profil autoceste A1/A6 od Zagreba (Lučko) do čvora Orehovica, čime su smanjeni neki faktori rizika, kao što je vožnja u suprotnom smjeru na jednom kolniku.

Otvorenjem naplatne postaje Demerje za bezgotovinsko plaćanje cestarine, smanjene su gužve i nervoza vozača na naplatnoj postaji Lučko, povećana je protočnost vozila na ulazu u Grad Zagreb.

Tablica 4: Broj prometnih nezgoda 2004.-2010. na koncesijskom području ARZ (A1/A6/A7/D102)

Broj prometnih nezgoda	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Indeks 2009/2010
Poginuli	7	7	15	21	9	10	6	60
Ozlijeđeni	73	86	116	101	125	124	105	85
Materijalna šteta	489	362	434	454	517	445	449	101
Ukupno	563	453	555	562	645	579	560	97

Graf 3: Prometne nezgode sa smrtnim posljedicama, 2004. – 2010 na koncesijskom području ARZ (A1/A6/A7/D102)



U 2010. godini, na koncesijskom području Autoceste Rijeka-Zagreb d.d., život je izgubilo 6 osoba kao posljedica prometne nezgode, što je 6 izgubljenih života manje nego prethodne, 2009. godine. Također bilježimo smanjenje broja teško ozlijeđenih osoba za 24 osobe, dok se broj lakših ozljeda povećao za 19 osoba.

Ovi podaci govore o tragičnim posljedicama, unatoč činjenici da je broj nezgoda na koncesijskom području Autoceste Rijeka-Zagreb d.d. smanjen za 5%, odnosno broj nastradalih je smanjen za 11 osoba u odnosu na 2009. Godinu.

Tablica 5: Nastradale osobe, 2004.-2010.; A1/A6/A7/D102

Nastradale osobe	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Indeks 2009./2010
Poginuli	8	7	22	27	11	12	6	50
Teško ozlijeđeni	24	31	41	53	42	56	32	57
Lakše ozlijeđeni	97	130	158	169	156	158	177	112
Ukupno osoba	129	171	221	249	209	226	215	95

U 2010. godini od 215 nastradalih osoba u strukturi prometnih nezgoda 3% se odnosi na osobe koje su izgubile život, 15% na osobe koje su zadobile teže tjelesne ozljede i ostalih 82% su osobe koje su lakše ozlijeđene.

6. PROMETNE NEZGODE NA AUTOCESTI RIJEKA-ZAGREB (UKLJUČENI PRAVCI A1/A6)

Na dijelu A1 od Zagreba do Bosiljeva i A6 od Bosiljeva do Rijeke, tj. od čvora Lučko do čvora

Orehovica, koja u svojoj ukupnoj dužini iznosi 146,5 km u 2010. godini je zabilježena 461 prometna nezgoda, što je 3% manje nego prethodne, 2009. godine.

Broj nezgoda s materijalnom štetom na razini je prošlogodišnjeg broja nezgoda. Broj nezgoda s teškim i lakšim ozljedama smanjen je za 13%, a broj nezgoda sa smrtnim posljedicama je smanjen za 25%.

Od 461 prometne nezgode, u 6 slučajeva je bilo poginulih osoba, teških i lakših tjelesnih ozljeda je bilo u 87 slučaja, te u 368 slučaja je evidentirana samo materijalnih šteta.

Tablica 6: Prometne nezgode prema posljedicama na A1/A6 od 2008.-2010.

Prometne nezgode prema posljedicama	2008	2009	2010	Indeks 2010/2009
S poginulim	8	8	6	75
S ozlijeđenima	103	100	87	87
S materijalnom štetom	424	367	368	100
Ukupno broj prometnih nezgoda	530	475	461	97

Broj nastradalih osoba u 2010. godini se povećao za 2% u odnosu na 2009. godinu, kada su 3 osobe više stradalo. Broj poginulih osoba je smanjen za 40%, dakle stradale su 4 osobe manje. Broj teško ozlijeđenih je smanjen u 2010. godini za 16 osoba ili 34%, dok je broj lakše ozlijeđenih povećan za 18% ili 23 slučaj.

Tablica 7: Nastradale osobe u prometnim nezgodama na A1/A6 od 2008.-2010.

Nastradale osobe u prometnim nezgodama	2008	2009	2010	Indeks 201./2009
Poginuli	10	10	6	60
Teško ozlijeđeni	38	47	31	66
Lakše ozlijeđeni	132	131	154	118
Ukupno stradali	180	188	191	102

Koeficijent broja prometnih nezgoda na 100 milijuna voznih kilometara iznosi 48, dok je u prethodnoj godini bio 49, na temelju čega prepoznajemo pozitivan trend smanjenja broja prometnih nezgoda u odnosu na vozne kilometre.

Koeficijent broja poginulih na 100 milijuna voznih kilometara u 2010. godini iznosi 0,63 dok je u prethodnoj godini bio 1,04. Smanjenje je gotovo prepolovljeno i možemo zaključiti da se radi o pojavi pozitivnog trenda.

Tablica 8: Volumeni prometa i koeficijenti na 100 000 000 vozna km na A1/A6

Koeficijenti na 100 000 000 voz km		2008	2009	2010	Indeks 2010/2009
Promet		14.863.300	14.474.833	14.023.810	97
Vozni km		975.421.678	963.305.119	955.824.448	99
Ukupno nezgoda		530	475	461	97
POG		10	10	6	60
TTO		38	47	31	66
LTO		132	131	154	118
100 000 000 voz km	Ukupno nezgoda	54,33	49,31	48,23	98
	POG	1,03	1,04	0,63	60
	TTO	3,90	4,88	3,24	66
	LTO	13,53	13,60	16,11	118

POG- poginule osobe

TTO - osobe s teškim tjelesnim ozljedama

LTO-osobe s lakšim tjelesnim ozljedama

Analizom prometnih nezgoda prema smjeru kretanja vozila, zaključujemo da se dogodio podjednak broj nesreća u oba smjera. Smjer Rijeka-Zagreb bilježi više poginulih, dok smjer Zagreb-Rijeka bilježi više nesreća s ozlijeđenim osobama i materijalnom štetom.

Tablica 9: Prometne nezgode prema smjeru, 2010. na A1/A6

Prometne nezgode prema smjeru	Broj nezgoda	POG	TTO	LTO	MŠ
Rijeka-Zagreb	227	4	11	59	182
Zagreb-Rijeka	234	2	20	95	186
Ukupno	461	6	31	154	368

7. ZAKLJUČAK

Prometna je nezgoda društveno neprihvatljiv, u pravilu slučajna događaj, koji uglavnom nastaje zbog narušavanja prometne discipline. Stoga je nedvojbeno da treba utvrditi koncepciju koja utvrđuje strategiju djelovanja za otklanjanje neprihvatljivih pojava u cestovnom prometu i njihovu posljedicu – prometnu nezgodu. Zbog prevladavanja tog problema potrebno je da sve državne i društvene institucije poduzmu odgovarajuće mjere u cilju poboljšanja stanja sigurnosti cestovnog prometa a time i sigurnosti vozača. Problem je vrlo složen, opće društveni, uključuje mnoštvo psiholoških, socioloških, edukativnih i drugih parametara, te zahtijeva detaljnu analizu cjelokupnog cestovnog prometnog sustava radi utvrđivanja osnovnih uzroka koji dovode do stradavanja vozača.

Naime, lako je dokazati da ni najbolja prometnica i najbolji automobil ne može spriječiti da neodgovoran vozač napravi tešku nesreću. A dobar vozač, i s najlošijim autom i u najgorim uvjetima može stići sigurno na odredište. Prvenstveno prilagodbom stila

i brzine vožnje uvjetima na cesti, ako treba i vožnjom „puževim korakom“. To je potvrdila i nedavna britanska studija, temeljitom analizom čak 2,7 milijuna prometnih nesreća. Dokazala je da su za 84 posto prometnih nesreća krivi vozači, za pet posto vozila, a za 11 posto nesreća - ostalo (dakle prometnice).

Trgovačka društva koja upravljaju autocestama u RH pa tako i Autocesta Rijeka-Zagreb d.d. imaju za cilj svojim djelovanjem pružiti kvalitetnu uslugu svojim korisnicima kako bi oni korištenjem autocesta stigli sigurno i brzo na željeno odredište. Uz redovna održavanja nastoji se podići razina uslužnosti ceste odnosno putovanje učiniti ugodnije.

Tijekom promatrane godine, ukupno je 6 osoba smrtno stradalo na 182 km autoceste kojom gospodari Društvo, što je značajno manje nego je to bilo prijašnjih godina. Osim smanjenje broja poginulih u 2010. godini smanjen je broj osoba koje su zadobile teške tjelesne ozljede, za 24 slučaja, dok je broj osoba sa lakšim tjelesnim ozljedama povećan za 19 slučaja u odnosu na 2009. godinu.

Najčešći razlozi zbog kojih dolazi do prometnih nezgoda je brzina neprilagođena uvjetima na cesti i to prvenstveno u ljetnim mjesecima, a najveći broj nezgoda dogodio se subotom u poslijepodnevnim satima. Većinu prometnih nezgoda izazvali su hrvatski državljani, muškarci dok dob vozača najčešće u rasponu od 31-50 godina.

U 2010. godini od ukupno 461 nezgoda, 6 ih je rezultiralo smrtnim posljedicama, što je 1,3% od ukupnog broja nezgoda. U razdoblju od 2003.-2010. godine, zabilježeno je 3917 nezgoda i 93 poginule osobe, što također iznosi 2% udjela nesreća sa smrtnim posljedicama.

Trend smanjenja broja nezgoda a time i poginulih svakako je pohvalan, ali stvarni uzrok tomu nije poznat. Jedan od razloga je, da su se zbog ekonomske krize i recesije ljudi manje kretali, što dokazuje i pad prometa za 3% u odnosu na 2009. godinu na koncesijskom području Autoceste Rijeka-Zagreb. Također temeljem pokazatelja vozila na tehničkim pregledima evidentiran je ukupno manji broj prijeđenih kilometara nego što je bilo prijašnjih godina. Kad se navedenom doda i aktivnost policije sa svojim akcijama odnosno provođenje novog strožeg zakona u prometu, pa i medija koji s velikom pažnjom analiziraju prometne nezgode, sve to ima za posljedicu manji broj prometnih nezgoda.

Bez obzira na uzroke smanjenja uzor bi za nastavak ovakvih trendova svakako trebale biti skandinavske zemlje gdje prisutna vizija „0 poginulih“.

Povećanju sigurnosti prometa Društvo doprinosi i aktivnim izvještavanjem o stanju autoceste, informiranjem i educiranjem korisnika kroz objave za medije i sudjelovanje naših stručnjaka u brojnim radio i televizijskim emisijama.

Korisnici autoceste se mogu u svakom trenutku informirati o stanju na cesti na službenoj Internet stranici Društva, www.arz.hr, gdje mogu pogledati izravan prijenos slike s autoceste koje 24 sata dnevno prenose kamere postavljene na mostovima, vijaduktima i u čvorovima.

Na Internet stranici Društva postoji „uputa o sigurnoj vožnji“ gdje se korisnici mogu informirati o važnim pravilima i uputama za sigurnu vožnju; prije, za vrijeme, i nakon putovanja upute za pretjecanje, postupanja kod prometni nezgoda i nezgoda sa vozilima koja voze opasne terete, vožnji u zoni radova, vožnji kroz tunele, u slučaju nailaska na prepreku na cesti i vozila u krivom smjeru vožnje.

U svrhu pravodobnog informiranja korisnika i javnosti uspostavljena je suradnja sa Hrvatskim autoklubom koji informira javnost putem radio postaja ili na upit na besplatni info telefon broj 0800 0111 Društvo Autocesta Rijeka - Zagreb d.d. će i u narednoj godini pažnjom dobrog gospodara održavati autoceste u projektiranom stanju, raditi na povećanju sigurnosti prometa kroz suradnju sa državnim institucijama, stručnim udrugama i drugim trgovačkim društvima iz sektora prometa.

MAPIRANJE RIZIKA PO DEONICAMA PUTA: STUDIJA PRIMERA KORIDOR X U SRBIJI

THE SAFETY RANKING OF HIGH RISK ROAD SECTIONS: CASE STUDY OF CORRIDOR X IN SERBIA

Dr Krsto Lipovac, dipl. ing.
Kriminalističko-policijska
akademija, Cara Dušana 196,
Zemun
e-mail: k.lipovac@gmail.com

Dr Dragan Jovanović, dipl. ing.
Fakultet tehničkih nauka,
Trg Dositeja Obradovića 6,
Novi Sad
e-mail: draganj@uns.ac.rs

Mr Miladin Nešić, dipl. ing.
Kriminalističko-policijska
akademija, Cara Dušana 196,
Zemun
e-mail: miladinnesic@gmail.com

Rezime: Bezbednost putne infrastrukture postaje sve značajniji segment rada u oblasti bezbednosti saobraćaja. Poslednjih godina javio se niz savremenih pristupa kojim se poboljšava efikasnost sprečavanja saobraćajnih nezgoda i njihovih posledica. Evropska unija je usvojila Direktivu 2008/96/EC kojom se promoviše primena najznačajnijih pristupa unapređenja bezbednosti putne mreže. Jedan deo Direktive posvećen je rangiranju opasnih deonica na putevima. U radu su predstavljeni osnovni rezultati studije slučaja na koridoru X kroz Srbiju. U vremenskom periodu od 2005. do 2009. godine sistematizovani su podaci o saobraćajnim nezgodama i obimu saobraćaja, na osnovu kojih je izračunat rizik odvijanja saobraćaja na putnim deonicama. Izračunavanjem i rangiranjem veličine rizika identifikovane su putne deonice sa najvećim rizikom odvijanja saobraćaja na koridoru X kroz Srbiju.

Ključne riječi: bezbednost saobraćaja, rizik, deonice puteva, koridor X

1. UVOD

Putna infrastruktura u hijerarhiji značajnosti uticaja na bezbednost saobraćaja zauzima veoma značajno mesto. Oko 30% saobraćajnih nezgoda može se povezati sa uticajem puta [1], a pojedina istraživanja [2] blizu 40% saobraćajnih nezgoda sa poginulim povezuju sa uticajem puta. Posebno izražen problem je na mestima nagomilavanja saobraćajnih nezgoda, odnosno rizičnim deonicama i opasnim mestima.

Tretman ovih mesta smatra se jednom od najefektivnijih aktivnosti u prevenciji saobraćajnih nezgoda na putevima [3] [4]. U tom cilju poslednjih godina razvio se veliki broj pristupa za unapređenje bezbednosti putne mreže. Rangiranje opasnih deonica, sa aspekta bezbednosti saobraćaja, predstavlja nezaobilazan deo savremenih težnji za bezbednijom putnom infrastrukturom.

Predmet ovog rada je rangiranje opasnih deonica na putevima. Cilj rada je da istakne značaj i potencijal navedenog pristupa na unapređenju bezbednosti putne mreže. U radu je poseban osvrt dat na iskustva u Srbiji. Prikazani su rezultati studije slučaja na koridoru X kroz Srbiju u petogodišnjem vremenskom periodu (od 2005. do 2009. godine).

2. RANGIRANJE OPASNIH DEONICA NA PUTEVIMA

2.1. Uvodne napomene

Imajući u vidu značaj puta kao faktora bezbednosti saobraćaja, kao i velika sredstva koja se ulažu u razvoj saobraćajne infrastrukture, poslednjih godina razvio se niz pristupa za unapređenje bezbednosti putne mreže. Najznačajniji od njih su:

1. Strateška komparativna analiza uticaja puta na bezbednost saobraćaja (RIA),
2. Revizija bezbednosti saobraćaja (RSA),
3. Programi procene puteva (ERAP/iRAP),
4. Provera bezbednosti saobraćaja (RSI)
5. Upravljanje crnim tačkama na putevima (BSM)
6. Dubinska analiza saobraćajnih nezgoda sa poginulim licima (IDS)
7. Upravljanje bezbednošću saobraćajne mreže (NSM)

Uvidevši ogroman potencijal za unapređenje bezbednosti putne mreže Evropska unija, napravila je korak dalje i usvojila Direktivu 2008/96/EC [5]. Njenim donošenjem se promoviše značaj savremenih pristupa unapređenja bezbednosti puta i sugeriše državama članicama da što pre uspostave ove procedure na sopstvenim putevima.

U članu 5. i Aneksu III Direktive posebno je istaknut značaj uspostavljanja procesa rangiranja opasnih deonica na putnoj mreži.

2.2. Značaj i problemi definisanja opasnih deonica na putevima

Izgradnja i održavanje puta su veoma skupi poduhvati. Zbog toga je neophodno vrlo domaćinski trošiti novac u puteve, a u cilju da se obezbedi ravnomeran razvoj putne mreže, prema njenom značaju. Posebno je važno obezbediti ujednačene uslove bezbednosti saobraćaja. Umesto da se cela putna mreža ili celi putni pravci rekonstruišu ili rehabilituju, nekad se bolji efekti postižu delovanjem na pojedinim delovima mreže. Stručno utvrđivanje delova mreže na kojima bi trebalo delovati sa gledišta bezbednosti saobraćaja može se vršiti i na osnovu identifikacije i analize opasnih deonica puta.

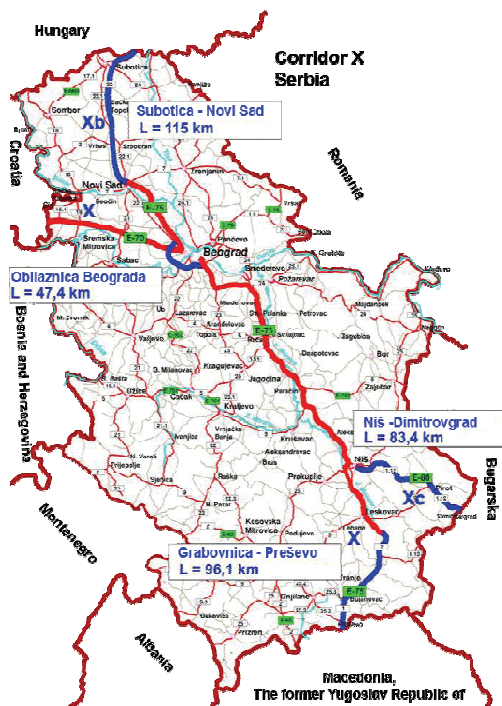
U literaturi ne postoji univerzalna metodologija za identifikaciju i rangiranje opasnih deonica. U praksi se koriste različiti pristupi, a po svojoj uopštenosti razlikuju se po tome da li su ili nisu zasnovani na analizi broja saobraćajnih nezgoda [6]. Preporuke Direktive 2008/96/EC su da rangiranje opasnih deonica treba da uvaži broj saobraćajnih nezgoda (a pogotovo saobraćajne nezgode sa poginulim licima), dužinu deonice i obim saobraćaja na deonici.

3. STUDIJA SLUČAJA-KORIDOR X U SRBIJI

3.1. Putni pravci

Putnu mrežu koridora X u Srbiji čine sledeći putni pravci (Slika 1.):

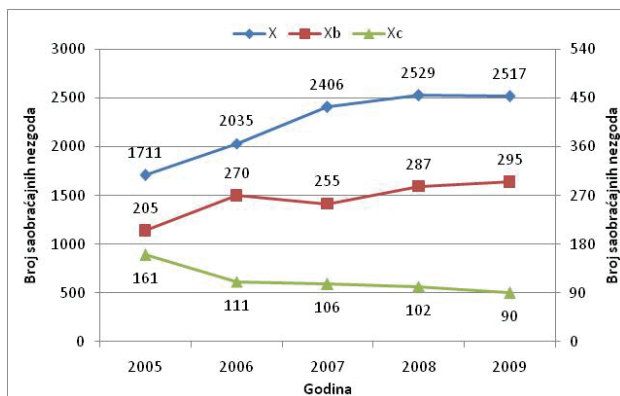
- gr. Hrvatske (Batrovci) - Beograd - Niš - gr. Makedonije (Preševo), (Koridor **X**). Na ovom delu koridora, dužine oko 494 km, nalazi se 51 deonica.
- gr. Madjarske (Horgoš) – Beograd, (Koridor **X_b**). Na ovom delu koridora, dužine oko 186 km, nalazi se 19 deonica
- Niš - gr. Bugarske (Dimitrovgrad), (Koridor **X_c**). Na ovom delu koridora, dužine oko 108 km nalazi se 10 deonica.



Slika 1. Koridor X kroz Srbiju

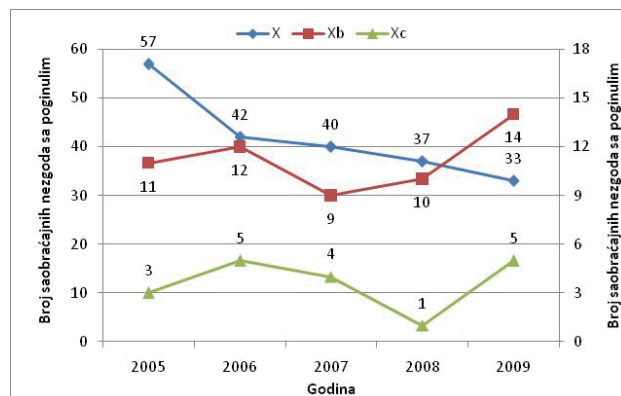
3.2. Dinamika saobraćajnih nezgoda

U periodu od 2005 do 2009. na Koridoru 10 dogodilo se 13.080 saobraćajnih nezgoda. Uočen je blagi rast ukupnog broja nezgoda (Grafik 1.). Na putnim pravcima X i Xb broj saobraćajnih nezgoda je u porastu, dok je na delu putnog pravca Xc ovaj broj u blagom opadanju.



Grafik 1. Ukupan broj saobraćajnih nezgoda, koridor X kroz Srbiju, 2005-2009.

Broj saobraćajnih nezgoda sa poginulim čini od 7 do 10% ukupnog broja nezgoda sa poginulim na putevima Srbije (bez podataka za AP Kosovo i Metohija). Jasnije definisanje tendencija je otežano, a menjala se i struktura nezgoda prema težini (promene broja saobraćajnih nezgoda sa poginulim). U ovakvim uslovima teško je opredeliti i tumačiti ovakvu promenu broja nezgoda.



Grafik 2. Prikaz saobraćajnih nezgoda sa poginulim, koridor X kroz Srbiju, 2005-2009.

3.3. Rizik odvijanja saobraćaja

Preporuke Direktive bile su osnova za opredeljenje parametra za izračunavanje rizika na deonicama puteva. Na osnovu datih preporuka i dosadašnjih iskustava na identifikaciji opasnih deonica na putevima [7] [8], autori su se opredelili da za izračunavanje rizika koriste Korigovani Individualni Rizik nezgoda – IRsn* (korigovan težinom nezgoda).

Stavljanjem u odnos ponderisanog broja saobraćajnih nezgoda, korigovanog njihovom težinom i ostvarenim brojem vozilo kilometara dobija se vrednost IRsn* (jednačina 1)

$$IR_{sn}^* = \frac{\sum_{i=1}^G PBSN_i^*}{L \cdot 365 \cdot \sum_{i=1}^G PGDS_i} \cdot 10^6 \left(\frac{nezgoda^*}{mil. \cdot voz. \cdot km} \right) \quad (1)$$

gde je:

PBSN = $(n_1 \cdot 1 + n_2 \cdot 20 + n_3 \cdot 150)$

n_1 - broj saobraćajnih nezgoda sa materijalnom štetom,

n_2 - broj saobraćajnih nezgoda sa povređenim,

n_3 - broj saobraćajnih nezgoda sa poginulim

1; 20; 150 – ponderi težine nezgode, određeni na osnovu ukupnih društvenih troškova saobraćajnih nezgoda.

PGDS - prosečan godišnji dnevni saobraćaj (voz/dan).

L - dužina posmatrane deonice (km)

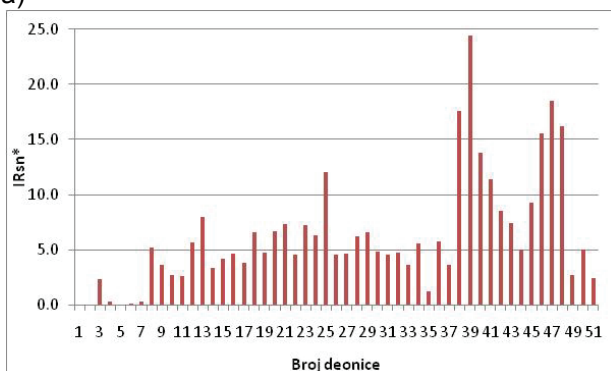
Za izračunavanje rizika odvijanja saobraćaja pripremljena je baza podataka (u Excel-u) koja je obuhvatila sledeće podatke (primer za nekoliko deonica dat je u tabeli 1.):

- dužinu deonice,
- PGDS po godinama,
- broj saobraćajnih nezgoda prema posledicama.

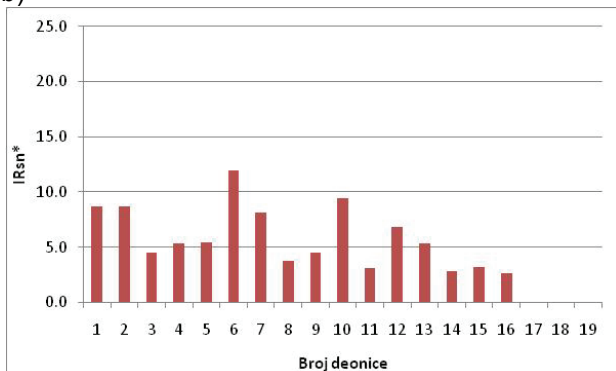
Tabela 1. Deo baze podataka o saobraćajnim nezgodama i njihovim posledicama, na koridoru X

Deonica (red. br.)	Dužina deonice (km)	PGDS					Saobraćajne negode sa			PBSN	IRsn*
		2005	2006	2007	2008	2009	POG	POV	MŠ		
1	8,6025	4097	5373	5955	5848	5992	0	0	0	0	0.0
2	13,4695	4192	6353	6196	6315	6359	0	0	1	1	0.0
3	21,2995	6099	8665	6441	8365	8489	4	4	4	684	2.3
4	13,735	7470	9433	8582	10093	10071	0	3	3	63	0.3
5	12,9745	10570	12496	10260	13375	13517	0	0	8	8	0.0
6	14,015	10235	13372	13486	13581	13724	0	1	12	32	0.1
7	3,191	10759	12571	13597	13581	13724	0	1	2	22	0.3
8	4,6235	10236	12571	13626	13581	13724	2	10	60	560	5.2
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

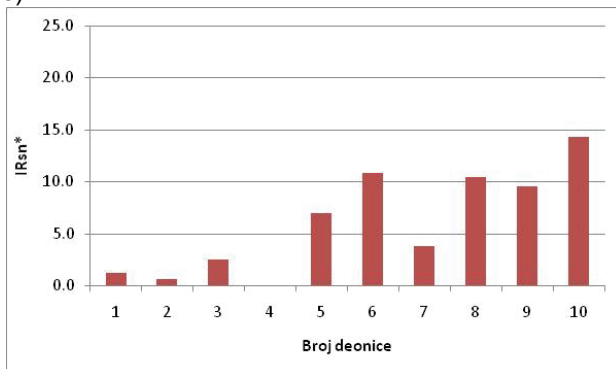
a)



b)

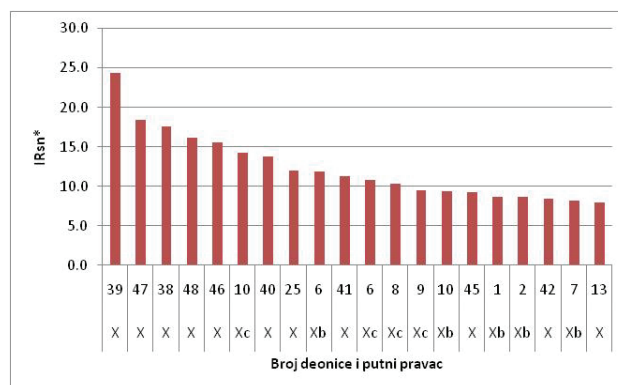


c)



Grafik 3. Korigovani individualni rizik nezgoda na koridoru X (a) i na putnim pravcu Xb (b) i Xc (c), u periodu 2005-2009.

Rizik odvijanja saobraćaja nije ravnomerno raspoređen na koridoru X (Grafik 3.). Značajne razlike postoje kako između putnih pravaca, tako i između deonica na istom putnom pravcu. Rangiranje deonica puteva po veličini korigovanog individualnog rizika pokazuje da se izdvajaju deonice 39, 47 i 38, 48 i 46 na putnom pravcu X (Grafik 4.)



Grafik 4. Najrizičnijih 20 deonica rangirano prema veličini korigovanog individualnog rizika nezgoda, koridor X, , 2005-2009.

4. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Osnova svake aktivnosti na sprečavanju saobraćajnih nezgoda i njihovih posledica, mora počivati na tačno dijagnosticiranom stanju i jasno definisanim uslovima u kojima se ove pojave javljaju. Detaljna analiza i stalno praćenje distribucije (prostorne i vremenske) saobraćajnih nezgoda omogućava da se efikasnije planiraju i sprovede mere i aktivnosti radi njihovog sprečavanja, jer nas rezultati ovih analiza upućuju kada i gde pojedine mere treba preduzimati.

Poslednjih godina na globalnom nivou javio se niz savremenih pristupa za unapređenje putne mreže.

Efikasnost mnogih od njih dokazana je u mnogim državama koje postižu najbolje rezultate na prevenciji saobraćajnih nezgoda i njihovih posledica. Uvidevši ove tendencije Evropska unija donela je Direktivu 2008/96/EC kojom se državama članicama sugeriše dosledna primena savremenih pristupa u svakodnevnoj praksi unapređenja bezbednosti putne mreže.

Srbija poslednjih godina čini značajne napore da se uspostave najznačajniji savremeni pristupi za unapređenje bezbednosti putne mreže. Ovo je pre svega prepoznato kroz usvajanje novog Zakona o bezbednosti saobraćaja na putevima, donošenje podzakonskih akata - pravilnika, pripremu odgovarajućih metodologija i stručnih uputstava, kao i aktivnosti JP "Putevi Srbije" (upravljac državnim putevima). Najviše se uradilo u procesu rangiranja opasnih deonica i opasnih mesta na državnim putevima Srbije. Metodologija prikazana u radu predstavlja deo šireg istraživanja koji je imalo za cilj rangiranje opasnih deonica puteva na celokupnoj mreži državnih puteva.

Svakako da u narednom periodu treba težiti ka jačanju napora za što hitniju primenu svih savremenih pristupa za unapređenje bezbednosti puteva u našim uslovima. U tom smislu potrebno je uspostaviti kvalitetniju organizaciju, doneti strateška dokumenta i procedure, unaprediti regulativu, ojačati i osavremeniti ljudske i tehničke resurse

[6] *RIPCORD-ISEREST—Road Infrastructure Safety Protection—Core-Research and Development for Road Safety in Europe; Increasing safety and reliability of secondary roads for a sustainable Surface Transport*, BAST, 2008.

[7] *Lipovac, K. i dr.: Studija bezbednosti saobraćaja sa detaljnom analizom ugroženih mikrolokacija i predlogom mera na koridoru X, Saobraćajni fakultet, Beograd, 2007.*

[8] *Lipovac, K. i dr.: Mapiranje rizika na državnim putevima Srbije, Kriminalističko-policijska akademija, Zemun, 2008.*

LITERATURA

[1] *PIARC-World Road Association: Road safety Manual, Paris, 2003.*

[2] *Treat, J, et al.: Tri-Level Study of the Causes of Traffic Accidents: Final Report. Institute for Research in Public Safety, School of Public and Environmental Affairs, DOT HS-034-3-535-77-TAC, March, 1977.*

[3] *European Commission: WHITE PAPER-European transport policy for 2010: time to decide, Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities, 2001.*

[4] *Asian Development Bank: Road Safety Guidelines for the Asian and Pacific Region: Improvement of hazardous locations, executive summary, 2001.*

[5] *Directive on road infrastructure safety management, European Parliament and of the Council, 2008.*

**BEZBJEDNOST SAOBRAĆAJA NA CESTAMA PREMA KATEGORIJI
CESTA U BOSNI I HERCEGOVINI
-STATISTIČKI POKAZATELJI-**

**ROAD TRAFFIC SAFETY ACCORDING TO BIH ROAD CATEGORIES
-STATISTICAL INDICATORS-**

Željko Klisara, dipl.inž.saobraćaja
Viši inspektor policije MUP-a
Kanton Sarajevo, Labenevolencije 12
e-mail: zeljkoklisara@yahoo.com

Tino Krivić, ing.prometa
Viši inspektor policije MUP-a
Kanton 10, Silvija Strahimira Kranjčevića 8
e-mail: krivic.tino@gmail.com

Sažetak: Gustina putne mreže, nedovoljna širina kolovoza, veliki uzdužni nagibi, oštri radijusi krivina, masovna i nelegalna izgradnja u zaštitnom pojasu puta i relativno loše stanje podloge kolovoza, prosječna starost i tehnička ispravnost vozila, ima za posljedicu velike troškove i veliki broj saobraćajnih nezgoda.

Ključne riječi: putna mreža, saobraćajne nezgode i posljedice po kategorijama puta

Summary: Road network density, insufficient road width, large longitudinal gradients, sharp curve radius, massive and illegal construction in the protected passage zone and relatively poor condition of the road base, average age and technical condition of the vehicle, and has resulted in high costs and a large number of traffic accidents.

Keywords: road network, traffic accidents and consequences per road category

1. UVOD

Putna mreža u Bosni i Hercegovini ima ukupnu dužinu od oko 23.000 km, čiju osnovu predstavljaju magistralni i regionalni putevi u ukupnoj dužini od 8.564 km (magistralni putevi u dužini od 3.722 km i regionalni putevi u dužini od 4.842 km). Gro putne mreže u Bosni i Hercegovini predstavljaju lokalni putevi u ukupnoj dužini od 14.263 km, a od 2006.godine do danas izgrađeno je i zvanično pušteno u saobraćaj 38 km auto-puta.

Na osnovu podataka o gustini putne mreže u Bosni i Hercegovini (0,414 km/km² odnosno 4,69 km/1.000 stanovnika), što predstavlja 2,5-4 puta manje nego u zemljama Zapadne Evrope, dolazi se do zaključka da putna mreža u Bosni i Hercegovini, spada u slabo razvijene putne mreže, kako po tehničkim karakteristikama, tako i po elementima trase, uzdužnim i poprečnim profilima.

Učešće dionica puteva sa širinom kolovoza do 5,00 m iznosi oko 26%, a na čak 41,5% dionica postoji nagib veći od 6,0%, dok je na 14 dionica nagib veći od 10%.

Nedovoljna širina kolovoza, veliki uzdužni nagibi, oštri radijusi krivina, masovna i nelegalna izgradnja u zaštitnom pojasu puta i relativno loše stanje podloge kolovoza, uzrokuju da su operativne brzine oko 50 km/h, a nivo usluge spada u kategorije C, D pa čak i E.

Navedeni pokazatelji imaju za posledicu velike troškove i veliki broj saobraćajnih nezgoda.

Ako na ovako lošu i neadekvatnu putnu mrežu dodamo i podatke o broju registrovanih vozila u Bosni i Hercegovini, što za 2010.godinu iznosi 1.333 425, kao i njihovu starosnu dob (prosječno 16 godina), a samim tim i tehničku ispravnost, podaci o stanju bezbjednosti saobraćaja u BiH i nisu tako loši, kako se čini.

2. POKAZATELJI BEZBJEDNOSTI SAOBRAĆAJA U BOSNI I HERCEGOVINI

2.1. Broj saobraćajnih nezgoda

Na putevima u Bosni i Hercegovini u 2010.godini dogodilo se ukupno **38.911** saobraćajnih nezgoda, od kojih **7.127** saobraćajnih nezgoda sa nastradalim licima (poginulim i

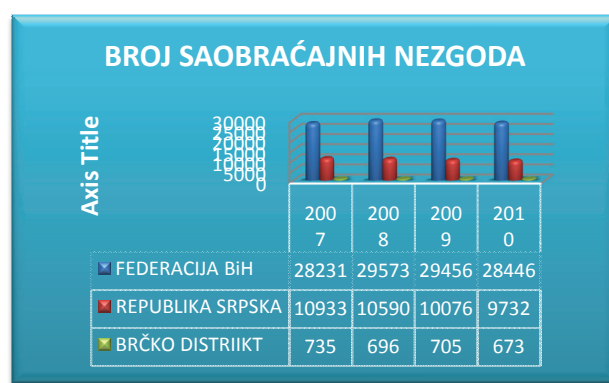
povrijeđenim licima), dok su **31.784** saobraćajne nezgode za posledicu imale materijalnu štetu.

U Tabeli I, dat je detaljan prikaz ukupnog broja saobraćajnih nezgoda u Bosni i Hercegovini za period 2007.- 2010.godina.

Tabela I: Broj saobraćajnih nezgoda

PODRUČJE	2007	2008	2009	2010
FEDERACIJA BIH	28231	29573	29456	28446
REPUBLIKA SRPSKA	10933	10590	10076	9732
BRČKO DISTRIKT	735	696	705	673
UKUPNO	39899	40859	40237	38851

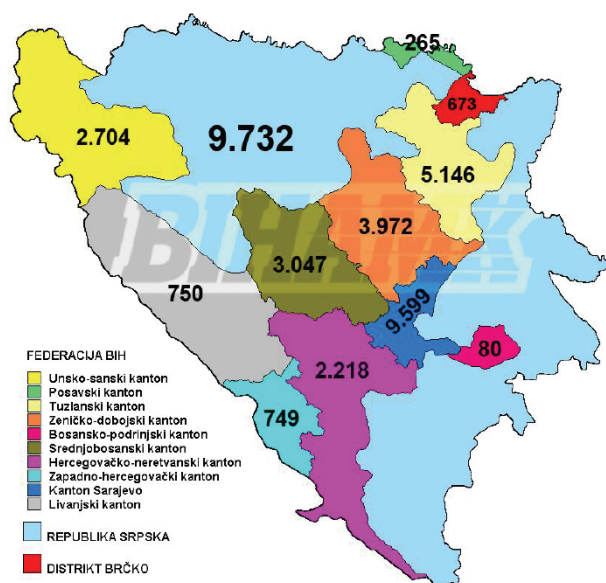
Podaci iz predhodne tabele prikazani su na sljedećem dijagramu:



Slika 1: Broj saobraćajnih nezgoda

Na osnovu prezentiranih pokazatelja evidentna je činjenica da u periodu 2008.-2010.godina imamo trend opadanja ukupnog broja saobraćajnih nezgoda, tako da je u 2010.godini registrovano 1386 saobraćajnih nezgoda manje u odnosu na 2009.godinu, što izraženo u procentima iznosi 3,44%. Smanjenje ukupnog broja saobraćajnih nezgoda, na području Federacije BiH iznosi 1010 ili 3,42%, na području Republike Srpske dogodili se 344 saobraćajne nezgode manje ili 3,41% i na području Distrikta Brčko zabilježeno je smanjenje od 32 saobraćajne nezgode ili 4,53%.

Broj saobraćajnih nezgoda koje su se dogodile u 2010.godini u Federaciji BiH (po kantonima), Republici Srpskoj i Distriktu Brčko, prikazan je na slici broj 2:



Slika 2: Broj saobraćajnih nezgoda po područjima BiH u 2010. godini.

2.2. Posljedice saobraćajnih nezgoda

Od ukupnog broja saobraćajnih nezgoda koje su se dogodile u 2010. godini 7.127 saobraćajnih nezgoda za posljedicu je imalo nastradala lica (poginula, teže i lakše povrijeđena), dok su 31.784 saobraćajne nezgode za posljedicu imale materijalnu štetu.

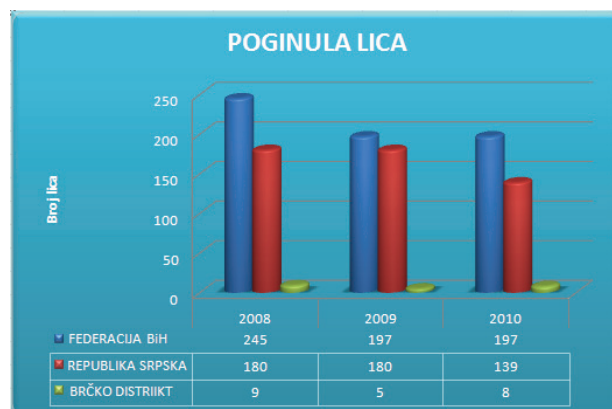
2.2.1. Broj poginulih lica

U Tabeli II, dat je detaljan prikaz broja poginulih lica u saobraćajnim nezgodama, koje su se dogodile u Bosni i Hercegovini za period 2008.- 2010. godina.

Tabela II: Broj poginulih lica

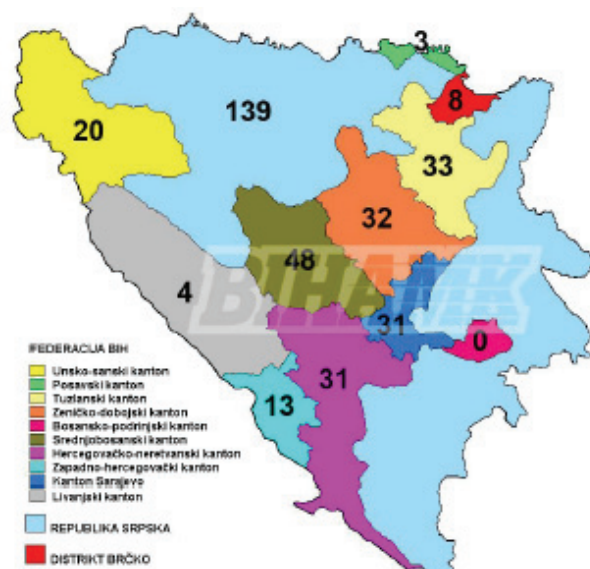
PODRUČJE	2008	2009	2010
FEDERACIJA BIH	245	197	197
REPUBLIKA SRPSKA	180	180	139
BRČKO DISTRIKT	9	5	8
UKUPNO	434	382	344

Podaci iz predhodne tabele dati su na sljedećem dijagramu:



Slika 3: Broj poginulih lica

Broj poginulih lica u saobraćajnim nezgodama koje su se dogodile u 2010. godini u Federaciji BiH (po kantonima), Republici Srpskoj i Distriktu Brčko, prikazan je na slici broj 4



Slika 4: Broj poginulih lica u saobraćajnim nezgodama, po područjima u BiH, tokom 2010. godine

Na osnovu prezentiranih podataka evidentno je da u periodu 2008.-2010. godina, na području Bosne i Hercegovine, imamo trend opadanja broja poginulih lica. U 2010. godini, u odnosu na 2009. godinu, zabilježeno je manje 38 poginulih lica, što u procentima iznosi 9,95%. Na području Republike Srpske broj poginulih lica, smanjen je za 41 lice ili 22,78%, u Federaciji BiH broj poginulih, ostao je na istom nivou, dok je u Distriktu Brčko zabilježeno povećanje od 3 lica ili 60%.

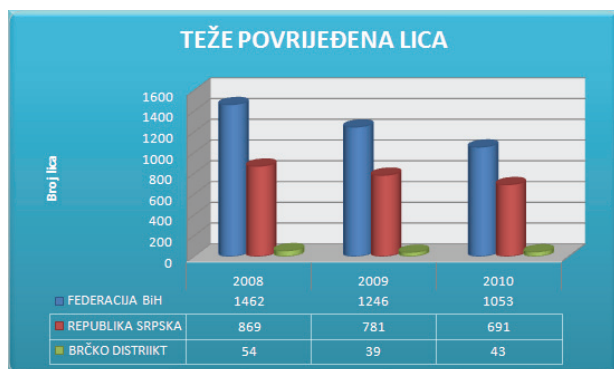
2.2.2. Broj teže povrijeđenih lica

U Tabeli III, dat je detaljan prikaz broja teže povrijeđenih lica u saobraćajnim nezgodama, koje su se dogodile u Bosni i Hercegovini za period 2008.- 2010.godina.

