

BEZBEDNOST DRUMSKOG SAOBRAĆAJA

Dr Miodrag Tojagić
BEZBEDNOST DRUMSKOG SAOBRAĆAJA

UREDNIK:

Dr Nedeljko Stanković

RECENZENTI:

Prof. dr Dragoslav Neškov

Prof. dr Branislav Nerandžić

IZDAVAČ:

EVROPSKI UNIVERZITET BRČKO DISTRIKTA

Tel. 049 590-605

<http://www.evropskiuniverzitet-brcko.com/>

Odlukom Senata Evropskog univerziteta u Brčkom, broj: 217-6/2015, od 31.10.2015. godine, knjiga «Bezbednost drumskog saobraćaja» autora Dr Miodrag Tojagić, prihvaćena je kao udžbenička literatura.

ŠTAMPA: Markos, Banja Luka

TIRAŽ:

200.

ISBN 978-99955-99-06-5

Dr Miodrag Tojagić

**BEZBEDNOST DRUMSKOG
SAOBRAĆAJA**

**EVROPSKI UNIVERZITET
BRČKO, 2015.**

SADRŽAJ

1. UVOD	13
1.1. Civilizacija i saobraćajna kultura	15
1.2. Značaj saobraćaja za razvoj društva	24
1.3. Razvoj predmeta bezbednosti drumskog saobraćaja	26
1.4. Istorijski razvoj bezbednosti saobraćaja	27
1.5. Istorijat drumskog saobraćaja	29
1.5.1. Specifičnosti drumskog saobraćaja	37
1.6. Osnovni preduslovi za upravljanje u oblasti bezbednosti saobraćaja	38
1.6.1. Razlika između razvijenih i nerazvijenih zemalja u oblasti bezbednosti saobraćaja	40
1.6.2. Tri grupe država sa aspekta bezbednosti saobraćaja	40
1.6.3. Cena upravljanja bezbednosti saobraćaja	43
1.6.4. Postignuti rezultati i stanje bezbednosti saobraćaja	44
1.6.5. Osnova obeležja bezbednosti saobraćaja u pojedinim zemljama	45
2. NAUKA I SAOBRAĆAJNA NAUKA	48
2.1. Bezbednost saobraćaja kao naučna disciplina	49
2.2. Predmet i ciljevi bezbednosti saobraćaja	49
2.2.1. Predmet bezbednosti saobraćaja	49
2.2.2. Ciljevi bezbednosti saobraćaja	50
2.2.3. Aktivna i pasivna bezbednost saobraćaja	50
2.3. Metode merenja bezbednosti saobraćaja	51
2.3.1. Metod merenja	52
2.3.2. Statistički metod	52
2.3.3. Metod ankete, upitnika i intervju	53
2.3.4. Metod testiranja	56
2.3.5. Metod posmatranja	57
2.3.6. Metod eksperimenta	58
2.3.7. Metod poređenja i analogije	59
2.3.8. Case Study metoda	61
2.3.9. Ekspertska metoda	62
2.4. Pokazatelj bezbednosti saobraćaja – definisanje	62
2.4.1. Pokazatelj bezbednosti saobraćaja	64
2.4.2. Apsolutni i relativni pokazatelji	65
2.4.2.1. Apsolutni pokazatelji	67
2.4.2.2. Relativni pokazatelji	69
2.4.2.3. Kriterijum za odabir relativnih pokazatelja	70
2.4.2.4. Postupak odabira relativnih pokazatelja	73
2.4.2.5. Algoritam za odabir relativnih pokazatelja	74
2.4.2.6. Šira lista relativnih pokazatelja	75
2.5. Rizik u drumskom saobraćaju	78

2.5.1. Kompleksnost sastava drumskog saobraćaja	78
2.5.2. Stepen rizika u drumskom saobraćaju.....	79
2.5.3. Objektivni rizik u saobraćaju	79
2.5.4. Subjektivni rizik u saobraćaju.....	80
2.5.5. Ekspozicija riziku	80
2.5.5.1. Brzina i rizik u saobraćaju.....	81
2.5.5.2. Kako smanjiti vlastiti rizik	82