Tabela III: Broj teže povrijeđenih lica

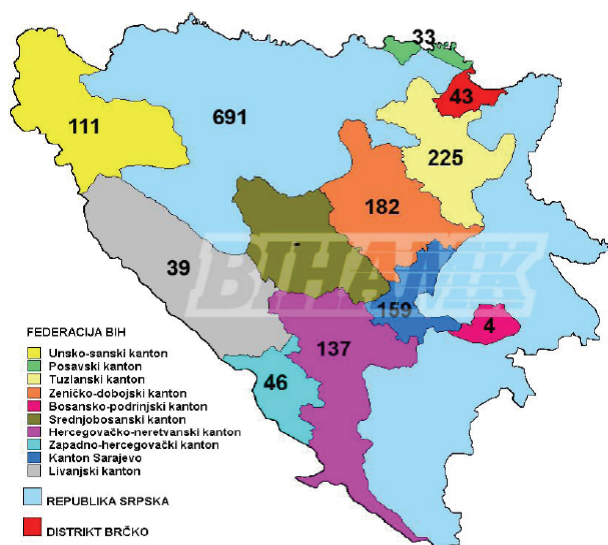
PODRUČJE	2008	2009	2010
FEDERACIJA BiH	1462	1246	1053
REPUBLIKA SRPSKA	869	781	691
BRČKO DISTRIKT	54	39	43
UKUPNO	2385	2066	1787

Podaci iz predhodne tabele dati su na sljedećem dijagramu:



Slika 5: Broj teže povrijeđenih lica

Broj teže povrijeđenih lica u saobraćajnim nezgodama koje su se dogodile u 2010.godini u Federaciji BiH (po kantonima), Republici Srpskoj i Distriktu Brčko prikazan je na slici broj 6.



Slika 6: Broj teže povrijeđenih lica u saobraćajnim nezgodama, po područjima u BiH, tokom 2010.godine

Kao i kod broja poginulih lica, u periodu od 2008.- 2010.godine, na području Bosne i Hercegovine, broj teže povrijeđenih lica je u opadanju. U 2010.godini, u odnosu na 2009.godinu, broj teže povrijeđenih lica smanjen je za 279 ili 13,50%.

U Federaciji BiH broj teže povrijeđenih lica smanjen je za 193 ili 15,49%, na području Republike Srpske broj teže povrijeđenih lica, smanjen je za 90 ili 11,52%, dok je u Distriktu Brčko zabilježeno povećanje od 4 lica ili 10,25%.

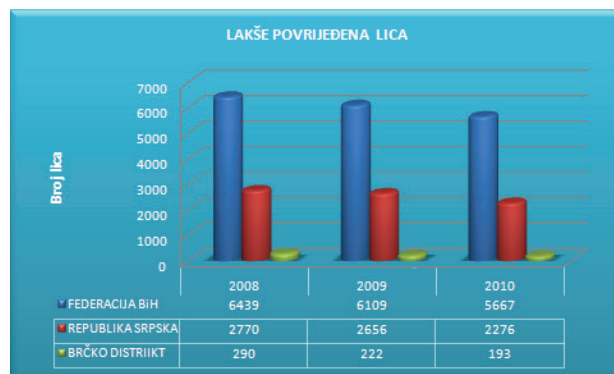
2.2.3. Broj lakše povrijeđenih lica

U Tabeli IV, dat je detaljan prikaz broja lakše povrijeđenih lica u saobraćajnim nezgodama, koje su se dogodile u Bosni i Hercegovini za period 2008.- 2010.godina.

Tabela IV: Broj lakše povrijeđenih lica

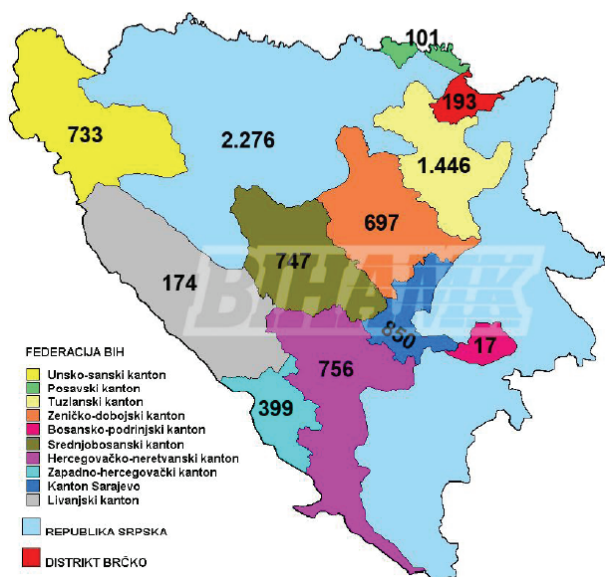
PODRUČJE	2008	2009	2010
FEDERACIJA BiH	6439	6109	5667
REPUBLIKA SRPSKA	2770	2656	2276
BRČKO DISTRIKT	290	222	193
UKUPNO	9499	8987	8136

Podaci iz predhodne tabele dati su na sljedećem dijagramu:



Slika 7: Broj lakše povrijeđenih lica

Broj lakše povrijeđenih lica u saobraćajnim nezgodama koje su se dogodile u 2010.godini u Federaciji BiH (po kantonima), Republici Srpskoj i Distriktu Brčko prikazan je na slici broj 8.



Slika 8: Broj lakše povrijeđenih lica u saobraćajnim nezgodama, po područjima u BiH, tokom 2010.godine

U periodu od 2008.-2010.godine, na području Bosne i Hercegovine, broj lakše povrijeđenih lica je u opadanju. U 2010.godini, u odnosu na 2009.godinu, broj lakše povrijeđenih lica smanjen je za 851 ili 9,47%. Na području Republike Srpske broj lakše povrijeđenih lica, smanjen je za 380 ili 14,31%, u Federaciji BiH broj lakše povrijeđenih lica smanjen je za 442 ili 7,23% kao i u Distriktu Brčko, gdje je zabilježeno smanjenje od 29 lica ili 13,06%.

3. POKAZATELJI BEZBJEDNOSTI SAOBRAĆAJA U ODNOSU NA KATEGORIJE PUTEVA

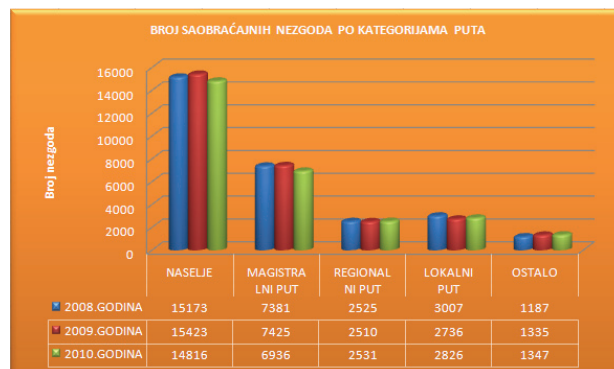
3.1. FEDERACIJA BOSNE I HERCEGOVINE

Broj saobraćajnih nezgoda koje su se dogodile u periodu 2008.-2010.godine, razvrstane po kategorijama puteva, dat je u sljedećoj tabeli:

Tabela V: Saobraćajne nezgoda po kategorijama puta

	ASELJE	MAGISTRALNI PUT	REGIONALNI PUT	LOKALNI PUT	OSTALO
2008.GODINA	15173	7381	2525	3007	1187
2009.GODINA	15423	7425	2510	2736	1335
2010.GODINA	14816	6936	2531	2826	1347

Poakzatelji iz predhodne tabele prezentirani su na dijagramu sa slike 9.



Slika 9: Saobraćajne nezgode po kategorijama puta

Evidentno je činjenica da se najviše saobraćajnih nezgoda događa na saobraćajnicama u naseljenom mjestu, međutim, 2010.godini, u odnosu na 2009.godinu, došlo je do smanjenje broja saobraćajnih nezgoda koje su se dogodile u naseljenom mjestu, zatim na magistralnim i lokalnim putevima, dok je na regionalnim putevima i ostalim saobraćajnicama zabilježeno neznatno povećanje.

3.1.1. Posljedice saobraćajnih nezgoda u odnosu na ketogoriju puta-poginula lica

Broj poginulih lica, u saobraćajnim nezgodama, koje su se dogodile u periodu 2008.-2010.godina, razvrstan po kategorijama puta, dat je u sljedećoj tabeli:

Tabela VI: Poginula lica po kategorijama puta

	NASELJE	MAGISTRALNI PUT	REGIONALNI PUT	LOKALNI PUT	OSTALO
2010.godina	27	112	28	21	8
2009.godina	33	98	32	25	9
2008.godina	46	113	52	29	5



Slika 10: Poginula lica po kategorijama puta

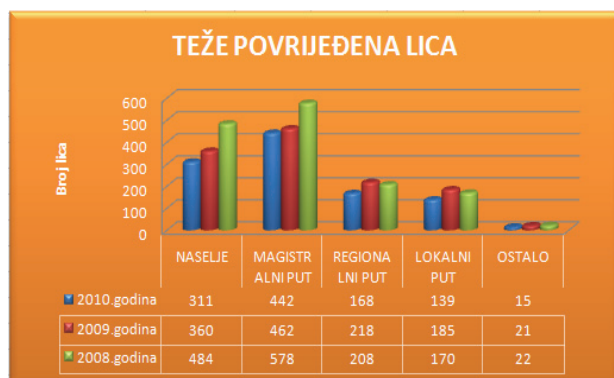
Na osnovu prezentiranih podataka, očito je da i pored činjenice, da se u naselju događa najveći broj saobraćajnih nezgoda, broj poginulih lica nije srazmjern tom broju. Trend pada broj poginulih lica, u posmatranom periodu, zabilježen je na svim kategorijama puteva, osim magistralnih puteva, gdje je u 2010.godini zabilježeno povećanje od 14 lica ili 14,28%.

3.1.2. Posljedice saobraćajnih nezgoda u odnosu na kategoriju puta-teže povrijeđena lica

Broj teže povrijeđenih lica, u saobraćajnim nezgodama, koje su se dogodile u periodu 2008.-2010-godina, razvrstan po kategorijama puta, dat je u sljedećoj tabeli:

Tabela VII: Teže povrijeđena lica po kategorijama puta

	NASELJE	MAGISTRALNI PUT	REGIONALNI PUT	LOKALNI PUT	OSTALO
2010.godina	311	442	168	139	15
2009.godina	360	462	218	185	21
2008.godina	484	578	208	170	22



Slika 11: Teže povrijeđena lica po kategorijama puta

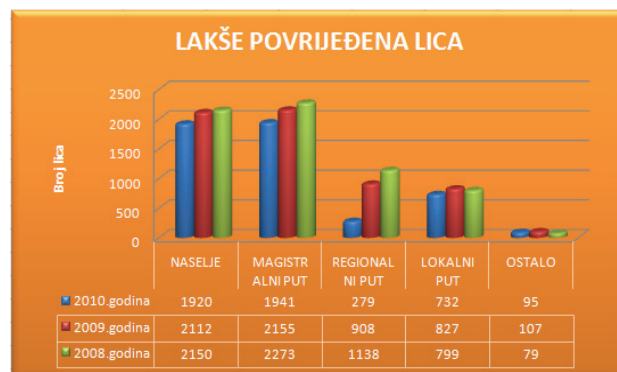
Iako se na magistralnim putevima nije dogodio najveći broj saobraćajnih nezgoda sa teže povrijeđenim licima, u posmatranom periodu, najveći broj lica, teške tjelesne povrede, zadobio je u saobraćajnim nezgodama, koje su se dogodile na ovoj kategoriji puta. Prezentirani pokazatelji, neosporno ukazuju na trend pada broja teže povrijeđenih lica u saobraćajnim nezgodama na svim kategorijama puteva, što u svakom slučaju ohrabruje.

3.1.3. Posljedice saobraćajnih nezgoda u odnosu na kategoriju puta-lakše povrijeđena lica

Broj lakše povrijeđenih lica, u saobraćajnim nezgodama, koje su se dogodile u periodu 2008.-2010-godina, razvrstan po kategorijama puta, dat je u sljedećoj tabeli:

Tabela VIII: Lakše povrijeđena lica po kategorijama puta

	NASELJE	MAGISTRALNI PUT	REGIONALNI PUT	LOKALNI PUT	OSTALO
2010.godina	1920	1941	279	732	95
2009.godina	2112	2155	908	827	107
2008.godina	2150	2273	1138	799	79



Slika 12: Lakše povrijeđena lica po kategorijama puta

Najveći broj lica, lakše tjelesne povrede, zadobilo je u saobraćajnim nezgodama, koje su se dogodile na magistralnim putevima.

Kao i kod predhodne dvije posljedice saobraćajnih nezgoda, evidentan je trend smanjenja broja lakše povrijeđenih lica po svim kategorijama puteva.

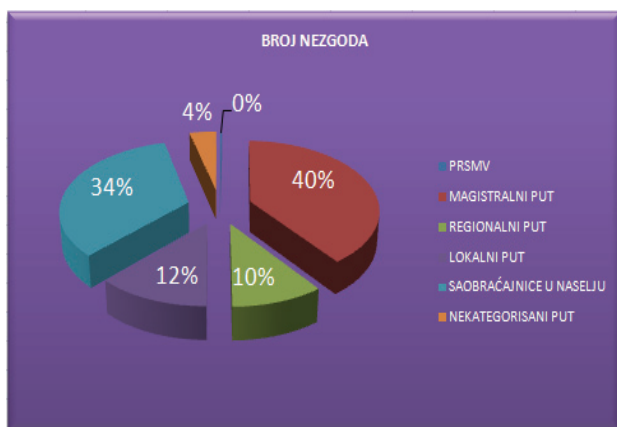
3.2. REPUBLIKA SRPSKA

Broj saobraćajnih nezgoda koje su se dogodile u 2010.godini, razvrstane po kategorijama puteva i procentulano učešće, dat je u sljedećoj tabeli:

Tabela IX: S/N po kategoriji puta

	BROJ NEZGODA	%
PRSMV	26	0,26
MAGISTRALNI PUT	3860	39,6
REGIONALNI PUT	980	10,05
LOKALNI PUT	1200	12,31
SAOBRAĆAJNICE U NASELIJU	3309	33,9
NEKATEGORISANI PUT	372	3,81

Procentualno učešće saobraćajnih nezgoda, koje su se tokom 2010.godine, dogodile na području Republike Srpske, prikazano je slici 13.



Slika 13: Saobraćajne nezgode po kategorijama puta

Kao i na području Federacije Bosne i Hercegovine, najveći broj saobraćajnih nezgoda dogodio se na magistralnim putevima, zatim na saobraćajnicama u naselju, lokalnim i regionalnim putevima.

Predhodno navedeno ukazuje na činjenicu da se najveći broj nezgoda događa na putevima kojima se vozila kreću većom brzinom, tj. magistralnim putevima, kao i na putevima, gdje je veća frekvencija saobraćaja- urbane sredine-ulice u naselju.

Prezentirani podaci se u potpunosti poklapaju sa strukturom uzroka saobraćajnih nezgoda-nepropropisna brzina, radnje vozilom u saobraćaju, nepoštivanje prvenstva prolaza i nepoštivanje propisanog i bezbjednog odstojanja.

4. ZAKLJUČAK

Na osnovi prezentiranih pokazatelja vezanih za putnu mrežu, kao i broj saobraćajnih nezgoda i posljedica istih, razvrstanih po kategorijama puteva, dolazimo do sljedećih zaključaka:

- Putna mreža u Bosni Hercegovini, spada u slabo razvijene putne mreže, kako po tehničkim karakteristikama, tako i po elementima trase, uzdužnim i poprečnim profilima.
- Stanje putne mreže, kao i prosječna starost i tehnička ispravnost motornih vozila imaju za posljedicu velike troškove i veliki broj saobraćajnih nezgoda.
- Pored navedenog nizak nivo saobraćajne kulture svih učesnika u saobraćaju za posljedicu ima stanje bezbjednosti saobraćaja,

koje u svakom slučaju ne može biti zadovoljavajuće.

- Iako se na magistralnim putevima ne dešava najveći broj saobraćajnih nezgoda sa nastradalim licima, evidentna je činjenica, da je najveći broj nastadalih lica na magistralnim putevima.
- Nepropropisna i neprilagođena brzina, kao najčešće evidentiran prekršaj, naročito na putevima izvan naselja, rezultirala je da na magistralnim putevima imamo saobraćajne nezgode sa najtežim posljedicama i velikim brojem nastradalih lica.
- Ohrabruje činjenica da broj nastradalih lica, po svim kategorijama puteva, ima trend opadanja, osim broja poginulih lica na magistralnim putevima.
- Angažovanjem samo jednog ili dva segmenta društva, koji su direktno ili indirektno vezani za bezbjednost saobraćaja, kao i kampanjski pristup problemu, pokazalo se kao nedovoljno. Na rješavanju predmetnog problema potrebno je angažovanje cjelokupne društvene zajednice, planiranjem mjera i radnji, koje će se sprovoditi sistemski i kontinuirano.

LITERATURA

- [1] „Sigurnost u cestovnom saobraćaju“-
Prof. Dr. Osman Lindov
- [2] „Analiza uzroka i posljedica saobraćajnih nezgoda za period januara-decembar 2010.godine na području Federacije Bosne i Hercegovine“- Ekspertni tim za analizu i koordinaciju provođenje aktivnosti iz Akcionog plana za provedbu mjera iz dokumenta „Polazne osnove strategije sigurnosti saobraćaja F BiH 2008-2013“
- [3] Informacija o saobraćajnim nezgodama, njihovim uzrocima i posljedicama u BiH u 2010.godini“-BIHAMK-Sektor za informisanje i dokumentaciju (SID)
- [4] Informacija o stanju bezbjednosti saobraćaja u Republici Srpskoj za 2010.godinu sa prognozom stanja i prijedlogom mjera i aktivnosti za 2011.godinu-MUP RS-Uprava policije

EuroRAP - mapiranje rizika i ocjenjivanje najkritičnijih dionica državne ceste D2

EuroRAP – state road D2 risk mapping and star rating of the most critical sections

Hrvoje Pećnik, dipl.ing.prometa
Hrvatski Autoklub,
Avenija Dubrovnik 44,
10010 Zagreb, Hrvatska

Georg-Davor Lisicin,
dipl.ing.prometa
HAK, Avenija Dubrovnik 44,
10010 Zagreb, Hrvatska

Mr.sc. Marko Ševrović, dipl.ing.
Fakultet prometa i veza,
Vukelićeva 4,
10000 Zagreb, Hrvatska

SAŽETAK:

Temeljem pozitivnih iskustava zemalja Europske Unije glede realizacije Europskog akcijskog programa cestovne sigurnosti "Prepoloviti broj žrtava cestovnih nesreća u EU do 2010. godine" - Podijeljena odgovornost /2004/2162(INI)/ kojim se snažno podržava Europski program procjene cesta (EuroRAP - European Road Assessment Programme) i promovira princip podijeljene odgovornosti (vozač, vozilo, cesta), odnosno partnerstvo sudionika u prometu, proizvođača vozila, ustanova i organizacija nadležnih za građenje i održavanje cesta 2009. godine započela je implementacija EuroRAP programa u okviru Nacionalnog programa sigurnosti cestovnog prometa u Republici Hrvatskoj.

Program za procjenu razine sigurnosti prometa i sigurnosnih parametara cesta te utvrđivanje prijedloga za poboljšanje stanja - EuroRAP u tu namjenu koristi tri originalna i licencirana protokola.

Risk Rate Mapping - RRM protokol, Road Protection Score - RPS protokol i Performance tracking protokol.

U radu se prezentira metodologija mapiranja rizika na cesti D2 s kartografskim prikazom sigurnosnog rizika te ocjena zvjezdicama 4 najkritičnije dionice. Praktična primjena prezentirane problematike trebala bi rezultirati poboljšanjem cestovne infrastrukture i sigurnosti cestovnog prometa.

Ključne riječi: Sigurnost, promet, ceste, rizik, mapiranje

SUMMARY:

Based on the positive experiences of the European Union regarding the implementation of the European road safety action program, "Halve the number of victims of road accidents in the EU until 2010." - Shared responsibility / 2004/2162 (INI), which strongly supports the European Road Assessment Programme (EuroRAP - European Road Assessment Programme) and promotes the principle of shared responsibility (driver, vehicle, road), and partnership of road users, vehicle manufacturers, institutions and organizations responsible for building and maintaining roads the implementation of EuroRAP programs under the National Programme of road safety in the Republic of Croatia began in year 2009.

Program which assess the level of traffic safety and road safety parameters and the identification of proposals to improve the situation - EuroRAP for this purpose use three original and licensed protocols. Risk Rate Mapping - RRM protocol, the Road Protection Score - RPS protocol and Performance tracking protocol.

This expert work presents a methodology for mapping the risk on D2 state road with cartographic representation and star rating of the most critical sections. Practical application of presented issues should result in improved road infrastructure and road safety.

Keywords: Safety, traffic, roads, risk, mapping

1. UVOD

EuroRAP je međunarodna neprofitna udruga registrirana u Belgiji 2002.g. To je udruga čiji su članovi nacionalni klubovi zemalja članica, udruge vozača kao i različiti stručnjaci izabrani zbog posebnih doprinosa udruzi. EuroRAP je ujedno i sestrinski program EuroNCAP-u, nezavisnom "crash-test" programu koji ocjenjuje nova vozila obzirom na stupanj zaštite vozača i pješaka pri sudaru. EuroRAP je projekt koji demonstrira kako ceste učiniti sigurnijima tako da zajedno s vozilom štite život.

EuroRAP je razvijen u suradnji s:

- Vodećim autoklubovima i društvima za održavanje cesta
- Vodećim svjetskim znanstveno-istraživačkim institucijama
- Ima značajnu podršku proizvođača automobila
- EuroRAP je neovisan, konzistentan sustav mjerenja sigurnosti
- Mjeri i komparira sigurnost cesta na području Europe korištenjem jedinstvenih mjerila
- Mjeri kakve efekte određene mjere imaju na ukupnu sigurnost

Umjesto dosadašnjeg mišljenja o odgovornosti vozača kao najvećoj stavci odgovornoj za događaj prometne nesreće, EuroRAP zastupa novi pristup problemu, a to je podijeljena odgovornost između ceste, vozila i vozača. Zato ga možemo smatrati inovativnim pristupom problemu prometnih nesreća koji zastupa ideju da **čovjek – vozač ima pravo na pogrešku, a da je struka ta koja mora ublažiti posljedice njegovog stradanja.**

Osnova programa su 3 protokola razvijena od strane stručnjaka iz EuroRAP-a:

RISK RATE MAPPING (RRM), ROAD PROTECTION SCORE (RPS) I PERFORMANCE TRACKING (PT).

RRM – izrada mapa rizika

RPS – snimanja cesta specijalno opremljenim vozilom. Prati opasne objekte uz cestu, razdvajanje prometnih trakova, raskrižja, te sve prometno tehničke značajke ceste.

PT – primjenom RRM protokola prati promjenu stanja kroz određeno vremensko razdoblje, odnosno da li se broj prometnih nesreća na nekoj dionici

smanjio ili povećao nakon obavljenih sanacija rizičnih dionica.

Polazeći od spoznaje da na europskim cestama godišnje u prometnim nesrećama smrtno strada 40.000 osoba te da troškovi-gubici društvene zajednice iznose gotovo 2% BDP EU, utvrđeni su u segmentu cestovne infrastrukture slijedeći **glavni ciljevi:**

Značajno smanjenje broja poginulih i teško ozljeđenih osoba u prometnim nesrećama sustavnim procjenama i prikazivanjem rizika cesta

Utvrđivanje nedostataka prometno-tehničkih elemenata i dizajna cesta koji se u praksi mogu i trebaju poboljšati

Procjena stanja rizika i razine zaštite od prometnih nesreća sa svrhom poboljšanja

Kontinuirana evaluacija stanja cesta

Stvaranje partnerstva svih subjekata odgovornih za stanje sigurnosti prometa na cestama (aktivna i pasivna).

1.1 Kronologija događaja u RH

Hrvatski je autoklub pristupio udruzi 2005.g. Uloga mu je prikupljati potrebne podatke o nesrećama i cestama na temelju kojih se izrađuju potrebni proračuni. Ti proračuni služe kao baza za izradu potrebnih mapa. Također, HAK provodi i koordinaciju između svih strana uključenih u projekt.

Od 2007.g. pa do danas, HAK je nositelj licence za obavljanje poslova po spomenutim protokolima.

U 2009.g. je osnovano međuresorno povjerenstvo za praćenje provedbe projekta koje se danas sastoji od članova iz svih relevantnih institucija vezanih za sigurnost prometa u Republici Hrvatskoj. Tako povjerenstvo čine:

IPV – Institut prometa i veza

MUP – Ministarstvo unutarnjih poslova

MMPI – Ministarstvo mora prometa i infrastrukture

HC – Hrvatske ceste

HAC – Hrvatske autoceste

ARZ – Autocesta Rijeka – Zagreb

U dogovoru s članovima povjerenstva, za provođenje pilot projekta odabrana je državna cesta D2 (od GP sa Slovenijom u mjestu Dubrava Križovljanska do GP sa Srbijom u mjestu Ilok, u duljini od 335 km) kao jedna od najkritičnijih po broju nesreća, stanju prometne infrastrukture te obujmu prometa. Pilot projekt i snimanja najkritičnijih dionica provedeni su 2009.g, dok je razdoblje istraživanja za mapiranje rizika od 2005.-2007.

2. RRM - MAPIRANJE RIZIKA

Mapa rizika prikazuje mogućnost događaja prometne nesreće sa teškim ili smrtnim posljedicama na određenoj cestovnoj dionici, a postoji 5 razina rizika koji su na kartama označeni u 5 različitih i lakorazumljivih boja:

Visoki
Srednje visoki
Srednji
Niski srednji
Niski

Tablica 1.

Mape rizika prikazuje jednostavan način vizualizacije rizika, te omogućuju usporedbu na europskoj razini ili šire.

- Mogućnost primjene: implementacija u programe GPS uređaje koje sve češće posjedujemo u našim automobilima. Uz odabir rute, najbrže rute – odabir i najsigurnije rute!

2.2 Mapiranje rizika ceste D2

Istraživanje potrebno za mapiranje rizika obuhvatilo je razdoblje od 2005.-2007.g. Prikupljeni su potrebni podaci o cesti D2 pomoću kojih su se obavili potrebni izračuni. Cesta D2 sastoji se od 14 dionica, ukupne duljine 335 km:

1	D2	GP Dubrava Križovljanska – Varaždin D20
2	D2	Varaždin D20 – čvor Ludbreg D3
3	D2	čvor Ludbreg D3 – Ludbreg D24
4	D2	Ludbreg D24 – Koprivnica D41
5	D2	Koprivnica D41 – Đurđevac D43
6	D2	Đurđevac D43 – Virovitica D5
7	D2	Virovitica D5 – Slatina D34
8	D2	Slatina D34 – Orahovica D314
9	D2	Orahovica D314 – Našice D53
10	D2	Našice D53 – Josipovac D34
11	D2	Josipovac D34 – Osijek D7
12	D2	Osijek D7 – Osijek D417
13	D2	Osijek D417 – Borovo D55
14	D2	Borovo D55 – GP Ilok

Tablica 2.

Podaci potrebni za izračun dijele se na:

- podaci o infrastrukturi (početna i završna GIS točka dionice, dužina dionice, srednja dozvoljena brzina na dionici, tip kolnika, tipovi raskrižja na dionici)
- podaci o nesrećama (broj nesreća sa smrtnom posljedicom, broj nesreća s teškom tjelesnom ozljedom kao posljedicom, broj nesreća koje su uključivale pješake ili bicikliste, broj nesreća na čvorištima, broj nesreća s izljetanjem, broj nesreća s frontalnim sudarom, broj ostalih nesreća)
- podaci o prometu (prosječni godišnji dnevni promet PGDP)

Nakon što su obrađeni svi ulazni podaci, dobiveni su sljedeći podaci, odnosno ocijene:

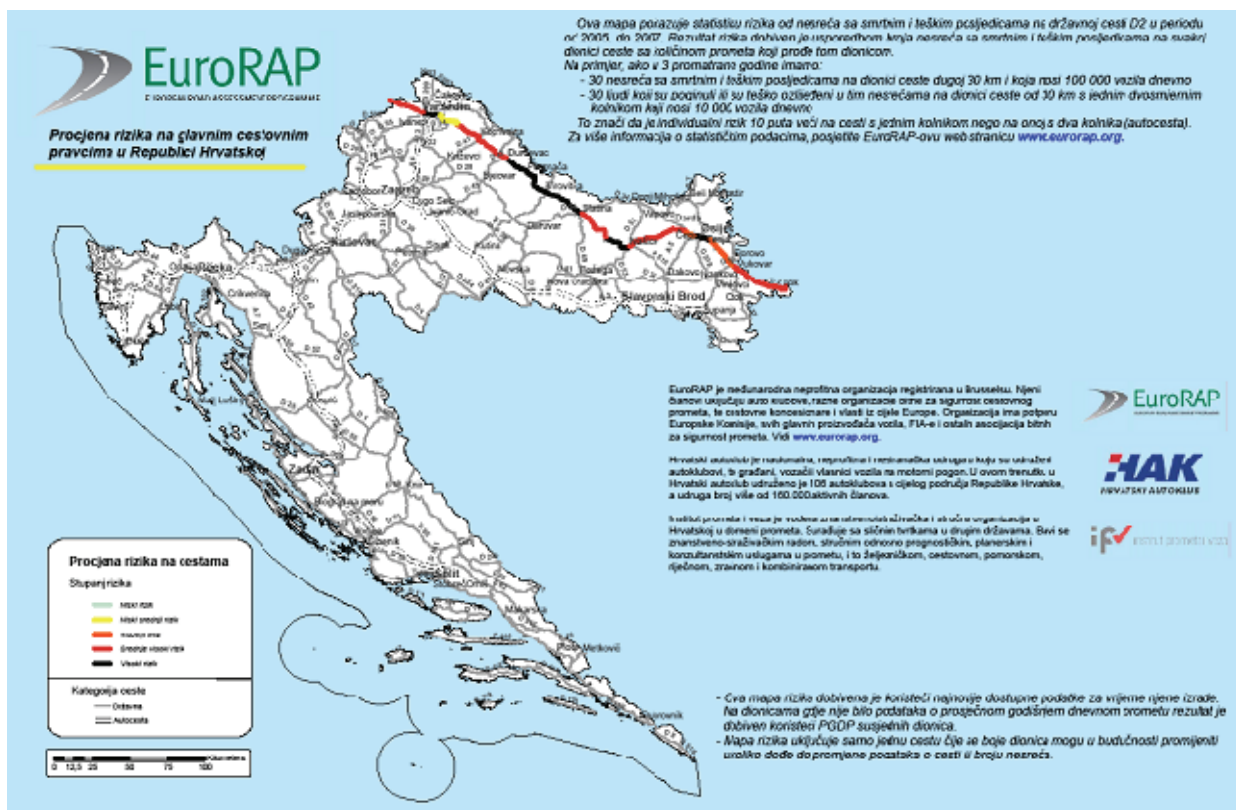
VISOKIM rizikom ocijenjeno je 109 km (33%), SREDNJE VISOKIM rizikom 180 km (54%), SREDNJI rizikom 32 km (9%), NISKIM SREDNJI rizikom 13 km (4%), dok NISKIM rizikom nije ocijenjeno ništa.

Podijeljeno po dionicama to izgleda ovako:

Visoki	5 dionica
Srednje visoki	6 dionica
Srednji	2 dionice
Niski srednji	1 dionica
Niski	0 dionica

Tablica 3.

Temeljem dobivenih rezultata izrađena je i mapa rizika ceste prikazana na slici 1.

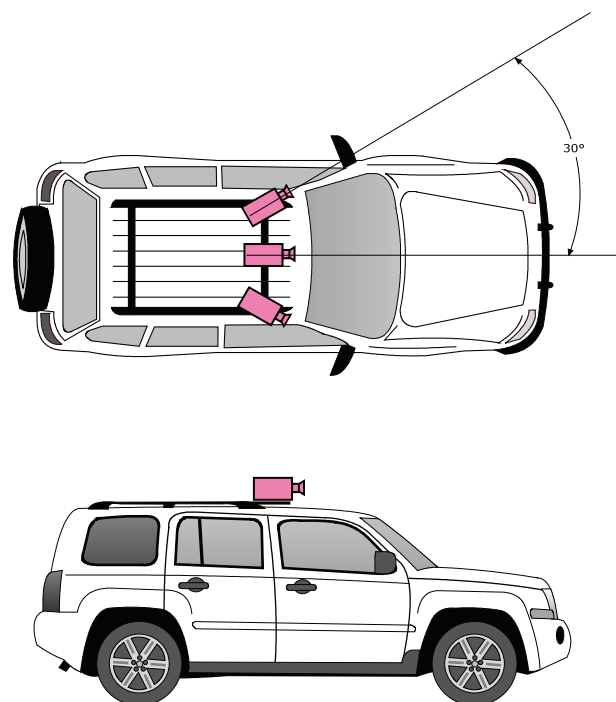


Slika 1

3. RPS – OCJENJIVANJE CESTOVNE INFRASTRUKTURE ZVJEZDICAMA

Ocjenjivanje zvjezdicama je program koji mjeri zaštitu koju pruža cesta u slučaju događaja prometne nesreće mjerenjem sigurnosnih elemenata ceste (širina razdjelnog pojasa, cestovni znakovi ili postojanje ograde u sredini ceste). On ocjenjuje i vrste raskrižja duž ceste kao i objekte u koje bi vozilo moglo udariti, te gdje bi moglo završiti ukoliko sleti s kolnika.

Inspekcija tehnički značajki ceste obavlja se prema RPS protokolima EuroRAP-a koji definiraju postupke i načine prikupljanja i obrade podataka o cestama. Prema EuroRAP RPS 2.0 protokolu sustav prikupljanja podataka sastoji se od vozila opremljenog trima video kamerama i prijemnikom globalnog sustava satelitskog pozicioniranja (GPS). Vozilom se zatim obavlja video snimanje prometnice na kojoj se obavlja inspekcija te se podaci, zajedno sa podacima od pozicijskih senzora proslijeđuju treniranim inspektorima koji obavljaju vizualnu inspekciju unošenjem karakterističnih atributa. Prikupljanje podataka se obavlja na načina da je na vozilo montirana platforma na koju su postavljene video kamere i to jedna postavljena paralelno s osi vozila u pravcu kretanja te druge dvije, svaka zakrenuta za 30° od osi vozila (prema slici 4). Kako





Star Rating sustav ocjenjivanja temelji se na dodjeljivanju bodova za rubove ceste, razdjelne pojaseve ili raskrižja za svakih 100 metara odsječka ceste. Sustav bodovanje se temelji na detaljnim međunarodnim inspekcijama i desetljećima istraživanja relativnog rizika povezanog s karakteristikama cestovne infrastrukture. Pojasnimo to na jednostavnom primjeru; rizik od fatalnih i teških ozljeda kod izlijetanja s ceste i udarca u neki objekt približno je za pola manji na cestama koje imaju postavljene zaštitne ograde sa strane ceste. Faktori rizika mogu se povećati čak više od šest puta na cestama gdje postoje nezaštićeni čvrsti objekti poput drveća unutar sedam metara od ceste.

Nakon što smo dodijelili određen broj bodova za svaki odsječak ceste, bodovi se zbrajaju kako bi se dobio ukupan broj bodova i broj zvjezdica prema Star Rating modelu. Dionica ceste sa 5 zvjezdica (najsigurnija) biti će dionica ceste koja ima zaštitne ograde pored ceste te u sredini ceste, kao i denivelirana raskrižja. Na ovakvoj vrsti cesta znatno je manja vjerojatnost da će i nedovoljno pažljiv vozač u sigurnom automobilu poginuti ili zadobiti teške ozljede u slučaju sudara, nego u slučaju da je putovao cestom s jednom zvjezdicom (najnesigurnija). Dionice koji su dobile manji broj bodova imaju opasne objekte u neposrednoj blizini ceste, nesigurna raskrižja te nemaju nikakvu zaštitu od frontalnog sudara s vozilima koja dolaze iz suprotnog pravca.

Ocjene i boje dobivene u mapiranju rizika, rezultirale su odabirom najkritičnijih dionica označenih crnom bojom za provođenje cestovnih inspekcija.

Zbog ograničenih financijskih sredstava, inspekcija je obuhvatila četiri od pet dionica ocjenjenih visokim rizikom kod mapiranja rizika:

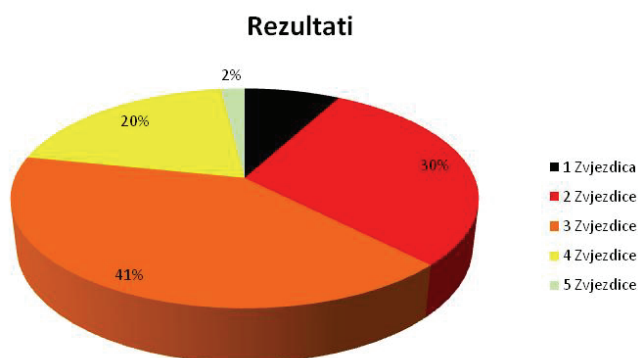
- DIONICA 1. Varaždin D20 - Ludbreg D3 = 3.923 m
- DIONICA 2. Đurđevac D43 - Virovitica D5 = 38.821 m
- DIONICA 3. Virovitica D5 - Slatina D34 = 27.551 m
- DIONICA 4. Orahovica D314 - Našice D53 = 19.741 m

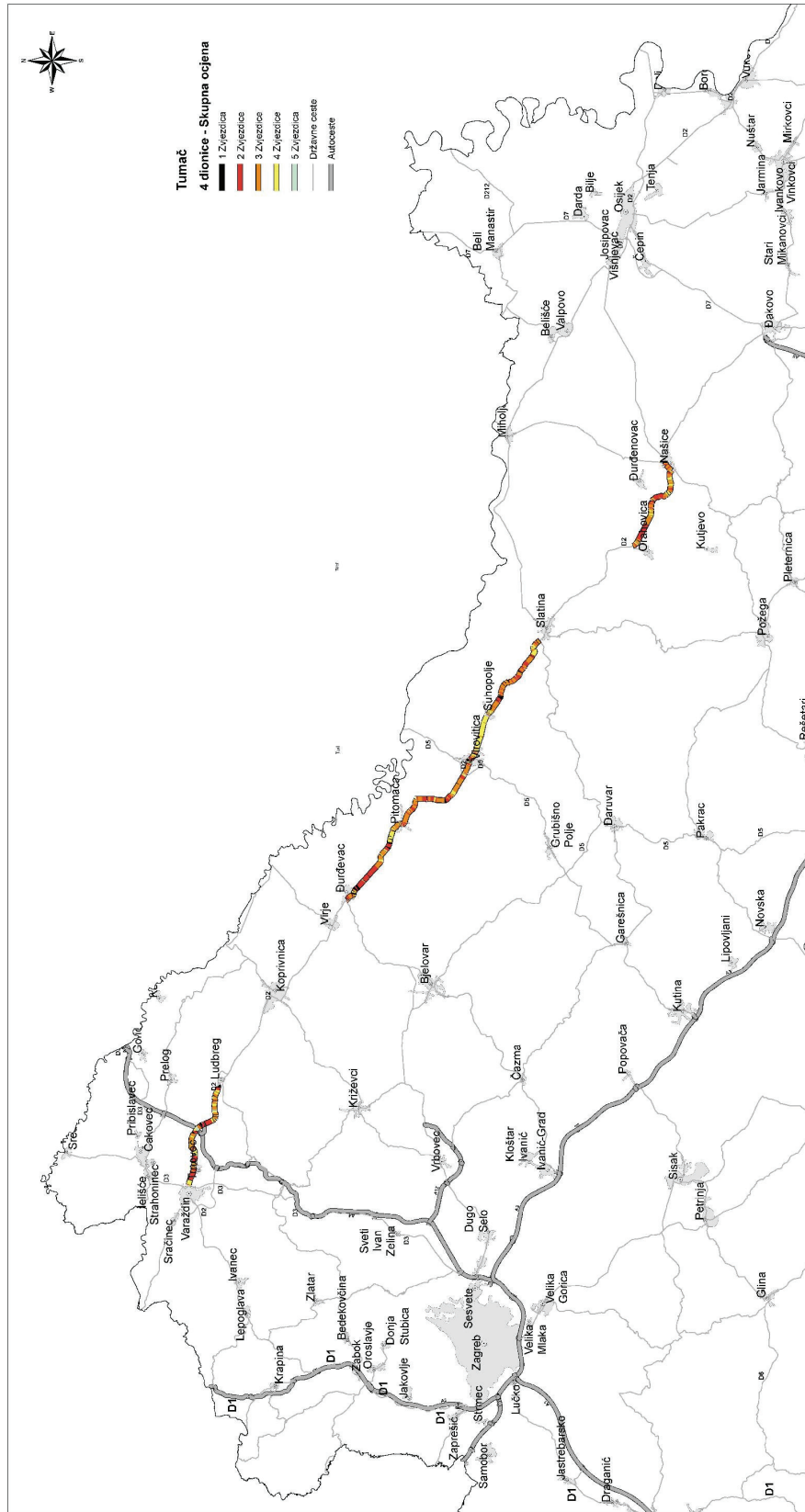


Inspekcije navedenih dionica proveli smo 2009. godine kroz suradnju Hrvatskog autokluba i Instituta prometa i veza koji je postao akreditirani pružatelj usluge ocjenjivanja zvjezdicama prema EuroRAP Star Rating modelu. Prilikom inspekcije korišten je posebno prilagođeni softver instaliran i baziran na OptaGIS programskom rješenju Instituta prometa i veza. Sve dionice na državnoj cesti D2 snimljene su video kamerama visoke rezolucije i za to posebno prilagođenim mjernim vozilom.

Sveukupna Star Rating ocjena (gore) dobiva se zbrajanjem triju komponenti: zaštite od opasnih objekata uz cestu, frontalnog sudara i zaštite na raskrižjima.

Nakon što su prikupljeni svi potrebni podaci o navedenim dionicama i nakon što je napravljena analiza, skupna prikazana je na slici:





Data collated in 200x by IPV and processed by IPV.
The mapping presented covers 4 Section approx. 100 km of the D2 road network. Published February 2010.

Prepared and published under licence using protocols © EuroRAP AISBL.
This map may not be reproduced without the consent of IPV and HAK.

4. ZAKLJUČAK

Ozbiljne prometne nesreće više se ne događaju gotovo isključivo na crnim točkama koje se tretiraju nakon izrade kraće studije temeljene na statističkim podacima. Većina prometnih nesreća sa smrtnim ishodom disperzirana je diljem mreže cesta izgrađenih na način za koji se iz istraživanja zna da sa sobom nosi veći rizik. Ovo ocjenjivanje razine sigurnosti na hrvatskim cestama putem modela EuroRAP Star Rating predstavlja preliminarni pregled sigurnosnih rizika na nacionalnim cestama koristeći istu osnovu prema kojoj se novi automobili testiraju na sudare.

Pregledali smo otprilike 100 km ceste kojom upravljaju Hrvatske ceste d.o.o. i koju smo ocijenili uz pomoć EuroRAP RPS 2.0, 1-5 ocjenjivanja zvjezdicama. Ta ljestvica pokazuje u kojoj je mjeri osoba u automobilu zaštićena od teške ozljede pri utvrđenim ograničenjima brzine jednom kada dođe do sudara.

Ocjenjivanje zvjezdicama je program koji mjeri zaštitu koju pruža cesta u slučaju događanja prometne nesreće mjerenjem sigurnosnih elemenata ceste (širina razdjelnog pojasa, cestovni znakovi ili postojanje ograde u sredini ceste); on ocjenjuje i vrste raskrižja duž ceste kao i u što bi vozilo moglo udariti, te gdje će završiti ukoliko sleti s kolnika.

Izvan naselja, ljudi najčešće pogibaju na jedan od sljedeća tri načina:

- frontalni sudari,
- Izlijetanje s ceste i udar u opasne objekte duž ceste,
- žestoki bočni udarci na raskrižjima.

Ukoliko uzmemo da sljedeća tablica 4. prikazuje iznose troška sanacije mjesta kao i sve troškove vezane na ozljedu ili smrtnu posljedicu,

Težina ozljede	Iznos troška (€/osoba)
Poginuli	1.200.000
Teško ozljeđeni	85.000

Tablica 4.

a tablica 5. da prikazuje broj ozljeđenih na obrađivanim dionicama

Dionica	Poginuli	Teško ozljeđeni
Varaždin D20 - Ludbreg D3	8	19
Đurđevac D43 - Virovitica D5	4	115
Virovitica D5 - Slatina D34	6	140
Orahovica D314 - Našice D53	5	65

Tablica 5.

dolazimo do zaključka da je u ove 3 godine samo na ove 4 dionice ceste D2 trošak iznosio oko 27,5 mil. kuna za nesreće s poginulima i oko 29 mil. kuna za nesreće s teško ozljeđenima.

Istraživanje je pokazalo kako državne ceste s razdvojenim kolnicima nisu sigurne poput autocesta jer otprilike 80 posto njih ne bi postiglo ocjenu 4 zvjezdice. Uočeni problemi koji se odnose na izlijetanje s cesta s razdvojenim kolnicima na njima su učestaliji nego na autocestama. K tomu, na njima postoje raskrižja gdje se vozilima koja prometuju na sporednim cestama dopušta prelazak preko glavne ceste gdje je promet veoma gust. Na njima također postoji velik broj pristupnih cesta i priključaka s kojih se vozila uključuju na prometno veoma brze ceste pri čemu te ceste nisu projektirane tako da imaju odgovarajuće trake za ubrzanje koje služe sigurnom uključivanju u promet.

Istraživanje je također pokazalo kako bi tek trećina državnih cesta s nerazdvojenim kolnicima postigla ocjenu od 4 zvjezdice. S obzirom da su na njima propisane niže brzine, ceste s nerazdvojenim kolnicima mogu postići ocjenu od 4 zvjezdice tamo gdje su veoma pregledna raskrižja i gdje postoji dobra zaštita od izlijetanja s ceste. Neke od vodećih država na ovom polju sada uspijevaju podići ocjenu svojih cesta s nerazdvojenim kolnicima na 5 zvjezdica i izvješćuju kako su stope teških sudara manje od onih na autocestama. To su postigle inovativnim pristupom saniranju potencijalnih opasnosti korištenjem sustava za razdvajanje prometnih trakova kao što su žičane ograde.

5. PREPORUKE I RJEŠENJA

Star Rating, zajedno s podacima o sudarima i drugim podacima, može biti od velike pomoći pri izradi detaljnih studija i evaluacija pojedinih dionica izgrađenih cesta ili projekata novih cesta. Predočene su detaljne preporuke vezano za uključivanje Star Rating procjena u instrumente ocjene kvalitete koje Nacionalni program sigurnosti na cestama i društva upravljanja cesta redovno provode.

Preporučuje se da društva koja upravljaju cestama provedu evaluaciju isplativosti koja bi se mogla postići povećanjem Star Rating ocjene te smanjenjem godišnje svote troškova sudara na svojoj mreži cesta na temelju ušteda koje će se ostvariti tijekom ekonomskog života investicije.

Potrebno je utvrditi prioritetne rute i metode sanacije opasnih dionica cesta koje bi trebalo poboljšati, a na kojima će se sačuvati najviše života i spriječiti najveći broj teških ozljeda uzimajući u obzir novčana sredstva na raspolaganju.

Potencijalne mjere tretmana cesta uključuju:

- Zaštitu od izljetanja s ceste korištenjem zaštitnih ograda te povlačenjem linija rasvjete i drveća na sigurnu udaljenost od cesta
- Omogućavanje sigurnog skretanja na raskrižjima, korištenjem trakova za skretanje ili rekonstrukcijom u kružna raskrižja
- Zatrpavanje ili zaštita odvodnih kanala i izrazito opasnih mostića u naseljima
- Postavljanjem oznaka duž ruba kolnika, proširivanje i utvrđivanje bankina
- Korištenje jeftinijih vrsta deniveliranih čvorišta (kompaktno denivelirano čvorište)
- Testiranje inovativnih cesta s nerazdvojenim kolnicima s ocjenom 5 zvjezdica (primjena raznih sustava za razdvajanje prometa u suprotnim smjerovima tj. Inovativnih razdvajajućih ograda na cestama s jednim kolnikom)

6. LITERATURA

- [1] Studija: „Izrada digitalnog video snimka dionica državne ceste D2 s analizom sigurnosti“ – IPV za HAK, Zagreb 2009.g.
- [2] Brošura: „Sigurnost odvijanja prometa ne državnoj cesti D2“ - HAK-IPV, Zagreb 2010.g..
- [3] Prezentacija: „Doprinosi sanacije opasnih mjesta izmjenom vozačeve okoline s naglaskom na ekonomske učinke“ – prof.dr.sc. Ivan Dadić, Mostar 2008.g.
- [4] www.hak.hr
- [5] www.eurorap.org

SIGURNOST I OZNAČAVANJE ZONA RADOVA NA CESTAMA EUROPE

SAFETY AND MARKING OF ROAD WORKS ZONES ON EUROPEAN ROADS

Igor Novačić, dipl.ing.
HAK, avenija Dubrovnik 44
1010 Zagreb, Republika Hrvatska
e-mail: novacic@hak.hr

Georg – Davor Lisicin, dipl.ing.
HAK, avenija Dubrovnik 44
1010 Zagreb, Republika Hrvatska
e-mail: lisicin@hak.hr

SAŽETAK:

Potaknuti teškim nesrećama u zonama radova na cestama, konzorcij autoklubova - EuroTest u razdoblju od 2004. do 2010.g. obavili su istraživanja na zonama radova u Europi i R.H., koja su osim kategorizacije i procjene rizika za sigurnost prometa donijela i neke zaključke za moguća poboljšanja. Motivacija za EuroTest istraživanja nažalost su uglavnom teške nesreće na cestama. Promatrano područje Europe osobito je interesantno sa stajališta standardizacije izvođenja signalizacije u zoni radova, kako bi vizualne informacije lakše prenjeli vozačima. Neupitno je da će vrlo brzo u zakonodavstvo biti potrebno ugraditi europske direktive o sigurnosti cestovne infrastrukture, nevezano da li su pojedine zemlje članice EU već zbog same činjenice da transeuropska cestovna mreža prelazi kroz njihov teritorij. Osnovni cilj je smanjiti broj poginulih i teško ozlijeđenih, a zadaća ovog rada je upoznati stručnu zajednicu sa zaključcima istraživanja na zonama radova na autocestama i brzim cestama kao najrizičnijim zonama radova, te sa iskustvima primjene europskih direktiva na TERN mrežu kroz ostale međunarodne projekte (EuroRAP i EuroTAP). Istraživanja su 2010. provedena i na gradskim prometnicama, gdje se osim sigurnosti promatrao utjecaj radova na zastoje i kvalitetu života u gradovima.

Ključne riječi: zone radova na cesti, potencijal rizika, procjena sigurnosti, EuroTest istraživanje, vizualne informacije, nalijetanje vozila

SUMMARY:

Prompted by severe accidents in work zones on roads, a consortium of automobile clubs - EuroTest in the period since 2004. to 2010. conducted research on work zones in Europe and Croatia, which in addition to categorization and assessment of risk toward traffic safety and made some conclusions for possible improvements. Motivation for EuroTest researches, unfortunately are heavy accidents on the roads. Area of Europe is particularly interesting from the standpoint of standardization in the area of performing signaling works in order to easier transfer visual information to drivers. Unquestionably, very soon the legislation will be necessary to incorporate the European directive on the safety of road infrastructure, regardless of whether the individual states are EU member, but due to the fact that the trans-European road network crosses through their territory. Main goal is to minimize number of fatalities, and task is to acquaint expert community with conclusion of research on highways and main roads that are roadworks zones with highest safety risk. Research has been conducted on city roads in 2010th, as well, where the focus of research was not only on safety, but also on influence of roadworks on delays, congestions and quality of life in cities

Keywords: zone to road construction, the potential risk, security assessment, EuroTest research, visual information, incursion of vehicles

1. UVOD

Zone radova na cesti, neovisno o svojem tipu, odnosno o vrsti ceste na kojoj se izvode, vremenskom periodu izvođenja i.t.d. predstavljaju zonu rizika odnosno, konfliktnu situaciju u prometu, posebice na svojem početku i kraju. Nastavno na studiju **ARROWS**, koju je izradila skupina međunarodnih stručnjaka 1998.g. na zahtjev EK (Europske komisije), nacionalni autoklubovi Europe, među kojima je **HAK** jedini član konzorcija **EuroTest** van EU, odlučili su testirati zone radova, odnosno procijeniti stupanj sigurnosti u različitim zemljama. Ovo je bilo prvo pan-europsko istraživanje s ogromnom prednošću u odnosu na bilo koja druga istraživanja. Prednost je proizlazila iz ujednačene metodologije istraživanja i ocijenjivanja, pa su se rezultati mogli jednostavno usporediti i među zemljama, te kronološki.

2. Zone radova na cesti

Podjela zona radova može nam predočiti opseg studija sigurnosti vezane uz iste, odnosno broj varijabli koje utječu na sigurnost prometa i radnika. Potencijal rizika i Sigurnosni potencijal bile su dvije skupine takvih varijabli koje su korištene u EuroTest projektu, od kojih je sigurnosni potencijal temeljno izložen i opisan u studiji ARROWS.

2.1. Tipologija zona radova i definicija sigurnosnog i potencijala rizika

Potencijal rizika, kratko, predstavlja kombinaciju svih aktivnih i pasivnih elemenata, koji pomažu održavanju sigurnosti prometa u zoni radova, ali i određuju, odnosno povećavaju ozbiljnost posljedica, ukoliko dođe do prometne nesreće u zoni radova. Redukcija traka, suženje na suprotni trak, dvosmjerni promet ili točke ulaza i izlaza na primjer, posebno su važne kada procjenjujemo rizik nezgode u zoni cestovnih radova.

Sigurnosni potencijal, predstavlja skup mjera, protokola i standarda koje su prihvatili izvođači radova, administracija i sami vozači. Svaka akcija, pa i najava radova u obliku informacije o stanju na cestama, odnosno o radovima na pojedinoj dionici doprinosi potencijalu sigurnosti u zoni radova, pa je sukladno istome i info centar HAK-a aktivan

sudionika u stvaranju sigurnosnog potencijala pojedine zone radova.

Postoji više podjela zona radova, ovisno o klasifikacijskim čimbenicima:

- i. Proračunska brzina prometnice glavni je čimbenik za procjenu potencijala rizika, pa sukladno istom možemo razlikovati podjelu zone rizika prema **mjestu radova**:
 - zone radova na autocesti
 - zone radova na brzim cestama
 - zone radova u naseljima
 - zone radova na ruralnim cestama (lokalne ceste ili ceste manje važnosti)
- ii. Dodatan rizik, posebice za radnike predstavljaju skupine teških vozila, pa po ovom segmentu možemo razlikovati zone radova **prema udjelu teških vozila** u PGDP [PAJ/t]:
 - zone radova s malim postotkom teških vozila (n.pr. 0 do 10 %)
 - zone radova s velikim postotkom teških vozila (n.pr. 10 do 25 %)
 - zone radova s velikim postotkom teških vozila i autobusa, te cisterni i vozila s opasnim teretom (n.pr. od 15 do xy % teških vozila, te oko 5 % cisterni i vozila s opasnim teretom)
- iii. Vezano uz podjelu po vrsti ceste, zone radova možemo podijeliti i prema **broju prometnih traka i smjeru prometa**, odnosno **prema vrsti interakcije prometnih tokova**:
 - zone radova sa suženjem traka (bez redukcije broja prometnih traka)
 - zone radova sa zatvaranjem traka (kod prometnice s više traka u jednom smjeru)
 - skretanje (prijenos prometnog toka u cjelosti ili parcijalno sa jedne ceste – skrenuta cesta na drugu – ruta skretanja)
 - promet u oba smjera ili križanje prometnog toka (skretanje cijele ili dijela toka s jednog smjera u drugi)

- alternativni jednosmjerni promet (gdje samo jedan trak preostaje slobodan za dva smjera prometa) – promet teče u svakom smjeru u intervalima ili ujutro – poslijepodne podjela
- križanje / izmjena (izraz izmjena odnosi se na ulaz ili izlaz na autocestu ili brzu cestu s dva odvojena smjera)
- zona radova uz rub ili pored ceste
- zona radova na nogostupu/biciklističkoj stazi
- radovi u srednoj traci (zatvorena za promet)
- zona radova na prometnici s tramvajskim prometom

iv. Radove još dijelimo, osim po duljini i u vremenskoj dimenziji:

- Dugoročni radovi
- Kratkotrajni stacionirani radovi
- Kratkotrajni – mobilni radovi

2.2. Pomoć na cesti kao posebna privremena zona radova na cesti

Nastavno na tipologiju podjele zone radova prema njihovim karakteristikama, pomoć na cesti kao zona radova u svojoj biti predstavlja radove održavanja, odnosno utovar i uklanjanje, kao i popravak na cesti podliježu istim pravilima i elementima sigurnosti kao i svaki druga zona radova.

Dodatne mjere (uz mjere koje propisuje Zakon o sigurnosti cestovnog prometa i pripadajući pravilnici), koje izdvajaju pomoć na cesti od ostalih zona radova jesu :

- vozilo za pomoć postavlja se iza vozila u kvaru, s kotačima skrenutim u stranu, kao tampon zona prilikom nalijetanja drugih vozila.
- gdje je moguće, izmaknuti vozila van kolnika na bankinu ili bermu, odnosno obavezno na zaustavni trak na autocestama.
- u slučaju loše vidljivosti i skliskog kolnika (smanjenog koeficijenta trenja kolnika), potrebno je prekinuti radove popravka i organizirati žurno uklanjanje vozila u kvaru, posebice sa autocesta i brzih cesta.

2.3. Legaslitiva u funkciji povećanja sigurnosti

Pravilnici, smjernice, standardi i preporuke daju temeljne i detaljne informacije o dizajnu i pravilima postavljanja i uklanjanja zona radova na cesti. U R.H. osnova je **Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama** (»Narodne novine« br. 33/2005) i **Zakon o sigurnosti prometa na cestama** (»Narodne novine« br. 67/2008) i **Zakonu o javnim cestama** (»Narodne novine«, br. 180/04), kao i svi pravilnici i smjernice koje propisuje resorno ministarstvo.

Uspoređujući praktične primjene i pravilnike u EU i R.H. pojavljuju se slični problemi kao i s prometnim znakovima, gdje se često praktično ne primjenjuju približno standardizirana i usuglašena pravila.

Direktiva 2008/96/EC Europskog parlamenta i vijeća o sigurnosti cestovne infrastrukture u točkama 5) i 6) zahtjeva nove ali i pozdravlja postojeće programe za procjenu sigurnosti kao što je i EuroTest , koji djeluje od 2000. godine. **Bitna promjena koju nosi ova Direktiva jest da se mora provesti ocjena utjecaja na cestovnu sigurnost i u početnom stadiju planiranja.**

Uobičajena je znanstvena metoda da se provode simulacije, ali bi stručnjaci, koji provode eksperimente svakako trebali uvesti i realne komponente postojećih procjena stanja, naravno samo ako se metodološki podudaraju ili suplementiraju.

Revizija legaslitive i ujednačavanje je nužno i neizbježno. Osnovni principi koje bi zakonodavci trebali pratiti kako bi se optimizirali često oprečni tehničko-tehnološki zahtjevi radova na cesti i sigurnosti sudionika prometa i radnika jesu:

- ✓ **Efektivnost:** najbolja moguća sigurnost prometa i radnika na cesti
- ✓ **Usklađenost:** prometna signalizacija mora biti usklađena s situacijom na terenu prije početka radova
- ✓ **Jasnoća:** vođenje sudionika prometa kroz zonu radova i pomoć istima da se progresivno prilagode situaciji, zahtijeva jednostavnu i lako uočljivu signalizaciju. Horizontalna i vertikalna signalizaciju ne smije davati neprilagođene (krive) informacije. Znakova mora biti onoliko koliko zahtijeva situacija, ali što manje da ne zbunjuje vozače.

Možda čak i važnije od samog usaglašavanja zakona i pravilnika jesu upravo istraživanja i procjena realnih situacija na terenu, kao što su EuroTest projekti „Road Works“ i „Road Works zone“ provedeni 2005. – 2007.g. kao i „City Road Works 2010“. Osim provođenja samog testiranja istaknuto je i niz smjernica i preporuka, koje proizlaze iz zaključaka istraživanja.

3. Studija **ARROWS** (Advanced Research on Road Work Zone Safety Standards in Europe).

*Studija **ARROWS** metodološka je osnova na temelju koje su nacionalni klubovi, uključeni u konzorcij EuroTest, razvili i uskladili jedinstvenu metodologiju testiranja i procjene sigurnosti zone cestovnih radova u trogodišnjem programu „Road Works“.*

Između 1996. i 1998. studiju **"ARROWS"** (Advanced Research on Road Work Zone Safety Standards in Europe), (Napredno istraživanje o sigurnosnim standardima zona cestovnih radova u Europi), izradila je međunarodna skupina stručnjaka, prema zahtjevu EC (Europska komisije), a istražila je kako se zone cestovnih radova mogu unaprijediti s vozačkim ponašanjem, te sa dodatnim naporima operatera i administracije. Jedina je studija ove vrste u Europi sa potrebnom bazom metoda ispitivanja i procjene **sigurnosnog potencijala** zona radova.

Rezultat studije je priručnik preporuka za jedinstveni sustav sigurnosnih standarda za dijelove prometnica gdje su radovi u tijeku. Na temelju takvog priručnika izrađen je katalog kriterija za sveobuhvatnu ispitnu listu zone radova. Ispitna lista sadrži uz sigurnosne i kriterije kvalitete te planiranja.

Studija je pokazala, npr. da većina nesreća u zonama cestovnih radova nastaje tijekom dana po dobrim vremenskim prilikama i da je većina nesreća sudari udarom u stražnji kraj vozila. Vjerojatno najjačajnji rezultat je iznenađujući: vozači vjeruju da voze kroz zone cestovnih radova oprezno, prilagođavajući svoju brzinu okolnostima. Ipak, studija je jasno pokazala da je njihovo ponašanje upravo suprotno.

3.1 Mjere sigurnosti, standardi i praktične primjene

Prvi korak u studiji podrazumijevao je prvo definiranje ciljeva, tipologije a zatim reviziju sigurnosnih mjera, te reviziju standarda i praktičnih primjena.

Glavni ciljevi **ARROWS** studije uključuju:

- razvoj unificirane skupine sigurnosnih mjera i principa primjenjivih na zone radova na cesti, koje bi trebale upravljati planiranjem i dizajnom, odnosno implementacijom sustava zone radova na način da ublaže štetan utjecaj na sigurnost radnika i sudionika u prometu.
- stvaranje praktičnog priručnika za pomoć rukovoditeljima procesa na svim razinama

Zadaci koje su stručnjaci morali izvršiti kako bi se ostvarili ciljevi:

- Koncentrirati kolektivno iskustvo iz različitih zemalja na području sigurnosnih mjera kod radova na cesti
- Uskladiti tipologiju za dosljednu primjenu kroz cijelu ARROWS studiju
- Napraviti sveobuhvatni popis sigurnosnih mjera, standarda i praktičnih primjena za naknadnu primjenu u ocjenjivanju, procjeni i procesu preporuka.

Revizija sigurnosnih mjera napravljena je u skladu s međunarodnim karakterom, makar možemo primjetiti da su u nekim zemljama "inovativne" mjere standard pa je podjela sigurnosnih mjera uvjetna:

- uobičajene mjere korištene u zoni radova na cesti
- inovativne i suvremene mjere

u svakoj grupi, uzimajući u obzir odabranu tipologiju studija je preuzela slijedeću podjelu kategorije predmeta proučavanja:

- prilagodba planova ceste
- uređaji za kontrolu prometa (vizualne informacije)
- druga oprema ceste (kao što su n.pr. barijere)
- ostale (kao što su n.pr. informacije u masovnim medijima)

3.2 Praktični priručnik za zone radova na cesti

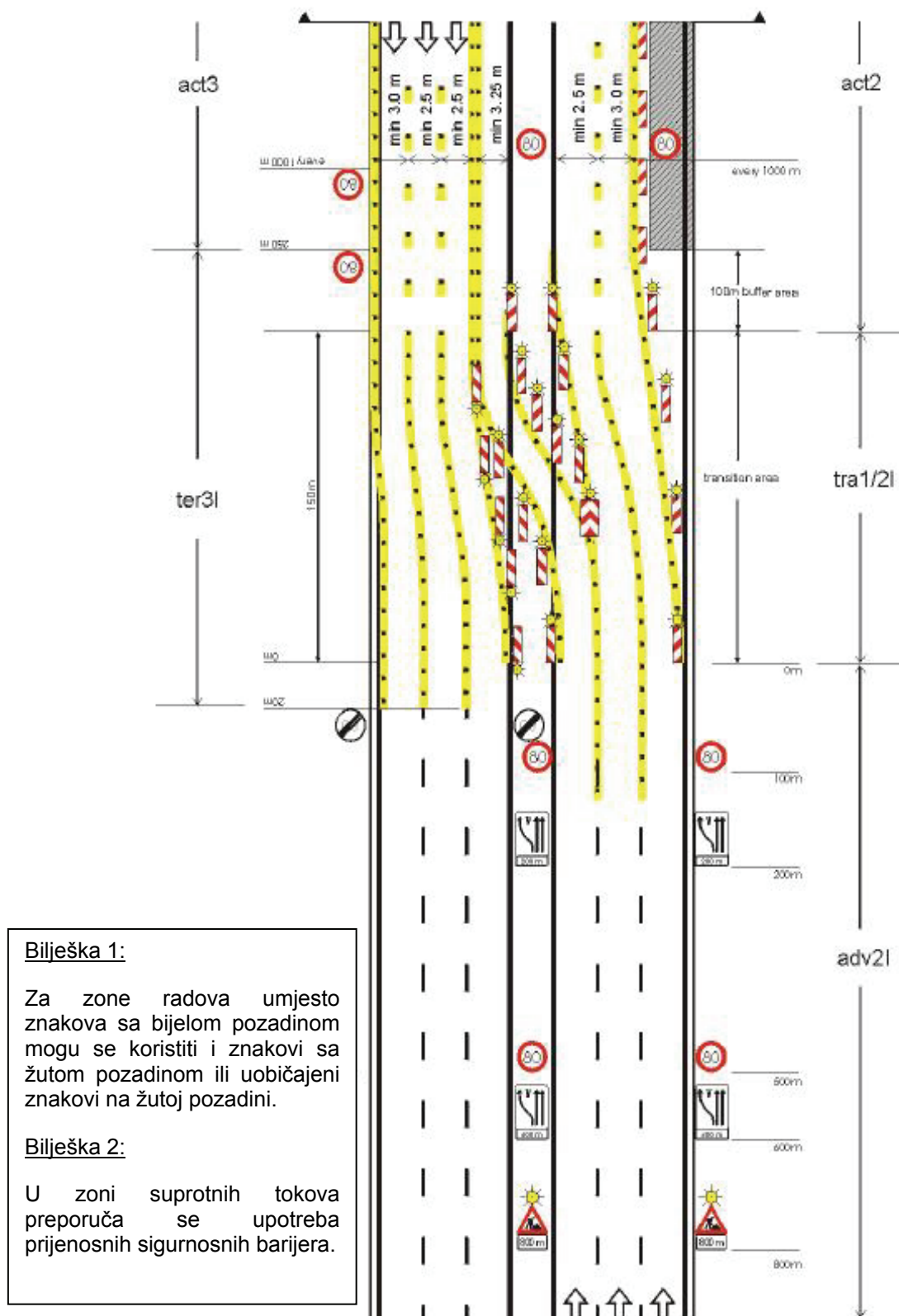
Priručnik ARROWS , namijenjen je operaterima autocesta, dizajnerima, stručnim suradnicima i njihovim kooperantima i drugim individualcima i organizacijama zaduženim za sigurnost prometa u zonama radova. Ovaj priručnik je proizvod studije ARROWS, pod okriljem EC (europske komisije).

Ovaj priručnik predstavlja prednormativni skup okvirnih preporuka, ali nije namijenjen da zamijeni postojeće pravilnike i standarde u pojedinoj zemlji, već da predstavlja “najbolju praksu” za dizajn i upravljanje zonama radova (slika 1.).

Priručnik se sastoji od :

- Opis ciljeva i načela sigurnosti zona radova na cesti
- Opći pregled procedura i odgovornosti za sve etape implementacije zone radova na cesti
- Praktične preporuke u formi “sigurnosnih trikova”
- Ilustrirani pojmovnik sigurnosnih mjera
- Preporučeni planovi najčešćih tipova zona radova na cesti (*n.pr. slika 1. jedan od shematskih prikaza iz priručnika tipiziranih i klasificiranih po šiframa – A1 d3*)
- Indikativne kontrolne liste

Primjer situacija A.1.d3. (autocesta , dugoročni radovi, djelomični kontra tokovi



Slika 1. Primjer plana zone radova A1d3 – autocesta, dugoročni radovi, parcijalni promet u oba smjera

3.3 Revizija studija ponašanja, studije o nesrećama i metode istraživanja

Ciljevi ovog dijela studije ARROWS :

- procjena potencijala mjera zona cestovnih radova za postizanje željenih obrazaca ponašanja vozača u svrhu povećanja sigurnosti sudionika prometa i radnika.
- istraživanje metoda za testiranje mjera zona cestovnih radova

I. Sociološke studije

U ovom dijelu studije konzultirana je sveobuhvatna literatura vezana uz sociološke studije koje su za temu imale proučavanje ponašanje vozača prilikom prolaska kroz zone radova i identificiranje različitih sigurnosnih mjera i njihov utjecaj na ponašanje vozača i sudionika prometa općenito.

Rezultati ovog istraživanja podijeljeni su u dvije grupe ovisno da li je fokus proučavanja bio usmjeren na Varijable (obrasce) ponašanja ili na efekte specifičnih sigurnosnih mjera.

II. Studije o nesrećama

Glavni cilj ovog dijela istraživanja odnosio se na nacrt prirode i opsega posljedica nesreća u zoni radova na cesti, konzultirajući različite empirijske studije i vezane literature.

Zahtjevi i problematika:

Analiza i interpretacija studija o nesrećama u zonama radova na cesti komplicirana je iz više razloga:

- i. Statistički uzorci u raznim studijama bili su premali za postizanje zadovoljavajuće signifikantnosti
- ii. Statistička analiza u dotadašnjim studijama mogla bi biti unaprijeđena
- iii. Primjećen je nedostatak jednoznačnih podataka
- iv. Dizajn i pristup istraživanjima nije bio zadovoljavajući

- v. Najveći problem u svim dotadašnjim studijama pronašli su u pristanim zaključcima autora

Ovi zaključci bili su dodatni razlozi za pokretanje projekta EuroTest, naslanjajući se na sličnu tipologiju ali sa vlastitom metodologijom, sveobuhvatnom, ali što je i najvažnije unificiranom za sve zemlje.

III. Eksperimentalne i ostale metode istraživanja

Eksperimentalne metode možemo koristiti kada procjenjujemo planove i sigurnosne mjere zona radova na cesti, pokrivajući veliki raspon varijacija, ovisno ne samo o testiranom elementu, već i sa očekivanom razinom preciznosti. Također, metode korištene u specifičnim procjenama razlikuju se u praktičnim, ekonomskim ili znanstvenim zahtjevima pojedine studije.

U eksperimentalnim metodama istraživanja uvelike se možemo koristiti **laboratorijskim metodama istraživanja**, što uključuje:

- simulator vožnje
- simulator prometnog toka
- metoda razmjernih modela (manje primjenjiva za zone radova)
- metoda testnog traka (poput testnog tunela za požare – testni trak za simulaciju interakcije prometa i zone radova)
- cestovna metoda u stvarnom vremenu
- ankete i intervju
- konfliktna tehnika (The Conflict technique – LTH, 1992) – ova metoda daje najbolje rezultate u kombinaciji s sociološkim studijama, analizama prometnih nesreća i anketama

4. Provođenje ispitivanja i procjene sigurnosnog potencijala i potencijala rizika zone radova na glavnim cestama u Europi i R.H. u sklopu programa EuroTest

Motivacija za testiranje: Zona cestovnih radova na A 3 kraj Aschaffenburga u Njemačkoj nakon 2.500 m dugog cestovnog tunela sagrađenog zbog zaštite od buke. Dva policajca htjela su počistiti oštećenu zonu cestovnih radova ali pri tome su izgubili živote 22. srpnja 2006.g. oko 5 h ujutro kada se vozač kamiona zaletio u barijeru na početku zone cestovnih radova. Isto mjesto, tri dana poslije: vozač kamiona promašio je kraj prometnog zastoja, prekasno je počeo kočiti, počinje proklizavati, oštećuje nekoliko vozila i konačno gura motociklista u drugi kamion sa smrtnom posljedicom. Otprilike tjedan dana kasnije bile su dvije kamionske nesreće u jednom danu sa dvije ozlijeđene osobe . Ukupno 190 nesreća i 3 poginula u samo nekoliko mjeseci je tužna bilanca ove zone cestovnih radova na autocesti A3. Broj nesreća se gotovo učesterostručio u usporedbi s sličnim razdobljem prethodne godine kada nije bilo zona cestovnih radova.

Drugi primjer: Na područjima radova na cesti na njemačkim autocestama u 2003. godini sveukupno se dogodilo 1579 nesreća, u 973 nesreće je bilo ozlijeđenih. 25 osoba je umrlo, 191 osoba teško ozlijeđena, a 1298 je lakše ozlijeđeno. Razlog za više od polovicu ovih nesreća bila je prekomjerna brzina vožnje.

Institut za sustave i planiranje transporta (IVT) na Švicarskom saveznom institutu za tehnologiju u Zürichu (ETH) promatrao je po nalogu Švicarske uprave za ceste od siječnja 2000. do lipnja 2005. ponašanje u prometu i prometne nesreće na četiri područja radova na cesti na švicarskim autocestama, jer je postotak nesreća na švicarskim autocestama, koje su inače relativno sigurne, 50 % veći na područjima radova nego na slobodnim cestama. Precizna analiza ovih nesreća pokazuje da postotak nesreća značajno varira s obzirom na različite regulacije prometa i na pojedine dionice područja radova na cesti.

Švicarska studija pokazuje da su česti uzroci nesreća na područjima radova nedovoljna ili zbunjujuća signalizacija, nepostojanje odmorišta ili preveliki zahtjevi za vozače kombinirani s jakim prometom. Najkritičnije točke za nesreće na autocestama su područja ulaza i izlaza, pogotovo tamo gdje su traci uski, između 2,5 i 3 m širine i to po noći, bez obzira na regulaciju prometa. Ista situacija je i na ulazima ili izlazima iz područja

radova na cesti. Lančani sudari su tamo posebno česti. Ako je prohodan samo jedan trak na području ulaza ili izlaza (3+1), onda je to razlog za više od polovice nesreća. Razlog tome je što vozila koja smanjuju brzinu i polagano ulaze ili izlaze s područja radova, nemaju dovoljno prostora da izbjegnu sudar. Ako se izuzmu nesreće koje se događaju na ulazima ili izlazima iz područja radova, postotak nesreća na područjima radova pao bi za 30 do 60 %.

Švicarska je studija također pokazala da ne postoji povezanost između učestalosti nesreća i gustoće prometa. Na autocestama s 6 traka tri četvrtine svih nesreća koje su se dogodile u dvije najkritičnije situacije, dogodile su se dok je promet bio srednje gustoće. Za vrijeme gustog prometa postotak nesreća se smanjuje, a za vrijeme slabog prometa događa se vrlo malo nesreća

Analizom takvih prometnih nesreća kao i uz pomoć EuroTest istraživanja došlo se do spoznaje da postoje tri najvažnija rizika u zonama radova (zaključci):

Prilazne i izlazne točke u zonama cestovnih radova, brzina, te duljina i trajanje zona cestovnih radova

Možemo zaključiti na temelju nekoliko studija o nesrećama u zonama cestovnih radova provedenih diljem Europe, da su se rezultati o stvarnim razlozima nesreća u tim područjima pokazali nekonzistentnim. Ono što nedostaje u nastojanjima za povećanje sigurnosti cestovnih radova su sveobuhvatne studije uzroka i sistematično prikupljanje podataka na nacionalnim i europskoj razini.

4.1 Metodologija testiranja i procjene

Klubovi učlanjeni u EuroTest i ADAC, koji je bio voditelj projekta, ovlastili su Institut transportne infrastrukture («Friedrich List» Fakultet transporta i prometnih znanosti) na Tehnološkom sveučilištu u Dresdenu da provede testove. Stručnjaci su putovali duž zona radova u oba smjera, najmanje dvaput tijekom dana i jednom noću, u BMW-u 525d Touring opremljenim **najmodernijim mjernim sustavima (slika 2.)**.



Slika 2. Testno vozilo – prikaz radne aplikacije za testiranje

Mjerni sustavi uključivali su sustav pozicioniranja koji obuhvaća GPS, referentnu stanicu, inertni sistem i mjernu opremu pozicioniranja, digitalne stereo kamere sa serverima za pohranu slika, koje su korištene za mjerenje udaljenosti i širine traka, analogne panoramske kamere i središnjeg mjernog kompjutera (slika 3.).

Ukupna zona cestovnih radova je općenito mjerena po danu. Bila je, međutim, jedna iznimka: V. Britanija, gdje su mjerenja također provedena noću zbog izmijenjenih prometnih pravaca. Tijekom vožnje duž zone cestovnih radova, pozicija znakova i lokacija ugibališta na primjer, markirane su preko t.zv. „touchscreena“. Podaci su prikupljeni, dokumentirani na video i u digitalnih i u analognoj formi i naknadno analizirani u laboratoriju.



Slika 3. Mjerni uređaji u testnom vozilu

Sigurnosni potencijal

Priručnik ARROWS koristili su EuroTest prometni stručnjaci iz područja znanosti, planiranja i prakse, za razvoj kataloga kriterija za sveobuhvatnu **kontrolnu listu** provjere. Ta lista sadrži, na primjer, najvažnija pitanja vezana za sigurnost, uz pitanja vezana za izvedbu i kvalitetu zone cestovnih radova. Kada smo vozili kroz zonu cestovnih radova po prvi put, područje je podijeljeno na slijedeće komponente: pristup i radna zona, smanjenje i

suženje traka, točke ulaza i izlaza, kao i kraj zone cestovnih radova. Nakon svakog mjerenja na licu mjesta je popunjen digitalni upitnik.

Korištenjem kontrolne liste provjeravane su slijedeći elementi podijeljeni u pet tematskih blokova:

Označavanje radova - Udio: 35 %

- postojanje i ispravna pozicija relevantnih znakova, razumljivost, prepoznatljivost i stanje cestovnih znakova ispred zone cestovnih radova, uzduž zone cestovnih radova i na kraju zone cestovnih radova.
- kvaliteta cestovnih oznaka, samo-objašnjivost

Upravljanje prometom - Udio: 35 %

- širina prometnih traka
- redukcije traka
- suženje traka, usmjeravanje suženja i izlaza
- točke ulaza/izlaza unutar zone cestovnih radova
- točke ulaza/izlaza za vozila cestovnih radova
- sigurnosno važne karakteristike, poput ugibališta

Površina ceste - Udio: 5 %

- stanje
- čistoća

Označavanje radova noću - Udio: 15 %

- vidljivost znakova i cestovnih oznaka
- zaštitna oprema s reflektorima
- osvjetljenje zona redukcije i/ili suženja kao i točaka ulaza i izlaza

Informacije - Udio: 10 %

- informacije vezane za razloge, trajanje i ukupnu duljinu zone cestovnih radova
- ponovljeni znakovi koji informiraju vozače o preostaloj duljini zone cestovnih radova

Zone cestovnih radova rangirane su na osnovi bodovnog sistema uz sljedeće ocjene: **vrlo dobro, dobro, prihvatljivo, loše i vrlo loše.**

Potencijal rizika

Redukcija traka, suženje na suprotni trak, dvosmjerni promet ili točke ulaza i izlaza na primjer, su posebno važne kada se radi o riziku od nezgode u zoni cestovnih radova. **Zone cestovnih radova s niskim rizikom dobile su bonus do 10 % i tako su mogle kompenzirati njihov katkad niži standard sigurnosnih mjera.**

Za svako svako pojedino testiranje metodologija je prilagođavana i poboljšavana, ali uz osnovni uvjet da konačni rezultati budu komparabilni uz dovoljnu razinu statističke signifikantnosti.

4.2 EuroTest istraživanje “Radovi na cesti 2005” [Road Works 2005]

Ukupno 15 automobilskih klubova iz 14 europskih zemalja sudjelovalo je u prvom testiranju 2005.g.

pod pokroviteljstvom FIA-e (Fédération Internationale de l'Automobile), kada je testirano 50 zona radova na cesti. Rezultati su bili osrednji, odnosno u EuroTest terminologiji “prihvatljivo” (slika 4.).

Testiranje 50 dionica s radovima									
EuroTest QUALITY SAFETY MOBILITY									
Lokacija radova									
	Autocesta	Duljina u km	Označavanje 35 % cesta	Odvijanje prometa 35 %	Kolnički trak 5 %	Orientacija noću 15 %	Informacije 10 %	Ocjena	
A Österreich									
1	Traun	A1	21,50	+	++	++	+	++	++
2	Amstetten	A1	8,40	+	++	+	+	++	+
3	St. Georgen	A1	16,00	++	+	+	0	++	+
4	Golling	A10	5,10	++	0	+	++	0	+
5	Linz	A7	3,80	0	+	0	+	+	0
6	Gries a. Brenner	A13	3,50	0	0	+	0	+	0
B Belgien									
7	Libramont-Chevigny	A4	12,00	++	0	++	+	+	0
8	Houffalize	A26	9,50	+	0	++	+	+	0
9	Neufchâteau	A4	15,50	+	0	+	0	+	0
CH Schweiz									
10	Zofingen	A2	10,00	0	+	+	+	+	+
11	Rorschach	A1	17,00	0	+	+	+	++	0
12	Arisdorf	A2	2,50	+	0	++	+	0	0
13	Clarens	A9	10,50	+	0	++	+	+	0
D Deutschland									
14	Göttingen	A7	7,50	++	0	++	+	++	+
15	Hamburg	A1	2,80	++	0	++	+	++	+
16	Saarbrücken	A6/620	4,00	++	0	+	+	+	+
17	Heilbronn	A6	3,00	+	+	++	+	+	+
18	Berlin (Süd)	A13	7,00	+	0	+	0	+	+
19	Köln	A3	3,30	+	0	++	0	+	+
20	München	A9	1,70	++	+	++	+	+	+
21	Bayreuth	A9	8,00	+	0	+	0	+	0
22	Hermesdorf	A9	8,50	++	0	++	+	+	0
E Spanien									
23	Valencia	A7	1,40	+	++	++	0	+	+
24	Barcelona	C31	1,00	+	0	+	+	+	0
25	Villaviciosa	A64	4,30	0	0	++	+	+	0
26	Madrid	M30	2,90	+	+	+	+	+	+
F Frankreich									
27	Lyon (Nord)	A46/6	4,80	+	++	++	0	+	+
28	Mèze	A9	5,80	+	+	++	+	+	+
29	Lyon (Süd)	A7	1,80	++	0	++	+	+	0
30	Bully les Mines ¹	A26	5,10	+	+	++	+	+	0
31	Vienne	A7	2,60	0	0	++	0	+	0
GB Großbritannien ²									
32	Weston-super-Mare	M5	3,40	0	+	+	++	0	+
33	Cheltenham	M5	4,50	0	+	++	++	0	+
34	Bristol (Ost)	M4	5,10	0	0	0	++	0	+
35	Bristol (West)	M5	5,00	0	+	++	++	0	+
36	Manchester	M60	8,00	+	0	+	++	+	0
37	London	M25	11,50	0	0	+	+	0	0
38	Pontefract	M62	9,30	0	+	++	++	+	0
HR Kroatien									
39	Kutina	A3	3,80	++	+	++	+	+	0
40	Ivanic Grad	A3	3,00	0	+	+	0	+	+
I Italien									
41	Pordenone ¹	A28	1,70	+	0	++	0	+	0
42	Portogruaro	A28	1,70	+	+	++	+	+	+
43	Mondovi	A6	2,40	+	+	++	0	+	+
44	Taggia	A10	3,40	+	+	+	0	+	+
45	Pontrémoli	A15	5,70	0	+	+	+	+	+
NL Niederlande									
46	Oss	A50/59	8,30	+	0	++	+	+	0
47	Sliedrecht	A15	4,10	+	0	++	+	+	0
48	Breda	A16	3,20	+	0	++	+	+	0
49	Waalwijk	A59	1,40	0	0	++	+	0	0
SLO Slowenien									
50	Brežice	A2	5,20	+	0	+	+	+	0

++ Odlično

+

dobro

0

dovoljno

+

nedovoljno

+

35 %

15 %

10 %

nezasadovoljavajuće

1) dionica sa radovima noću uklonjena 2) dionica sa radovima noću pregrađena

++ Odlično + dobro 0 dovoljno - nedovoljno -- nezadovoljavajuće
 1) dionica sa radovima noću uklonjena 2) dionica sa radovima noću pregrađena

Slika 4. Detaljan prikaz rezultata testiranih zona radova po zemljama 2005.godine

4.3 EuroTest istraživanje “ Radovi na cesti 2006 “ [Road Works 2006]

Testirane su 53 zone radova na cestama u 10 europskih zemalja: 10 u Njemačkoj, 8 u Austriji, po 5 u Italiji i Nizozemskoj, po 4 u Francuskoj, Švicarskoj i Španjolskoj, kao i po 2 u Portugalu i Hrvatskoj. Kao poseban primjer tu je i V. Britanija, gdje je provjereno 5 zona cestovnih radova: 4 od njih, međutim, podvrgnute su odvojenom testiranju noću. Razlog tome je što se mnoge zone cestovnih radova u V. Britaniji mijenjaju tijekom noći, tako da rad može biti intenzivniji tijekom perioda slabijeg prometa. Zbog toga nije moguće usporediti rezultate dnevnih i noćnih mjerenja – bilo je potrebno posebno testiranje noću. Sva testirana mjesta bila

su dugoročne zone cestovnih radova na glavnim europskim putnim pravcima. Najkraća zona cestovnih radova bila je duga 1 km, najduža 22 km, a testiranje je provedeno u vremenskom periodu od 3. travnja do 5. srpnja 2006.

Rezultati testiranja po zemljama: U Austriji su se vozači smješkali vozeći se kroz zone cestovnih radova, u Hrvatskoj se prometna ograničenja nisu uklanjala odmah po završetku zone cestovnih radova, a u Italiji vozače su

ponekad iznenadila vrlo nenadana suženja traka. Svaka zemlja imala je svoje vlastite posebnosti kada se radi o izvedbi zona cestovnih radova, odnosno bilo je očito da se radovi često izvode bez jednoobraznog europskog standarda (slika 5.).