3. OSNOVNI FAKTORI BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA 86

3.1. Čovek kao faktor bezbednosti saobraćaja	88
3.1.1. Sposobnost čoveka u odnosu na zahteve saobraćaja.....	91
3.1.2. Aktivna i pasivna bezbednost vozača.....	93
3.1.3. Zdravstvena selekcija.....	93
3.1.4. Obuka vozača motornih vozila i vozački ispit	94
3.1.5. Uzrast.....	95
3.1.6. Pol	97
3.1.7. Struktura ličnosti	97
3.1.8. Dinamika ličnosti	98
3.1.9. Uticaj alkohola	99
3.1.10. Psihofizičke osobine čoveka i njihov značaj za bezbednost saobraćaja.....	103
3.1.11. Inteligencija.....	104
3.1.12. Vid	104
3.1.13. Psihomotorne sposobnosti.....	106
3.2. Vozilo kao faktor bezbednosti saobraćaja	107
3.2.1. Aktivni elementi bezbednosti vozila	109
3.2.2. Stabilnost vozila	109
3.2.3. Uređaj za upravljanje	110
3.2.4. Sistem za kočenje.....	111
3.2.5. Pneumatici.....	113
3.2.6. Svetlosni i signalni uređaji.....	115
3.2.7. Pasivni elementi bezbednosti vozila	115
3.2.8. Elementi pasivne bezbednosti	115
3.2.7.1. Istorijski razvoj elemenata pasivne bezbednosti vozila	116
3.2.7.2. Masa vozila	117
3.2.7.3. Karoserija vozila	117
3.2.7.4. Sigurnosni pojasevi	118
3.2.7.5. Vazdušni jastuci	120
3.2.7.6. Nasloni za glavu	121
3.2.7.7. ABS.....	122
3.2.7.8. IDIS.....	124
3.2.7.9. ACC	125
3.2.7.10. PCC	126
3.2.7.11. ESP.....	126
3.2.7.12. ASR.....	129
3.2.7.13. Deaktiviranje vozila u mrtvom uglu	129
3.2.7.14. Deaktiviranje prelaska preko crte	130
3.2.7.15. Ostali sistemi	132

3.3. Put kao faktor bezbednosti saobraćaja.....	133
3.3.1. Hedonova matrica	133
3.3.2. Put kao faktor bezbednosti saobraćaja	134
3.3.3. Trase puta.....	135
3.3.4. Tehnički elementi puta.....	135
3.3.5. Stanje kolovoza	136
3.3.6. Oprema puta.....	136
3.3.7. Raskrsnice	136
3.3.8. Osvetljenje puta	137
3.3.9. Održavanje puta	137
3.3.10. Ravnost površine kolovoza	139
3.4.11. Širina kolovoza i broj saobraćajnih traka	139
4. SAOBRAĆAJNE NEZGODE	141
4.1. Pojam saobraćajne nezgode. Preporuka UN za definisanje saobraćajnih nezgoda. Normative definicije saobraćajne nezgode.....	141
4.2. Definicija saobraćajne nezgode prema ZOBS-a na putevima i naučna definicija saobraćajne nezgode.....	141
4.3. Praćenje saobraćajnih nezgoda. Evidencija saobraćajnih nezgoda.....	142
4.4. Klasifikacija – struktura saobraćajnih nezgoda	143
4.5. Faze saobraćajnih nezgoda	145
4.6. Teorije saobraćajnih nezgoda	146
4.7. Modeli bezbednosti saobraćaja.....	149
4.7.1. Modeli koji prikazuju posledice saobraćajne nezgode.....	149
4.7.2. Faktori koji utiču na posledice saobraćajne nezgode	149
4.7.3. Načini za proučavanje posledica saobraćajnih nezgoda.....	150
4.7.4. Pokazatelji sa gledišta bezbednosti saobraćaja	151
4.7.5. Analiza posledica nezgoda, kao zdravstveni problem.....	151
4.7.6. Pojedini faktori koji utiču na veličinu posledica nezgoda.....	152
4.7.8. Modeli koji se oslanjaju na praćenje indikatora bezbednosti saobraćaja	152
4.7.9. Pojam indikatora bezbednosti saobraćaja	152
4.7.10. Različitost između država kod modela vezanih za praćenje indikatora	153
4.7.11. Broj saobraćajnih nezgoda i povreda kao pokazatelj nivoa bezbednosti saobraćaja	155
4.7.12. Zalaganje EU za standardizaciju i prihvatanje indikatora bezbednosti saobraćaja	155
5. UVIĐAJ SAOBRAĆAJNIH NEZGODA	158
5.1. Značaj uviđaja za analizu konkretne saobraćajne nezgode	158
5.2. Značaj uviđaja za analizu stanja bezbednosti saobraćaja i upravljanje bezbednosti saobraćaja.....	159
5.3. Metode fiksiranja lica mesta saobraćajnih nezgoda	159
5.4. Elementi uviđajne dokumentacije i njihove specifičnosti	160
5.4.1. Zapisnik o uviđaju.....	161
5.4.2. Fotodokumentacija.....	162