53 Zone radova obuhvaćenih testom 2006

EuroTest
QUALITY SAFETY MOBILITY

OCJENA

Nr.	Ime testirane zone radova			40%	40%	5%	10%	5%	
A ÖSTERREICH									
1	St. Pölten	A1	9,6	++	+	++	o	--	++
2	Wien-Auhof	A1	2,5	++	o	++	o	++	++
3	Vorchdorf	A1	1,3	+	+	+	-	++	++
4	Seewalchen	A1	14,7	++	o	o	--	++	+
5	Steyrermühl	A1	8,0	++	+	o	--	++	+
6	Modirach	A2	22,0	+	o	++	-	-	+
7	Gmünd	A10	9,0	+	o	+	--	+	+
8	Kufstein	A12	2,0	o	o	+	--	--	o
CH SCHWEIZ									
9	Vevey	A12	14,0	++	o	++	-	o	+
10	Erstfeld	A2	10,0	+	o	-	+	-	+
11	Basel	A2/A3	4,9	+	+	++	--	--	+
12	Oensingen	A1	13,2	+	-	++	-	++	o
D DEUTSCHLAND									
13	Montabaur	A3	2,3	++	o	++	o	++	++
14	Krefeld	A57	4,2	+	+	++	o	++	+
15	Stuttgart	A8	1,5	++	o	-	-	--	+
16	Berlin-Marzahn	A10	9,0	++	o	++	-	o	+
17	Landsberg/Lech	A96	2,0	++	-	+	-	++	+
18	Nonnweiler	A1	2,0	++	-	++	-	++	+
19	Knetzgau	A70	3,5	++	-	++	+	o	+
20	Itzehoe	A23	4,4	++	-	++	-	--	+
21	Zwickau	A72	12,5	+	-	o	-	o	+
22	Klostersfelden	A93	5,2	+	-	o	--	--	o
E SPANIEN									
23	Granada	A92	4,0	+	++	++	++	-	++
24	Lleida	N2	4,4	++	+	++	++	--	++
25	Burgos	AP1	17,0	o	+	++	++	--	+
26	Madrid	A6	1,2	-	--	++	++	--	-
F FRANKREICH									
27	Perpignan	A9	1,1	++	-	++	++	-	++
28	Montélimar	A7	4,0	+	++	++	+	--	++
29	Lyon	A42	9,7	++	o	++	o	-	+
30	Vienne	A7	1,8	++	-	++	+	-	+

GB ENGLAND

31	Birmingham	M42	1,0	+	++	++	k.W.*	++	++
32	London-Watford	M1	11,2	++	++	++	k.W.*	++	++
33	London-Watford (Nacht)	M1	11,5	+	++	++	++	++	++
34	London-Cheshunt	M25	5,5	++	o	++	k.W.*	++	++
35	Clevedon (Nacht)	M5	11,0	+	+	++	+	-	+
36	Clevedon	M5	10,5	+	+	++	k.W.*	--	+
37	Taunton	M5	6,4	++	o	++	++	--	+
38	London-Cheshunt (Nacht)	M25	5,5	o	o	++	++	o	+
39	Birmingham (Nacht)	M42	1,0	++	--	++	++	++	o

HR HRVATSKA

40	Zagreb	A3	2,1	o	-	++	o	--	o
41	Novska	A3	5,9	+	--	-	o	--	-

I ITALIEN

42	Novara	A4	2,3	+	+	++	++	--	+
43	Trient	A22	4,7	+	-	++	+	--	o
44	Mileto	A3	10,1	++	--	++	--	--	o
45	Rom-Trionfale	E80	4,4	+	-	+	--	--	-
46	Eboli	A3	4,0	+	--	+	-	--	-

NL NIEDERLANDE

47	Almere-Buiten	A6	8,1	o	++	++	+	o	++
48	Apeldoorn	A1	4,4	+	o	++	++	--	+
49	Weert	A2	4,5	+	+	++	++	o	+
50	Waalwijk	A59	3,0	o	o	+	+	--	+
51	Utrecht	A12	3,8	o	--	++	+	o	-

P PORTUGAL

52	Porto	A1	8,1	+	+	+	++	--	++
53	Lissabon	A2	5,9	+	+	-	+	--	+

++ jako dobro + dobro o privlačno - slabo -- jako slabo

Slika 5. Detaljni rezultati pojedine zone radova na cesti po zemljama u 2006.g.

4.4 EuroTest istraživanje “ Zone radova na cesti 2007 “ [Road Works Zone 2007]

Metodologija je u ovom projektu bila malo izmjenjena u kontrolnoj listi i udjelu tematskih blokova u ukupnoj ocjeni: **Označavanje radova 25 % ; Upravljanje prometom 20% ; Sigurnost vožnje 30% ; Označavanje radova noću 10 % ; Sigurnost vožnje 30% i kao sasvim izdvojena kategorija Sigurnosni uređaji 10 %.**

Inspektori su u EuroTest ispitivanju 2007.g. na 50 autocesta i njihovih radnih zona u jedanaest zemalja bili prisiljeni pokazati “crveni karton” u mnogo situacija. Ukupno 14 puta. Jedanaest kandidata dobilo je ocjenu “ Loš” a dvoje je dobilo poraznu ocjenu “ Vrlo loš”. Tri su zone radova, ipak dobile visoke ocjene “ Vrlo dobar” dok je 18 zona ocijenjeno s ocjenom “ Dobar”. Ukupno 16 je zona radova ocijenjeno ocjenom “ Prihvatljiv” (slika 6.)

Negativna strana: Oprema za sigurnost i informiranje

Inspektori su najozbiljnije nedostatke uočili u objektima bitnima za sigurnost i u kategoriji opreme. Ova kategorija je potakla buru ocjena “ Loš i “ Jako loš”, ukupno 4 zemlje (Njemačka, Nizozemska, Slovenija, Španjolska) nisu uspjele ostvariti niti 50% pozitivnih ocjena. Prečesto na autocestima nije bilo odmorišta ni trake u slučaju opasnosti koja vozila u kvaru mogu koristiti, a da se ne spominju telefoni za hitne slučajeve koji se mogu koristiti da se pozovu službe za pomoć na cesti. Znakovi za informiranje vozača o ograničenjima brzine su bili previše udaljeni i bilo ih je premalo na međusobnom razmaku iako su prema znanstvenim nalazima ti znakovi izuzetno važni za pravovremeno upozoravanje.

50 Zona radova u testu 2007									
EuroTest QUALITY SAFETY MOBILITY									
Road work zone near		Measure	Length km	Signage	Traffic guidance	Safety devices	Driving safety	Road work zone in darkness	Information
No.				25%	20%	10%	30%	10%	5%
Total result									
A AUSTRIA									
1	Enns	A1	1,5	+	+	++	++	++	++
2	Wolfsberg	A2	5,3	o	++	+	--	++	++
3	Amstetten	A1	9,0	+	+	--	o	o	++
4	Vorchdorf	A1	5,8	+	+	o	--	o	++
5	St. Pölten	A1	19,6	o	o	--	o	o	--
6	Seebenstein	A2	9,7	o	--	--	--	o	++
7	Pörschach	A2	6,9	+	--	o	--	--	+
CH SWITZERLAND									
8	Richterswil	A3	1,1	o	+	++	--	++	--
9	Dietikon	A1	4,5	--	+	--	--	--	--
10	Zürich	A4	4,5	--	o	--	++	n.r. ²	--
11	Bern	A12	8,6	--	o	--	--	--	--
12	Neuchâtel	A5	7,8	--	o	o	--	--	--
D GERMANY									
13	Stuttgart	A8	2,2	o	++	--	+	--	+
14	Wittlich	A1	1,1	--	+	--	++	--	++
15	Düsseldorf	A46	1,9	o	+	--	+	--	++
16	Passau	A3	5,3	o	++	--	o	--	o
17	Aschaffenburg	A3	6,1	+	++	--	--	--	++
18	Weilfenfels	A9	5,1	+	--	--	--	--	--
19	Bad Elsen	A2	7,8	--	o	--	--	--	++
20	Halle/Saale	A14	10,6	--	--	--	--	--	--
DK DENMARK									
21	Greve	E20/47/55	5,9	--	o	o	+	+	--
22	Kopenhagen	E47	16,2	o	o	o	--	+	--
E SPAIN									
23	Galdakao	A8	2,4	--	++	--	++	--	+
24	Amorebieta	A8	7,9	--	++	--	o	o	--
25	Valencia	A3	13,3	--	++	--	+	--	--
26	Toledo	CM42	3,9	--	--	--	--	o	--
F FRANCE									
27	Dijon	A31	13,0	--	+	o	++	++	--
28	Lyon	A46	8,5	o	++	--	+	o	--
29	Chaumont	A5	10,4	o	o	o	+	+	o
30	Paris	A5	7,2	o	+	--	o	+	--
GB GREAT BRITAIN									
31	Enfield	M25	2,7	--	++	++	+	n.r. ¹	++
32	Luton	M1	13,6	o	++	++	o	n.r. ¹	+
33	Luton (Night)	M1	11,0	--	+	++	++	++	--
34	Rotherham	M1	3,1	+	+	++	--	n.r. ¹	--
35	Enfield (Night)	M25	3,0	--	+	++	+	+	--
36	Rotherham (Night)	M1	4,4	--	+	++	o	++	--
HR CROATIA									
37	Popovača	A3	1,8	+	++	++	--	--	++
38	Novska	A3	4,7	o	o	--	--	--	++
39	Križ	A3	4,4	--	--	--	--	--	++
I ITALY									
40	Florenz South	A1	2,8	--	++	+	+	+	o
41	Bergamo	A4	8,9	--	++	+	+	++	o
42	Novara	A4	6,3	o	+	o	+	++	--
43	Bologna	A1	6,0	--	o	+	++	o	--
44	Florenz North	A1	11,0	--	+	+	+	++	o
NL NETHERLANDS									
45	Vianen	A27	1,0	--	o	++	+	n.r. ²	++
46	Vlijmen	A59	2,0	--	--	++	+	+	--
47	Hoogeveen	A28	4,2	--	+	--	+	+	--
48	Dordrecht	A16	2,7	--	o	--	+	--	--
SLO SLOVENIA									
49	Postojna	A1	5,3	--	o	--	--	o	--
50	Vrhnika	A1	2,6	o	--	--	--	--	--

Slika 6. Detaljni rezultati pojedine zone radova na cesti po zemljama u 2007.g.

4.5 Zone radova u gradovima, EuroTest istraživanje u 2010.g. "City roadworks 2010"

Postotak teških prometnih nesreća, odnosno nesreća sa teškim posljedicama, u gradovima jesu svakako manje s obzirom na manje brzine, ali zato ima znatno više manjih nesreća ili nezgoda. Ovakve situacije možemo učestalo vidjeti i na našim prometnicama svakodnevno (slike 7. i 8.). Primjer iz R.H., Zagreb, 9. Kolovoza .2009.



Slike 7. i 8. Lančana prometna nezgoda u Zagrebu, zona prometnih radova prije mosta Slobode, avenija Marina Držića

Nastavno na prethodne testove zone radova na autocestama 2005. 2006. i 2007. EuroTest konzorcij je 2010. po prvi puta testirao zone radova na cestama u gradovima. Osim sigurnosne dimenzije proučavao se i negativan utjecaj na zagušenja i zastoje, a posredno i na povećanu emisiju štetnih plinova.

Metodologija testiranja

Ukupno 57 lokacija cestovnih radova odabrane su u dvanaest gradova, odnosno u Barceloni i Madridu, u Španjolskoj, Berlinu i Münchenu, u Njemačkoj, Amsterdamu u Nizozemskoj Bruxelles u Belgiji, Ljubljana u Sloveniji, Luksemburg u Luksemburgu, Pariz u Francuskoj, Rim u Italiji , Beč u Austriji i Zürichu u Švicarskoj.

Za sveobuhvatne provjere zadužen je bio Zavod za planiranje prometa (Fakultet prometnih znanosti "Friedrich List") na Technische Universität Dresden . Ovaj institut ima opsežno znanje i stručnost u području projektiranja i operativne radove na cesti i već je provodio inspekcije zona radova na autocestama za Eurotest konzorcij i njemački autoklub ADAC. Prilikom provjera inspektori su koristili sveobuhvatnu kontrolnu listu koju su sastavili

stručnjaci EuroTest konzorcija, zavoda "Friedrich List" , te stručnjaci sa područja znanosti, planiranja i praktične primjene, a na temelju proteklih istraživanja i komparativnih metoda procjene. Kontrolna lista je podijeljena u četiri kategorije čimbenika: Znakovi / oznaka na kolniku (težine: 15 posto), usmjeravanje prometa (25 posto), protok prometa (35 posto) i informacije (25 posto). Sve u svemu, oko 180 parametara testeri su morali vrednovati na licu mjesta. Stručnjaci EuroTest-a su na terenu između 12. travnja i 21. Svibnja 2010., posjetili svaku lokaciju radova na cesti od ponedjeljka do petka, tijekom dana i noću. Provjera na licu mjesta podrazumijevala je dva dijela: vožnja i šetnje kroz zone radova i to dva puta. Jednom u tipičnim vršnim opterećenjima i jednom po noći. Rezultati su izraženi u EuroTest ocjenama "vrlo dobar", "dobar", "prihvatljivo", "Loše" i "Vrlo loše".

Radovi na cestama u gradovima su bolji nego što uobičajeno mislimo, barem u gradovima gdje je te godine provedeno istraživanje. Uočeno je često da zone radova ne dovode do većih zagušenja i zastoja u prometu kao što to vozači često tvrde. To je zapanjujući rezultat EuroTest inspekcije na 57 lokacija radova na cestama u dvanaest većih europskih gradova.

Ukupni rezultat je bio : dvije ocjene "vrlo dobar", 25 "dobre" i 24 "prihvatljive" ocjene. Na negativnom kraju ljestvice, bilo je samo pet ocjena "loše" i jedna "vrlo loše" (slika 11.).



Slika 9. Barcelona, Ronda del Guinardó – pozitivan primjer

Posljednje mjesto pripalo je lokaciji radova u Madridu na Calle de Juan Bravo između Calle de Lagasca i Calle de Serrano (slika 10). Zagušenja prometa i zastoji su se događali svakodnevno na ovoj prometnici. Postavljanje putokaza i oznake na kolniku, ponegdje na vrlo uskim i neravnim prometnim trakovima, daleko su od minimalnih

zahtjeva sigurnosti prometa. Sužavanje prometnih trakova i t.zv zašiljavanje prometnog toka, u isto vrijeme, bila je iznimno loša ideja, a završila je u prometnom kaosu. Još jedna loša ideja je bila da se na sredini traka za desne skretače postavi privremeni semafor. Loših ideja nije nedostajalo pa nisu stali samo na ove dvije i zaslužno ponjeli naziv najlošijeg kandidata u testu. Najbolja ocjena je otišla cestovnim radovima u Bruxellesu, na Boulevard de la Grande Ceinture između Avenue René Berrewaerts i Avenue Commandant Vander Meeren, gdje je sve bilo gotovo savršeno. Naši inspektori posebno su bili impresionirani dobrim usmjeravanjem prometa u smanjenju traka s treperećim strelica i barijerama za sprječavanje sudara, zatim ugibalištem za javni prijevoz i konačno semaforima na radilištu, za reguliranje ulaska i izlaska vozila za izgradnju. Radovi na cesti u Barceloni na Ronda del Guinardó, također zaslužuju posebno priznanje, ova lokacija je tek 0,3 postotnih bodova iza najbolje ocjene (slika 9.)

čimbenik sigurnosti od svih nabrojanih u metodologiji testiranja. Gotovo polovica mjesta radova na cesti nije uspjelo ostvariti ocjenu višu od "loše" ili "vrlo loše" u kategoriji "Signalizacija". Značajni znakovi često nedostaju, kao što su znakovi za označavanje redukcije prometnog traka, sužavanja i zatvaranja traka, dok su znakovi upozorenja često postavljeni prekasno.



Slika 10. Madrid, Calle de Juan Bravo 4 –negativan primjer

EuroTest inspektori često nisu mogli pronaći zagušenja ili zastoje prometa u zonama radova. Na više od polovice mjesta gdje je proveden test, protok prometa kroz zonu cestovnih radova nije uopće bio pogođen. Međutim, to je ovisilo o tome da li je smanjen broj prometnih traka. Informacije za vozače su uglavnom bile zadovoljavajuće. Jedine informacije kojih je često nedostajalo, jesu informacije o duljini zone i trajanju radova.

Tester su također pronašli previše uske i opasne dijelove prometnice za motoriste, pješake i bicikliste. Postavljanje putokaza i oznaka bio najslabiji

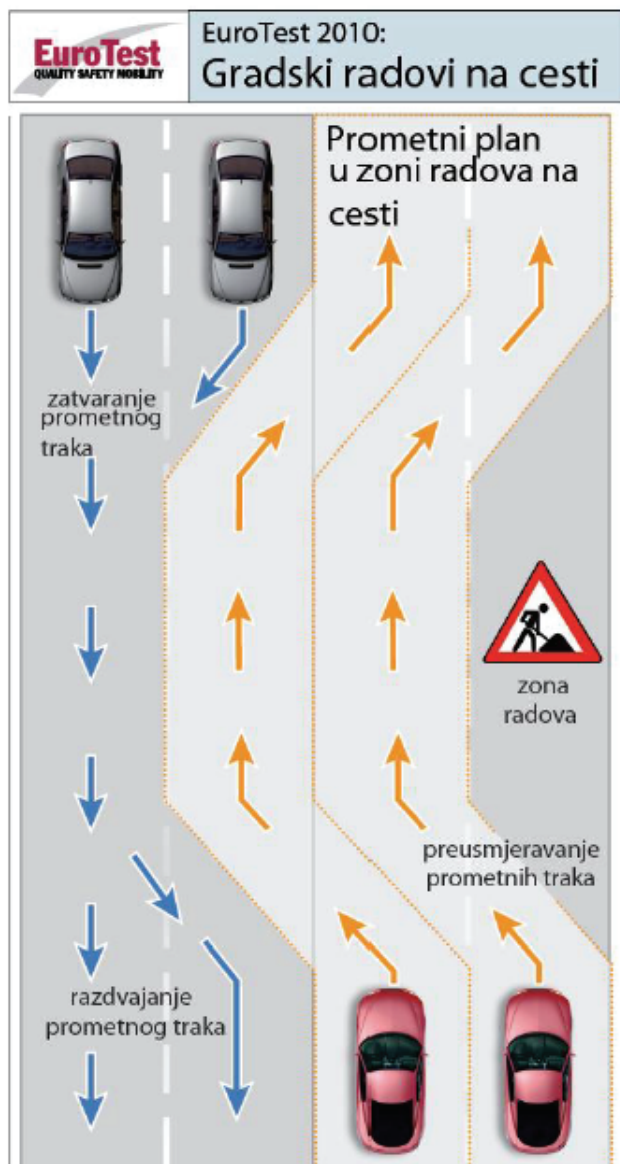
EuroTest 2010: 57 Gradskih radova na cesti u 12 europskih gradova

Zone radova na cesti Udio u ocjeni	Signalizacija 15%	Upravljanje prometom 25%	Prometni tok 35%	Informacije 25%	Ukupna ocjena
(A) Beč					
Handelskai	o	o	++	++	+
Breitenfurter Straße - 2	o	o	++	+	+
Breitenfurter Straße - 1	+	o	o	++	+
Obere Donaustraße	+	+	o	+	+
Südtiroler Platz	--	+	o	++	o
Friedensbrücke	+	o	-	+	o
(B) Brussels					
Boulevard de la Grande Ceinture	+	+	++	+	++
Boulevard Léopold III	o	o	++	++	+
Boulevard du Souverain - 1	-	-	+	++	+
Chaussée de Gand	--	-	++	+	o
Boulevard Louis Mettwie	-	--	o	+	o
Boulevard du Souverain - 2	-	-	-	+	o
(CH) Zurich					
Birmensdorferstraße	o	+	++	++	+
Hardbrücke	o	+	++	++	+
Seebahnstraße	-	o	o	++	+
Schaffhauserstraße	o	o	-	++	o
Pfingstweidstraße	-	o	-	++	o
(D) Berlin					
Invalidenstraße	o	+	++	++	+
Taentzienstraße	+	+	++	+	+
Karl-Marx-Allee	o	o	++	+	+
Spandauer Damm	-	-	o	++	o
Wollankstraße	o	o	--	++	o
(D) Munich					
Schleißheimer Straße	+	+	++	+	+
Landsberger Straße	o	+	o	++	+
Luise-Kiesselbach-Platz	+	+	-	++	+
Einsteinstraße	o	+	o	+	+
Georg-Brauchle-Ring	-	-	++	--	o
(E) Barcelona					
Ronda del Guinardó	+	+	++	++	++
Avinguda Meridiana	+	+	++	+	+
Avinguda del Doctor Marañón	o	o	++	+	+
Ronda del General Mitre	+	+	o	+	+
Carrer del Comte d'Urgell	-	-	-	+	o
(E) Madrid					
Paseo de la Habana	+	o	++	+	+
Calle de Serrano	--	o	o	+	o
Calle de Mejía Lequerica	-	--	++	--	-
Calle de los Hermanos Bécquer	--	--	--	+	-
Calle de Juan Bravo	--	-	--	+	--
(F) Pariz					
Place du Trocadéro et du 11	--	o	++	o	o
Place Arnault Tzanck	-	-	+	+	o
Boulevard de Clichy	o	o	-	+	o
(I) Rim					
Via Livorno	o	o	+	o	o
Via Anastasio II	+	o	-	+	o
Corso Trieste	--	-	+	o	o
Via Nazionale	--	+	o	o	o
Viale dei Colli Portuensi	-	-	o	o	-
(L) Luxembourg					
Rue de Beggen	-	-	o	--	-
(NL) Amsterdam					
Gooiseweg	+	o	++	++	+
Johan Huizingalaan	-	-	++	+	+
Roundabout Noordzijde -	o	-	++	+	+
Rokin	++	-	+	+	+
Burgemeester de Vlughtlaan	-	o	+	+	o
(SI) Ljubljana					
Dalmatinova Ulica	+	o	++	+	+
Železna Cesta	-	-	++	o	o
Poljanski Nasip	-	-	+	+	o
Slovenska Cesta	-	+	+	o	o
Vojkova Cesta	--	-	+	o	o
Trubarjeva Cesta	+	o	--	o	-

++ jako dobro + dobro o prihvatljivo - loše -- jako loše

Slika 11. Usporedni rezultati testiranja u projektu „Gradski radovi na cestama 2010.“

Jedna značajka koja nije bila toliko dobra je usmjeravanje prometa (slika 12.). Problemi su kod usmjeravanja bili najviše kod točke ulaska i izlaska u zonu 5 sužavanja prometnog traka i općenito nesigurnih točaka ulaza ili izlaza za vozila gradilišta.



Slika 12. Primjer prometnog plana u zoni radova na cesti

Zaključak istraživanja 2010. godine bio je da se u većini gradova trenutno ulažu dodatni napor za dobro organiziranje i upravljanje zonama cestovnih radova. Kada je u pitanju postavljanje putokaza i usmjeravanje prometa, međutim, postoji prostor za značajna poboljšanja. To su dva čimbenika koji pomažu sigurnosti zona radova na cestama i razlog zašto su takve velike važnosti za sve sudionike u prometu. Veća pažnja mora se posvetiti tim čimbenicima pri planiranju i postavljanju zona radova na cestama.

4.6 Mogućnosti poboljšanja: preporuke i ciljevi

4.6.1. Preporuke za operatere i planere

- Instalirajte prometne znakove koji pokazuju razloge za to, duljinu i trajanje cestovnih radova prije zone cestovnih radova, uz nekoliko znakova koji pokazuju preostalu duljinu zone cestovnih radova, tako da se vozači mogu pripremiti za situaciju ispred njih.
- Prometni znakovi prije zone cestovnih radova i oni duž nje trebaju imati sličan dizajn kako bi se izbjeglo zbunjivanje vozača.
- Redukcije traka i suženja trebaju biti najavljeni dovoljno unaprijed i opetovano.
- Instalirajte ograde prije kritičnih područja, poput strmih suženja unaprijed, tako da vozači mogu na vrijeme smanjiti brzinu.
- Dodatno markirajte smjer trake sa područjem suženja, npr. korištenjem reflektirajućih čunjeva s strelicama ili znakova za zavoj i dodatnih reflektirajućih oznaka, tako da prometne trake mogu biti jasno identificirane noću.
- Uklonite sve cestovne oznake prijašnjih prometnih traka, barem na kritičnim područjima, poput suženja, tako da vozači mogu jasno prepoznati svoj put.
- Efikasno odvojite dvosmjerni promet. To znači ne samo korištenje čunjeva-vodilja, već i mobilnih sigurnosnih barijera od čelika ili betona koji sprečavaju vozila od frontalnog sudara s vozilima iz suprotnog pravca.
- Instalirajte telefone za nuždu u ugibalištima ili osigurajte non-stop vučnu službu, tako da vozila u kvaru zadržavaju promet što je manje moguće.
- Postavite odgovarajuće sigurnosne zone prije zone radova i odvojite ih efikasno, tj. ne samo korištenjem prometnih čunjeva ili tabla-vodilja, tako da u slučaju nesreće vozila budu bolje zaustavljena i radnici zaštićeni.
- Prebacite određene faze gradnje u vrijeme slabe gustoće prometa (npr. noću), tako da se promet ometa što je manje moguće.

4.6.2. Zadaci administracije i prometna politika

- u svjetlu rizika od nezgode u tim zonama, ne bi trebalo škrtariti na sredstvima za opremanje i funkcioniranje zone cestovnih radova.
- Smjernice za dizajniranje i opremanje zona cestovnih radova, kao i prometni znakovi, trebali bi biti standardizirani koliko god je moguće na europskoj razini, tako da se vozači ne suočavaju s novim, nepoznatim okolnostima u svakoj zemlji.
- Potrebna je standardna analiza nesreća u zonama cestovnih radova diljem Europe, tako da ta saznanja mogu biti usporediva i korištena za sigurnu instalaciju zone cestovnih radova. Ovdje se treba obratiti posebna pozornost na to kako vozači percipiraju zone cestovnih radova i na poteškoće i nesigurnost vozača koji voze kroz zonu cestovnih radova. Dovoljne financije trebaju biti dodijeljene za istraživanje nesreća u ovom području.

4.6.3. Savjeti za vozače: kako voziti sigurno kroz područja s radovima

- Prije nego što krenete na put, raspitajte se o zoni radova na cesti kojom ćete putovati. Na taj način ćete izbjeći iznenađenja po putu, a moći ćete isto tako voziti obilazno da biste izbjegli zastoje koje nastaju u zonama radova.
- Kada putujete u inozemstvo budite pripremni za različite pravila, oznake na cestama u raznim bojama (npr. bijela, narančasta ili crvena) te za nepoznate i manje uočljive znakove. U nekim zemljama, znakovi se postavljaju blizu tla i u situacijama kada je promet gust ti se znakovi znatno teško vide kada se vozi u brzjoj traci.
- Strogo se držite ograničenja brzine i ostalih zabrana na snazi.
- Obratite pozornost da ste zakonom obavezani poštovati tzv. sistem zatvarača kada se uključujete u promet, a prometne trake su zatvorene. Ostanite u traci dok se cesta sužava, gledajući u retrovizor, te se uz uključeni pokazivač smjera uključite u promet u drugoj traci prema tzv. sistemu zatvarača.
- Očekujte neočekivano, posebice u izlaznim i ulaznim zonama suženja na cestama koja mogu biti iznimno kratka i strma.
- Imajte na umu da vozila teških kategorija ili automobili i prikolice trebaju više prostora na izlazima tj. ulazima u suženja i dulji put kočenja.
- Držite dovoljan razmak od vozila ispred vas i vozite pažljivo, te isto tako obratite pozornost na cestu ispred sebe. To je posebno važno kada se radi usmjeravanje prometa na jednoj prometnoj traci i kada automobili nemaju prostora za izmicanje ako vozila ispred naglo stanu. Najčešće nesreće u zonama radova jesu lančani sudari.
- Ako ste nesigurni, ostanite u sporij traci. Ta je traka obično šira od pretjecajne (brze trake) i tako se ne približavate nadolazećem prometu.
- Započnite pretjecanje vozila samo ako smatrate da to možete sigurno učiniti i u tom slučaju reagirajte brzo. Zapamtite da je pretjecajna traka većinom uža od spore prometne trake.
- Fokusirajte se na svoju traku i ne dozvolite da vam pogled luta na dulje vremenske periode na okolna područja. Naposljetku ćete biti automatski privučeni tamo gdje ste usmjerili pogled.
- Ako ste ostali u kvaru, odmah upalite sva četiri pokazivača smjera i ako nema odmorišta na cesti ili ako niste u mogućnosti doći do njih, pokušajte parkirati vozilo izvan prometne trake, npr. između dva znaka. Vi i vaši putnici biste trebali napustiti vozilo, udaljiti se od područja gdje ide promet, te biste trebali pronaći sigurno mjesto i zatražiti tehničku pomoć. Ako postoje SOS telefoni, potrebno je javiti ophodnji cesta o lokaciji vašeg kvara, ovo je posebno važno u zavojima , neposredno prije tunela, čvorova i raskrižja, na vijaduktima ili sličnim rizičnim mjestima na autocestama. U Belgiji, Italiji, Hrvatskoj, Austriji, Portugalu, Slovačkoj i Španjolskoj svi putnici moraju obući reflektirajuće prsluke prije nego što napuste vozilo. Ne pokušavajte gurati vozilo do udaljenih odmorišta budući da je to vrlo opasno. Ako vam je guma probušena nastavite voziti pažljivo do kraja zone gdje

su u tijeku radovi i tada stanite na odmorištu ili na zaustavnoj traci. [vidi 2.2]

- Posebna pažnja i pozornost se zahtijevaju kada se radnici nalaze upravo na prometnoj traci ili u njenoj neposrednoj blizini.
- Budite na oprezu kada se radovi izvode tijekom noći. Prijelaz s osvijetljenog na mračni dio autoceste je prilično opasan.

4.7 Suvremeni sustavi za prevenciju i ublažavanje posljedica sudara, odnosno nalijetanja vozila na zonu radova

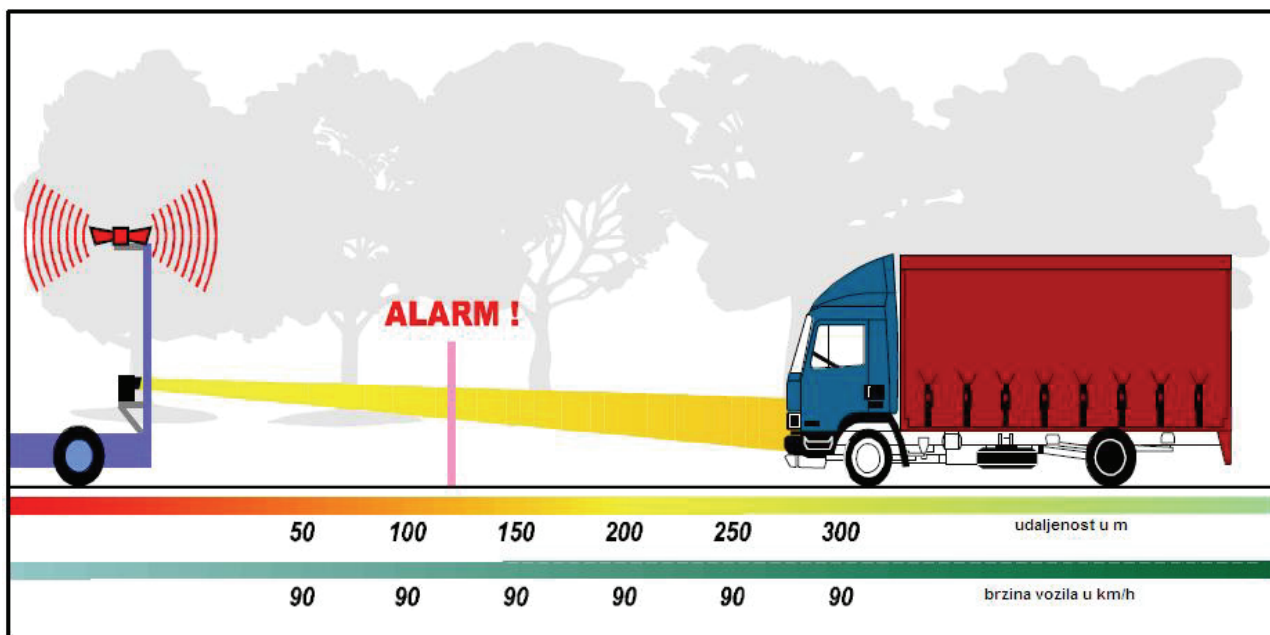
Inovativne metode, odnosno metode u kojima se uz pomoć suvremenih tehnologija, tehnika, materijala i procesa mogu unaprijediti elementi sigurnosti u zoni radova prisutne su iz raznih znanstvenih disciplina i njihovih prektičnih primjena. Od raznih zaključaka vezano uz iste jesu i zaključci radne skupine iz SAD-a u nacionalnom tjednu spoznaje o problemu zona radova [National Work Zone Awareness Week]. Osim problema senzibiliziranja javnosti o činjenicama da preko 1.000 ljudi godišnje pogiba a još 45.000 ljudi biva ozlijeđeno u zoni radova na cesti u SAD-u, dotaknute su i inovativne metode povećanja sigurnosti. Jedna od predloženih metoda jest upotreba dugotrajnog i otpornog materijala za izradu gornjeg stroja ceste t.zv. Superpavement, koja bi produljila eksploatacijsku dob ceste a radove ograničila na zamjenu asfaltnog sloja ceste.

Druga metoda je povezivanje t.zv. Inteligentne prometnice, odnosno sustava vozilo- prometnica, gdje bi uz pomoć senzora određivali brzinu vozila te vozilu (vozaču) slali natrag informacije o njihovoj brzini i o predstojećim radovima, odnosno radovima ispred njih. Sustav ranog uzbunjivanja [PersonalWarningSystem] (slika 13.) inovativna je metoda za sprečavanje teških posljedica s pogleda zaštite na radu samih izvođača radova.



Slika 13. Uređaj za ranu detekciju nalijetanja vozila

Princip rada ovog sustava temelji se na algoritmu neizrazite logike [Fuzzy logic] sa predprocesima vjerojatnosti nalijetanja "upravo" teških vozila na prilaznu točku zone radova na cesti. Osnovni i pojednostavljeni princip rada ovakvog sustava prikazan je na slici 14.



Slika 14. Pojednostavljeni prikaz sustava za ranu detekciju nalijetanja teških vozila na zonu radova na cesti

ZAKLJUČAK

Velik broj varijabli i elemenata sigurnosti utječu na siguran protok prometa u zoni radova, pa smo nastojali prebaciti naglasak na ciljeve **EuroTest** istraživanja, te mjere i preporuke, koje je testiranje donijelo, kako ne bi prešli okvire ovog stručnog rada. Ovo nikako ne znači da neki, možda izostavljeni detalji ne mogu bitno utjecati na dizajn i upravljanje prometom zonama radova, ali skup međunarodnih iskustava svakako mogu bitno pomoći operaterima i administraciji u praktičnoj primjeni mjera za povećanje sigurnosti. Budući da su se autoklubovi odlučili za pokretanje ovog projekta, ponukani prometnim nesrećama u zonama radova na cesti, te pritužbama vozača, prirodno je bilo da se vozačima obrati jednaka pozornost, u vidu edukacije i podizanja svijesti o opasnostima, koje očekuju vozača u vožnji kroz „potencijalne zone rizika“. Ne smije se zaboraviti i na same radove, odnosno prilikom dizajna i upravljanjem prometom, treba poštovati uvjet da se ne ograničava izvođenje radova, jer neekonomična rješenja nisu praktično primjenjiva. Također nekada treba razmisliti i o potpunom zatvaranju smjera, pa i cijele prometnice ako zaštita sudionika prometa i radnika zahtijeva prevelika sredstva u odnosu na oportunitetne štete nastale zatvaranjem ceste. S druge strane, osobine, odnosno vrste radova ne bi trebale stvarati izuzetak u provođenju Pravilnika o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama, Zakona o sigurnosti prometa na cestama, te svih drugih naputaka nadležnog ministarstva, već bi trebali svim zonama radova pristupiti jednoobrazno. Kako je već istaknuto u točki 2.3. upravo je sada aktualizirana potreba za uniformiranjem planiranja i izvođenja radova na cestovnoj infrastrukturi kroz implementaciju Europske Direktive 2008/96/EC [2.3**Error! Reference source not found.**] kako na području cijele Europe, pa tako i u našem bližem okruženju.

Literatura:

- [1] G.D.Lisicin,D.Brozović, I.Novačić, Objava rezultata EuroTest, "Road Works 2005", Brussels, Zagreb, 2005. g.
- [2] G.D.Lisicin,D.Brozović, I.Novačić, Objava rezultata EuroTest, "Road Works 2006", Brussels, Zagreb, 2006. g.
- [3] G.D.Lisicin,D.Brozović, I.Novačić, Objava rezultata EuroTest, "Road Works Zone 2007", Zagreb, 2007. g.
- [4] G.D.Lisicin,D.Brozović, I.Novačić, Objava rezultata EuroTest, "City Roadworks 2010", Zagreb, 2010. g. (29.3.2011. <http://www2.hak.hr/novosti/vijesti-iz-hak-a/eurotestcity-roadworks-2010----gradski-radovi-na-cestama-2010.aspx>)
- [5] D. Cvitanić, I.Lovrić, D.Breški: Teorija prometnih tokova, Građevinsko-ArHITEKTONSKI Fakultet, Split str. 82 – 92, 2009.g
- [6] R.A.Renteria, E.Hunt: Superpavement, Road & Bridges, 2008, str. 47. – 51.
- [7] T.Sacshe, H.A.Gabriel, H.Kirchhof: The personnel warning system – improving the safety of road workers, Association for European transport, Cambridge, 2002.
- [8] S.Pašagić: Vizualne informacije u prometu, Fakultet prometnih Znanosti, Zagreb 2004, str 171. – 213.
- [9] EuroTest projekti Road Work Zone, Road Works Test, 2005. – 2007., <http://eurotestmobility.com/eurotests.php> (29.3.2011.)
- [10] NTUA – National Tehnical University of Athens [GR] , Studija ARROWS, EC [European Commission], Brussels, Atena, 1998 g.
- [11] Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (»Narodne novine« br. 33/2005), 2005., <http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/288185.html> (29.3.2011.)
- [12] Zakon o sigurnosti prometa na cestama (»Narodne novine« br. 67/2008), 2008, <http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/339713.html> (29.3.2011.)
- [13] Zakonu o javnim cestama (»Narodne novine«, br. 180/04), 2004. , http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2004_12_180_3130.html , (29.3.2011.)
- [14] National Work Zone Awareness Week April 7-11, Roadway workzonesafety.org, 2009., http://www.workzonesafety.org/news_events/news_releases/4_7_08 (29.3.2011.)
- [15] Direktiva 2008/96/EC EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA, Od 19. Studenog 2008. godine o sigurnosti cestovne infrastrukture, 2008, (http://ec.europa.eu/transport/road_safety/infrastructure/safety_management_roads_en.htm , (29.3.2011.)

METOD DETALJNE ANALIZE CRNE TAČKE - STUDIJA PRIMERA IZ BEOGRADA

METHOD OF ANALYSIS OF BLACK SPOT - CASE STUDY FROM BELGRADE

dr Krsto Lipovac, dipl.inž. saob.
red. prof. Kriminalističko-
policajska akademija, Zemun
e-mail: K.Lipovac@gmail.com

dr Dragan Jovanović, dipl.inž. saob.
vanr. prof. Fakultet tehničkih nauka,
Novi Sad
e-mail: draganj@uns.ac.rs

mr Miladin Nešić, dipl.inž. saob.
pred. Kriminalističko-policajska
akademija, Zemun
e-mail: miladinnesic@gmail.com

Rezime: U radu je prikazan model analize jedne crne tačke koji je primenjen u Beogradu, a na osnovu literarnog pregleda i najbolje prakse u svetu, a uz uvažavanje Direktive 2008/96/EC. Postupku analize crne tačke prethodi proces identifikacije i rangiranja opasnih mesta. Ovaj model obuhvata detaljnu analizu mesta na putu koje je već identifikovano kao "crna tačka". Postupak je usklađen sa kvalitetom postojeće baza podataka i mogućnostima da se dobiju odgovarajući dokumenti o saobraćajnim nezgodama, odnosno sa mogućnostima terenskog snimanja uz upotrebu jednostavne opreme. Postupak je proveren i unapređen na osnovu studije primera - detaljno obrađenih "crnih tačaka" u urbanim delovima Beograda i na mreži državnih puteva u Srbiji.

U radu će biti predstavljen algoritam i studija primera "crna tačka" raskrsnica ulica Bulevar vojvode Mišića i Ruske, u Beogradu. Analiza "crne tačke" obuhvata analizu saobraćajnih nezgoda, analizu saobraćajnih tokova, analizu elemenata puta, analizu faktora rizika i proveru bezbednosti saobraćaja. Rad se realizuje u kancelariji, na terenu, pa ponovo u kancelariji. Neophodno je više izlazaka na teren.

1. Uvod

Predmet ovog rada je bezbednost puta, savremene procedure za unapređenje bezbednosti puta, procedura identifikacije i upravljanja crnim tačkama na putu, odnosno proces analize i obrade crne tačke. Ma koliko procedura identifikacije i upravljanja crnim tačkama (BSM - Black Spot Management) izgledala jednostavno, radi se o veoma složenoj proceduri koja se može rastaviti na jednostavnije i manje procese, faze i podfaze.

U literaturi postoji veliki broj radova, a u razvijenim zemljama i dobri primeri praktične primene procesa identifikacije i upravljanja crnim tačkama. Poslednjih godina na prostorima bivše Jugoslavije urađeno je nekoliko značajnih studija i objavljeno nekoliko radova koji tretiraju ovu oblast. Konačno, upravljači puta u ovom regionu sve češće prihvataju i sprovode proceduru identifikacije i upravljanja crnim tačkama.

2. Zaokret od tradicionalnog ka savremenom pristupu bezbednosti puta - od implicitnog ka eksplicitnom staranju o bezbednosti puta

Put je značajan faktor bezbednosti saobraćaja. Elementi puta utiču na rizik nastanka saobraćajnih nezgoda, ali i na posledice nezgoda koje su se dogodile. Zato su, u dužem vremenskom periodu, osmišljene različite procedure unapređenja bezbednosti puteva. Devedesetih godina prošlog veka učinjen je najznačajniji iskorak u uvažavanju značaja puta za bezbednost saobraćaja. Tradicionalni pristup unapređenju bezbednosti puta je podrazumevao da se o bezbednosti saobraćaja vodi računa samo implicitno, tj. Podrazumevalo se da svi vode računa o bezbednosti puta (planeri, projektanti, upravljači puta). Bilo je opšteprihvaćeno da kada se zadovolje svi zahtevi i kriterijumi iz zakona, pravilnika, standarda i uputstava, putevi će biti bezbedni. Ipak, u tom periodu smo dobili puteve, a posebno neke deonice puteva ili "tačke" na putevima na kojima se u dužem vremenskom periodu koncentrišu saobraćajne nezgode. Danas su najrazvijenije zemlje ovaj, tradicionalan pristup zamenile savremenim pristupom po kome je neophodno da se eksplicitno vodi računa o bezbednosti puta, i to: u fazi planiranja puta, u svim fazama projektovanja puta, u fazi izgradnje i održavanja puta.

Evropska organizacija, European Union Road Federation, u publikaciji Good-practice Guidelines to infrastructural Road Safety (2002), analizirala je najbolju praksu, odnosno preporučila priručnik za bezbednost puteva širom Evrope. U priručniku svetske asocijacije putara (PIARC) "Road safety

Manual" (2003) detaljno su analizirani različiti aspekti bezbednosti puta i prepoznate neke od procedura za unapređenje bezbednosti puta. Rune Elvik i Truls Vaa su u priručniku "The Handbook of Road Safety Measures" (2004.) dali, do sada, najdetaljniji literarni pregled mera u bezbednosti saobraćaja, pa i mera koje se odnose na unapređenje bezbednosti puteva. Evropski projekat RIPCORDER-ISEREST (2007), je, do sada najtemeljnije tretirao različite aspekte bezbednosti puta i odredio najvažnije savremene procedure u cilju unapređenja bezbednosti puta. Svakoј proceduri je posvećen po jedan podprojekat ovog velikog projekta. Na kraju je pripremljen i rezime celog projekta sa najvažnijim preporukama. Konačno, savremeni koncept unapređenja bezbednosti puta je normativno potvrđen u Direktivi 2008/96/EC. Od svih članica EU i kandidata za EU se zahteva da ga, u celosti, prihvate i implementiraju u svoje propise i u svoju praksu. Organizacija SEETO je realizovala projekat unapređenja infrastrukture čiji je jedan od ciljeva bio i da promoviše savremene procedure unapređenja bezbednosti puta (2009.). Neke od zemalja bivše Jugoslavije su u svoje zakonodavstvo uvrstile i obavezu sprovođenja savremenih procedura unapređenja bezbednosti puta. Primera radi, Republika Srbija je u Zakon o bezbednosti saobraćaja (2009.), poglavlje Putevi, unela obavezu upravljača puta da sprovodi Ocenu uticaja na bezbednost puta (Road Safety Impact Assessment) - u fazi planiranja, reviziju bezbednosti saobraćaja (Road Safety Audit) - u svim fazama projektovanja puta, periodičnu i ciljnu proveru bezbednosti postojećih puteva (Road Safety Inspection), identifikaciju i upravljanje crnim tačkama (Black Spot Management), mapiranje rizika (risk Mapping) i nezavisnu ocenu doprinosa puta nastanku saobraćajnih nezgoda sa poginulim licima (In Depth Study). Ove odredbe Zakona su podržane odgovarajućim pravilnikom koji je pripremljen za usvajanje.

3. Identifikacija i upravljanje crnim tačkama

Za trajno unapređenje bezbednosti puteva, značajna je kontinuirana i dosledna primena celog seta savremenih procedura. Medjutim, procedura upravljanja crnim tačkama na putu ima najveći potencijal unapređenja bezbednosti puta, a posebno u siromašnijim zemljama sa manje bezbednim putevima, u prvim fazama sistematskog rada. Upravljanje crnim tačkama je prvenstveno reaktivna metoda i odnosi se na postojeće puteve. Ova procedura treba da omogući upravljaču puta da, sa relativno malim sredstvima, postigne što veće smanjenje rizika na putu, odnosno da smanji broj nastradalih lica u saobraćaju. Dugotrajnom

primenom ovog koncepta identifikuju se mesta nagomilavanja saobraćajnih nezgoda, odnosno značajna odstupanja u nivou bezbednosti duž puta. Na osnovu detaljne, stručne analize, projektuju se i realizuju kontramere, saniraju se pojedine crne tačke na putu i tako harmonizuju uslovi bezbednosti saobraćaja duž puta. Vremenom se menjaju kriterijumi za identifikaciju crnih tačaka i tako "peglažu" vrhovi u dijagramu prostorne raspodele saobraćajnih nezgoda i nastradalih lica duž puta.

Upravljač puta bi trebalo da periodično (najbolje jednom godišnje) pripremi i realizuje Program crnih tačaka koji obuhvata (Vujanić, M. i dr. 2010, Lipovac, K. i dr. 2010):

- definisanje pojmova "opasno mesto", "potencijalno crna tačka" i "crna tačka",
- definisanje kriterijuma i indikatora za rangiranje i identifikovanje opasnih mesta, odnosno potencijalno crnih tačaka,
- definisanje postupka izdvajanja crnih tačaka medju potencijalno crnim tačkama (kandidatima za crnu tačku),
- **analiza problema i dijagnoza stanja na svakoj crnoj tački, pojedinačno,**
- projektovanje i analiza pojedinih varijanti rešenja,
- pre-evaluacija mogućih kontramera na svakoj crnoj tački, pojedinačno,
- revizija¹,
- rangiranje crnih tačaka, implementacija rešenja na odabranim crnim tačkama,
- post-evaluacija svake crne tačke pojedinačno i
- post-evaluacija programa crnih tačaka.

U nastavku će biti prikazan deo programa crnih tačaka koji se odnosi na **analizu problema i dijagnozu stanja na jednoj crnoj tački**.

Analiza problema bezbednosti saobraćaja na crnoj tački obuhvata nekoliko složenih faza:

- A) Analiza saobraćajnih nezgoda,
- B) Analiza faktora rizika,
- C) Provera bezbednosti puta u zoni crne tačke,
- D) Definisanje problema bezbednosti saobraćaja,
- E) Definisanje mogućih kontramera.

Svaka od navedenih faza može se rasčlaniti na svoje delove.

4. Analiza saobraćajnih nezgoda koje su se dogodile u zoni crne tačke

Analiza saobraćajnih nezgoda se može rasčlaniti na podfaze:

- A1) Analiza dokumentacije o saobraćajnim nezgodama
- A2) Priprema i pisanje opisa saobraćajnih nezgoda,
- A3) Crtanje dijagrama saobraćajnih nezgoda na crnoj tački,
- A4) Analiza tipova saobraćajnih nezgoda,
- A5) Vremenska raspodela saobraćajnih nezgoda,
- A6) Definisanje dominantnih tipova i dominantnih obeležja saobraćajnih nezgoda,
- A7) Rezime analize saobraćajnih nezgoda

Na osnovu statističke analize podataka o saobraćajnim nezgodama može da se vrši identifikacija potencijalnih crnih tačaka. Medjutim, statistički podaci o saobraćajnim nezgodama nisu dovoljni za detaljnu analizu i shvatanje saobraćajnih nezgoda koje su se dogodile na istraživanom mestu. Zato je neophodno prikupiti dodatnu dokumentaciju o svakoj evidentiranoj saobraćajnoj nezgodi koja se dogodila na istraživanom mestu, i to:

- odgovarajući policijski izveštaj o saobraćajnoj nezgodi (koji obuhvata opis nezgode i osnovna obeležja nezgode),
- zapisnik o uviđaju,
- skicu, odnosno situacioni plan lica mesta saobraćajne nezgode,
- fotodokumentaciju,
- izveštaj o obezbeđenju lica mesta saobraćajne nezgode i
- ostale priloge.

Ukoliko nije moguće dobiti sve navedene elemente trebalo bi obezbediti makar crteže i opis nezgode tako da se može razumeti dinamika nastanka nezgode, odnosno da se može pouzdano i precizno locirati mesto saobraćajne nezgode.

Na osnovu analize prikupljene dokumentacije o svim saobraćajnim nezgodama koje su se dogodile u zoni istraživanog mesta trebalo bi pripremiti što kvalitetnije opise saobraćajnih nezgoda, sa što više konkretnih informacija o uslovima i načinu nastanka nezgode. Nezgode za koje nije moguće precizno utvrditi mesto nastanka trebalo bi već u ovoj fazi odbaciti (slika 1).

¹ Najbolje je da nezavisni stručni tim izvrši reviziju celog procesa identifikacije, analize, dijagnoze, predloga rešenja i pre-evaluacije. Na osnovu ove revizije, vrše se korekcije, a zatim nastavlja proces.

Opis saobraćajnih nezgoda

U posmatranom periodu 2006 – 2008. godine u zoni raskrsnice ulice Bulevar Vojvode Mišića i Ruske ulice dogodilo se ukupno 26 saobraćajnih nezgoda sa povređenim i poginulim licima. Na osnovu izveštaja saobraćajne policije izdvojeni su osnovni podaci o svakoj nezgodi pojedinačno. Jedna nezgoda sa teškim telesnim povredama (TTP) nije mogla biti precizno locirana, pa nije ušla u dalje analize:

Nezgoda 1.

Dana 14.04.2006.g., oko 7 č i 30 min, u raskrsnici sa Ruskom, dogodila se saobraćajna nezgoda između pešaka i putničkog automobila. Pešak je zadobio lake telesne povrede. Putnički automobil se kretao od Gazele ka Radničkoj, levom saobraćajnom trakom. Do kontakta je došlo kada je pešak prelazio bulevar, sa leva na desno, u vreme crvenog svetla na semaforu.

Nezgoda 2.

Dana 14.04.2006.g., oko 9 č i 00 min, u raskrsnici sa Ruskom, dogodila se saobraćajna nezgoda između pešaka i putničkog automobila. Pešak je zadobio lake telesne povrede. Putnički automobil se kretao od tramvajskom bašticom, u rikverc, od Gazele prema Ruskoj i zadnjom stranom je udario pešaka, koji je dolazio sa leve strane.

Nezgoda 3.

Dana 22.06.2006.g., oko 14 č i 00 min, u blizini kućnog broja 43 i elektro stuba br. 34, dogodila se saobraćajna nezgoda teretnog i putničkog vozila, naletanje od pozadi, teretnog u putničko vozilo. U ovoj nezgodi nastale su lake telesne povrede. Teretno vozilo se kretalo, srednjom saobraćajnom trakom, od Gazele ka Radničkoj.

....

Slika 1, Opis saobraćajnih nezgoda koje su se dogodile na "crnoj tački"

Osnovna obeležja saobraćajnih nezgoda se unose u posebnu tabelu (tabela 1)

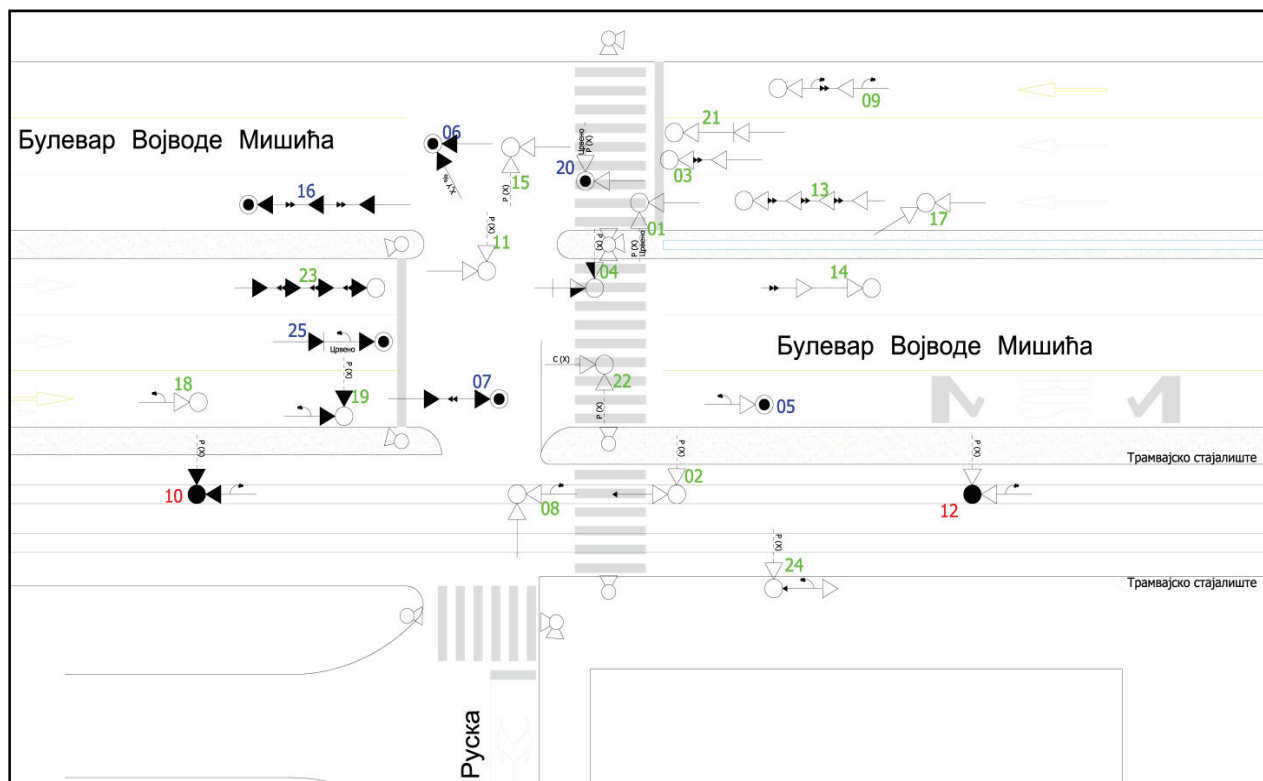
Tabela 1 Najvažniji podaci o saobraćajnim nezgodama na osnovu policijskih izveštaja

Broj SN	Godina	Mesec	Datum	Dan	Čas i minut	Doba dana	Povrede	Učesnici		Smer kretanja	
								1	2	1	2
1	2006	4	14	petak	07:30	dan	LTP	Pešak	PA	↑	←
2	2006	4	14	petak	09:00	dan	LTP	Pešak	PA	↓	←
3	2006	6	22	četvrtak	14:00	dan	LTP	PA	Teretno	←	←
4	2006	10	11	sreda	17:15	sumrak	LTP	Pešak	PA	?	→
6	2006	10	29	nedelja	01:15	noć	TTP	Motocikl	PA	←	↖
7	2006	11	2	četvrtak	00:00	noć	TTP	PA	PA	→	→
8	2006	12	9	subota	10:45	dan	LTP	Tramvaj	PA	←	↑
9	2006	12	18	ponedeljak	08:45	dan	LTP	JGPP	JGPP	←	←
10	2007	2	16	petak	18:35	noć	SP	Pešak	Tramvaj	↓	←
11	2007	4	18	sreda	12:30	dan	LTP	Pešak-SL	PA	◇	↗
12	2007	4	21	subota	13:55	dan	SP	Pešak	Tramvaj	↓	←
13	2007	4	29	nedelja	11:10	dan	LTP	PA	PA h 3	←	←
14	2007	6	28	četvrtak	19:30	dan	LTP	PA	PA	→	→
15	2007	8	5	nedelja	12:30	dan	LTP	Pešak-SL	PA	◇	←
16	2007	9	20	četvrtak	20:45	noć	TTP	PA	PA h 2	→	→
17	2007	10	21	nedelja	09:40	dan	TTP	PA	PA	↗	←
19	2008	1	22	utorak	06:50	noć	LTP	Pešak	JGPP	↓	→
20	2008	5	14	sreda	13:50	dan	TTP	Pešak	PA	↓	←
21	2008	7	19	subota	16:00	dan	LTP	PA	PA	←	←
22	2008	8	16	subota	13:00	dan	LTP	Pešak	Bicikl	↑	→
23	2008	9	14	nedelja	22:20	noć	LTP	PA	PA h 3	→	→
24	2008	10	25	subota	08:40	dan	LTP	Pešak	Teretno	?	←
25	2008	10	26	nedelja	04:00	noć	TTP	PA	Teretno	→	→

Ova tabela treba da omogući analizu vremenske raspodele nezgoda (po mesecima, po danima i po satima), analizu strukture nastradalih prema težini (poginuli, teže i lakše povređeni) i prema kategoriji učešća u saobraćaju (vozač, suvozač, putnik na zadnjem sedištu, pešak, dvotočkaši i ostali), analizu nezgoda prema vidljivosti, struktura nezgoda prema

vrsti, struktura vozila - učesnika nezgode, analiza prema smerovima kretanja učesnika itd.

Na osnovu detaljne analize svake saobraćajne nezgode na posebnom crtežu se crta dijagram saobraćajnih nezgoda koje su se dogodile u zoni crne tačke (slika 2). Prihvaćene su oznake i simboli u skladu sa priručnikom PIARC (Slika 3).



Slika 2, Dijagram saobraćajnih nezgoda na raskrsnici Bulevara vojvode Mišića i Ruske ulice

Последице Саобраћајних Незгода	Тип возила или учесника	Стање коловоза	Врста кретања	Остале информације
—●— Смртне последице СП	—▶ Лично возило	—▶ Сув	◀▶ Враћање уназад	▶ Искључена светлосна сигнализација
—●— Тешке телесне повреде ТТП	—▶ Остала моторна возила	—▶ Влажан	◀▶ Успоравање	Црвено▶ Црвено, црвено + жуто, жуто
—○— Лаке телесне повреде ЛТП	—C(12)▶ Бициклиста (старост)	— ▶ Лед, мраз, снег	→▶ Убрзавање	+▶ Возач је био свестан првенства пролаза
—▶ Материјална штета МШ	—P(20)▶ Пешак (старост)	Видљивост	—▶ Проклизавање	→▶ Возач није био свестан првенства пролаза
	—...▶ Животиње	—▶ Дневна	—▶ Заустављање услед спољних услова	—1.9▶ Вожња под дејство алкохола
	—▶ Индиректан учесник саобраћајне незгоде	—▶ Смањена	—▶ Заустављање, паркирање	□ Препрека на путу или окружењу пута
		—▶ Мрак		

Slika 3, Znakovi i simboli koji se koriste na dijagramu saobraćajnih nezgoda

Analiza tipova saobraćajnih nezgoda se vrši kako bi se odredili dominantni tipovi saobraćajnih nezgoda. Primera radi, na raskrsnici Bulevara vojvode Mišića i Ruske ulice, na osnovu analize dijagrama saobraćajnih nezgoda, izdvajaju se dva dominantna tipa saobraćajne nezgode i to:

1. nezgode između vozila koja se kreću u istom smeru, u noćnim uslovima, nalet od pozadi i
2. nezgode između pešaka i vozila

Na osnovu detaljne analize nezgoda trebalo bi definisati dominantna obeležja saobraćajnih nezgoda, a posebno ona obeležja koja su u vezi sa putem. Nekada za više različitih tipova saobraćajnih nezgoda mogu da se odrede ista dominantna obeležja. Na primer, dominantno obeležje više tipova nezgoda sa leve strane raskrsnice (dalje od mosta Gazela) u posmatranoj raskrsnici je da se događaju noću i u uslovima slabe vidljivosti. Nezgode sa desne strane raskrsnice (bliže Gazeli) događale su se danju i u uslovima dobre vidljivosti. Drugo dominantno obeležje različitih tipova saobraćajnih nezgoda (naletanje na vozilo, sudar u istom smeru) je da su se događale za vreme dok saobraćaj u raskrsnici reguliše saobraćajni policajac.

Rezime analize saobraćajnih nezgoda treba da na jednom mestu izdvoji najvažnije delove analize, a posebno da odredi dominantne tipova i dominantna obeležja i na osnovu njih da definiše hipotezu o najvažnijim okolnostima koje doprinose nastanku nezgoda. Ove hipoteze i pretpostavke će biti predmet dalje analize, a posebno analize u toku terenskog snimanja. Na osnovu proverenih hipoteza definišaće se i mogući pravci delovanja, odnosno odrediće se spektar mogućih kontramera.

5. Analiza faktora rizika

Ma koliko se nezgode događale često, one su ipak retki događaji na putu, pa i na crnoj tački. U cilju boljeg razumevanja obima i vrste problema na crnoj tački, neophodno je analizirati i faktore rizika.

Analiza faktora rizika obuhvata:

- B1) Snimanje i analiza brzina u zoni crne tačke,
- B2) Snimanje (obima i strukture) saobraćaja,
- B3) Snimanje režima (organizacije) saobraćaja, crtanje i analiza saobraćajne slike,
- B4) Snimanje ponašanja učesnika u saobraćaju,
- B5) Snimanje konflikata, crtanje dijagrama konflikata i analiza konflikata,

Svakoј nezgodi doprinose neki faktori rizika, odnosno ovi faktori utiču na nastanak i težinu svake nezgode koja je bila predmet prethodne analize. Sa druge strane, faktori rizika mogu ukazati na problem i u uslovima kada se nezgode nisu dogodile na posmetranom mestu. Faktori rizika nam omogućavaju da shvatimo probleme bezbednosti saobraćaja n akonkretnom mestu, čak i ako nemamo nikakve podatke o saobraćajnim nezgodama. Analiza faktora rizika je proaktivni, preventivni metod. Konačno, analiza faktora rizika je humaniji način razumevanja problema bezbednosti saobraćaja, nego analiza saobraćajnih nezgoda.

Brzine vozila u saobraćaju su najvažniji faktor rizika, a posebno prekoračenje maksimalno dozvoljene brzine. Često je u uzročnoj vezi sa nastankom saobraćajne nezgode, a još češće ima doprinos veličini posledica.

Konkretno, u bulevaru V. Mišića, u zoni raskrsnice sa Ruskom ulicom, prekoračenja dozvoljene brzine kretanja, predstavljaju važan faktor rizika, naročito u noćnim uslovima.

Merena je brzina vozila na svim prilazima raskrsnici, u nekoliko vremenskih perioda. Posebno su obuhvaćeni dani u sedmici i periodi dana kada su se događale saobraćajne nezgode. Dobijeni su sledeće rezultati:

U posmatranoj raskrsnici brzine kretanja su uglavnom iznad dozvoljene brzine, naročito u večernjim i noćnim satima. Problem je i u iznenadnim promenama brzine kretanja, neposredno ispred i u zoni raskrsnice.

Brzine vozila su merena u vreme smanjenog obima saobraćaja, u toku noći, između subote i nedelje 19/20.09.2009 u vremenu 22:30-00:30 i u toku dana, između 12 i 13 časova.

Takođe smo vršili merenje brzine kretanja tramvaja u zoni raskrsnice i u zoni kretanja pešaka tramvajskom bašticom.

Snimanje je vršeno u oba smera (Gazela – Radnička i Radnička – Gazela). Snimanje je vršeno ručnim radarom za merenje brzine pod uglom koji je manji od 20°. Vremenski uslovi mogu se opisati kao vedro, bez padavina, temperatura 19°C. Brzine su merene za vozila koja semaforisanu raskrsnicu prolaze u slobodnom toku (bez interakcije usled rada semafora).

Ograničenje brzine kretanja vozila u zoni merenja bilo je 60 km/č.

DATA

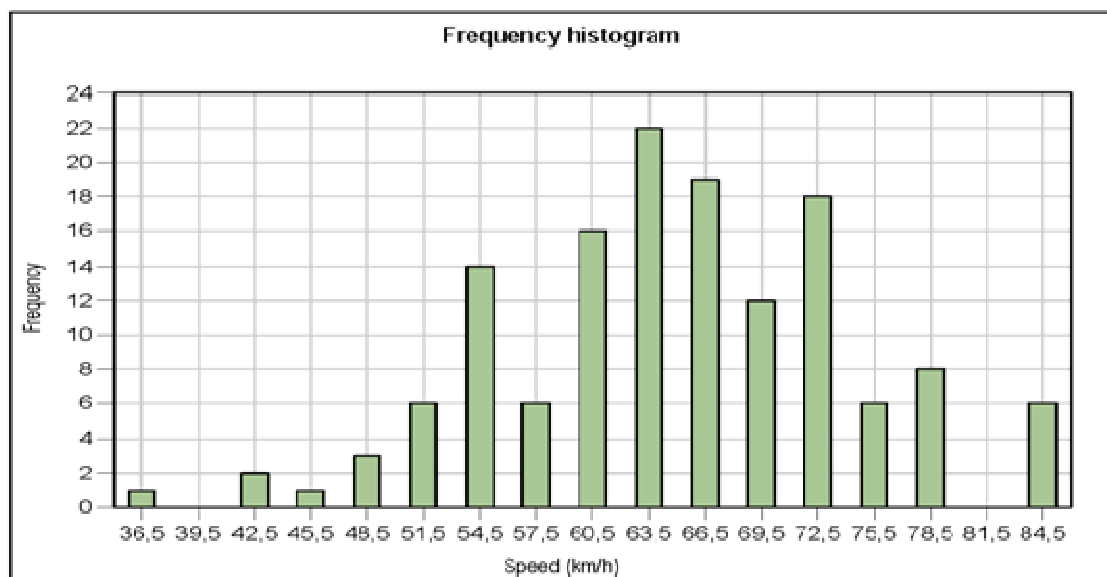
Location : Bulevar vojvode Misica - Ruska
 Traffic direction : Gazela - Radnicka
 Date : 19.09.2009
 Weather : Noc,Vedro,Temp 19C
 Posted speed : 60km/h
 Start hour : 22
 End hour : 23
 Analyst : V. Simidzija, R. Brankovic, M. Mladenovic

SPEED DATA TABLE (KM/H)

#	Speed	#	Speed	#	Speed	#	Speed	#	Speed	#	Speed	#	Speed	#	Speed
1	65,6	20	76,8	39	60,8	58	54,4	77	51,2	96	60,8	115	83,2	134	91,2
2	65,6	21	73,6	40	59,2	59	84,8	78	56,0	97	62,4	116	80,0	135	67,2
3	64,0	22	76,8	41	62,4	60	91,2	79	56,0	98	44,8	117	70,4	136	75,2
4	48,0	23	67,2	42	60,8	61	54,4	80	62,4	99	57,6	118	73,6	137	72,0
5	56,0	24	72,0	43	62,4	62	59,2	81	64,0	100	65,6	119	65,6	138	65,6
6	56,0	25	57,6	44	67,2	63	60,8	82	56,0	101	64,0	120	70,4	139	68,8
7	65,6	26	68,8	45	62,4	64	57,6	83	59,2	102	62,4	121	68,8	140	88,0
8	62,4	27	54,4	46	73,6	65	62,4	84	73,6	103	84,8	122	64,0	141	65,6
9	78,4	28	52,8	47	67,2	66	54,4	85	78,4	104	78,4	123	62,4	142	52,8
10	65,6	29	76,8	48	78,4	67	59,2	86	73,6	105	84,8	124	65,6	143	73,6
11	62,4	30	49,6	49	84,8	68	56,0	87	76,8	106	73,6	125	68,8	144	80,0
12	60,8	31	65,6	50	68,8	69	52,8	88	60,8	107	88,0	126	73,6	145	72,0
13	65,6	32	54,4	51	86,4	70	54,4	89	57,6	108	72,0	127	72,0	146	68,8
14	72,0	33	60,8	52	67,2	71	62,4	90	59,2	109	112,0	128	68,8	147	70,4
15	35,2	34	52,8	53	62,4	72	65,6	91	60,8	110	84,8	129	43,2	148	72,0
16	43,2	35	70,4	54	60,8	73	78,4	92	67,2	111	86,4	130	60,8		
17	51,2	36	78,4	55	56,0	74	54,4	93	75,2	112	60,8	131	64,0		
18	49,6	37	64,0	56	57,6	75	64,0	94	62,4	113	57,6	132	62,4		
19	68,8	38	72,0	57	67,2	76	62,4	95	73,6	114	73,6	133	91,2		

Tabela 2a Snimljene brzine kretanja vozila, 1. snimanje, (19.09.2009. od 22,00 do 23,00)

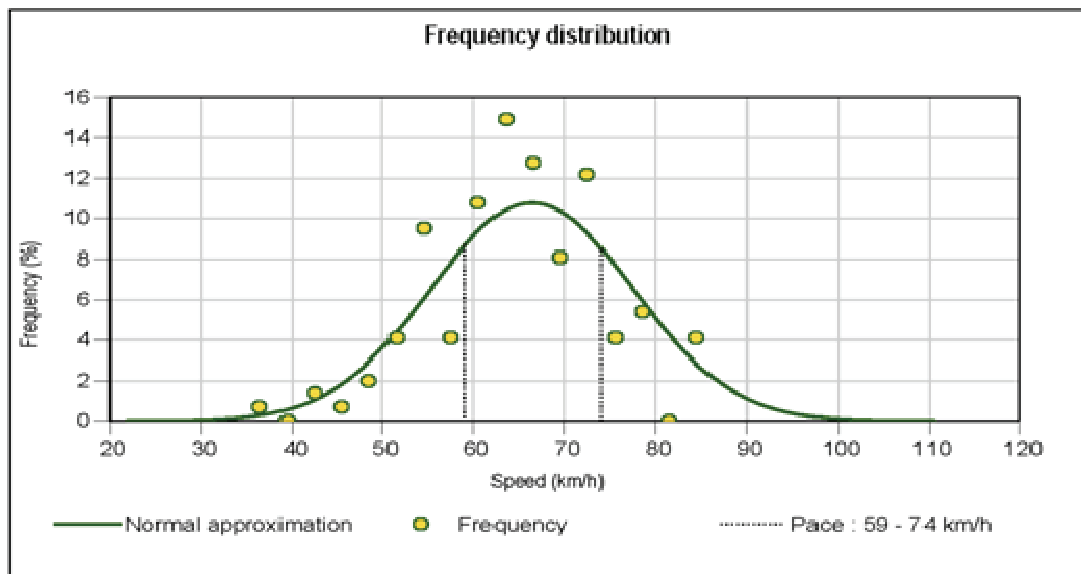
FREQUENCY HISTOGRAM



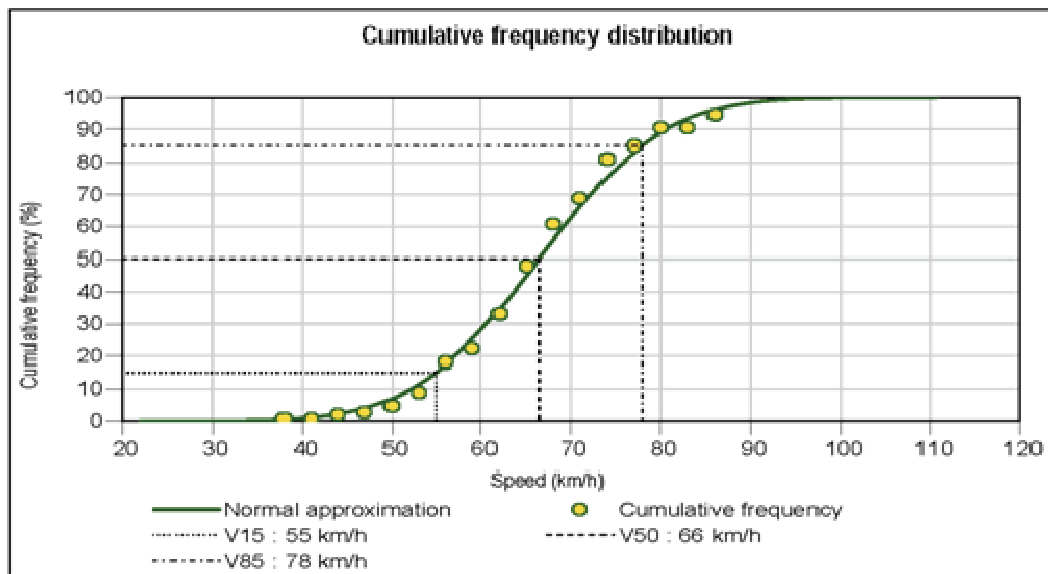
Slika 4, Histogram brzina, 1. snimanje, (19.09.2009. od 22,00 do 23,00)

Podaci o brzinama se slažu sa normalnom raspodelom (slika 5).

FREQUENCY DISTRIBUTION



CUMULATIVE FREQUENCY DISTRIBUTION



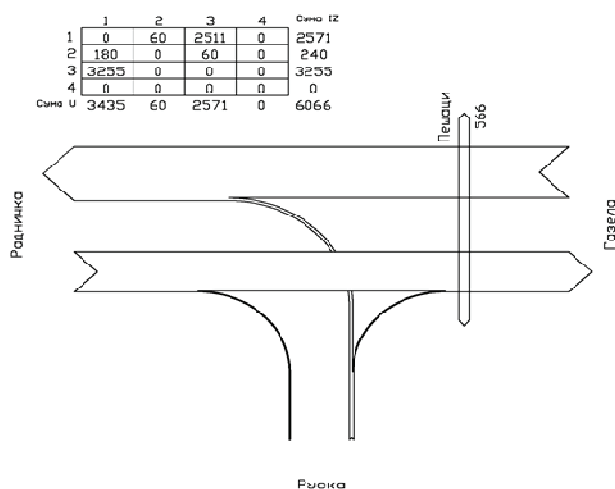
Slika 5, Distribucija normalne raspodele brzina, 1. snimanje, (19.09.2009. od 22,00 do 23,00)

Na isti način merene su i analizirane brzine vozila u drugim periodima i iz svih pravaca, odnosno smerova.

Najvažniji rezultati snimanja brzina su:

- izvršeno je 339 merenja brzine kretanja vozila u bulevaru V. Mišića (191 u jednom i 148 u drugom smeru) u jednom vremenskom intervalu;
- prosečna brzina kretanja vozila je oko 66 km/č sa standardnim odstupanjem 11-12km/č;
- vozila na početku zelenog talasa imaju manje prosečne brzine kretanja, dok vozila na kraju zelenog talasa imaju veće prosečne brzine;
- vozila iz pravca Gazele su imala nešto veće prosečne brzine;
- brzine vozila na kraju perioda snimanja su rasle (sa smanjivanjem obima saobraćaja).
- uočeno je više intenzivnih kočenja; Intenzivne i nagle promene brzine kretanja ispred semaforisane raskrsnice – naročito je izraženo iz pravca Gazele (dogodila se i jedna saobraćajna nezgoda sa materijalnom štetom, u periodu snimanja)
- vozila iz pravca Radničke dolaze sa manjim disperzijama brzina – homogeniji plotun vozila;
- pored naglih promena brzine kretanja, uočene su i nagle promene pravca kretanja vozila (nagla prestrojavanja u cilju izbegavanja sudara);
- uočena su česta polukružna okretanja u zoni raskrsnice sa Ruskom ulicom.

Obim i struktura saobraćaja su važan faktor rizika i trebalo bi ih snimati posebno u periodima kada se događaju saobraćajne nezgode. Na osnovu ovih snimanja crtaju se saobraćajne slike u različitim periodima snimanja.



Slika 6, Saobraćajna slika, 1. snimanje, (19.09.2009. od 22,00 do 23,00 sata)

Režim saobraćaja i način regulisanja mogu da doprinose nastanku saobraćajnih nezgoda. Posebno su značajni ograničenje brzine, dozvoljeni pravci/smerovi, način regulisanja privesntva prolaza itd.

Konkretno, posmatrana raskrsnica je semaforisana, ali u vršnim periodima saobraćaj veoma često regulišu pripadnici policije koji ne isključuju semafore. Ovo je važan faktor rizika, jer vozači koji se kreću u koloni ne uočavaju saobraćajnog policajca u raskrsnici, već vide, visoko podignut semafor. Sa druge strane, vozači prvih vozila u koloni vide saobraćajnog policajca. Ovo izaziva brojne konflikte i rizične situacije, a znatan deo saobraćajnih nezgoda se dogodio u vreme kada je saobraćaj regulisao saobraćajni policajac. U saobraćajnoj policiji su potvrdili da je u dve nezgode zabeleženo i povređivanje saobraćajnog policajca.

Snimanje ponašanja učesnika u saobraćaju je neophodno kako bi istraživač što bolje shvatio uslove odvijanja saobraćaja i što preciznije definisao probleme bezbednosti saobraćaja, odnosno potencijalne okolnosti nastanka saobraćajnih nezgoda. Posebno je značajno snimati i analizirati poštovanje ograničenja brzine, poštovanje režima saobraćaja (da li učesnici prave i koliko često zabranjene manevre), zaustavljanje i parkiranje u zoni crne tačke, nagle promene načina kretanja koje mogu doprineti nastanku nezgoda, upotrebu sigurnosnih pojaseva i drugih sistema zaštite itd.

Konflikti u saobraćaju se definišu kao "zamalo nezgode" i veoma su važan deo terenskog snimanja. Snimanje konflikata se mora dobro pripremiti: obučiti istraživače i ujednačiti kriterijume, pripremiti obrasce za evidentiranje konflikata (slika broj 7), obaviti pilot snimanje kako bi se preciznije napravio plan snimanja, pripremiti kamere za snimanje tako da se na snimku (snimcima) dobro vide najznačajniji konflikti.

Broj: 13	Sat: 13,45
Konflikt dva PA	

Aktivnost:	
Kočenje	☒
Manevar	☒
Ubrzavanje	☐

	1	2	3
	x	x	
		x	
			

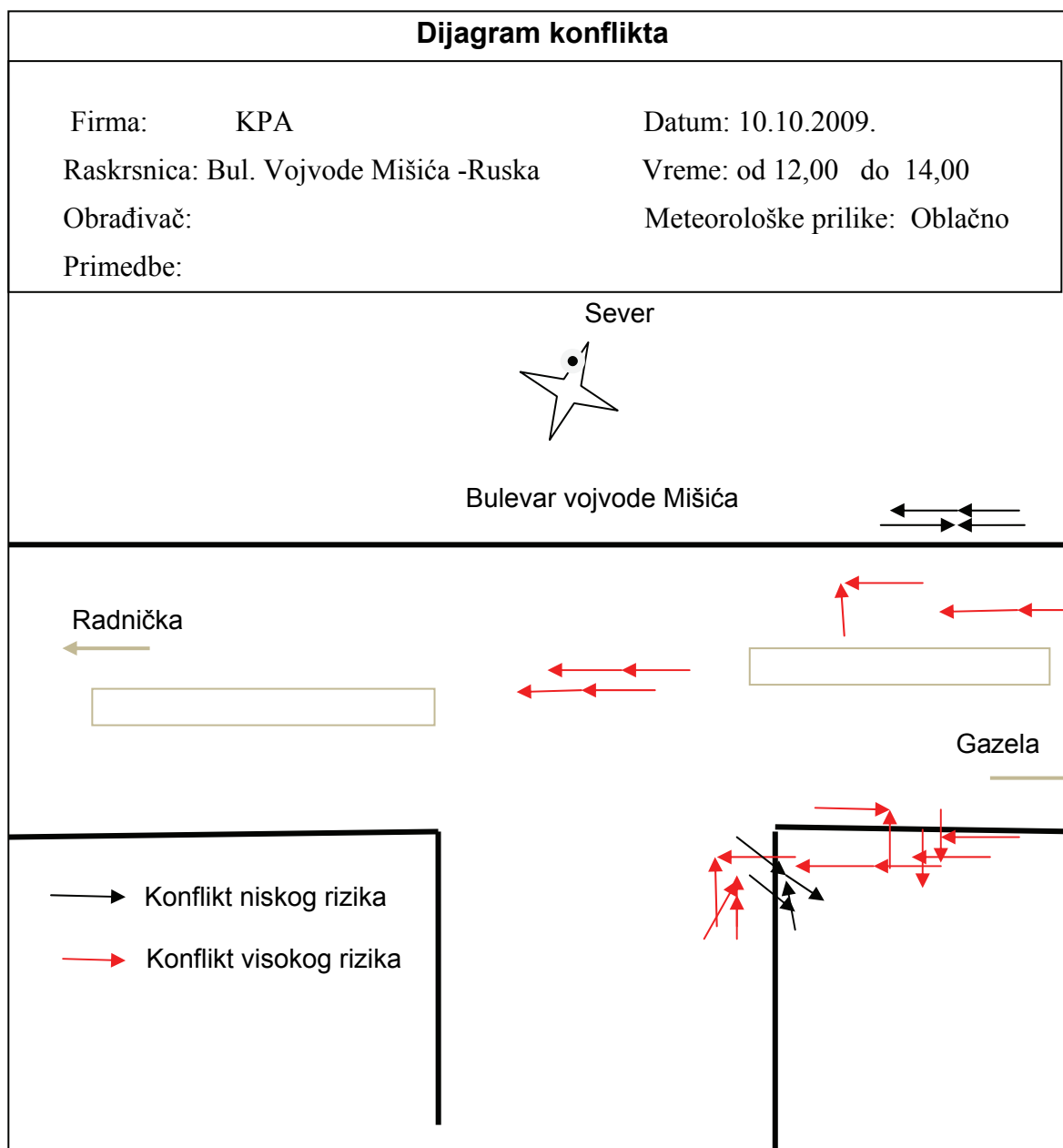
Nivo rizika:	
Nizak	☐
Visok	☒



Slika 7, Konfliktna situacija između dva putnička automobila

Kasnije će se u kancelariji gledati i detaljnije analizirati svi ili pojedini konflikti koji su snimljeni na

terenu. Na osnovu analize svakog konflikta pojedinačno, crta se dijagram konflikata (Slika 8).



Slika 8, Dijagram konflikata (1. snimanje)

Ukoliko postoji potreba, navedenim istraživanjima se može dodati i provera bezbednosti saobraćaja za konkretnu crnu tačku. Na kraju se radi završna i

uporedna analiza u kojoj se upoređuju rezultati svih prethodnih analiza i definiše problem bezbednosti saobraćaja i mogući pravci delovanja.

6. Zaključak

U radu je prikazan napredan metod obrade i analize jedne crne tačke na putu. Ma koliko ovaj metod izgledao zahtevan, on je veoma opravdan, a posebno ako bi ulaganja u realizaciju kontramera u cilju sanacije crne tačke bila skupa.

U regionu je opšte prihvaćena praksa da se "štedi na projektima" identifikacije crnih tačaka. Ovo može izazvati pogrešno usmeravanje novca koji je namenjen unapređenju bezbednosti puta. Iskusna razvijena zemalja ukazuju da je koncept identifikacije i upravljanja crnim tačkama i dalje najefikasniji metod unapređenja bezbednosti puta koji treba da doprinese homogenizaciji uslova bezbednosti na mreži puteva. Ovo je posebno izraženo u zemljama koje nemaju dugu praksu upravljanja crnim tačkama na putu.

Sa druge strane u dosadašnjem praktičnom, pa čak i teorijskom radu, posebno su zanemarivane aktivnosti i istraživanja u cilju shvatanja problema bezbednosti saobraćaja na crnoj tački. Ovo dovodi do intuitivnog naslućivanja optimalnih rešenja i kontramera. Najčešće je projektantima prepušteno da, bez posebnih analiza problema bezbednosti saobraćaja, odaberu i projektuju kontramere u cilju unapređenja crne tačke. Ma koliko projektant imao veliko iskustvo, ovo nije dovoljno i ne garantuje optimalne rezultate. U nekim slučajevima, preči opasnost da novo rešenje dovede do povećanja broja saobraćajnih nezgoda.

Zato je neophodno da se periodično vrši stručna identifikacija crnih tačaka i da se na osnovu nje vrši rangiranje i izbor crnih tačaka koje će biti sanirane. Sa druge strane, za svaku crnu tačku koja je predmet obrade, neophodno je veoma detaljno sagledavanje i analiza stanja, u cilju boljeg shvatanja i definisanja problema bezbednosti saobraćaja i mogućih kontramera. Ma koliko ovaj metod izgledao složen, on se može primeniti i u našim uslovima. Sa druge strane, samo ovakav pristup obezbeđuje siguran put do najboljih rešenja i najefikasnijih ulaganja u cilju unapređenja bezbednosti puta.

LITERATURA

- [1] Lipovac, K. i dr.: Identifikacija i klasifikacija opasnih mestas (crnih tačaka) u saobraćaju, na području grada Beograda, sa predlogom sanacionih mera, Kriminalističko-policijska akademija, Zemun, 2010.
- [2] Lipovac, K. i dr.: Metod identifikacije i klasifikacije i sanacije opasnih mesta - crnih tačaka - u lokalnim zajednicama, studija primera, 5. Stručni seminar: Uloga lokalne zajednice u bezbednosti saobraćaja, Kovačica, 2010.
- [3] Rune Elvik & Truls Vaa.: "The Handbook of Road Safety Measures", Elsevier Science, Oxford, 2004.
- [4] Vujanić, M. i dr.: Komentar Zakona o bezbednosti saobraćaja na putevima, Službeni glasnik, Beograd, 2009.
- [5] Vujanić, M., K. Lipovac i dr.: Metodologija identifikacije i upravljanja opasnim mestima/crnim tačkama na državnim putsevima Republike Srbije, Saobraćajni fakultet, Beograd, 2010.
- [6] Directive on road infrastructure safety management, European Parliament and of the Council (EC 96/2008), 2008.
- [7] Good-practice Guidelines to infrastructural Road Safety, European Union Road Federation, 2002.
- [8] PIARC-World Road Association, "Road safety Manual", Paris, 2003.
- [9] RIPCORDER-ISEREST: Road Infrastructure Safety Protection – Core Research and Development for Road Safety in Europe; Increasing Safety and Reliability of Secondary Roads for Sustainable Surface Transport, 2007. <http://www.ripcorder-iserst.com>
- [10] United Nations, General Assembly, Resolution 60/5. "Improving global road safety", Geneva, 2005.
- [11] White Paper, "European Transport Policy for 2010, Time to Decide", European Commission, 2001.
- [12] World report on road traffic injury prevention, WHO, Geneva, 2004.

PRIJEDLOG RIA METODOLOGIJE

THE PROPOSAL FOR THE RIA METHODOLOGY

Zoran Kenjić, dipl.ing.gr.

Ministry of Infrastructure and Environment, The Netherlands ¹,
e-mail: zsh.kenjic@planet.nl

Sažetak

Evropski Parlament i Vijeće donio je 19.11.2008. godine odluku o primjeni Direktive o sigurnosti cestovne infrastrukture. Cilj Direktive je definisanje procedura kojima se garantuje visok nivo sigurnosti na mreži trans-Evropskih cesta i odnosi se kako na ceste u fazi planiranja, projektovanja i izgradnje tako i na postojeće ceste u fazi upotrebe.

RIA procedura, jedna od četiri procedure koje propisuje Direktiva, provodi se za sve infrastrukturne cestovne projekte u fazi izrade studije opravdanosti projekta tako što se sve predložene alternative idejnog rješenja vrednuju i po aspektu sigurnosti saobraćaja.

Direktivom se ne propisuje metodologija za provođenje procedure RIA ali su u prilogu Direktive (annex I) dati osnovni elementi koje metoda treba da sadrži kako bi se mogao "procjeniti nivo sigurnosti" za svaku od alternativa.

U ovom radu prikazan je prijedlog metodologije za procjenu uticaja ceste na sigurnost saobraćaja-RIA metodologije.

Content

The European Parliament and Council on 19 November 2008 adopted Directive 2008/96/EC on road infrastructure safety management (RISM). The main goal of the Directive is to define procedures which will ensure a high level of road safety on the Trans-European-Network (TEN). The objective of this Directive is furthermore to ensure that safety is integrated in all phases of planning, design and operation of road infrastructure.