5.4.3. Skica lica mesta.....	163
5.4.4. Situacioni plan lica mesta	164
5.4.5. Ostali prilozi.....	165
5.5. Tehnička načela izrade uvidajne dokumentacije	167
5.5.1. Načela objektivnosti.....	167
5.5.2. Načela usaglašenosti	168
5.5.3. Načelo sveobuhvatnosti	169
6. POKAZATELJI BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA.....	170
6.1. Funkcionalni zahtevi za pokazatelje bezbednosti u drumskom saobraćaju.....	170
6.2. Merni protokoli za pokazatelje bezbednosti	172
6.3. Izveštavanje i komunikacija	173
6.4. Primer korišćenja pokazatelja u bezbednosnom programu	173
6.5. Rukovođenje pokazateljima bezbednosti	174
6.6. Sistemski pristup pokazateljima bezbednosti – osnov za primenu upravljanja rizikom u saobraćaju.....	180
6.6.1. Sistemski pristup	181
6.6.2. Ljudski faktori.....	181
6.6.3. Osnovni koncepti	182
6.6.4. Modeli švajcarskog sira	186
6.6.5. Unapređenje organizacije sistema.....	188
6.7. Upravljanje rizikom u saobraćaju.....	188
6.7.1. Nivoi upravljanja rizikom	188
6.7.2. Potencijalne protiv posmatranih grešaka.....	189
6.7.2.1. Planiranje upravljanja rizikom	190
6.7.2.2. Postupanja u upravljanju rizikom	191
6.8. Analitički model pri upravljanju rizikom	192
6.8.1. Model AS/NZS4360:1999 – procesni obrazac za sigurniji saobraćajni sistem.....	192
6.8.2. Model analize mogućih grešaka i efekata: FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)	192
6.8.3. FMEA Terminologija.....	194
6.8.4. Model sistema regulacije kvaliteta – QSR (Quality Systems Regulation)	194
7. BRZINA VOZILA U SAOBRAĆAJU.....	196
7.1. Metode za izračunavanje brzine i značaj tačnosti rezultata za temeljno ispitivanje saobraćajne nezgode.....	199
7.1.1. Mogućnosti za određivanje brzine	200
7.1.2. Odnos između koeficijenata trenja, kotrljanja i proklizavanja	202
7.1.3. Utvrđivanje dužine tragova kočenja.....	207
7.1.4. Izračunavanje početne brzine vozila na osnovu puta kočenja i vremena kočenja..	210
7.1.5. Izračunavanje koeficijenta kočenja	211
7.1.6. Izračunavanje zaustavnog puta	214
7.1.7. Izračunavanje vremena za zaustavljanje vozila (tz)	217
7.1.8. Proračun brzine automobila za ograničen zaustavni put	223