The RIA procedure, one of the four procedures mentioned in the Directive, is applied in the initial planning stage before the infrastructure project is approved, ensuring that all alternatives in the initial planning stage are assessed on the aspect of traffic safety.

The Directive does not provide a unique method for the RIA procedure. The Directive, in appendix 1, provides us with the main elements the method should consist of in order to be able to measure the traffic safety level of the alternatives.

This article describes the proposal for the methodology for the assessment of the effects of road infrastructure on traffic safety: RIA methodology.

¹ Rijkswaterstaat, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Nederland

1 EVROPSKA DIREKTIVA O SIGURNOSTI CESTOVNE INFRASTRUKTURE

Evropski Parlament i Vijeće donio je 19. novembra 2008. godine odluku o primjeni Direktive o sigurnosti cestovne infrastrukture (Directive 2008/96/EC²). Cilj Direktive je definisanje procedura kojima se garantuje visok nivo sigurnosti na mreži trans-Evropskih cesta i odnosi se kako na ceste u fazi planiranja, projektovanja i izgradnje tako i na postojeće ceste u fazi upotrebe.

Primjena Direktive zahtijeva uspostavu i provođenje procedura u vezi sa sljedećim metodama za upravljanje sigurnošću cestovne infrastrukture:

1. Procjena uticaja ceste na nivo sigurnosti infrastrukturne mreže u fazi izrade prethodne studije opravdanosti projekta (Road Safety Impact Assessment-**RIA**),
2. Revizija (audit) sigurnosti u fazi projektovanja i izgradnje (Road Safety Audit-**RSA**),
3. Klasifikacija i upravljanje sigurnošću postojeće cestovne mreže (Safety Ranking and Network Safety Management-**NSM**) i
4. Inspekcije sigurnosti postojeće cestovne mreže (Road Safety Inspection-**RSI**)

U ovom radu su dati okvirni uslovi za implementaciju Evropske Direktive o sigurnosti cestovne infrastrukture a koji se odnose na proceduru RIA.

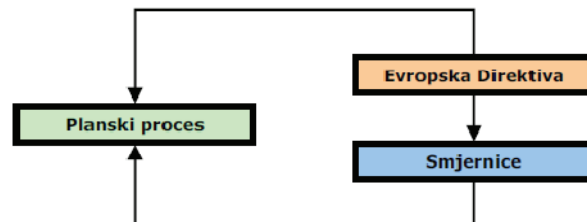
2 PROCES IMPLEMENTACIJE PROCEDURE RIA

U početnoj fazi planskog procesa neophodno je provesti procjenu uticaja koje nova cesta ili cesta koja se rekonstruiše može imati na nivo sigurnosti infrastrukturne mreže što je od strateškog interesa za donošenje odluke o izboru najpovoljnije varijante. RIA procedura provodi se za sve infrastrukturne cestovne projekte (EU Dir, član 3, stav 1 i 2) u fazi izrade studije opravdanosti projekta tako što se sve predložene alternative idejnog rješenja vrednuju i po aspektu sigurnosti saobraćaja. "Infrastrukturni projekt" je projekt izgradnje nove cestovne infrastrukture ili značajna promjena postojeće mreže koja utiče na protok u cestovnoj mreži.

Integralnim vrednovanjem svih aspekata studije

opravdanosti (isplativosti) određuje se najpovoljnije varijanta za dalju razradu u idejnom projektu.

Direktivom se zahtijeva od članica Evropske unije primjena odredbi Direktive i uspostavljanje neophodnih smjernica kojima se omogućava implementacija Direktive (EU Dir, član 14, stav 1) u planskom procesu.



Slika 1. globalni proces implementacije Direktive

Smjernice za provođenje RIA procedure treba da definišu korake koji se moraju provesti i metodologiju koja se treba primjeniti da bi se mogla napraviti (kvantitativna) procjena uticaja koje nova cesta ili cesta koja se rekonstruiše (novo infrastrukturno rješenje) može imati na nivo sigurnosti infrastrukturne mreže. Da bi se procjenio ovaj uticaj neophodno je da se odrede i međusobno uporede nivoi sigurnosti različitih alternativa.

Smjernice za procjenu uticaja ceste na sigurnost saobraćaja treba da sadrže metodologiju vrednovanja i relevantne informacije neophodne za cost-benefit analizu različitih alternativa (EU Dir, član 3, stav 3).

3 OSNOVE RIA METODOLOGIJE

3.1 Indikatori nesigurnosti saobraćaja

Svaka cesta definisana svojim projektnim karakteristikama generiše određeni nivo nesigurnosti koji je uslovljen brojem nesreća koje se dešavaju na toj cesti. Uopšteno gledano saobraćajne nesreće su prouzrokovane kombinacijom različitih faktora saobraćajnog sistema. Međusobni uticaji između vozača, vozila i okoline određuju uzrok nesreće pri čemu su fizičke karakteristike ceste u kombinaciji sa saobraćajnim intenzitetom najčešći uzrok nastajanju nesreća.

Da bi se procijenio uticaj ceste na nivo sigurnosti saobraćaja potrebno je definisati referentne indikatore nesigurnosti saobraćaja koje se baziraju na broju nesreća koje se dešavaju na toj cesti u određenom periodu.

Indikatori nesigurnosti saobraćaja mogu se prikazivati kao:

- broj nesreća na cesti,
- broj nesreća po kilometru dužine ceste,

² 2008/96/EC Direktiva Evropskog parlamenta i Vijeća.
Eng: European Directive Road Safety Infrastructure Management-RISM

- broj nesreća po prevezenih "vozilo kilometara" ceste,
- broj žrtava i
- ukupni društveni troškovi nesreća

Broj nesreća

Prvi indikator, ukupni broj nesreća po cesti, je bazni indikator za eventualnu ocjenu nesigurnosti neke ceste ali je istovremeno nepovoljan za poređenje nivoa sigurnosti više cesta jer ne uzima u obzir intenzitet i dužinu ceste na kojoj se dešava određeni broj nesreća.

Gustina saobraćajnih nesreća

Drugim indikatorom se nesigurnost može prikazati brojem nesreća po kilometru ceste, odnosno "*gustinom saobraćajnih nesreća*". Ni ovaj indikator ne sadrži dovoljan broj informacija za poređenje nivoa sigurnosti više cesta jer ne uzima u obzir intenzitet saobraćaja na cesti.

Faktor rizika

Ukoliko se sigurnost ceste izražava brojem nesreća po prevezenom broju "vozilo kilometara" neke ceste dobiva se indikator nesigurnosti kojim je moguće na jednoobrazan način porediti nivo sigurnosti više cesta. Ovaj indikator nesigurnosti se naziva "*faktor rizika ceste*".

Broj žrtava i troškovi nesreća

Saobraćajne nesreće prouzrokuju žrtve i materijalne troškove. Na osnovu broja nesreća moguća je procjena ukupnih društvenih troškova saobraćajnih nesreća (kategorije: poginuli, povrijeđeni, materijalna šteta) za svaku predviđenu alternativu što je također indikator nesigurnosti saobraćaja.

3.2 Metodologije za prognoziranje broja nesreća

Smjernice za provođenje procedure RIA trebaju da definišu metodologiju za prognozu teoretskog broja saobraćajnih nesreća. Izbor metodologije za procjenu broja nesreća određuje nadležni organ za sprovođenje Evropske Direktive a u zavisnosti od raspoloživih informacija neophodnih za primjenu metodologije.

Saobraćajne nesreće i posljedice saobraćajnih nesreća direktni su indikatori saobraćajne nesigurnosti.

Broj nesreća, kao mjerodavni indikator saobraćajne sigurnosti može se odrediti na više načina. U ovom radu su prikazane tri sljedeće metodologije:

- Prognoziranje broja nesreća na osnovu faktora rizika za definisane tipove cesta.
- Prognoziranje broja nesreća primjenom modela za prognozu broja nesreća (Accident Prediction Models-APM),

- Prognoziranje broja nesreća mikro-simulacijom saobraćajnih konflikata.

3.2.1 Prognoziranje broja nesreća na osnovu faktora rizika

U Nizozemskoj je (Janssen, 2002) razvijena metodologija za izračunavanje nivoa saobraćajne sigurnosti nove ceste kategorisane po principima održive sigurnosti. Metoda faktora rizika je kvantitativna metoda kojom se predložene alternative porede uz pomoću faktora rizika. Vrijednost faktora rizika je u velikoj mjeri određena saobraćajnom karakteristikom dionice koja se definiše kao broj milion vozilo kilometara po godini. Intenzitet saobraćaja je faktor koji ima dominantan uticaj na saobraćajnu karakteristiku dionice.

Faktor rizika se izračunava za svaku kategoriju ceste i određenu klasu inenziteta kao odnos broja teških nesreća i saobraćajne karakteristike.

$$\text{Faktor rizika} = \frac{\text{Prosječan broj teških nesreća (zadnje 3 godine)}}{\text{Saobraćajna karakteristika}}$$

Uopšteno gledano se faktor rizika ceste definiše kao odnos nesigurnosti i saobraćajne karakteristike. Broj nesreća je parametar kojim se mjeri nesigurnost, a saobraćajna karakteristika posmatrane ceste je parametar određen dužinom ceste i brojem vozila koji prolaze tom cestom izražen kao pređeni broj "vozilo kilometara" u određenom periodu.

$$\text{Saobraćajna karakteristika} = \text{dužina dionice} \times 365 \text{ dana} \times \text{intenzitet} \times 10^6$$

Dobijeni faktor rizika omogućava nam da mjerimo nivo sigurnosti neke ceste te da se izmjereni nivoi sigurnosti različitih varijanti međusobno mogu da porede.

Društveni troškovi saobraćajnih nesreća se dobivaju kao proizvod prognoziranih broja žrtava i prosječnih troškova po žrtvi. Prognozirani broj žrtava se dobija iz prognoziranih broja nesreća koji je proizvod faktora rizika i saobraćajne karakteristike dionice.

$$\text{Prognozirani broj nesreća} = \text{Faktor rizika} \times \text{Saobraćajna karakteristika}$$

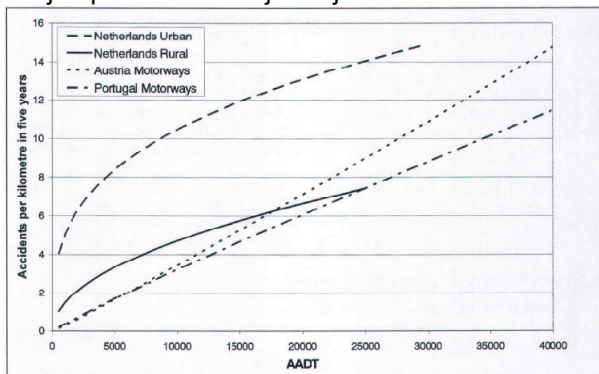
Metodologija se bazira na ažuriranim podacima kao što su: funkcionalna kategorizacija cestovne mreže unutar studijskog područja, intenzitet saobraćaja, broj nesreća i karakteristike projektnih rješenja.

3.2.2 Prognoziranje broja nesreća primjenom modela za prognozu broja nesreća (Accident Prediction Models-APM)

Broj nesreća je moguće proračunati i pomoću kvantitativnih računskih modela, a na osnovu fizičkih karakteristika ceste i količine saobraćaja koji prolazi

tom cestom. Ovi moeli se nazivaju 'Accident Prediction Models-APM's' i još su u fazi razvoja.

U okviru evropskog projekta RiPCORD su u Austriji, Portugalu i Holandiji napravljeni kvantitativni računski modeli za proračun broja nesreća po kilometru ceste. Modeli i rezultati su u okviru pilot studije upoređeni i dobijeni sljedeći rezultati.



Slika 2. Primjeri APM's

U prikazanim modelima je modelirana saobraćajna situacija specifična za navedne zemlje (specifične situacije i rizici kao što su napr. modeliranje ponašanje vozača u saobraćaju, standardni detalji ceste kao što je udaljenost bočne smtnje, i sl.).

U grafiku prikazani rezultati odnose se na tipičnu dionicu auto ceste dužine 5 km i određene intenzitete saobraćaja. Analizirani APM's su definisani sljedećim formulama:

$$\text{Austria Motorways } ACC = 2.4 \times 10^{-4} \times AADT^{1.05} \times Length^{0.89} \times 0.99^{PHGV}$$

$$\text{Portugal Motorways } ACC = 6.7 \times 10^{-4} \times AADT^{0.92} \times Length^{0.93}$$

$$\text{Netherlands Urban } ACC = 0.55 \times AADT^{0.32} \times Length^{1.0}$$

$$\text{Netherlands Rural } ACC = 0.047 \times AADT^{0.50} \times Length^{0.96}$$

ACC = accidents (units)

AADT = Average Annual Daily Traffic (vehicles per day)

Length = lengths of the section considered (km)

PHGV = percentage of heavy goods vehicles

Da bi se ovi modeli primjenili u RIA proceduri neophodno je za svaku kategoriju ceste razviti zaseban model (APM) baziran na intenzitetima i karakteristikama tipa ceste. Ukoliko se u pri poređenju efekata različitih alternativa broj nesreća želi specificirati po vrstama nesreća (sa smrtnim posljedicama, povrijeđenim i većom materijalnom štetom) potrebno je za svaku vrstu nesreće razviti zaseban model.

Nedostatak ove metode je stoga neophodnost primjene različitih APM's u jednoj studiji (impact assessment) procjene uticaja infrastrukturnog projekta na sigurnost saobraćaja u mreži unutar granica područja uticaja.

Uz to su APM's eksperimentalni modeli razvijeni u nekolicini zemalja i bazirani na podacima o intenzitetima za određene kategorije cesta. Modeli daju *prosječne* vrijednosti broja nesreća za

saobraćajnu situaciju i ponašanje vozača koje je karakteristično za područje u kom je vršeno istraživanje.

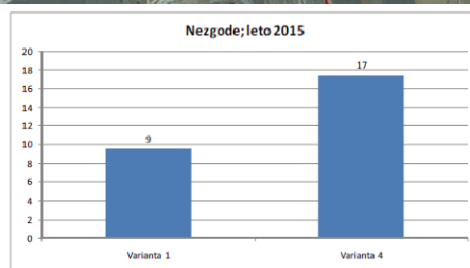
Primjena ovih modela na saobraćajnoj mreži u nekoj drugoj sredini ne bi davala realne rezultate.

3.2.3 Prognoziranje broja nesreća mikro-simulacijom saobraćajnih konflikata

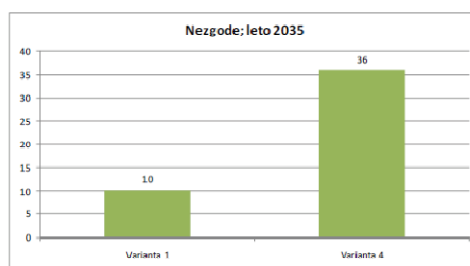
Mikroskopskim dinamičkim modelima moguće je modelirati predviđenu saobraćajnu situaciju (planirani scenario). Rezultat predstavlja ulaznu informaciju (input) za proračun efekata saobraćajne sigurnosti.

Mikroskopski simulacioni modeli bazirani su na najmanjoj jedinici (individualno vozilo i pojedinac učesnik u saobraćaju) i simuliraju ponašanje ovih mikroskopskih jedinica unutar saobraćajnog modela mreže.

Simuliranje ponašanja obuhvata uglavnom simuliranje izbora rute, promjene trake, akceptaciju razmaka (hiat) i praćenja vozila.



Graf 17: Nezgode – leto 2015



Graf 18: Nezgode – leto 2035

Slika 3. rezultat Slovenačke RIA (simulacija i broj nesreća)

Mikrosimulacija saobraćajnih nesreća unutar saobraćajnog modela još uvijek ne daje adekvatnu sliku nastanka nesreće jer ne simulira sve faktore nastanka nesreće. U ovom momentu u toku su istraživanja kojim bi se došlo do realnih parametara za modeliranje saobraćajne nesreće (nastanak nesreće na određenom mjestu, u određenom momentu sa određenim učesnikom u saobraćaju i određenim uslovima) a da pri tom parametri budu uvijek dostupni i validni. Rezultati ovih istraživanja se ne očekuju u skorije vrijeme i jedino što je u ovom momentu dostupno su pojednostavljeni simulacioni modeli koji kao rezultat daju broj konflikta iz čega se može pretpostaviti broj mogućih nesreća.

Tako je napr. moguće primjenom mikrosimulacijskih paketa kao što je VISSIM ili Paramics a na osnovu izvorno-ciljne matrice intenziteta dobiti rezultat (output) koji je input za modeliranje konflikata. Ovaj je rezultat potrebno učitati u neki od raspoloživih računskih modula (SAS, SSAM, ...) koji generiše broj i vrstu saobraćajnih konflikata.

U Sloveniji je prva RIA procedura provedena primjenom mikrosimulacije, što je prikazano u gornjem primjeru.

3.3 Izbor RIA metodologije

RIA procedura predstavlja kvantitativnu analizu nivoa sigurnosti saobraćaja različitih alternativa. Direktivom se ne propisuje metodologija za provođenje procedure RIA ali su u prilogu Direktive (annex I) dati osnovni aspekti koje metoda treba da obuhvati kako bi se mogao "procjeniti uticaj ceste na nivo sigurnosti infrastrukturne mreže" za svaku od alternativa. Osim toga izbor metode RIA u velikoj mjeri je određen onim što zahtijeva Direktiva, a to je prikupljanje informacija o nesrećama.

3.3.1 Aspekti propisani Annexom I

Aspekti navedeni u annexu I, koje treba uzeti u obzir pri procjeni uticaja novog projektnog rješenja na sigurnost, su između ostalog: funkcionalna kategorizacija cestovne mreže unutar studijskog područja, intenzitet saobraćaja, broj nesreća, karakteristike projektnih rješenja, i sl.

Da bi se neka metodologija prognoziranja broja nesreća usvojila kao mjerodavna za RIA proceduru, neophodno je da RIA procedura zadovolji opšte uslove koje propisuje EU Direktiva metodologija i sadrži sljedeće globalne korake:

1. **Priprema referentnog materijala** za provođenje procedure koja obuhvata sljedeće:
 - Funkcionalna kategorizacija cestovne mreže.
 - Definisanje granica područja uticaja.
 - Inventarizacija i odabir mjerodavnih dionica unutar područja uticaja prema kategorizaciji i

veličini intenziteta saobraćaja (kategorije ceste, dužine pojedinih kategorija ceste, tipovi raskrsnica i čvorišta).

- Digitalizacija cestovne mreže upotrebom geografskog informacijskog sistema (GIS). Formiranje saobraćajnog modela za područje uticaja. Inventarizacija (lociranje) nesreća prema kategoriji ceste (kod priključka i petlji i po rampama), na osnovu podataka iz registracije nesreća.
- Utvrđivanje (regionalnih i nacionalnih) indikatora saobraćajne sigurnosti za definisane kategorije ceste.
- Eventualno poređenje regionalnih i nacionalnih indikatora saobraćajne sigurnosti.
- Definisanje visine prosječnih društvenih troškova saobraćajnih nesreća (kategorije: poginuli, povrijeđeni, materijalna šteta).

2. **Analiza saobraćajne sigurnosti referentne situacije** unutar područja uticaja koja obuhvata sljedeće:

- Analiza saobraćajne sigurnosti referentne situacije, koji podrazumijeva analizu nivoa sigurnosti postojeće situacije (postojeća infrastruktura i postojeći intenzitet saobraćaja u baznoj godini).
- Definisanje ukupnog broja nesreća za referentnu situaciju.

3. **Analiza saobraćajne sigurnosti prognozirane situacije** unutar područja uticaja koja obuhvata sljedeće:

- Analiza saobraćajne sigurnosti prognozirane situacije za plansku godinu, koji podrazumijeva analizu nivoa sigurnosti:
 - u situaciji "ne činiti ništa" (postojeća infrastruktura i prognozirani intenzitet saobraćaja u planskoj godini),
 - svih alternativa nove ceste ili ceste koja se rekonstruiše (novo infrastrukturno rješenje sa preraspodjelom saobraćaja i prognoziranim intenzitetom u planskoj godini).
- Prognoziranje broja nesreća na osnovu kategorije ceste i intenziteta za svaku predviđenu alternativu.

4. **Procjena uticaja (efekata) prognozirane situacije** na nivo sigurnosti saobraćaja koja obuhvata sljedeće:

- Na osnovu rezultata prethodnih analiza procjenjuje se uticaj (efekat) predviđenih alternativa na nivo sigurnosti saobraćaja i određuje najpovoljnija alternativa s aspekta saobraćajne sigurnosti.
- Procjena efekata na osnovu ukupnog broja nesreća s kobnim posljedicama i ukupnog broja žrtava.

- Procjena ukupnih društvenih troškova saobraćajnih nesreća (kategorije: poginuli, povrijeđeni, materijalna šteta) za svaku predviđenu alternativu (Cost-Benefit analiza).
- Izrada RIA raporta.

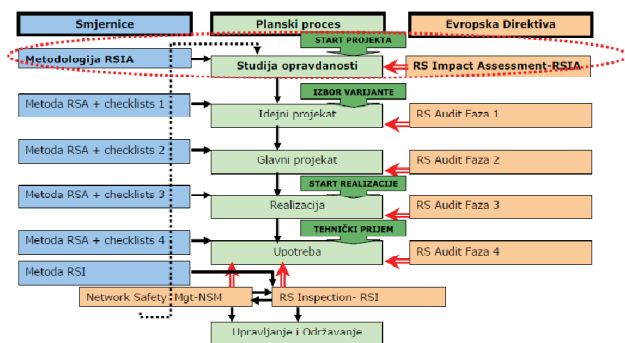
3.3.2 Povezanost RIA i NSM procedure

Na izbor metodologije utiče i povezanost RIA procedure sa NSM procedurom, jer je za obje procedure neophodno posjedovati podatke o broju i vrsti nesreća na postojećoj saobraćajnoj mreži.

NSM procedura obuhvata Klasifikaciju i upravljanje sigurnošću postojeće cestovne mreže (Safety Ranking and Network Safety Management-NSM).

Klasifikacija dijelova cestovne mreže sa velikim brojem nesreća i upravljanje sigurnošću postojeće cestovne infrastrukture provodi se na temelju pregleda, najmanje svake 3(tri) godine. Klasifikacije (dijelova) cestovne mreže bazira se na identifikaciji dionica s visokom koncentracijom nesreća³. Registracija nesreća je obavezna prema EU Direktivi i osnovni je element NSM procedure.

Identifikacija cestovnih dionica s visokom koncentracijom nesreća uzima u obzir broj saobraćajnih nesreća koje su se dogodile u prethodne tri godine po jedinici dužine ceste u odnosu na intenzitet saobraćaja, a u slučaju raskrsnica, broj takvih nesreća po raskrsnici. Informacije o nesrećama prikupljene za NSM proceduru su zajedno sa podacima o intenzitetu saobraćaja neophodne informacije za provođenje RIA procedure.



Slika 4. Položaj RIA procedure u planskom procesu i povezanost sa NSM procedurom

3.3.3 Definitivni prijedlog RIA metodologije

Za jednostavnu i praktičnu primjenu u praksi predlaže se ovim radom upotreba metode 'faktora rizika'. Druge dvije metodologije se mogu smatrati eksperimentalnim metodama. Za prilagođavanje AP Modela i kalibraciju dinamičkih saobraćajnih modela neophodna su dodatna naučna istraživanja,

što metode u ovom momentu čini nepraktičnim za primjenu.

Metodologija 'faktora rizika' zadovoljava u Direktivi sve postavljene uslove i jednostavna je za upotrebu. Metodologijom se procjenjuje nivo sigurnosti postojeće mreže i novih alternativa, a na osnovu prikupljenih podataka o saobraćajnim nesrećama unutar područja uticaja. Za primjenu ove metodologije neophodno je imati dovoljan broj podataka o nesrećama (broj, vrste i lokacija) za sve kategorije ceste i po mogućnosti za klase intenziteta i tipove geometrijskih elemenata (profil otvorene trase, direktne i/ili indirektna rampe, ...). Na osnovu podataka o saobraćajnim nesrećama koje se istovremeno prikupljaju i za NSM proceduru i intenziteta saobraćaja dobijenih iz saobraćajnog modela⁴ proračunavaju se faktori rizika za svaku kategoriju ceste unutar područja uticaja.

Kost-benefit analiza se bazira na poređenju troškova nesreća koji se proračunavaju za sve vrste nesreća. Za svaku vrstu nesreće (sa smrtnim posljedicama, povrijeđenim i većom materijalnom štetom) potrebno je odrediti prosječne društvene troškove tih vrsta nesreća.

Da bi se 'Accident Prediction Models-APM's primjenili u RIA proceduri neophodno je za svaku kategoriju ceste razviti zaseban model (APM) baziran na intenzitetima i karakteristikama tipa ceste. Da bi se metoda uspostavila kao mjerodavna RIA metoda neophodno je provesti složena naučna istraživanja bazirana na pouzdanim podacima (reliability) što ovu metodu ne čini praktičnom za upotrebu.

Nedostatak primjene mikroskopske simulacije u procjeni uticaja infrastrukturnog projekta na sigurnost saobraćaja (Road Safety Impact Assessment-RIA) je što ne sadrži realne parametare za modeliranje saobraćajne nesreće jer ne sadrži simulaciju ponašanja vozača i još uvijek je samo metoda koja daje orijentacionu sliku saobraćajne nesigurnosti.

³ Postupak identifikacije dijelova cestovne mreže s visokom koncentracijom nesreća globalno je prikazan u prilogu III (anex III) Direktive.

⁴ Za provođenje RIA odnosno procjenu efekata infrastrukturnog projekta na sigurnost saobraćaja (impact assessment) se saobraćajni intenziteti generišu iz saobraćajnog modela mreže.

4 LITERATURA

- [1] 2008/96/EV Direktiva Europskog parlamenta i Vijeća od 19.11.2008. (Orig. nr. 2008/96/EC)
- [2] WHITE PAPER: European transport policy for 2010: time to decide, 2001 ([White Paper](#)) i Road Safety Action Programme (2003-2010).
- [3] Z. Kenjić, De Verkeersveiligheidsaudit (RSA) A2 Maastricht, 2007.
- [4] RIPCORD-ISEREST-Deliverable-D2-Final.pdf
- [5] Raamwerk implementatie Richtlijn verkeersveiligheid weginfrastructuur, RWS DVS/Twijnstra en Gudde, 2009.
- [6] H. Moning, DVS-EU_Dir-RoadSafety-Implementation-DLB-091216.ppt, RWS DVS 2010
- [7] Z. Kenjić, Okvirni uslovi za implementaciju eu direktive o bezbjednosti cestovne infrastructure, Prva konferencija o bezbjednosti saobraćaja, Sarajevo 2010
- [8] Grupa autora, Predlog metodologije za izvajanje presoje prometne varnosti, Ljubljana 2010

RIA: Implementation in the Netherlands

**Mirza Milosevic, dipl.ing.gr.
Department of Space and Mobility,
Province South-Holland, the Netherlands
e-mail: mirza_milosevic@hotmail.com**

Content

The goal of this article is to give an idea of the necessary requirements for the implementation of the RIA, using a case study from the Netherlands as an example.

The implementation of the RIA in the Netherlands started in 2008. A 'Dutch' methodology was developed, where the amount of accidents in a network, due to infrastructural changes, is predicted based upon the traffic volumes and risk factors per road type. This methodology has been used and tested on infrastructure projects concerning the Dutch TEN-roads for the past two years. In 2010 the methodology was evaluated. Possible improvements of the calculation method are currently being researched.

This article describes the RIA implementation in Dutch legal and regulatory framework and the Dutch RIA guideline, which have been finalized in 2010. Second, the Dutch RIA methodology is elaborated with a case study. At last, the requirements for the implementation of the RIA are discussed.

1 INTRODUCTION

Directive 2008/96/EC of 19 November 2008 introduces a comprehensive system of road infrastructure safety management. It addresses projects for the construction of new road infrastructure or substantial modifications to the existing network which affects the traffic flow within the trans-European road network.

The directive focuses on the following four procedures:

1. Road safety Impact Assessment (RIA)
2. Road Safety Audit (RSA)
3. Network Safety Management (NSM)
4. Road Safety Inspections (RSI)

This article describes the Dutch RIA guideline. The goal of this article is to give an idea of the different requirements for implementation of RIA.

2 RIA: IMPLEMENTATION IN THE NETHERLANDS

2.1 RIA in the Dutch legal and regulatory framework

RIA is a strategic comparative analysis of the impact of a new road or a substantial modification to the existing network on the safety performance of the road network, at the initial planning stage before the infrastructure project is approved. The purpose is to demonstrate, on a strategic level, the implications on road safety of different planning alternatives of an infrastructure project and they should play an important role when routes are being selected.

Projects that contain a substantial modification to the existing infrastructure in the Netherlands (and Europe) need to follow the Environmental Impact Assessment (EIA) procedure. The EIA is a method to obtain information on the environmental effects, which is required to fully integrate the environmental interest in decision making on projects and plans with substantial impacts on the environment.

An aspect that is examined within the EIA is 'traffic safety'. In the Netherlands, the RIA has been implemented in the EIA and is used to determine and compare the traffic safety level of the different project alternatives.

2.2 Dutch RIA guideline

The Dutch methodology for the RIA approaches the aspect 'traffic safety' from two sides; traffic volumes (*quantitative*) and road design (*qualitative*).

Traffic volumes:

Per project alternative the distribution of the traffic volumes over the infrastructural network is examined. With an assumed risk factor (number of accidents per vehicle kilometre travelled) per road type the number of accidents is prognosed per project alternative.

Road design:

Because the quantitative part of the methodology does not include road design elements in the risk factor determination, a qualitative assessment for the road design elements is added. This qualitative assessment can be seen as a preliminary Road Safety Audit (RSA) of key-elements in the road design (for example the presence of an emergency lane or the type of cross-sections). In the initial planning stage of infrastructure projects, where the RIA is applied, a full RSA cannot be done because road design of the project alternatives is not detailed enough. Still it is necessary in this stage to exclude project alternatives with an 'unsafe' road design. The Dutch guidelines for the RIA therefore include next to the quantitative analysis a qualitative analysis of the road design, as far as possible. Current research on possible improvements of the calculation method, mainly focus on the inclusion of road design elements in the risk factor.

The Dutch RIA methodology consists of twelve steps:

1. **Determine necessity for road safety assessment**

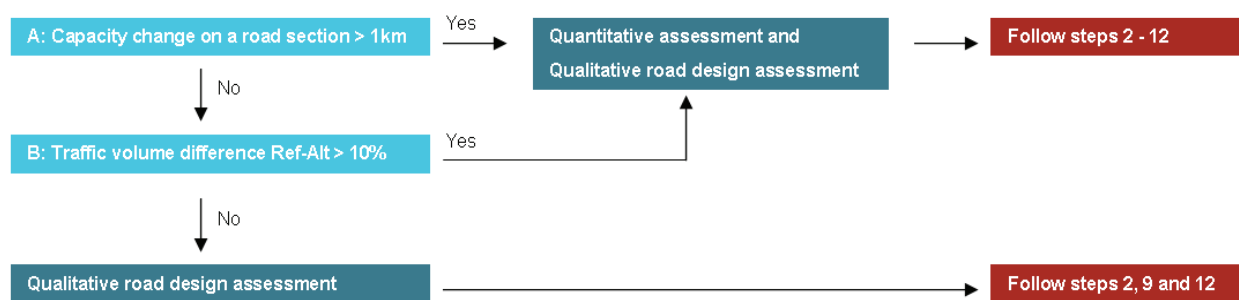
The first step in the methodology is a decision on the necessity for a road safety assessment. When the infrastructural changes are not substantial and there are no substantial changes in traffic volumes between the reference situation and the alternatives, the calculation has no added value. For the Cost-Benefit analysis this indirectly means that there is no difference in the number of accidents and victims between the reference and project alternatives.

Even if the quantitative calculation has no added value, a qualitative assessment of the road design will be done, as far as possible. The possible follow up-steps are therefore:

- quantitative and qualitative road safety assessment
- qualitative road design safety assessment

The criteria for the quantitative assessment are:

- A. The project consists of a capacity change over a minimum length of 1 kilometer of a Dutch TEN-road.*



- B. When criterion A is not met, the relative difference in traffic volume between the reference and at least 1 alternative should be more than 10% on the researched road section.*
- C. When criteria A and B are not met, the quantitative calculation has no added value and does not need to be done.

**The mentioned criteria are the result of field experience.*

2. **Data collection.** In this step the data collection for the RIA is done. This includes data from a (macroscopic) traffic model, data on accidents, national/regional risk factors per road type and preliminary sketches of the project alternatives.
3. **Effect estimation.** In this step a qualitative estimation is made on the effects per project alternative, based upon the data output from the traffic model. This estimation based upon expert judgment is later used as a plausibility check for the calculation results.
4. **Determine influence area.** An important step in the process is the definition of the influence area for the RIA. The influence area consists of roads where the traffic volumes between the reference and the maximum alternative change more than a certain relative value (in the Netherlands +/- 10% is used as a standard). One does only look at roads with a certain minimum absolute traffic volume. The boundry values are specific for each project.
5. **Determine current safety level.** In this step the current traffic safety level is examined, based upon accident data. Different accident types are distinguished; accidents with only material damage, accidents with light injuries and severe accidents (accidents with hospital injuries and fatalities. The development over the past five

years is mapped. The three most recent years are then used for the calculation of the current risk factors. For determining of the risk factors only severe accidents are used, because of their high registration percentage and therefore high reliability. In the Netherlands the severe accidents are decreasing. Current research on possible improvements of the calculation method looks at the use of other types of accidents (light injuries and accidents with only material damage) for the risk factor.

6. **Determine risk factors.** To predict the number of accidents/victims for the future 'do nothing' scenario or reference and per alternative it is necessary to choose the right risk factors per road type.

For roads that remain the same, the current risk factor is used. For new road sections, the national/regional risk factor is used.

7. **Determine road safety level for the reference and the alternatives.** For the reference and alternatives the traffic volumes per road type in the influence zone are derived from the traffic model. Per road type the vehicle kilometre travelled is derived. With the risk factors from step 6, the road safety level per alternative is derived.
8. **Verification.** The results from step 7 are discussed based upon expert judgment and the predictions made in step 3. With this step the plausibility and reliability of the results are discussed. When certain effects cannot be explained it may be needed to do some sensitivity analyses. One can for example change the influence zone or have another look at the risk factors.
9. **Qualitative road design assessment.** So far as possible key road design elements are

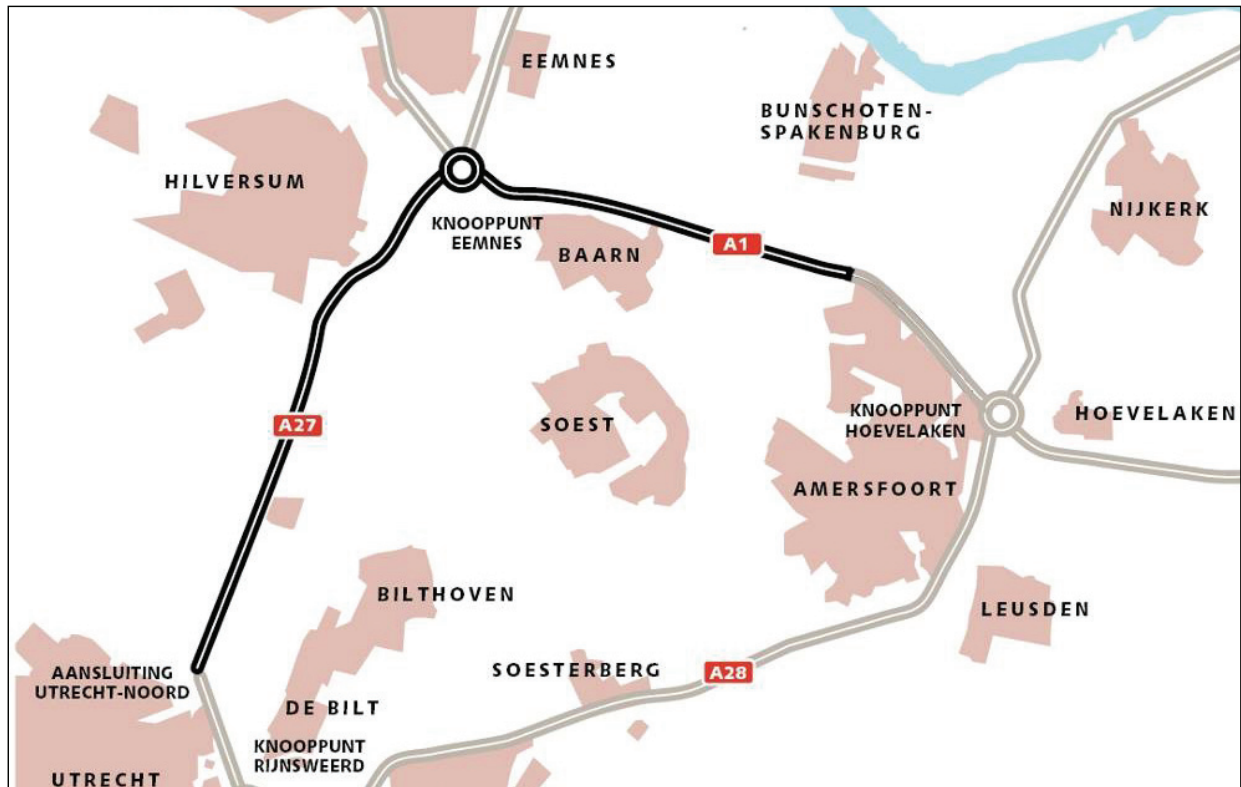
checked. This step depends on the detail level of the road design in this stage of the project. Significant key elements are for example emergency lanes, or the number and different types of cross sections.

10. **Determine knowledge gaps.** This step describes the knowledge gaps that exist in the used method. Also project specific knowledge gaps can be determined in this step. In the standard RIA 'dummy' report the possible knowledge gaps are described.
11. **Draft report.** When all the calculations are finished a 'standard' report is drafted.
12. **Provide output.** The final step in the process is providing different output related to the road safety assessment:
 - A. The RIA provides input for the Cost-Benefit analysis (CBA). The number of accidents and the type of victims is delivered as output to the CBA specialist.
 - B. The RIA results are used within an Environmental Impact Assessment (EIA) for the aspect 'traffic safety'.
 - C. The RIA results are used in the next process step when the preferable alternative is detailed. The accident data and the qualitative road design assessment will especially be used.

3 CASE STUDY: A27/A1 UTRECHT AREA, NETHERLANDS

This chapter gives a short overview of the 12 steps of the Dutch RIA guideline for a specific case study. The Utrecht area in the Netherlands is a densely populated area where the capacity of the infrastructure network needs to be expanded. One of the projects in this area concerns the capacity expansion of the TEN-roads A27 and A1.





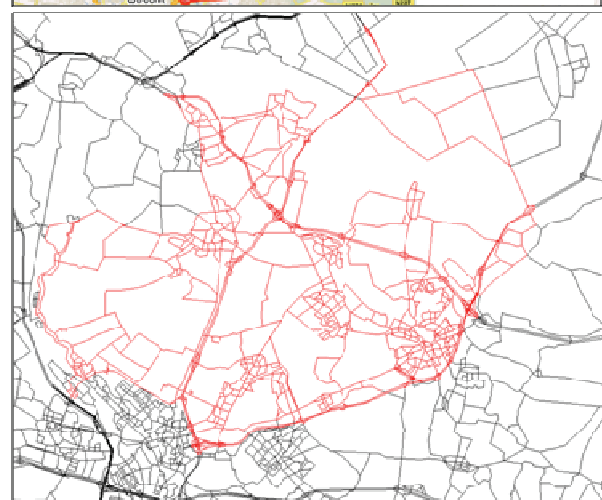
This project concerns a substantial modification to the existing network. The capacity is expanded for a road section larger than 1 km. Also the traffic volume on the researched road section changes more than 10%. The quantitative calculation has to be made. In this case the qualitative road design assessment was not part of the RIA.

The different project alternatives in this case study were:

Alternative	A27	A1
Reference (2020)	2x2	2x2
Alternative 1	2x3	2x4
Alternative 2	2x3	2x3

For the prediction of the traffic volumes a macroscopic traffic model is used. Macroscopic models simulate traffic flow, taking into consideration cumulative traffic stream characteristics (speed, flow, and density) and their relationships to each other. Also data on accidents and national risk factors per road type are obtained.

The influence area is determined with the traffic model:



Accidents on highways in the influence area

Year	Total number of accidents	Accidents with only material damage	Severe accidents		Accidents with light injuries
			Accidents with hospital injuries	Accidents with fatalities	
2004	439	378	22	6	33
2005	639	547	23	7	62
2006	593	529	22	0	42
2007	540	461	18	4	57
2008	393	305	28	1	59

Accidents on local/regional roads in the influence area

Year	Total number of accidents	Accidents with only material damage	Severe accidents		Accidents with light injuries
			Accidents with hospital injuries	Accidents with fatalities	
2004	1.953	1.493	175	8	277
2005	1.780	1.332	182	15	251
2006	1.974	1.468	183	13	310
2007	1.895	1.377	180	15	323
2008	1.446	976	157	10	303

For the current safety level the accidents have been mapped in the influence area. The accidents have been divided into two groups, accidents on highway roads and accidents on local /regional roads

In the Netherlands, the registration of the severe accidents is 100%. The registration of accidents with light injuries is a lot less. The registration of accidents with only material damage is somewhere between 10-40%. The severe accidents are therefore used for the calculation of the risk factor. With the traffic volumes and the accident data the risk factors per road type in the influence area have been determined.

The current safety level in the influence area is safer (lower risk factors) than the average national level, especially on the highways. Only local/regional

roads 70 and 80 km/h are less safe than the average national level.

For the reference and alternatives the traffic volumes per road type in the influence zone are derived from the traffic model. Per road type the vehicle kilometre travelled is derived. With the risk factors, the road safety level per alternative is derived. In comparison with the reference the two alternatives have almost the same score. For both alternatives the number of accidents on the highways in the influence area will increase due to the expansion of capacity and the growth of the traffic volumes. The capacity expansion on the highways leads to smaller traffic volumes on the local/regional roads, which leads to a lower number of accidents here. Overall both alternatives have a slightly positive effect on the road safety.

Wegtype	Risk factor influence area	Risc factor national	
		Traffic volume [motorvehicles per day] 20.000-50.000	Traffic volume [motorvehicles per day] 50.000-100.000
Highway			
Highway 2x2	0,0072	0,0115	0,0083
Highway 2x3	0,0063	0,0088	0,0084
Highway 2x4	0,0035	-	0,0096
Local/regional road			
50 km/h	0,155	0,199	
60 km/h	0,192	0,238	
70 km/h	0,064	0,031	
80 km/h	0,062	0,052	
100 km/h	0,017	0,022	

Severe accidents in influence area	Reference	Alt 1	Alt 2
Highways	34	38	38
↳researched road section	5	9	8
Local/regional roads	235	226	226
Total	269	264	263

For the Cost-Benefit analysis the number of different victims has been derived from the number of accidents.

Victims	Reference	Alt 1	Alt 2
Fatalities	19	19	19
Hospital injuries	273	268	268
Light injuries	580	575	574
Total	873	862	862

4 REQUIREMENTS FOR THE IMPLEMENTATION OF RIA

The requirements for the implementation of RIA can be divided into two groups, policy and operational requirements.

First the RIA must be implemented in the legal and regulatory framework. The guidelines for the RIA must be clear, when to do a RIA and how. Also standard reports must be developed to ensure consistency between different projects.

Second, the implementation of the RIA needs a few operational requirements. Categorization of different road types is needed. The road network must be digitalized. Traffic (macroscopic) model is needed, with all the necessary requirements. Traffic volume data must be collected, to calibrate the traffic model. Accident data must be collected for at least three years, so reliable risk factors per road type can be derived.

ROAD SAFETY INSPECTION NA CESTAMA BOSNE I HERCEGOVINE

Prof. dr. Osman Lindov, dipl.ing.saob.
Fakultet za saobraćaj i komunikacije, Sarajevo
Tel. 033-565 200;
E-mail: olindov@gmail.com

Mr. sc. Reuf Boračić, dipl. ing. saob.
Javno preduzeće Ceste FBiH, Sarajevo
Tel. 033-250 402; fax 033-250 401;
E-mail: reufb@jpdcfbh.ba

SAŽETAK

Prema stanju sigurnosti cestovnog saobraćaja Bosna i Hercegovina značajno zaostaje za zemljama Europske Unije. Naš dosadašnji sigurnosni rad nije postigao željene ciljeve. Upravitelj ceste treba garantovati adekvatan nivo sigurnosti saobraćaja na povjerenoj cestovnoj mreži. U posljednje vrijeme, u svijetu se sve više pažnje posvećuje cesti, kao elementu sigurnosti saobraćaja. Cesta ne mora biti osnovni uzrok nastanka saobraćajnih nezgoda, ali može pomoći u njenom nastanku. Prema nekim istraživanjima i statističkim podacima 20-34 % saobraćajnih nezgoda se dogodi zbog lošeg stanja ceste.

Savremeni pristup obezbjeđenja sigurnosti saobraćaja na cesti se bazira na primjeni preventivnih metoda sa kojima se problem rješava prije nastanka nezgoda i stradanja na cesti. Provjera sigurnosti postojećih cesta (Road Safety Inspection - RSI) je dokazani alat za poboljšanje sigurnosnih performansi cesta, a time i smanjena uticaja ceste kao faktora pri nastanku saobraćajnih nezgoda. U radu su prezentirane osnove i učestalost provjere sigurnosti postojećih cesta. Posebno su dati primjeri nedostataka na cestama BiH po osnovu parcijalno provedene inspekcije.

Ključne riječi: cesta, sigurnost saobraćaja, provjera sigurnosti ceste

SUMMARY

According to the situation of road traffic, Bosnia and Herzegovina is lagging behind the European Union. Our current security operation did not achieve the desired goals. Road manager should guarantee an adequate level of traffic safety on road network. Lately, the world is more and more attention paid to road traffic safety as a key factor. The road may not be the main cause of traffic accidents, but can help in its development. According to some surveys and statistics 20-34% of accidents occurred due to bad road condition.

Modern approach to ensuring road traffic safety is based on the application of preventive methods with which the issue is resolved before the occurrence of accidents and casualties on the road. Checking the safety of existing roads (Road Safety Inspection - RSI) is a proven tool for improving the safety performance of roads, and thus reduced the influence of the road as a factor in the occurrence of traffic accidents. The paper presents the basis and frequency of checking the safety of existing roads. Especially given the lack of examples would often be based partially carried out the inspection.

Keywords: roads, traffic safety, road safety inspection.

1. UVOD

Razvoj i ekspanzija cestovnog saobraćaja su posljedica njegove fleksibilnosti, stalnog rasta broja vozila, obavljanja prijevoza "od vrata do vrata" što u većoj mjeri zadovoljava zahtjeve proizvodnje i distribucije roba i prijevoza putnika. Cestovna mreža Bosne i Hercegovine je prema brojnim pokazateljima među najnesigurnijom u regionu i u Evropi. Razlozi za to su brojni, počevši od naslijeđenih loših elemenata trase, fizičke oštećenosti kolovoza i drugih posljedica njegovog lošeg post-ratnog održavanja, nekvalitetnog i nekompletnog sistema regulisanja saobraćaja kao i elemenata aktivne i pasivne sigurnosti ceste (saobraćajne signalizacije i opreme) itd. S druge strane, navedeni nedostaci predstavljaju veliki potencijal za finansijski i vremenski efikasno vidno unaprijeđenje stanja sistema i znatno redukovanje nivoa rizika na cesti primjenom relativno jeftinih i kratkoročnih intervencija u domenu unaprijeđenja sistema regulisanja saobraćaja i odgovarajućeg kompletiranja sistema namijenjenih sigurnosti saobraćaja.

Zadnjih desetak godina u Evropi se sve više pažnje posvećuje cesti kao elementu sigurnosti saobraćaja. Cesta ne mora biti osnovni uzrok nastanka saobraćajnih nezgoda, ali može pomoći u njenom nastanku. Zemlje članice Evropske Unije su donijele niz dokumenata koji imaju za cilj podizanje nivoa sigurnosti cestovnog saobraćaja, a među njima treba izdvojiti i dokument:

- Direktiva 2008/96/EC Evropskog Parlamenta i Vijeća, o sigurnosti cestovne infrastrukture (19.11.2008. g.).

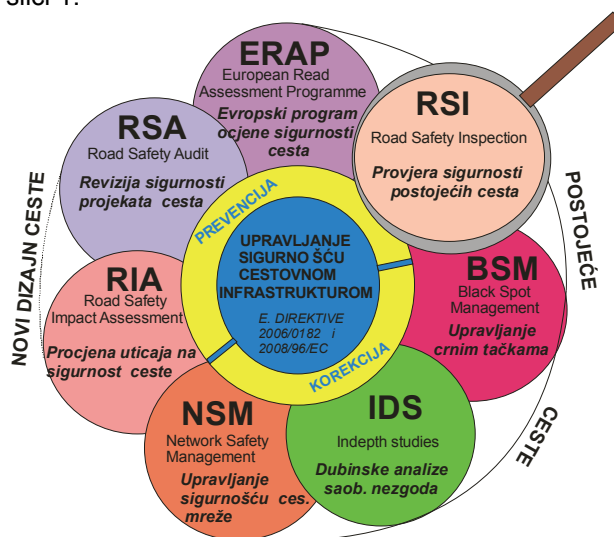
Povećanje sigurnosti saobraćaja na cestama uveliko se može pospešiti provođenjem preventivnih metoda sprječavanja nastanka saobraćajnih nezgoda od kojih se izdvajaju tkz. „revizija“ i „provjera“ cestovne sigurnosti. Po svojoj prirodi ove dvije metode se svrstavaju u preventivne metode poboljšanja sigurnosti, jer rade na otkrivanju i otklanjanju mogućih uzročnika saobraćajnih nezgoda prije nego se nezgoda dogodi. Ove dvije metode poboljšanja sigurnosti na cestama imaju niz prednosti u odnosu na tradicionalne korektivne metode kao što je "upravljanje crnim tačkama" ili dubinska analiza saobraćajnih nezgoda. Inspekcijom / provjerom sigurnosti postojeće saobraćajnice mogu se detaljno utvrditi nesigurni elementi cestovne infrastrukture.

Sa Direktivom o Sigurnosnom upravljanju cestovnom infrastrukturom Evropska Unija je napravila paket sljedećih metodologija/mjera poboljšanja sigurnosti cesta:

- **RIA** – Road Safety Impact Assessment- procjena uticaja na sigurnost ceste;

- **RSA** – Road safety Audit - revizija sigurnosti projekata cesta;
- **EURORAP/iRAP** – European/international Road Assessment Programme – Evropski/međunarodni program ocjene sigurnosti cesta;
- **RSI** – Road Safety Inspection - provjera sigurnosti postojećih cesta;
- **BSM** – Black Spot Management - upravljanje crnim tačkama;
- **IDS** – Indepth studies- dubinska analiza saobraćajnih nezgoda;
- **NSM** – Network Safety Management - upravljanje sigurnošću cestovne mreže.

Navedene mjere predstavljaju dio sistema upravljanja sigurnošću saobraćaja na cestama, koji se može predstaviti na način kako je prikazano na slici 1.



Slika 1. Sistem upravljanja sigurnošću cestovnog saobraćaja

Veoma je teško direktno izmjeriti ekonomske koristi od provedene provjere sigurnosti postojećih cesta, a postoje istraživanja u zapadnoevropskim zemljama koji govore o višestrukom odnosu dobiti i troškova pa je i ekonomski opravdano da se provode ovakvi postupci osiguranja cestovne sigurnosti.

2. OSNOVE O PROVJERI SIGURNOSTI POSTOJEĆIH CESTA

Provjera sigurnosti postojećih cesta (eng. Road Safety Inspection skraćeno RSI), se definira kao sistematičan pregled postojeće ceste, ili određene dionice radi utvrđivanja opasnih uvjeta, grešaka ili oštećenja koja mogu da dovedu do nastanka saobraćajne nezgode.

Provjera sigurnosti postojećih cesta (RSI) je sistematski pregled, izvršen od strane eksperta za inspekciju cestovne sigurnosti ili dijelova ceste, kako bi se otkrili rizični uslovi, greške i nedostaci koji mogu da dovedu do ozbiljnih saobraćajnih nezgoda. /SEETO priručnik/

Posebno je važno napomenuti da:

- **RSI** je sistematičan pregled – što znači da je sveobuhvatan i da je proveden prema određenoj metodologiji;
- **RSI** obavljaju stručnjaci koji nisu uključeni u održavanje cesta;
- **RSI** se odnosi na postojeće ceste a ne na ceste koje se tek grade;
- **RSI** je proaktivan pristup u obezbjeđenju cestovne sigurnosti. RSI pokušava da se uoče nedostaci prije nego se desi saobraćajna nezgoda.

Provjera sigurnosti postojećih cesta je jedan sistematičan pregled koji ne obuhvata samo mjesta povećanog broja saobraćajnih nezgoda („crne tačke“) ili mjesta koja su evidentirana kao opasna od strane policije ili od strane lokalnog stanovništva.

Cilj RSI je da se uoči bilo koji nedostatak koji bi mogao da dovede do nastanka saobraćajne nezgode, i da se taj nedostatak može ispraviti prije nastanka saobraćajne nezgode. RSI je različit postupak od uobičajenog održavanja ceste, koje se prvenstveno odnosi na provjeru cestovne površine, provjeru i popravku signalizacije. S druge strane RSI je postupak koji je isključivo namijenjen provjeri sigurnosti. Cilj cestovne inspekcije je da se identifikuju potencijalni problemi, tako da kontra mjere mogu biti primjenjene, kako bi se oni otklonili ili smanjili na najmanju moguću mjeru, a time i šanse da se dogodi saobraćajna nezgoda. Ovo će vremenom voditi ka smanjenju troškova nezgoda, kako pojedincima, tako i porodicama i društvu.

Opće je prihvaćeno, ali i pogrešno mišljenje, da su greške ili loše ponašanje vozača, u skoro svim slučajevima, jedini uzrok saobraćajnih nezgoda. Cesta, kao važan element sigurnosti saobraćaja, može uticati na nastanak saobraćajnih nezgoda. Načini uticaja ceste na nastanak saobraćajnih nezgoda su:

- Cesta utiče na vozača i vozilo i određuje uslove pod kojima se odvija saobraćaj i nastaju saobraćajne nezgode;
- Nedostaci na cesti (signalizaciji, opremi ceste...) mogu biti neposredan uzrok saobraćajne nezgode;
- Elementi ceste stvaraju uslove da se opasnost, izazvana od drugih elemenata, pretvori u saobraćajnu nezgodu;
- Neki elementi ceste ne utiču na nastanak saobraćajnih nezgoda, ali mogu uticati na

„težinu“, tj. posljedicu saobraćajne nezgode, kada do nje dođe.

Cesta ne mora biti osnovni uzrok nastanka saobraćajnih nezgoda, ali može pomoći u njenom nastanku. Prema nekim statističkim podacima i istraživanjima 15-34 % saobraćajnih nezgoda se dogodi zbog lošeg stanja ceste. Provjera sigurnosti postojećih cesta je dokazan alat za poboljšanje sigurnosnih performansi cesta, a time i smanjena uticaja ceste kao faktora pri nastanku saobraćajnih nezgoda. Sa znanjem inspektora cestovne sigurnosti i sa sistematskim pristupom inspekciji cestovne sigurnosti moguće je smanjiti broj i učestalost saobraćajnih nezgoda, poboljšavajući sigurnosne performanse postojećih cesta. RSI u principu ne zahtjeva podatke o nezgodama. Zato inspekcija cestovne sigurnosti ima velike prednosti u slučajevima gdje ne postoje pouzdani podaci o nezgodama. U pitanju je sistematski pregled izabrane dionice ceste ili relativno dugog dijela ceste, bez obzira na broj nezgoda.

RSI je sveobuhvatan proces, sa važnim uvodnim radom, sa procjenom položaja, uključujući detaljne inspeksijske/kontrolne liste za provjeru cestovne sigurnosti, analizu problema i predložene brojne mjere. Cilj RSI je da otkrije bilo koju osobinu, koja može da dovede do budućih nezgoda, tako da mjere za popravku mogu biti primjenjene prije nego što se nezgode dogode. Podaci o saobraćajnim nezgodama mogu poslužiti kao vodič, u smislu stavljanja prioriteta na kojim cestama bi trebalo prvo izvršiti inspekciju. Ukoliko upravitelj ceste želi da ispita samo jedan ograničen broj cesta, prioritet bi mogao biti na cestama sa visokim brojem nezgoda, izraženo u broju nezgoda po kilometru ceste ili broju nezgoda po obimu saobraćaja na datoj cesti. Podaci o nezgodama mogu biti iskorišteni da se pojednostavi proces inspekcije – ukoliko podaci pokazuju jednu vrstu nezgoda koja prevladava, inspekcija bi trebala da bude fokusirana na pitanja koja su vezana za tu vrstu nezgoda. Na primjer, ukoliko su dominantne nezgode sa izlijetanjem sa ceste, i nije bilo direktnih sudara, fokus bi trebao da bude na ivičnjake, bankine i zaštitne ograde. Podaci do kojih se dođe u procesu provjere mogu da se iskoriste kao ulaz za novi proces planiranja izgradnje cesta, da se iste ili slične greške ne bi ponovile prilikom izgradnje novih cesta.

Provjera sigurnosti postojećih cesta se ne odnosi na rutinsko održavanje cesta. Održavanje je redovan proces gdje se ključna sporna pitanja infrastrukture kao što su viseće grane, površina ceste, rupe na cesti i loš kvalitet signalizacije se ponovo ispituju i popravljaju. Održavanje može biti izvedeno od strane ljudi koji ne moraju obavezno da imaju inženjersko ili iskustvo vezano za sigurnost cesta, već samo jednostavno prate isplaniran proces.

Inspekcija treba da uzme u obzir niz ljudskih faktora koji dovode do grešaka vozača koje su uvjetovane stanjem ceste. Pitanja koja bi trebala biti uključena odnose se na percepciju, izbor brzine, orijentaciju i antipaciju.

Ocjenjivanje sigurnosti ceste treba se provoditi odmah nakon izgradnje saobraćajnice. Nakon sanacije i popravka cestovnih dionica s velikim brojem nesreća, trebaju se radi prevencije obavljati odgovarajuće sigurnosne provjere. Redovne provjere stanja trebaju se provoditi da bi se umanjile opasnosti kojima su izloženi svi korisnici ceste, uključujući i one najizloženije pogibiji, a trebaju se provoditi i u slučaju radova na cesti.

3. UČESTALOST PROVJERE SIGURNOSTI POSTOJEĆIH CESTA

Svaka cesta može biti podvrgnuta provjeri, ali upravitelji ceste mogu da daju prioritet nekoj cesti iz raznih razloga, uključujući i restrikcije novčanih sredstava. Pravo prvenstva može biti bazirano na ulozi ceste, lokaciji, obimu saobraćaja ili podacima o nezgodama.

Neki upravitelji ceste ne podstiču proces inspekcije cestovne sigurnosti zbog nedostatka fondova za odvijanje samog procesa a i za preporučene korekcije koje su rezultat provjere cestovne sigurnosti. Međutim, troškovi mogu biti kontrolisani tako što će postojati selekcija u odabiru cesta za inspekciju, promjenom vremena inspekcije i davanjem prioriteta poslovima popravke koji su posljedica inspekcije.

Projektovane osobine ceste kao što su poprečni profil i trasiranje, se ne mijenjaju dugi niz godina, ali bi morali biti adaptirani promijenjenoj funkciji, obimu saobraćaja i strukturi saobraćajnog toka. Nema preporučenog određenog vremena za vršenje inspekcije, ali je uobičajeno da se inspekcija obavlja svakih četiri do pet godina. Drugi elementi ceste se mogu češće mijenjati. Ukoliko se zna da su se uslovi na cesti promijenili npr. nova signalizacija i/ili novi zasadi, osvjetljenje ili površina ceste, fokusirana ili posebna provjera cestovne sigurnosti ograničena na ove teme može biti izvršena od strane upravitelja ceste. Ovakve inspekcije su neophodne da bi se provjerio preuzeti posao i da se provjeri da nisu napravljene nikakve greške koje mogu voditi ka saobraćajnim nezgodama. Primjeri mogu biti pogrešno postavljeni saobraćajni znakovi i obilježavanje, nedostatak zaštitnih ograda ili drugih instalacija sa nenamjernim otvorima u sigurnosnim ogradama i opasnim predmetima ili preprekama u okviru sigurnosne zone, kao što su nesalomljive kuke i stubovi, razne stijene, drveće, strmi i duboki rovovi i sl.

Tretiranje pješaka i biciklista, tretmani raskrsnica, kontrola pristupa su takođe područja koja bi trebalo provjeravati. Ove specifične provjere sigurnosti cesta bi se pojavile u dodatnim neodređenim intervalima, u zavisnosti kako su se uslovi promijenili. Provjere bi takođe trebalo provesti ukoliko se pojavi nov projekat, kao što su odgovarajuće promjene u obližnjoj mreži, na primjer nova cesta sa novim priključcima, ili zgrada novog šoping centra koja se pojavila. Takav projekat bi mogao da ugrozi sigurnost ceste u smislu spornih pitanja kao što su naročite promjene u obimu saobraćaja, povećan broj pješaka i vozila, pitanja parkiranja i uvećano prisustvo kamiona i sl.

4. SIGURNOSNI NEDOSTACI NA CESTAMA U BIH

Općenito sigurnosni nedostaci cesta koji se najčešće pojavljuju u toku procesa inspekcije cestovne sigurnosti mogu da se podijele u nekoliko skupina s odgovarajućim inspekcijskim pitanjima:

a) Funkcija ceste i okruženje – Tražimo odgovor na inspekcijska pitanja: da li je cesta pogodna za ulogu u saobraćajnoj mreži koju treba da obavlja, da li ima mješovite funkcije, da li su ograničenja brzine odgovarajuća, da li postoji nekakav dodir sa okruženjem u razvoju, da li postoje problemi sa pristupom privatnom vlasništvu...? Pojedine dionice postojećih glavnih magistralnih cesta nemaju dovoljan nivo usluge ceste u mreži sa visokim obimom saobraćaja i postojećim korištenjem pomiješanog saobraćaja. Ovo vodi ka sukobu sa ranjivim korisnicima ceste (fotografije 1. i 2.). Interes tranzitnog saobraćaja je da se dio ceste prođe što je moguće brže. A sa druge strane, možemo da pronađemo često veliki broj pješaka sa nedovoljnim ili neorganizovanim pješačkim prijelazima i pješačkim zonama. Ovi nedostaci će dovesti do uključenja pješaka u saobraćajne nezgode.



Fotografija 1. Pješaci na cesti sa više saobraćajnih traka



Fotografija 2. Otežan prijelaz pješaka preko cesta sa više traka



Fotografija 4. Drveće izvan sigurnosne zone

Veliki broj divljih i nelegalnih priključaka na ceste veoma ugrožava sigurnost saobraćaja na istima. Sa druge strane, zakonska regulativa nije dovoljno jasna, a inspekcija, upravitelj ceste i sudstvo nije efikasno u sprječavanju ovih priključaka. Neophodan je veoma organizovan rad više subjekata da se ovaj trend zaustavi i uvede red u ovu oblast. Bez obzira na to da li priključci predstavljaju prilaze posjedima ili objektima oni ne bi trebali da se nalaze u blizini oštih krivina sa ograničenom preglednošću.



Fotografija 3. Nelegalan priključak neposredno iza krivine

Na pojedinim dionicama magistralnih cesta imamo nepomične/zasađene smetnje izvan sigurnosne zone (6 m / 3 m), te nedovoljnu zaustavnu vidnu udaljenost u krivinama (fotografije 4. i 5.).



Fotografija 5. Primjer "nedovoljne zaustavne vidne udaljenosti"

b) Poprečni presjek ceste - Da li je cesta dovoljno široka za saobraćaj koji se na njoj obavlja, da li je obilježavanje dovoljno, u kakvom je stanju površina ceste, da li su bankine odgovarajuće ali ne preširoke, da li je cesta projektovana tako da se voda ne skuplja na površini npr. da li je drenaža ceste odgovarajuća, da li je kolovoz u dobrom stanju, ...?



Fotografija 6. Primjer "nedovoljne širine ceste"

c) Trasa ceste – Da li je postojeće ograničenje brzine odgovarajuće za horizontalne i vertikalne krivine, da li postoji konzistentnost u dizajnu krivina, da li je preglednost obezbijeđena, da li je vidno polje ometano preprekama, da li postoji dovoljno mogućnosti za preticanje ...?

Kao rezultat inspekcije cestovne sigurnosti mogu se identifikovati najčešći problemi sa trasiranjem postojećih cesta. Tipični problemi se pojavljuju u pogledu vidljivosti (fotografija 7). Minimum u svakoj situaciji je da se obezbijedi neophodan zaustavni put. Ali, da bi poboljšali sigurnost cesta vozač treba da ima dovoljno informacija o trasi ceste, kako bi znao šta se dešava unaprijed. Ovaj parametar se zove „orijentacijski pregled”. Prilično je jasno da potreba za vidljivošću zavisi od operativne i dozvoljene brzine kretanja vozila.

Na nekim cestama vidno polje vozača je često ometano različitim preprekama, npr. ogradama, saobraćajnim znakovima, pejzažom (fotografija 8.) Posebno su opasne dionice sa većim dozvoljenim brzinama kretanja i nedovoljnom preglednošću za preticanje



Fotografija 7 Krivina sa lošim uslovima vidljivosti



Fotografija 8 Primjer " ometanog vidnog polja vozača"

d) Raskrsnice - Veoma veliki procenat saobraćajnih nezgoda događa se na raskrsnicama (do 60 % u naseljenim mjestima). Raskrsnice bi trebalo da budu projektovane da smanje na najmanju moguću mjeru rizik od sudara, a naročito sudare sa desne strane. Često su raskrsnice iste kao u vremenu kada su se kretala spora vozila sa konjima i pješacima samo. Situacija je mnogo drugačija sada i sa brzinom i obimom saobraćaja, bolji raspored na takvim lokacijama je važan i raskrsnice moraju biti u mogućnosti da obezbijede odgovarajuće informacije svakom korisniku ceste u cilju donošenja pravilne odluke.

Najviše nedostataka je moguće primjetiti u zoni raskrsnice, a većina se odnosi na vertikalnu signalizaciju (fotografije 9. i 10). Na prikazanim fotografijama informacije sa saobraćajnih znakova je teško pravilno protumačiti, a iste zbunjuju vozače i navode na pogrešne odluke jer ne daju potrebnu sliku raskrsnice što značajno dezinformiše vozače.



Fotografija 9 " Kuda ide koja cesta"



Fotografija 10 " Kada i kako izvršiti obilazak"

e) Javni i privatni servisi, usluge i prostor za odmor, javni prijevoz – Uz pomoć inspeksijskih lista provjeravamo pitanja: da li postoji dovoljan prostor i pristupne ceste ka servisima i odmaralištima, kako je kontrolisan pristup ostalim

servisima kao što su škole, bolnice, supermarketi, restorani i slični objekti. Takođe treba pogledati parkiranje i utovarne mogućnosti kao i mogućnosti javnog prijevoza kao što su tramvajske linije, autobuske stanice, njihova pozicija u odnosu na saobraćajne svjetlosne znakove. Da li su svi oni zaštićeni na odgovarajući način, uključujući i potrebe njihovih putnika?

Da bi se obezbijedilo dovoljno vremena za odmor vozača (posebno za profesionalce) neophodno je osigurati zadovoljavajući broj mjesta za odmor duž cesta. Često broj i veličina odmarališta nije dovoljana. Ukoliko su odmarališta locirana na međugradskim dionicama ceste, treba da postoje odvojeni izlazi i pristup traci (fotografija 11) da bi se smanjile na najmanju moguću mjeru konfliktne situacije sa tekućim saobraćajem i korisnicima usluga odmarališta.



Fotografija 11 Primjer "direktnog parkirališta sa ceste"

Duž magistralnih cesta FBiH imamo izuzetno veliki broj benzinskih pumpi. Većina od njih su i odmorišta sa kavanama i trgovinama, ali problem predstavljaju neadekvatno izvedeni priključci, reklamni natpisi - totemi koji su tik uz cestu, te smanjuju preglednost i tako predstavljaju opasno mjesto. Pored toga imamo značajan broj pogrešno postavljene i neadekvatne signalizacije na mjestima uključenja.



Fotografija 12. Izbjedljivi i pogrešno okrenuti znakovi

f) Potrebe ugroženih učesnika u saobraćaju – Provjeravamo: da li su potrebe pješaka, biciklista, ili motociklista uzete u obzir?

Važan zadatak inspekcije cestovne sigurnosti je da se identifikuju problemi sigurnosti cesta u pogledu ranjivih korisnika ceste. Takvi problemi mogu često biti identifikovani na prolaznim cestovnim sekcijama kroz sela, gradove i duž glavnih gradskih cesta. Ponekad, postoji pješački saobraćaj duž međugradskih cestovnih sekcija. Tipična otkrića u pogledu ranjivih korisnika ceste su nepostojeće ili nesigurne staze za pješčenje i nedostajući ili nesigurni pješački prijelazi. Često se tu nalazi ograničenje brzine ali cesta u pravcu dozvoljava veće brzine kretanja vozila.



Fotografija 13. Primjer neobilježenog, nezaštićenog i nedostajućeg pješačkog prijelaza

g) Saobraćajna signalizacija, obilježavanje i osvjetljenje - Da li je signalizacija i obilježavanje odgovarajuće i čitko, da li je osvjetljenje odgovarajuće?

Tipični nedostaci signalizacije su nepostojeći, nekompletni ili pogrešni znakovi ili „pretrpanost” informacijama (ne više od dva različita znaka bi trebalo postaviti na jednoj tački). Znakovi na cesti bi trebali vozaču da daju informacije o raskrsnicama, odredištima, rizicima, oznakama ceste, procjeni udaljenosti, nazivima ulica, kao i tačkama od značaja, na zadovoljavajući način. Obilježavanje bi trebalo da bude jasno i vidljivo takođe i u toku noći. Kontradikcije između obilježavanja i znakova treba da budu spriječene. Jedan broj znakova je teško tumačiti, a nerjetko isti pogrešno navode vozača npr. na neki smjer koji fizički ne postoji. Signalizacija za vođenje saobraćaja je često zaklonjena različitim reklamnim znakovima i nepravilno postavljena. Primjeri nedostataka na signalizaciji su dati na fotografijama u nastavku.



Fotografija 14. Primjer pretrpane i zbunjujuće vertikalne signalizacije

Sa rastom vegetacije pojedini znakovi bivaju pokriveni i zamaskirani (fotografija 15), pa tako ne služe svrsi.



Fotografija 15. Žbunom sakrivena signalizacija

Obilježavanje horizontalnom signalizacijom ima izuzetan značaj za sigurnost prometa. Povremeno možemo vidjeti neusklađenost između horizontalne i vertikalne signalizacije (npr. izvučena je puna razdjelna linija, a saob. znakovima je dozvoljeno presjecanje iste). Na pojedinim dionicama imamo isprekidanu razdjelnu liniju, a vidljivost ne dozvoljava preticanje. Većina raskrsnica nema linije vodilje...



Fotografija 16. Pogrešna horizontalna signalizacija

U cestovnom i zaštitnom cestovnom pojasu se nalazi izuzetno veliki broj nelegalno postavljenih reklamnih panoa i natpisa koji zaklanjaju prometnu signalizaciju, smanjuju preglednost. Najviše reklamnih znakova se nalazi u području raskrsnica.



Fotografija 17. Primjer zaklonjene saobraćajne signalizacije od strane reklamnih znakova

h) Osobine okruženja, ivičnjaka i pasivna sigurnost ceste – U inspekcijskim listama su između ostalog pitanja: koje strukture su strmi jarkovi i visoke ograde, zasadi, drveće i ostale prepreke koje su blizu ivice ceste i mogu da izazovu problem? Da li postoje „otvoreni prozori” u pasivnom sigurnosnom sistemu (čeličnim zaštitnim ogradama) i/ili da li su oni prepreka sami po sebi?

Prepreke na ili pored ceste mogu da prouzrokuju mnogo teže posljedice saobraćajne nezgode nego da prepreka nije ni bilo. Rizici kao što su stubovi, odvođi i drveće ne „praštaju” kada vozač napravi grešku prijelazeći ili proklizavajući sa kolovozne trake. Takva greška može da se pojavi iz mnogo razloga, uključujući pospanost, pokušaj sprječavanja direktnog sudara prouzrokovanog od strane drugog vozača ili nezgode sa životinjama na cesti.



Fotografija 18. Nezaštićeni temelji potvrde pravca - jarak

Prepreke koje su vrlo blizu kolovozne trake mogu da promjene incident u saobraćajnu nezgodu. Priroda

ovih prepreka može biti veoma različita, počevši od motki, odvoda, do zidova, drveća.



Fotografija 19. Nezaštićeni stubovi – objekti



Fotografija 20. Visoki i strmi nasip bez zaštitne ograde

Primjeri nedostataka pasivne sigurnosne instalacije i odgovarajuće signalizacije kod prepreke na sredini kolovoza može se vidjeti na fotografiji 20. Prikazani nedostaci predstavljaju još veću opasnost u noćnim uslovima vožnje jer mogu doprinjeti da vozač izleti sa kolovoza.



Fotografija 21. Nedostatak pasivne sigurnosne instalacije

5. ZAKLJUČAK

Svrha provjere sigurnosti postojeće ceste je da proaktivno upravlja sigurnošću cesta, identifikujući i pronalazeći rizike udružene sa sigurnosnim nedostacima cesta. Ljudi prave greške u saobraćaju i cesta i cestovno okruženje trebaju smanjiti na najmanju moguću mjeru posljedice istih.

Korist od RSI bi mogle biti sumirane kao što slijedi:

- Identifikovati potencijalne putne ili saobraćajne probleme za sve korisnike ceste;
- Smanjiti na najmanju moguću mjeru rizik i učestalost saobraćajnih nezgoda, koje mogu biti rezultat postojeće situacije na dijelu ceste;
- Smanjiti na najmanju moguću mjeru neodržive gubitke po zdravlje i ekonomiju (smanjenje troškova usled žalbi, manje isplate zdravstvenog osiguranja i manji društveni troškovi usljed smanjenja saobraćajnih nezgoda);
- Poboljšanje projektnih rješenja putem podsticanje osoblja na bolje poznavanje oblasti sigurnosti prometa;
- Smanjenje potencijala za buduće popravne radove usled boljeg kvaliteta projekata.

Spašavanje samo jednog ljudskog života godišnje, u provjerenom dijelu ceste, kao rezultat daje veću korist od troškova provedene inspekcije. Konačno, procjena donosi listu prioritetnih projekata, organizovanih u skladu sa njihovim radnim performansama i potencijalom za poboljšanja. Za efikasnu provjeru sigurnosti postojećih cesta u BiH su neophodni obučeni stručnjaci sigurnosti u saobraćaju. Oni trebaju identificirati opasnosti, dok se kreću preko ceste, ocjeniti njihovu važnost. Sigurno da navedene zadatke bolje izvodi tim koji razmjenjuje mišljenja o otkrivenim opasnostima i omogućuje dugoročni razvoj usklađene prakse.

6. LITERATURA

- [1] Rune Elvik: Road safety inspections and best practice guidelines, Oslo, 2006.**
- [2] Priručnik za inspekciju cestovne sigurnosti za SEETO članice, 2009**
- [3] Direktiva 2008/96/EC Europskog Parlamenta i Vijeća od 19. novembra 2008. godine o sigurnosti cestovne infrastrukture.**
- [4] Reuf Boračić: Upravljanje sigurnošću saobraćaja na magistralnim cestama u Federaciji Bosne i Hercegovine primjenom metodologija revizije i inspekcije, Sarajevo, 2010**

ROAD SAFETY AUDIT, METODOLOGIJA I PRIMJENA U BOSNI I HERCEGOVINI

Prof. dr. Osman Lindov, dipl.ing.saob.
Fakultet za saobraćaj i komunikacije, Sarajevo
Tel. 033-565 200;
E-mail: olindov@gmail.com

Mr. sc. Reuf Boračić, dipl. ing. saob.
Javno preduzeće Ceste FBiH, Sarajevo
Tel. 033-250 402; fax 033-250 401;
E-mail: reufb@jpdcfbh.ba

SAŽETAK

Stalni rast broja vozila u nepromijenjenim uslovima cestovne mreže, broj i starost vozača, ekonomska ograničenja u izgradnji cesta i tehnološki napredak doprinose nastajanju okruženja sa povećanim potencijalom za saobraćajne nezgode. Upravitelj ceste treba obezbjediti neometano i sigurno odvijanje saobraćaja na povjerenoj cestovnoj mreži. Tokom 1960-tih i 1970-tih inženjeri su počeli da grade "opraštajuće ceste", u čije projektovanje su uvedeni elementi koji ublažavaju posljedice sudara sa elementima van saobraćajnih traka. Inženjeri su nedavno počeli da razvijaju "brižne ceste", naglašavajući potrebu za prevencijom (a ne ublažavanjem) sudara.

Revizija sigurnosti projekata cesta (**Road Safety Audit - RSA**) predstavlja formalno ispitivanje planova budućih cesta (cestovnih objekata ...) od strane nezavisnog, kvalifikovanog revizorskog tima, koji poslije toga daje izveštaj o pitanjima sigurnosti. RSA je proaktivna i obavlja se prije nego što postojanje saobraćajnih nezgoda pokaže da problem postoji. Razmatraju se svi učesnici u saobraćaju na cesti, na primjer: vozači, pješaci, vozila i biciklisti – kao i svi uslovi okruženja, uključujući dnevne i noćne sate. U radu su prezentirane: osnove, metodologija, učesnici i faze revizije sigurnosti projekata cesta. Posebno su dati primjeri nedostataka na cestama BiH po osnovu parcijalno provedenih revizija.

Ključne riječi: cesta, sigurnost saobraćaja, revizija sigurnosti projekata cesta.

SUMMARY

With the increasing number of vehicles in their normal conditions of the road network, number and driver's age, economic constraints in the construction of roads and technological advances contribute to the environment with increased potential for traffic accidents. Road manager should ensure smooth and safe flow of traffic on road network. During the 1960-ies and 1970-these are the engineers began to build the road "forgiving", whose design elements were introduced which alleviates the effects of collisions with elements outside lanes.

Engineers have recently begun to develop "caring road", stressing the need for prevention (not mitigation) collisions.

Revision road safety projects (Road Safety Audit - RSA) is a formal examination of plans for future roads (road facilities ...) by an independent, qualified audit team, which subsequently gives a report on security issues. RSA has been proactive and done before the existence of accidents shows that the problem exists. It considers all of the participants in traffic on the road, for example: drivers, pedestrians, cyclists and vehicles - as well as all environmental conditions, including day and night hours. The paper presents: fundamentals, methodology, participants and the revised road safety projects. Especially given the lack of examples would often based on partial audits carried out.

Keywords: road, traffic safety, road safety audit.

1. UVOD

Opće je prihvaćeno pogrešno mišljenje da su samo loše ponašanje ili greške vozača, u skoro svim slučajevima uzrok saobraćajnih nezgoda. Rezultat jednog istraživačkog projekta je da u svakoj trećoj nesreći sa težim posljedicama cestovno okruženje ima bar neki uticaj. Današnji koncept unaprijeđenja sigurnosti saobraćaja se bazira na preventivi, na otklanjanju potencijalnih rizika zbog kojih mogu nastati saobraćajne nezgode, a to znači da se ne dozvoli da neko pogine u saobraćaju da bi se predlagale mjere za unaprijeđenje sigurnosti saobraćaja. Statističke prognoze ukazuju da će u budućnosti stradanja u saobraćaju biti u samom vrhu ljestvice nasilnih smrti. Slična situacija je, nažalost, i u Bosni i Hercegovini.

Proces evropskih integracija zahtijeva sveobuhvatno prilagođavanje politika, institucionalnog okvira i pravnog sistema s ciljem dostizanja evropskih standarda u svim oblastima. Bosna i Hercegovina ima za cilj uvezivanje u evropsku transportnu mrežu. Uključenje cestovne mreže Bosne i Hercegovine u evropsku saobraćajnu mrežu zahtijeva uvođenje savremenih tehnologija, tehničko-tehnoloških dostignuća i prilagođavanje tržišta, kako bi se postigao novi kvalitet, sigurnost i brzina usluga.

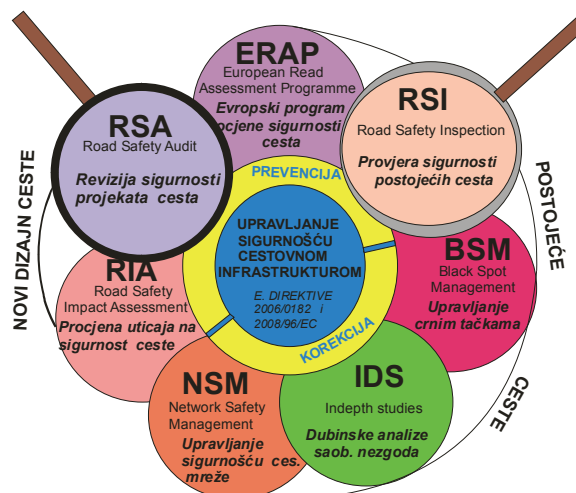
U Bosni i Hercegovini zahtjevi sigurnosti cesta u toku planiranja, izgradnje i održavanja, kao i tokom korištenja i opremanja, su sadržani u primjeni uglavnom zastarjelih tehničkih standarda i normi. Djelimično se koriste Smjernice za projektovanje, građenje, održavanje i nadzor na putevima iz 2005. godine. Pored toga, konstrukcija cesta je često standardna tako da u potpunosti ne iskorištava sve projektne mogućnosti za unapređenje sigurnosti cesta koje nude najsavremenija tehnološka dostignuća. U prilog ovome je i činjenica da novim naučnim otkrićima treba neko vrijeme da nađu svoj put i postanu dio tehničkih standarda i normi, zato što moraju da budu potvrđene i prihvaćene.

Nesigurnost saobraćaja na cestovnoj mreži Bosne i Hercegovine je veoma ozbiljan problem, a doprinos ceste i njenih činilaca kao faktora rizika je znatan, mada kod nas nedovoljno istražen i verifikovan. U domaćoj stručnoj praksi ne primjenjuje se tzv. "Road Safety Audit", skraćeno **RSA** – "**Revizija sigurnosti projekata cesta**", u razvijenim zemljama verifikovana i priznata metodologija neposrednog utvrđivanja rizika sigurnosti ceste u svim fazama planiranja i svim fazama projektovanja, kao i u fazi gradnje. Prvi problemi u sigurnosti cestovnog saobraćaja nastaju u fazi planiranja prostora. U odnosu na postojeće sadržaje, projektovanje i upravljanje treba posmatrati u funkciji rasterećenja određenih cestovnih pravaca, da bi se spriječili

zastoji, gužve, produženja vremena vožnje, i sl. Povećanje sigurnosti saobraćaja na cestama uveliko se može pospješiti provođenjem preventivnih metoda sprječavanja nastanka saobraćajnih nezgoda od kojih se izdvajaju tkz. „revizija“ i „provjera“ cestovne sigurnosti.

Sa Direktivom 2008/96/EC o Sigurnosnom upravljanju cestovnom infrastrukturuom Evropska Unija je napravila paket sljedećih metodologija/mjera poboljšanja sigurnosti cesta (slika 1):

- **RIA** – Road Safety Impact Assessment- procjena uticaja na sigurnost ceste;
- **RSA** – Road safety Audit - revizija sigurnosti projekata cesta;
- **EURORAP/iRAP** – European/international Road Assessment Programme – Europski/međunarodni program ocjene sigurnosti cesta;
- **RSI** – Road Safety Inspection - provjera sigurnosti postojećih cesta;
- **BSM** – Black Spot Management - upravljanje crnim tačkama;
- **IDS** – Indepth studies- dubinska analiza saobraćajnih nezgoda;
- **NSM** – Network Safety Management - upravljanje sigurnošću cestovne mreže.



Slika 1. Metodologije upravljanja sigurnošću saobraćaja.

2. OSNOVE O PROVJERI SIGURNOSTI PROJEKATA CESTA

Revizija sigurnosti projekata cesta (RSPC) je sistematsko i nezavisno ocjenjivanje parametara sigurnosti projekata i tek izvedenog stanja cesta. Svrha revizije je da nove i rekonstruisane ceste budu što je moguće više sigurnije, prije početka izgradnje i prije nastajanja saobraćajne nezgode. RSPC je sistematska prevencija saobraćajnih nezgoda.

Prilikom obavljanja revizije sigurnosti projekata cesta, pojedinačni projekti ispituju se kroz "prizmu sigurnosti na cestama". Otkrivaju se svi neodgovarajući elementi u projektu i formulišu se prijedlozi za poboljšanja. Proces RSPC najbolje se može opisati kao **proaktivni pristup** sigurnosti na cestama, u okviru koga se problemi rješavaju prije nego što dođe do nastanka saobraćajne nezgode. To je sasvim drugačiji pristup od tradicionalne analize crnih tačaka, korištenih za identifikaciju problematičnih lokacija na osnovu učestalosti saobraćajnih nezgoda. Fundamentalna osobina procedura RSPC je da su najefektivnije kada se preduzimaju tokom ranih faza razvoja projekta i projektovanja. Kod naše cestovne administracije, RSPC bi trebalo da bude samostalna faza kontrole kvaliteta i da se primjeni u svim projektima cesta, u izgradnji novih cesta, kao i u rekonstrukcijama..

Revizija se može primjeniti na eksploataciju i održavanju postojećih cesta. Ona daje neprocjenjivi doprinos u naporima upravljača cesta da se smanji broj poginulih i povrijeđenih na cestama.

Revizija sigurnosti je prvi put realizovana u Velikoj Britaniji sredinom 80-tih godina, a od 1991. godine je i uvedena obavezna zvanična kontrola svih projekata koji se tiču nacionalne mreže cesta. Od tada su mnoge države uvele vlastite procedure RSA. Zvanične provjere sigurnosti uvedene su u Norveškoj, Novom Zelandu, Danskoj, SAD i Australiji.

AUSTROADS- nacionalni savez stručnjaka za cestovni saobraćaj i transport Australije definiše reviziju cestovne sigurnosti kao: „Formalno ispitivanje postojeće ili buduće ceste, ili drugog projekta koji je u interakciji sa korisnikom ceste, u kojem nezavisni, kvalifikovani revizor identifikuje potencijalne sigurnosne probleme projekta i sigurnosne performanse ceste.“

Prema Direktivi 2008/96/EC Evropskog Parlamenta i Vijeća od 19. novembra 2008. godine o sigurnosti cestovne infrastrukture usvojena je sljedeća definicija: „Revizija sigurnosti projekata cesta je neovisna, detaljna, sistematična, tehnička analiza sigurnosti koja se odnosi na projektovane karakteristike projekta cestovne infrastrukture, te koja pokriva sve etape od planiranja do početnog upravljanja cestom“.

Revizija sigurnosti je efikasan alat za poboljšanje sigurnosti projekta ceste, kroz faze planiranja i dizajna, za identifikaciju sigurnosnih problema na postojećim cestama. Revizija sigurnosti je formalni pregled sigurnosnih performansi postojećih ili budućih cesta od strane multidisciplinarnog tima stručnjaka. Revizorski tim vrši pregled sigurnosnih performansi ceste sa aspekta svih korisnika

ispitivane ceste. Revizija sigurnosti kvalitativno ocjenjuje i izvještava o problemima cestovne sigurnosti, te ukazuje na probleme sigurnosti i na mogućnosti poboljšanja sigurnosti.

Postoje i druge definicije revizije sigurnosti ali sve te definicije uglavnom uključuju koncept formalnog pregleda koji uključuje načela sigurnosti kroz jedan multidisciplinarni pogled na cestovnu sigurnost. U svim slučajevima revizija cestovne sigurnosti se bavi sigurnosnim aspektom svih korisnika ceste. Revizija cestovne sigurnosti predstavlja jedan dodatni alat u mnoštvu alata koji se trenutno koriste za unaprjeđenje sigurnosti.