7.1.9. Izračunavanje granične brzine vozila na isklizavanje i prevrtanje vozila pri savlađivanju krivine	224
7.1.10. Izračunavanje brzine vozila na osnovu tragova guma i kada se trag kočenja prostire na dve različite podloge	226
7.1.11. Izračunavanje brzine vozila na osnovu daljine odbaćaja pešaka.....	228
7.1.12. Izračunavanje brzine vozila na osnovu daljine odbaćaja bicikla i bicikliste	234
7.1.13. Određivanje sudarne brzine na osnovu daljine odbacivanja komadića stakla razbijenog fara	234
7.1.14. Određivanje brzine vozila koja su učestvovala u nezgodama primenom metode energetskih rastera	235
7.1.15. Određivanje brzine vozila očitavanjem vrednosti sa tahografa	236
7.1.16. Određivanje brzine vozila koja učestvuju u preticanju	239
8. POJAM SAOBRAĆAJNO TEHNIČKOG VEŠTAČENJA.....	244
8.1. Saobraćajno tehnički veštak	244
8.2. Šta je veštačenje, kad se obavlja i ko ga određuje	245
8.3. Sadržaj nalaza i mišljenja veštaka	248
8.4. Postupak veštaka u analizi utvrđivanja toka i uzorka nezgode.....	249
8.5. Određivanje relevantnih brzina u postupku veštačenja saobraćajnih nezgoda	253
9. TRASOLOGIJA.....	258
10. ZNAČAJ TRAGOVA SAOBRAĆAJNE NEZGODE.....	261
10.1. Klasifikacija tragova saobraćajnih nezgoda	262
10.1.1. Podela tragova prema veličini	263
10.1.2. Podela tragova prema situaciji u kojoj su nastali	264
10.1.3. Podela tragova sa aspekta merenja nezgode	265
10.1.4. Markiranje tragova saobraćajnih nezgoda.....	268
10.1.5. Načini fiksiranja tragova i predmeta saobraćajne nezgode	269
11. TRAGOVİ FORMIRANI TOČKOVİMA VOZILA	271
11.1. Tragovi vožnje.....	271
11.2. Tragovi kočenja	273
11.3. Tragovi zanošenja.....	282
11.4. Tragovi klizanja.....	284
12. STRATEGIJA BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA.....	288
12.1. Razvoj sistema bezbednosti.....	288
12.2. Bezbednost saobraćaja i ljudska prava	289
12.3. Upravljanje bezbednošću saobraćaja.....	289
12.4. Društveni mehanizam u oblasti bezbednosti saobraćaja.....	291
12.4.1. Uvodne napomene društvenog mehanizma u oblasti bezbednosti saobraćaja	291
12.4.2. Struktura društvenog mehanizma u okviru bezbednosti saobraćaja.....	292
12.4.3. Organizacija društvenog mehanizma u oblasti bezbednosti saobraćaja	293

13. BEZBEDNOST SAOBRAĆAJA KROZ PRIZMU NORMATIVNE REGULATIVE	295
13.1. Primena zakona i propisa ponašanja u saobraćaju.....	295
13.1.1. Očekivana vrednost kazne i promena ponašanja.....	296
13.1.2. Objektivni i subjektivni rizik kontrole i kažnjavanja.....	297
14. LITERATURA	299

PREDGOVOR PRVOM IZDANJU

Udžbenik bezbednost drumskog saobraćaja je namenjen studentima Evropskog Univerziteta (Saobraćajnog fakulteta) koji izučavaju naučno –nastavnu oblast bezbednost drumskog saobraćaja.

Pored osnovne namene udžbenik bezbednost drumskog saobraćaja je stručna literatura nastavniciima i učenicima srednjih saobraćajnih škola kao i brojnim pojedincima koji obavljaju raznovrsne poslove bezbednosti drumskog saobraćaja: saobraćajnim inženjerima, saobraćajnim organizatorima u svim domenima, upravljačima putne mreže, kontrolorima na tehničkim pregledima i licima koja su na obuci i na polaganjima vozačkih ispita.