Revizija sigurnosti projekata cesta nije zamjena za:

- Kontrolu kvaliteta dizajna ili kontrolu usaglašenosti sa standardima poznatim kao „sigurnosni pregled dizajna“
- Studiju uticaja saobraćaja ili studiju sigurnosti
- Savjesno planiranje sigurnosti
- Pokušaje modeliranja saobraćajne sigurnosti.

RSPC se ne može poistovjetiti sa procesom redizajna ceste. Zadatak revizorskog tima je da uoči potencijalne sigurnosne nedostatke ceste. Revizorski tim može da predloži određeno poboljšanje ali nije zadužen za njegovo ukomponovanje u projekat. Primarni zadatak revizora je da „opiše problem“. RSPC nije namijenjena samo za velike projekte koji iziskuju velika finansijska ulaganja. Naprotiv, iskustva pokazuju da efikasnost revizije je veća u projektima u kojima pred projektnim timom ili nadležnim organom za izgradnju ceste stoje određena ograničenja u pogledu finansijskih ili drugih resursa. Uglavnom veći projekti imaju veliki broj stručnjaka koji su uključeni u interne provjere koje su dijelom strukture procesa dizajna ceste. RSPC ne treba da se smatra kao kriterij koji će prevladati u donošenju odluke o tome koja od ponuđenih alternativa treba da bude usvojena.

Miješanje revizije sigurnosti sa kontrolom kvaliteta dizajna dovodi do pogrešne interpretacije uloge i prirode revizije cestovne sigurnosti. Usaglašenost sa standardima dizajna cesta ne daje nužno zadovoljavajući rezultat sigurnosti ceste, a suprotno neusaglašenost sa standardima ne može da prođe bez posljedica sa aspekta cestovne sigurnosti. Pristup provođenja revizije trebao bi da bude proaktivan a ne reaktivan. Revizorski tim ne treba da razmatra pitanja sigurnosti na osnovu broja saobraćajnih nezgoda, nego da istražuje sigurnosna pitanja kod kojih nisu jasno povezani uzrok i posljedica.

3. FAZE U KOJIMA SE PROVODI REVIZIJA SIGURNOSTI PROJEKATA CESTA

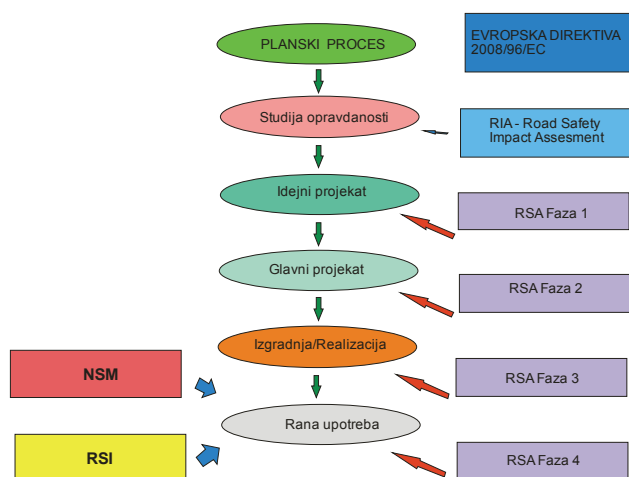
Revizija sigurnosti projekata cesta može biti učinkovita bez obzira na veličinu projekta i na fazu životnog ciklusa u kojoj se provodi. Tradicionalno se može reći da se RSPC provodi u sljedećim fazama životnog ciklusa ceste:

- faza izvodljivosti;
- faza preliminarnog dizajna;
- faza detaljnog dizajna;
- faza prije puštanja ceste u upotrebu;
- faza nakon puštanja ceste u upotrebu.

Prema iskustvu u Zapadnoj Evropi i Direktivi Europske Unije 2008/96/EC, postoje četiri različite faze u toku kojih se sprovodi Revizija cestovne sigurnosti:

- Faza 1: Idejni (ili uvodni) projekat,
- Faza 2: Glavni projekat
- Faza 3: Prije otvaranja ceste
- Faza 4: Rano korištenje - kada je cesta određeno vrijeme u korištenju.

Danas se za fazu izvodljivosti veže postupak procjene uticaja na sigurnost (RIA- Road Safety Impact Assessment). Složenost procesa revizije i potreban napor za provođenje revizije mijenja se u zavisnosti od faze u kojoj se vrši revizija (slika 2).



Slika 2. Faze RSA u planskom procesu

RSPC se treba smjestiti na odgovarajuće mjesto u planskom procesu realizacije cestovnih infrastrukturnih projekata. Nakon što se studijom opravdanosti odredila najpovoljnija varijanta donosi se odluka o prelasku u projektnu fazu. Odabrana varijanta se na različitim detaljnim nivoima razrađuje u idejnom i glavnom projektu. Na osnovu projektne

dokumentacije realizuje se infrastrukturni objekat i provodi tehnički prijem objekta. Ova faza je preduslov za donošenje odluke o puštanju objekta u upotrebu.

U fazi idejnog projekta revizorski tim ima najveći potencijal za poboljšanje sigurnosti. Revizija prije izgradnje može da se provede na bilo kojem projektu koji će vjerovatno mijenjati interakcije između pojedinih korisnika ceste ili korisnika ceste i okoline. U ovoj fazi se vrši provjera sigurnosnih performansi predloženog idejnog projekta ceste sa aspekta svih učesnika u saobraćaju. U ovoj fazi (idejni) početni projekat (planiranje) ispituje na bazi za planiranje (kao što su izbor mogućih pravaca, standardi, broj raskrsnica i njihovi tipovi). RSPC u ovoj fazi može biti veoma učinkovita jer su niski troškovi implementacije rješenja u projekat.

Revizija idejnog projekta se provodi nad preliminarnim (funkcionalnim) crtežima. U ovoj fazi crteži pokazuju opće podatke o vođenju trase, vertikalni profil i karakteristične poprečne profile. Crteži bi trebali da budu u većoj razmjeri da bi se omogućilo lakše pregledanje. Revizorski tim treba da utvrdi kako će se buduća cesta vezati na postojeću cestovnu mrežu i kako će to uticati na odvijanje saobraćaja sa aspekta pojedinih korisnika ceste. Potrebno je uzeti u obzir preovladavajuće klimatske uslove, vegetaciju i topografiju. U ovom trenutku životnog ciklusa nekog projekta temeljne odluke o izboru rute, temeljnom dizajnu i izgledu ceste su već donesene. Međutim revizorski tim može da predloži značajne promjene na horizontalnom i vertikalnom vođenju ceste, promjeni nivele te širini rubnih traka, pješačkih i biciklističkih staza. U projektu gdje dolazi do značajnog zauzimanja zemljišta, revizorski tim bi trebao da pregleda to mjesto prije nego dođe do zauzimanja zemljišta i ukoliko je to moguće da dadne prijedlog drugačijeg rješenja koje bi iziskivalo manje zauzimanje terena.

Koristi koje se postižu revizijom idejnog projekta se ogledaju u sljedećem:

- Ušteda truda i vremena za redizajn projekta u kasnijim fazama projekta;
- Daje se procjena da li će odstupanje od standarda da dovede do posljedica po cestovnu sigurnost;
- Vršiti se procjena horizontalnog i vertikalnog vođenja ceste kada je još moguće da se vrše izmjene trase, izmjena konfiguracije raskrsnica;
- Utvrđuje se kako će svaka od faza da utiče na sigurnost;
- Utvrđuje se da li su zadovoljene potrebe svih korisnika ceste.

Revizija glavnog projekta se provodi dok detaljni plan još nije u potpunosti završen, kad je dovršeno između 60 i 80% detaljnog plana za izgradnju ceste. Nadležni organ za izgradnju ceste može da traži na uvid karte u većoj razmjeri kako bi se izvršio detaljni uvid u pojedine odsjke ceste i/ili raskrsnice. Osnovna karta treba da pokazuje postojeću vegetaciju, vodotoke, vertikalne konture, postojeće ceste i prikaz linija granica pojedinih posjeda, prikazano u velikoj razmjeri. Dizajn crteži koji se daju na uvid revizorskom timu treba da budu u velikoj razmjeri i da pokazuju sljedeće detalje:

- Horizontalno i vertikalno vođenje ceste, prikaz uzdužnog profila ceste;
- Poprečni presjek ceste: broj i širina traka, biciklističke staze, ivične trake, drenaže, pješačke staze, razdjelne trake, zaštitnu ogradu;
- Izgled raskrsnica: kontrola saobraćaja, uključujući sve uređaje, trotoare, oznake na kolovozu, broj traka svake ceste koja se ukršta, saobraćajne znakove i odvodnju;
- Zone prestrojavanja: dužina i širina traka za ubrzavanje i usporavanje, znakovi, obilježavanje na kolovozu;
- Vođenje pješaka: pristupačnost pješačkom prijelazu, pristupačnost prijelazu za invalidne osobe, postojanje pješačkih ostrva, signalizacija za kretanje pješaka;
- Vođenje biciklista: postojanje biciklističkih staza;
- Ostali detalji: pristup cesti, uklapanje ceste u pejzaž, saobraćajni znakovi, osvjjetljenje na cesti i oznake na kolovozu.

Revizija cestovne sigurnosti neposredno prije početka korištenjaceste se provodi neposredno poslije izgradnje ceste, a neposredno prije puštanja ceste u eksploataciju. Ovo je posljednja prilika da revizorski tim uoči sigurnosne probleme prije nego se cesta da na upotrebu korisnicima. Revizorski tim u ovoj fazi ima priliku da provede detaljnu inspekciju cijele ceste, kao i tačaka spajanja na cestovnu mrežu. Revizorski tim treba da izvrši reviziju vozeći se po cesti i hodajući duž ceste kako po danu tako i u noći. Naročito je koristan pregled ceste po noći, jer pruža drugačiji izgled u odnosu na dnevni pregled. Tokom noćnog pregleda mogu da se uoče problemi slabe osvijetljenosti, zbunjujućeg označavanja na cesti ili neke druge prikrivene opasnosti.

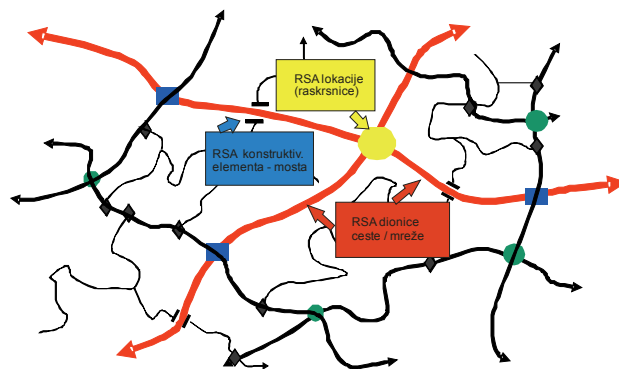
Pregled lica mjesta je ključni faktor za evaluaciju cestovne sigurnosti od strane revizorskog tima. Revizorski tim može da ima vremenski ograničen rok da preda izvještaj projektnom timu ili nadležnom organu za izgradnju ceste. Kako bi se ubrzao proces, revizorski tim može na licu mjesta da se sastane sa projektnim timom ili nadležnim organima za izgradnju ceste i da im ukaže na uočene

sigurnosne probleme i predloži načine poboljšanja. Ovo će omogućiti projektnom timu i odgovornim organima za izgradnju ceste da minimiziraju vrijeme odgađanja otvaranja ceste zbog uočenih sigurnosnih problema

Revizija cestovne sigurnosti u fazi ranog korištenja ceste ili revizija postojeće ceste, se oslanja na pregled lica mjesta koji se obavlja na osnovu projektnih crteža ili drugih izvještaja kako bi se utvrdili mogući sigurnosni problemi, koji bi se mogli očekivati na datom području. Taj pregled revizorskom timu pruža jasnu sliku o razini sigurnosti na datoj cesti. Revizija cestovne sigurnosti je proaktivan alat, iz razloga što identifikira potencijalne sigurnosne probleme koji bi vjerovatno mogli da dovedu do saobraćajnih nezgoda. Podatke o saobraćajnim nezgodama bi trebalo koristiti kao dopunu revizorskom izvještaju koji je nastao kao rezultat posjete lokaciji i pregleda projektnih podataka.

Revizija cestovne sigurnosti može da varira po svom opsegu. Postoje tri najčešće korištena načina provođenja revizije cestovne sigurnosti u fazi ranog korištenja ceste (slika 3.):

- Revizija određene lokacije;
- Revizija dionice, odsjeka ceste ili cijele cestovne mreže;
- Revizija specifičnih konstrukcionih elemenata na određenoj dionici, odsjeku ili na cijeloj cestovnoj mreži.



Slika 3. Načini provođenja RSA u planskom procesu

4. UČESNICI I NJIHOVE ULOGE U PROCESU REVIZIJE PROJEKATA CESTA

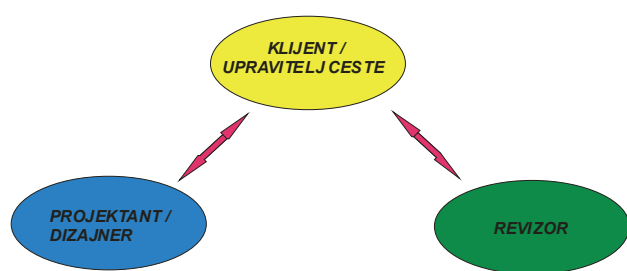
Svaka revizija obavlja se uz međusobno djelovanje različitih učesnika, čije su uloge u određenim fazama prethodno definisane. RSA je zasnovana na principu nezavisnog pregleda (analogno spoljnom pregledu u kontekstu kontrole kvaliteta).

Pored toga, fundamentalna ideja je da o pitanjima u vezi sa kojima se ne slažu projektant i revizor, odluku ne donosi projektant, već klijent koji je tražio usluge projektanta.

Kada se govori o subjektima koji su uključeni u proces RSA misli se na sljedeća tri subjekta:

- Klijent (naručilac);
- Dizajner (projektant);
- Revizor.

Odnos pojedinih subjekata u procesu revizije cestovne sigurnosti može se grafički prikazati na slici 4.



Slika 4. Uobičajeni model organizacijske strukture RSA

Dizajner ("projektant") je izvođač radova, odsjek ili odjeljenje odgovorno za planiranje/projektovanje u okviru razmatranog projekta. Dizajner ima obavezu da omogući obavljanje revizije, kao i dogovaranje u vezi sa mjerama koje treba preduzeti na bazi preporuka revizora i/ili odluka klijenta. Tokom projekta, dizajner je zadužen za nedvosmisleno definisanje ulaznih informacija koje koristi revizor i za opisivanje svih okolnosti na lahko razumljiv način. Dizajner takođe mora da zauzme stav u odnosu na komentare revizora i da sva svoja neslaganja sa revizorom iznese klijentu na razmatranje i odlučivanje. U slučaju revizije u fazi 4 (ceste u korištenju), nadležni organi za izgradnju ceste su nadležni da zahtijevaju od revizora (onog koji je prethodno bio angažovan na tom projektu, ako je moguće) da pripremi analizu saobraćajnih nezgoda kojom se nadležni organ za izgradnju ceste obavještava o rezultatima revizije.

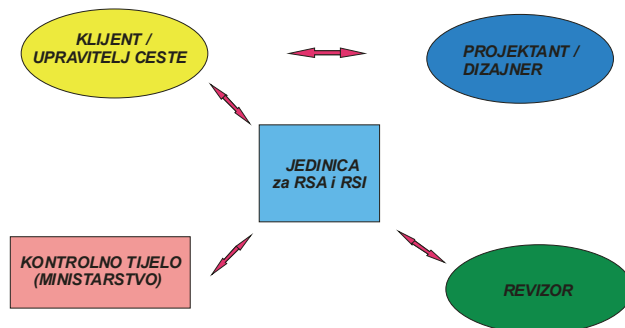
Klijent je organizacija koja naručuje projekat od projektanta (dizajnera), koja plaća i koja je vlasnik projekta. Klijent (ili njegov zastupnik) je odgovoran za osnovne uslove projekta i ima zadatak da arbitrira u slučajevima kada se projektant i revizor ne slažu. Neslaganje se iznosi klijentu, koji svoju odluku u pismenom obliku šalje projektantu i revizoru. U slučaju revizije u fazi 4, ovu odgovornost preuzima upravljač ceste. Ova organizacija se može često nazivati i menadžer projekta ili naručilac

projekta. Menadžer projekta takođe može da bude i privatno lice.

Revizor je nezavisna organizacija ili pojedinac koji kritički pregleda i ispituje projektni materijal. Revizor ima odgovornost da pažljivo pregleda kompletan dobijeni projektni materijal, imajući u vidu najnovija stručna znanja o sigurnosti na cestama i sa tačke gledišta svih bitnih učesnika u saobraćaju. Revizor navodi sve okolnosti koje izazivaju sumnje u pogledu sigurnosti i opisuje i objašnjava razloge za te sumnje. Prvenstveni zadatak revizora nije da provjerava da li je projekat u skladu sa standardima za ceste. Osnovna je pretpostavka da sami projektanti zauzimaju stav u odnosu na norme, smjernice i uputstva iz standarda za ceste i da oni izvještavaju revizora u slučajevima nepoštivanja standarda i objašnjavaju razloge za to.

Od suštinskog je značaja da osobe imenovane za revizore cestovne sigurnosti rade i imaju iskustva sa analizom saobraćajnih nezgoda i smanjenjem broja saobraćajnih nezgoda na cestama. Pored toga, revizori moraju da budu upoznati sa planiranjem ceste, njihovim projektovanjem, kao i radovima na izgradnji i moraju stalno da obnavljaju svoja znanja. Preporučljivo je da revizor ne bude uključen u proces dizajna i da bude potpuno neovisan od dizajnera. U dugoročnom smislu, revizori bi takođe trebalo da dobijaju certifikate. Obuka revizora biće ponuđena kao priprema za proces certifikacije, čije se uvođenje planira. Pored prethodno spomenutih kvalifikacija, od revizora će se tražiti da završi obuku i da položi završni kvalifikacioni ispit.

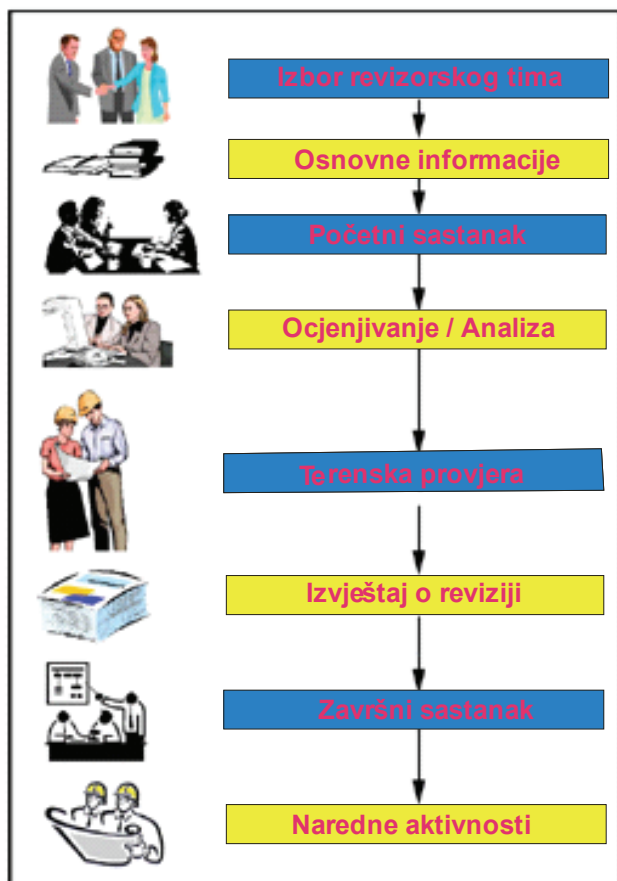
Prethodno prikazani i opisani model se može modifikovati prema preporukama za članice SEETO regiona, gdje se pored uobičajenih subjekata u procesu revizije cestovne sigurnosti pojavljuju i kontrolno tijelo iz ministarstva nadležnog za saobraćaj i jedinica za provođenje RSA i RSI (obično jedinica u Direkciji za ceste). Unaprijeđeni model strukture RSA je prikazan na slici 5.



Slika 5. Unaprijeđeni model organizacijske strukture RSA – Prijedlog za SEETO članice

5. PROCES I TOK RADA REVIZIJE PROJEKATA CESTA

Revizija cestovne sigurnosti može se prikazati kao proces koji se odvija u osam faza, odnosno koraka, koji se grafički mogu pokazati kao što je prikazano na slici (u skladu sa opštim šemama koje je dao Austroads, 1994. godine).



Slika 6. Proces RSA

Osnovne faze procesa revizije cestovne sigurnosti su:

- Odabir multidisciplinarnog revizorskog tima;
- Provođenje prvog sastanka i razmjena informacija;
- Vršanje pregleda dionice;
- Postupak analize i priprema izvještaja na osnovu prikupljenih podataka;
- Prikaz prikupljenih podataka na osnovu revizije cestovne sigurnosti;
- Pripremanje službenog odgovora projektnog tima;
- Uvažavanje prijedloga i revidiranje projekta.

Izbor revizorskog tima je odgovornost upravitelja ceste. Revizorski tim trebalo bi da bude nezavisan od projektnog tima i da ima odgovarajuće iskustvo i obuku u oblasti inženjeringa sigurnosti na cestama. Lista potencijalnih revizora, uključujući njihove kvalifikacije, bila bi korisna klijentu prilikom izbora revizorskog tima. Za vođu revizorskog tima trebalo bi da bude izabrana osoba sa iskustvom u inženjeringu sigurnosti na cestama, koja je ranije već učestvovala u revizijama. Klijent bi trebalo da bude oprezan prilikom izbora revizorskog tima. Tim sa najnižom cijenom nije uvek najiskusniji.

Upravitelj ceste je odgovoran za obezbjeđenje projektnih dokumentacije, uključujući izveštaje, podatke, crteže, dokumente ugovora i, kada je potrebno, podatke o obimu saobraćaja. Revizorski tim koristi ove informacije za ocjenjivanje projekta iz perspektive sigurnosti

Na **početnom sastanku** obično učestvuju revizorski tim, klijent i projektant. Cilj ovog sastanka je upoznavanje revizorskog tima sa obimom projekta i sa informacijama o njegovoj sigurnosti, razmjena podataka, raspodjela odgovornosti i uspostavljanje linije komunikacije.

Kada se prikupe sve osnovne informacije, revizorski tim trebalo bi da ocjeni / procjeni i analizira sve raspoložive informacije. U slučaju revizija u fazi izvodljivosti, preliminarog projekta ili detaljnog projekta, revizorski tim trebalo bi da ispita detalje o predloženom projektu, detalje iz planova i osnovne informacije na različitim dionicama. Na taj način mu je pružena mogućnost da razmotri uticaj projekta na sve učesnike u saobraćaju.

6. REVIZIJA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE I PREGLED LOKACIJE

Cilj ove faze je da se revizorskom timu da na uvid projektna dokumentacija (fotografija 1.) ili uvid u projekat postojeće ceste, da se pripremi posjeta terenu kako bi se identifikovala područja mogućih sigurnosnih problema. Pregled lokacije se koristi kao daljnji uvid u projekat ili postojeću cestu kako bi se verifikovali ili identifikovali sigurnosni problem

Terenski obilasci potrebni su u svim fazama, pošto na taj način tim dolazi u kontakt sa postojećim uslovima. Prije odlaska na teren tim bi trebalo da se upozna sa kontrolnim listama, kako bi se omogućilo da obilazak bude produktivan i da se uoče bitni problemi. Upotreba kontrolnih listi, pored osnovnih informacija, pomoći će revizorima da posvijete pažnju aspektima bitnim za sigurnost. Kontrolne liste ne bi trebalo koristiti kao zamjenu za iskustvo, niti ih smatrati iscrpnim.



Fotografija 1. Uvid u projektnu dokumentaciju

Pregled crteža po kojim se gradila cesta se vrši prije i poslije izvršenog pregleda lokacije. Pregled lokacije (terenski pregled) bi se trebao obavljati bez obzira na vrstu revizije i na fazu projekta u kome se vrši revizija. Pregled karata (uključujući osnovne karte, vođenje trase, profile) je ključan da bi se razumjela interakcija korisnika i ceste u fazi prije početka radova, dok je pregled lokacije od ključnog značaja za uspjeh revizije u fazi izgradnje ceste ili neposredno pred početak korištenja ceste, ili ako se revizija vrši poslije početka korištenja ceste.

Revizorski tim bi trebao da detaljno pregleda crteže ceste i da zamisli kako će cesta biti prikazana iz perspektive korisnika (uključujući vozače različitih tipova vozila, kao i starije vozače) i, ako je primjenjivo, biciklista i pješaka (uključujući pješake različitih starosnih skupina i različitih sposobnosti). Revizija projektne dokumentacije se vrši individualno ili zajednički od strane cijelog tima. Individualni pregled projekta omogućava duboko prodiranje u probleme sa različitih aspekata. Za pregled projektne dokumentacije od velike koristi revizoru je i upotreba revizorskih listi za provjeru cestovne sigurnosti. U fazi pregleda projektne dokumentacije, odnosno u prvoj fazi životnog ciklusa ceste, to jest u fazi idejnog projekta - Faza 1 koristi se revizorska lista prilagođena toj fazi životnog ciklusa ceste. Zabilješke iz revizorskih listi za provjeru cestovne sigurnosti kasnije će biti od koristi pri izradi revizorskog izvještaja.

U situacijama kada je projektna dokumentacija nepotpuna ili konfuzna, revizorski tim treba da traži pojašnjenje prije nego li izvrši pregled lokacije. Ovo bi se trebalo uraditi na jedan kooperativan način kao sredstvo boljeg razumijevanja predloženog projekta. Komentare revizorskog tima bi trebalo ograničiti samo na pitanja koja se tiču sigurnosti. Pitanja koja se odnose na estetiku ili stvaranje zagušenja mogu biti komentarisana ali samo ukoliko to utiče na smanjenje sigurnosti korisnika. Komentari o pitanjima sigurnosti izvan projekta ne bi trebali biti uključeni u razmatranje, osim ako se neće pojaviti

neki drugi problem vezan za sigurnost, a izazvan je od strane samog projekta, kao što je preusmjeravanje saobraćaja kroz stambeno područje tokom rekonstrukcije gradske arterije. Revizorski tim treba da pregleda sve podatke vezane za projekat, prije izlaska na lice mjesta, da bi se upoznali sa lokacijom na kojoj će se vršiti pregled. Takav pristup će omogućiti da revizorski tim bude nepristrasan u toku pregleda lokacije.

Pregled lokacije treba da se vrši u svim fazama revizije. Tokom pregleda lokacije treba osigurati pravilno korištenje sigurnosne opreme i opreme za kontrolu saobraćaja, a potencijalni negativan uticaj na saobraćaj i sigurnost revizorskog tima treba da se predvidi i upravlja njome od samog početka pa do kraja pregleda. Tim na licu mjesta raspravlja o svim detaljima vezanim za sigurnost, a svaki član tima sam bilježi svoja zapažanja. Ovakav pristup potiče sve članove revizorskog tima na rad, a ne samo prepuštanje onom članu revizorskog tima koji ima najveće iskustvo. Drugi pristup je da se članovi tima kreću u grupi i da svaki od članova ukazuje na problematična pitanja koja uoči. Pitanja koja su se uočila pregledom projektne dokumentacije trebaju biti verifikovana na terenu. Potrebno je napraviti fotografije ili eventualno videosnimke svega što može da bude objekat pregledanja ili će da posluži pri pisanju revizorskog izvještaja koji će biti predstavljen izvođaču radova. Tokom pregleda terena, revizorski tim treba da razmotri sve saobraćajne tokove. Mjestima promjene saobraćaja, kao što su rampe, trake za usporenje i ubrzavanje treba posvetiti posebnu pažnju tokom revizije. Na raskrscima treba posebno obratiti pažnju na lijeva i desna skretanja. Kretanje pješaka i biciklista bi takođe trebalo biti uzeto u razmatranje a posebno na mjestima gdje se vrši presijecanje tokova biciklista i pješaka sa automobilskim tokovima. Revizorski tim treba da, na osnovu zabilješki, koje su napravljene tokom pregleda projektne dokumentacije, utvrdi postojanje sigurnosnih problema na datoj lokaciji.

Prilikom pregleda "lica mjesta", a u zavisnosti od faze životnog ciklusa ceste, upotrebljavat će se i različite revizorske liste za provjeru cestovne sigurnosti. U fazi prije početka gradnje, revizorski tim neće biti u mogućnosti da vidi budući izgled ceste, jer će se on tek naknadno pojaviti poslije završetka izgradnje ceste. Projektni tim treba da utvrdi kako će se poboljšanje na određenoj cesti odraziti na priključnu saobraćajnu mrežu. Osim toga, revizorski tim treba da obrati pažnju i na klimatske uslove koji vladaju, okolnu vegetaciju, te topografiju.

U fazi ranog korištenja ceste, revizorski tim će imati zadatak da pregleda novoizgrađenu cestu (vozeći se u svim smjerovima, pristupajući pješačkim i biciklističkim stazama, uočavajući stvari sa aspekta vozača, pješaka i biciklista). Ograničenja i posebni

zahtjevi vozača vozila različitih kategorija, starijih vozača, pješaka različitih starosnih kategorija, invalidnih osoba itd., trebaju se uzeti u razmatranje. Revizorski tim treba da obavi i pregled tokom noći, da bi se utvrdili mogući problemi u uslovima noćne vožnje.

U fazi poslije izgradnje, revizorski tim će na licu mjesta moći posmatrati interakciju između korisnika i okoline ceste. U fazi poslije završetka ceste u gradskom području, revizorski tim bi trebao da obavi pregled ceste pri vršnom opterećenju. U večernjim satima, pri pregledu ceste, pažnja se posvećuje pitanjima adekvatne osvijetljenosti ceste i vidljivosti oznaka na cesti. Lokacije na kojima se odvija pješački saobraćaj treba da se pregledaju hodajući duž staze. Na kraju pregleda revizorski tim bi trebao da ima jasnu sliku potencijalnih sigurnosnih problema koji su prisutni u projektnim podacima ili su uočeni pregledom na licu mjesta.

7. SIGURNOSNI NEDOSTATCI NA CESTAMA BIH PO OSNOVU REVIZIJE CESTOVNE SIGURNOSTI

Jedan od najvažnijih postulata revizije cestovne sigurnosti je: **Ljudi prave greške: smanjiti mogućnosti za greške u cestovnom saobraćaju! Ako se greške i dalje ponavljaju: smanjiti na najmanju moguću mjeru posljedice!**

Treba imati na umu da saobraćajni objekti treba da su dizajnirani na takav način da svi vozači mogu da imaju čistu sliku o situaciji trase ceste, znakova, obilježavanja, i da će im oni pomoći da donesu prave odluke i akcije u pravom trenutku. Znači, trebalo bi uvijek spriječiti slijedeće:

- Pretjerane razlike u brzini;
- Visoku neograničenu brzinu;
- Razlike u pravcima;
- Nepredvidljive situacije.

Da bi se poboljšala sigurnost cesta trebalo bi pokušati upozoriti vozače u slučaju nepredviđenih situacija, da se vozači informišu o promjenama koje se tiču putnih uslova, da su vozaču dostupne informacije u slučaju konfliktnih tačaka ili dionica. Da bi se minimizirale posljedice u slučaju nezgode, trebalo bi pratiti princip: „praštajućih ivičnjaka” (slobodna zona oko ceste). Osim toga, trebalo bi spriječiti iznenađenja za vozača, a to znači da bi projekat ceste trebao da prati očekivanja i iskustvo vozača. To uključuje harmoničan način obilježavanja mreže i korištenje sličnih rješenja za slične situacije.

Tipični nedostaci cesta vezani su za projektne elemente cesta koji se mogu podijeliti u tri grupe ili skupine:

- Trasiranje sekcija (horizontalno i vertikalno);
- Projektovanje poprečnih profila ceste i raskrsnica;
- Sekcije ukrštanja.

Projektovani elementi bi trebalo da budu podešeni prema funkciji ceste unutar mreže. Neophodno je izabrati dovoljnu računsku brzinu sa određenim projektovanim parametrima, kao što su radijus krivine i parametri vitoperenja. Neophodno je imati na umu probleme sa nedostatkom kontrole pristupa. To znači, za magistralne ceste koje funkcionišu sa velikim brzinama, može da se pretpostavi direktan uticaj vrste i učestalosti tačaka priključka, sa sigurnošću ceste. Zato, broj priključaka privatnom vlasništvu treba da bude smanjen na postojećim cestama, ili da bude anuliran na novim cestama. Alternativno rješenje je stvaranje paralelnih sabirnih cesta, ili reorganizovana veza sa sekundarnom mrežom. Broj priključaka bi trebalo da bude smanjen i između dva uzastopna priključka bi trebalo da bude dovoljna udaljenost.

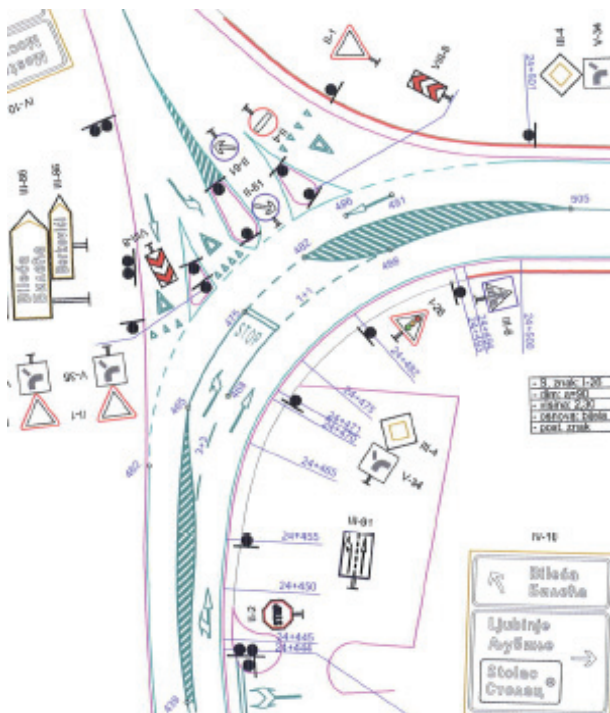
Veliki broj saobraćajnih nezgoda se dešava na raskrsnicama. Tipični nedostaci su:

- Manjak korelacije između trasiranja i vrste raskrsnica, podijeljeni nivoi za raskrsnice;
- Presjeci nisu dovoljno prepoznatljivi za vozače;
- Manjak potrebnih vidnih uslova, ometana vidljivost od strane opreme ceste, grmlja, kuća;
- Nesigurna geometrija kao Y – rješenja;
- Manjak traka za lijeva skretanja na glavnoj cesti;
- Manjak saobraćajne signalizacije na dijelovima ceste sa velikim obimom saobraćaja;
- Nesigurni pješački i biciklistički prijelazi.

Sigurnost cesta može biti poboljšana smanjenjem broja raskrsnica, na jedinstvenoj mreži cesta, kao dio inteligentnog mrežnog planiranja. Korištenje zaobilaznih cesta, umjesto ukrštanja bi trebalo da bude, u većini slučajeva, povoljno rešenje, zato što to pomaže da se smanji broj konfliktnih tačaka. Drugi tipičan problem površinskih raskrsnica ili raskrsnica izvan nivoa su korištenje nedovoljnih ili konfuznih rješenja u pogledu obima saobraćajnih tokova i suviše malim parametrima, u trasama rampi sa rezultatom opasnog ograničenja vidnih uslova i manjkom navođenja za vozače.

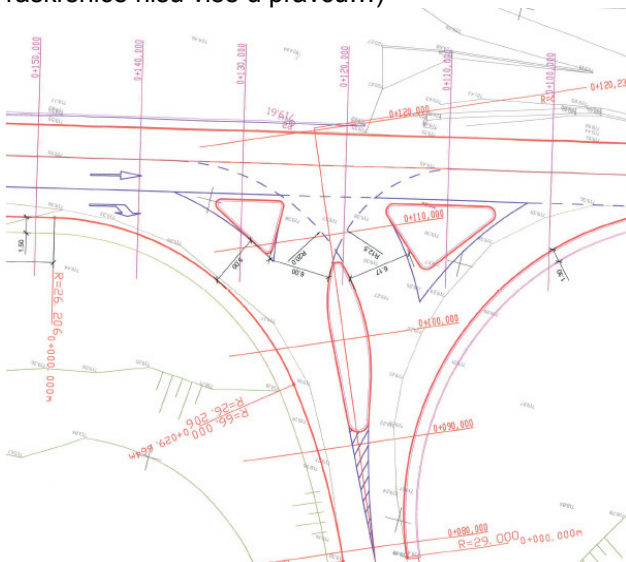
Na osnovu provedenih parcijalnih revizija sigurnosti projekata cesta (raskrsnica) uočeno je da kod trokrakih raskrsnica često ostaju dva kraka raskrsnice u pravcu što omogućuje veće brzine

nekontrolisanog prolaska kroz raskrsnicu čime se stvaraju uslovi za saobraćajne nezgode sa težim posljedicama (primjeri na slikama 6. i 7.)



Slika 6. Novorekonstruisana raskrsnica sa dva kraka u pravcu

Na slici 7. je dat primjer izgleda trokrake raskrsnice prije provedene revizije, a na slici 8. je izgled iste raskrsnice nakon provedene revizije (krakovi raskrsnice nisu više u pravcu...)

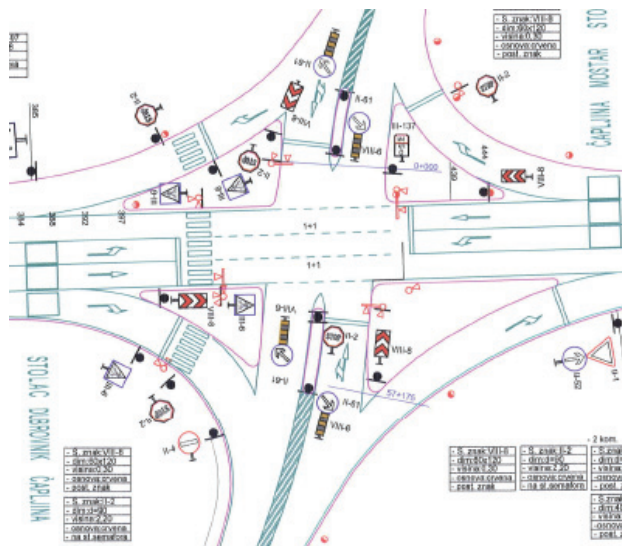


Slika 7. Prijedlog rješenja raskrsnice sa tri kraka prije RSA

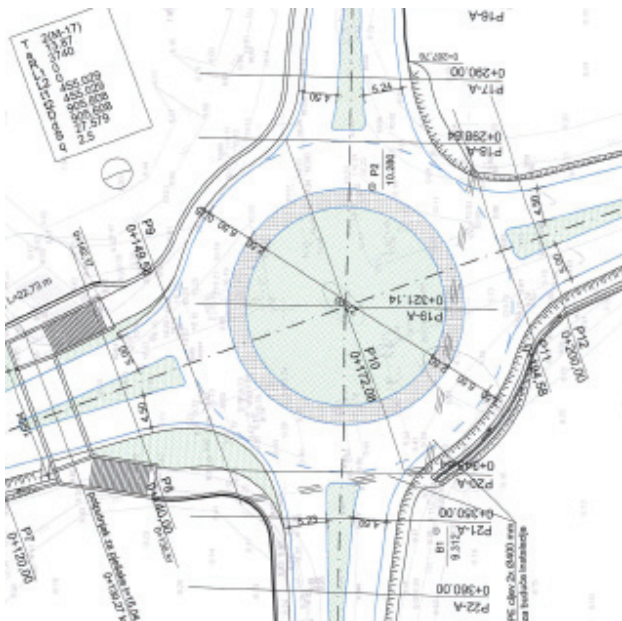


Slika 8. Rješenje raskrsnice sa tri kraka poslije RSA

U usporedbi sa klasičnim trokrakim i četverokrakim raskrižjima kružno raskrižje ima znatno manje konfliktnih površina i konfliktnih tačaka sa presjecanjem i preplitanjem, te smanjen broj konfliktnih tačaka uplitanja i isplitanja. U poslijeratnom periodu u Bosni i Hercegovini izvršena je rekonstrukcija malog broja klasičnih trokrakih i četverokrakih raskrižja u kružna raskrižja sa ciljem povećanja sigurnosti prometa i propusne moći raskrižja. Sa primjenom revizije sigurnosti projekata cesta sigurno ćemo imati više kružnih tokova saobraćaja, te tako poboljšati sigurnost saobraćaja i smanjiti troškove eventualnih rekonstrukcija (slika 9. i 10.)



Slika 9. Rješenje raskrsnice sa četiri kraka prije RSA



Slika 10. Rješenje raskrsnice sa četiri kraka poslije RSA

Iskustva u provođenje revizije cestovne sigurnosti govore da su najčešće uočeni problemi slijedeći:

- Izbor širine ceste ne odgovara funkciji ceste, trake ne bi trebalo da budu šire od 3.25 m u većini slučajeva;
- Korištenje „šireg profila“ na cestama sa jednom kolovoznom trakom (dvije saobraćajne trake), sa ukupnom širinom asfaltirane sekcije od 7 – 11m, vodi ka korištenju kao „trotračne ceste“ sa visokim rizikom od nastanka nezgoda;
- Nedovoljan poprečni nagib na ravnoj dionici (trebalo bi da je 2,5 %);
- Manjak čistih zona (uzak zemljišni pojas bez prepreka uz cestu) i manjak
- „praštajućih ivičnjaka“ (kod kojih su prepreke obezbjeđuju pasivnim sigurnosnim instalacijama);
- Manjak poprečnog nagiba u krivinama;
- Nedovoljna odvodnja;
- Četverotračni kolovozi bez fizičkog odvajanja na sredini;
- Nedostajuće, nedovoljne ili nekorektne pasivne sigurnosne instalacije duž cesta;

8. ZAKLJUČAK

Revizija sigurnosti projekata cesta je standardizovana metoda za provođenje integralne revizije projektnih karakteristika ceste i procjene uticaja istih na sigurnost saobraćaja, a pomažu da se pitanja iz oblasti sigurnosti na cestama konkretno rješavaju, i da im se pridaje ista važnost kao i drugim faktorima tokom projektovanja. RSA

predstavlja formalno ispitivanje budućih planova cesta od strane nezavisnog, kvalifikovanog revizorskog tima, koji poslije toga daje izveštaj o pitanjima sigurnosti.

RSA je proaktivna i obavlja se prije nego što postojanje saobraćajnih nezgoda pokaže da problem postoji. Razmatraju se svi učesnici u saobraćaju – na primjer, vozači, pješaci i biciklisti – kao i svi uslovi okruženja, uključujući dnevne i noćne sate, kao i loše vremenske prilike.

Utvrđeno je da revizije:

- Pružaju sigurnost veću od uspostavljenih standarda;
- Identifikuju dodatna poboljšanja koja se mogu postići u projektima;
- Dovode do konzistentnosti među svim projektima;
- Podstiču osoblje da razmišlja o sigurnosti tokom svojih uobičajenih aktivnosti, u svim fazama projekta;
- Podstiču multidisciplinarni pristup;
- Povećavaju kvalitet terenskih istraživanja;
- Pružaju iskustva pripadnicima revizorskog tima i projektnog tima;
- Daju povratne informacije projektantima cesta, koje eventualno mogu primijeniti u drugim projektima;
- Daju povratne informacije koje pomažu u afirmisanju preduzetih akcija i u radu na istaknutim pitanjima;
- Obezbeđuju održavanje visokog kvaliteta tokom životnog vijeka projekta.

Saobraćajne nezgode mogu se smanjiti proaktivnim rješavanjem problema sigurnosti na cestama u vrijeme formulisanja koncepta ceste, projektovanja, izgradnje, ili poslije otvaranja ceste.

9. LITERATURA

- [1] Priručnik za reviziju sigurnosti projekata cesta za SEETO članice, 2009
- [2] Direktiva 2008/96/EC Evropskog Parlamenta i Vijeća od 19. novembra 2008. godine o sigurnosti cestovne infrastrukture.
- [3] Reuf Boračić: Upravljanje sigurnošću saobraćaja na magistralnim cestama u Federaciji Bosne i Hercegovine primjenom metodologija revizije i inspekcije, Sarajevo, 2010

ZBORNÍK RADOVA / PROCEEDINGS