Sadržaj je podeljen u više celina i to:

Prvi deo obuhvata opšti deo koji je neophodan za upoznavanje suštine bezbednosti drumskog saobraćaja: pojam bezbednosti drumskog saobraćaja, značaju drumskog saobraćaja, istorijskog razvoja bezbednosti drumskog saobraćaja kao i preduslova za upravljanje bezbednošću. U drugom delu su prikazani sadržaji koji objašnjavaju bezbednost saobraćaja kao naučnu disciplinu, metode merenja kao i činioce bezbednosti saobraćaja. Treći deo daje detaljnija objašnjenja osnovnih faktora bezbednosti drumskog saobraćaja. Četvrti i peti deo bave se pojmovima saobraćajne nezgode kao i uviđajima saobraćajnih nezgoda. U šestom delu su prikazani pokazatelji bezbednosti saobraćaja, rukovođenje njima, modeli i upravljanje rizicima. U sedmom delu detaljnije je prikazana brzina kao najčešći uzrok saobraćajne nezgode i njeno izračunavanje na osnovu različitih parametara.

Verujem da će ovo prvo izdanje udžbenika opravdati cilj i zadatak predmeta, pomoći pri spremanju ispita, pomoći pri unapređenju znanja iz ovog predmeta kao i njihovom usavršavanju.

Očekujem sugestije za unapređenje i osavremenjivanje sadržaja kako bi pisanje drugog izdanja bilo olakšano. Pisanju ovog izdanja znatno su doprineli studenti koji su u okviru nastave iz ovog predmeta, u okviru seminarskih radova pomogli da se pojedina poglavlja praktično bolje objasne i shvate –

Zahvaljujem im na tome.

AUTOR

RECENZIJIA

monografije prof. dr Miodraga Tojagića „Bezbednost drumskog saobraćaja“

Struktura rukopisa: Rukopis se sastoji iz četrnaest poglavlja: 1. Uvod; 2. Nauka i saobraćajna nauka; 3. Osnovni faktori bezbednosti saobraćaja; 4. Saobraćajne nezgode; 5. Uviđaj saobraćajnih nezgoda; 6. Pokazatelji bezbednosti saobraćaja; 7. Brzina vozila u saobraćaju; 8. Pojam saobraćajno tehničkog veštačenja; 9. Trasologija; 10. Značaj tragova saobraćajne nesreće; 11. Tragovi formirani točkovima vozila; 12. Strategija bezbednosti saobraćaja; 13. Bezbednost saobraćaja kroz prizmu normativne regulative; 14. Literatura.

Prilozi u rukopisu: Pored detaljno popisanih poglavlja, sastavni deo rukopisa čini i 136 priloga (fotografija, crteža ,grafikona i tabela).

Mišljenje recenzenata

Generalno uzev, monografija prof. dr Miodraga Tojagića obuhvata raznovrsne sadržaje iz oblasti bezbednosti drumskog saobraćaja, koji se izučavaju i na predmetu bezbednost saobraćaja na Evropskom univerzitetu Brčko distrikta iz Brčkog. Monografija je originalan naučni rad, zasnovana na najnovijim naučnim saznanjima, koja se odnose na pojmovno određenje i predmet bezbednosti drumskog saobraćaja kao posebne naučne discipline, na njen razvoj, faktore bezbednosti drumskog saobraćaja, saobraćajne nezgode i uviđaje saobraćajnih nezgoda .

Sadržaj monografije je definisan u skladu sa naučnim kriterijumima, pravilima naučnog definisanja, naučno osnovan i valjan, polazeći pre svega od paradigmatičkih postavki predmeta i metoda nauke o bezbednosti saobraćaja i predmeta i metoda bezbednosti drumskog saobraćaja, metodoloških postavki, kategorijalno- pojmovnog i terminološkog aparata. Monografija je sistematična, razumljiva i prihvatljiva, kako za nastavni kadar na osnovnim, master i doktorskim studijama, tako i za studente saobraćajnih fakulteta, kojim se ova materija prvi put sistematizovano predstavlja u formi naučne monografije odn. udžbenika. Opšti je utisak da je monografija zadovoljila bitan kriterijum odn. izbalansiranost sa osnovnim i opštim znanjima iz bezbednosti drumskog saobraćaja, kao i sa praktičnim aspektima vršenja poslova bezbednosti drumskog saobraćaja u društvenoj zajednici.

Ovom monografijom se posebno naglašavaju dva nivoa značajnosti. Prvi nivo, u sferi nauke i naučnih saznanja, a drugi, u njenom društvenom praktikovanju i neposrednoj primeni.

Obzirom na navedene iskaze, smatramo da monografija „Bezbednost drumskog saobraćaja“ prof. dr Miodraga Tojagića, predstavlja originalno naučno delo, koje značajno doprinosi unapređenju naučnih saznanja, kako u oblasti bezbednosti saobraćaja, tako i u okviru naučne discipline – „bezbednost drumskog saobraćaja“, pa sa zadovoljstvom preporučujemo štampanje ove monografije.

Prof. dr Halid Žigić, vanredni profesor

Prof. dr Mladen Dobrić, redovan profesor

Doc. dr Zijad Jagodić, vanredni profesor

1. UVOD

Današnji razvoj civilizacije je iskazao veliku potrebu za razvojem saobraćaja, a posebno drumskog saobraćaja, koji kao ni jedan drugi vid saobraćaja ne omogućava prevoz od „vrata do vrata“. To je jedan od razloga zašto se, u današnje vreme, smatra da je drumski saobraćaj jedan od osnovnih elemenata na kojima počiva svako savremeno društvo. Pored prednosti koje pruža, saobraćaj izaziva i niz štetnih posledica: zagađenje životne okoline, stvaranje buke, zastoje u saobraćaju, ugrožavanje okoline prevozom opasnih materija, požare, socijalno narušavanje međuljudskih odnosa izazvanih saobraćajem i druge posledice. Najštetnija posledica saobraćaja su ipak saobraćajne nezgode, koje, osim što ogromnim troškovima opterećuju svako društvo, imaju za posledicu i veliki broj stradalih lica. Prema podacima Svetske zdravstvene organizacije (WHO, 2009a) u svetu svake godine u saobraćajnim nezgodama smrtno strada skoro 1,3 miliona ljudi i oko 50 miliona ljudi biva povređeno. Procenjuje se da će se, bez odgovarajućih akcija usmerenih ka unapređenju bezbednosti saobraćaja, stanje u bezbednosti saobraćaja pogoršati, pa se očekuje porast smrtnog stradanja u saobraćaju za oko 67% do 2020. godine. Saobraćajne nezgode će postati jedan od sledećih uzroka smrtnog stradanja stanovništva. U Evropskoj uniji u 2000. godini smrtno je stradalo 52,500, a u 2006. godini 39,500 ljudi (EC, 2006). Saobraćajne nezgode zbog jako velikog broja smrtnih stradanja stanovništva u zemljama Evropske unije, predstavljaju treći po redu uzročnik nasilnog smrtnog stradanja za stanovništvo starosti ispod 50 godina (ETSC, 2003). Ako se posmatraju direktni i indirektni troškovi saobraćajnih nezgoda u Evropskoj uniji se troškovi nastali usled saobraćajnih nezgoda, procenjuju na oko 160 milijardi evra godišnje, što predstavlja oko 2% bruto nacionalnog dohotka Evropske unije (EC, 2003). Stanje bezbednosti saobraćaja se može definisati trenutnim stanjem i trendom pokazatelja bezbednosti saobraćaja. Međutim, za utvrđivanje trenutnog stanja i trenda u bezbednosti saobraćaja potrebna su odgovarajuća merenja. Zbog toga se merenja u bezbednosti saobraćaja smatraju izuzetno značajnim, a poseban značaj merenja u bezbednosti saobraćaja ogleda se upravo u tome da se utvrdi da li je nešto bezbedno ili pak nebezbedno. Merenja u bezbednosti saobraćaja su značajna i za utvrđivanje efekata primene mera. Naime, merenjem, odnosno utvrđivanjem vrednosti jednog ili više pokazatelja bezbednosti saobraćaja, pre i posle primene mera, moguće je utvrditi efekte tih mera na unapređenje bezbednosti saobraćaja.

Brojna istraživanja potvrđuju da je **čovek** kao učesnik u saobraćaju, pored ostalih faktora (motorna vozila, karakteristike puta,...) **presudan** faktor efikasnosti i bezbednosti saobraćaja. Podrazumeva se da je čovek važan i presudan faktor u saobraćaju, ne samo kao vozač ili neki drugi učesnik u saobraćaj, već i kao **strateg, kreator i graditelj puteva**, aktera njihovih održavanja, kao konstruktor vozila i njihovih održavanja

(popravki), presudni faktor donošenja zakona o efikasnosti i bezbednosti saobraćaja, reguliše njihovu primenu i prilagođavanje potrebama efikasnijeg i bezbednijeg saobraćaja, reguliše njihovu primenu i prilagođavanje potrebama efikasnijeg i bezbednijeg saobraćaja, planira, postavlja i održava znakove i oznake na putevima, obavlja lekarske preglede učesnika u saobraćaju – vozača, vrši obuku i vaspitanje učesnika u saobraćaju.

Čovek je akter brojnih različitih složenih saobraćajnih situacija u kojima učestvuje sa svim svojim obeležjima, dimenzijama i kapacitetima. Čovek u svim saobraćajnim situacijama projektuje svoju ličnost, svoja znanja, svoja shvatanja i stavove – svoju opštu i posebnu saobraćajnu kulturu. Saobraćajna kultura je visoko korespondentna sa psihosocijalnom profilom ličnosti.

U ljudskim komunikacijama i transakcijama vrši se razmena poruka, ljudi, materijalnih i drugih dobara različitim komunikacionim i transakcionim sistemima. Jedan od sistema razmene poruka, ljudi, materijalnih i drugih dobara je saobraćajni (komunikacioni) sistem kopnenim, vodenim i vazдушnim putevima (komunikacijama, saobraćajnicama...).

Saobraćajni sistemi su složeni, iscrpljujući a često i rizični, opasni i katastrofični, posebno oni u kojima dominira brzina, oni čiji su sredinski uslovi rizični (vazduh, mora, složeni i otežani kopneni putevi).

Saobraćajni sistem, pored čoveka i saobraćajnog sredstva, čine saobraćajni put (vazdušni, vodeni, kopneni) sa svojim specifičnim signalizacijama i složenim saobraćajnim situacijama i ostalim učesnicima u saobraćaju.

Ponašanje ljudi u saobraćaju je izrazito složeno i specifično jer na čoveka neprekidno deluje veći broj nadražaja i informacija povezanih sa saobraćajnim sredstvom, specifičnostima puta i okoline i drugim učesnicima u saobraćaju. On mora stalno da prati i kontroliše pravac kretanja i po potrebi da ga koriguje. To mora da čini brzo i kvalitetno – efikasno kako ne bi ugrozio svoju bezbednost i bezbednost drugih učesnika u saobraćaju. Kako se saobraćajne situacije smenjuju brzo, to se njihov ishod ne može tačno predvideti. Za efikasno i bezbedno ponašanje u saobraćaju neophodan je čitav niz optimalnih osobina ličnosti od kojih zavisi kako će čovek primiti (detektovati) draži, informacije i poruke, na koji način će ih doživeti i proceniti, kakvu će odluku doneti i na koji način će reagovati – efikasno ili neefikasno, od čega će zavisiti ishod brojnih složenih saobraćajnih situacija.

Saobraćajna bezbednost je već odavno fokusirana kao svetski problem. Evropska unija je već odavno utvrdila strategije praćenja efikasnosti čitavog saobraćajnog sistema ali i preduzetih mera. Strategije se prvenstveno odnose na primenu mera za snimanje broja poginulih od posledica saobraćajnih nezgoda.

Osnova strategije kojom se želi postići viši nivo bezbednosti ljudi i materijalnih dobara, je edukacija – vaspitanje i osposobljavanje svih učesnika, a posebno vozača za efikasno učešće u saobraćaju, dakle, sticanje i podizanje saobraćajne kulture na značajno viši nivo.

Novija istraživanja su potvrdila mnogobrojne i značajne faktore bezbednosti saobraćaja. Većina faktora saobraćajnih nezgoda potiču od čoveka, njegovih osobina kao regulatora ponašanja (Milošević, 1997.). Ta činjenica obavezuje da se čoveku, najbitnijem učesniku u saobraćaju, najviše posveti adekvatna pažnja. Osnovna pretpostavka da se učesnici u saobraćaju, posebno kandidati – za vozače nauče i osposobe za kvalitetno i bezbedno učešće u saobraćaju, je viši nivo znanja, veština, navika, i saobraćajne kulture. Za bezbedno upravljanje motornim vozilima potrebno je da se vozači vaspitaju za permanentno bezbedno ponašanje u saobraćaju u kome će štititi sopstvenu bezbednost kao i bezbednost drugih učesnika u saobraćaju, posebno, onih ranjivih (dece, staraca, invalida, biciklista...) kao i materijalnih dobara. Uslov za osposobljavanje ljudi za učešće u saobraćaju je poznavanje psihologije učesnika u saobraćaju i drugih psiholoških fenomena i mehanizama ponašanja čoveka u saobraćaju

Proces osposobljavanja učesnika u saobraćaju je složen, relativno dugotrajan i permanentan. Podrazumeva se da traje stalno. Bezbednost saobraćaja ugrožavaju upravo vozači koji su površno osposobljeni za vožnju i drugi učesnici u saobraćaju sa niskim nivoom saobraćajne kulture.

1.1. Civilizacija i saobraćajna kultura

Reč civilizacija dolazi od latinske reči *civilitas*, što znači uljudnost, uglađenost... Civilizacija danas znači ukupnost svih misaonih i umetničkih shvatanja i uverenja, znanja, veština, običaja i etičkih normi u ljudskim komunikacijama i transakcijama.

Reč kultura dolazi od latinske reči *cultura*, što znači gajenje, obrađivanje, usavršavanje, negovanje ili oplemenjivanje.

Kultura je ukupnost materijalnih, duhovnih i etičkih vrednosti koje je čovek stvorio u svom društveno – istorijskom nasleđu, u kojima značajno na višem kulturološkom nivou učestvuje u organizovanju života sa drugim ljudima sa kojima komunicira i vrši razmenu duhovnih i materijalnih dobara.

Upravo taj karakterističan način organizovanja života – stil života, sistem (skript) ponašanja i vrednosti koje se stiču tokom života grupa, kolektiva i masa koje se prenose sa generacije na generaciju kao kulturno nasleđe, čine kulturno obeležje određenog kolektiviteta.

Kultura je jedan od najznačajnijih faktora socijalizacije ličnosti i internalizacije određenih vrednosti, jedno od najbitnijih socijalnih obeležja koje značajno, u procesu nastajanja i odrastanja, utiče na psihosocijalni profil ličnosti određene kulture. Kultura je osnova svih drugih socijalnih obeležja – socijalnih stavova, shvatanja i interesa, predrasuda, javnog mnjenja... mentaliteta određenog kolektiviteta.

Mentalitet podrazumeva skup kolektivnih osobina i sklonosti jednog naroda, stanovništva na određenom prostoru, etničkih i verskih zajednica i drugih kolektiviteta. To je odnos prema sebi, prema drugima i prema radu. Ono što je karakter za pojedinca, to je mentalitet za grupe ljudi. Mentalitet proizilazi iz kulture, ali se on modifikuje u određenim prirodnim i društvenim uslovima.

Kultura i mentalitet imaju niz različitih obeležja, niz različitih refleksija na ljudske interakcije, komunikacije, stilove življenja i skript ponašanja koji su različitim nivoima usklađeni i/ili neusklađeni sa opštim i specifičnim društvenim normama, sistemom vrednosti, interesima, potrebama, aspiracijama, težnjama i dr. koje mogu uzrokovati vrednosti, interesima, potrebama, aspiracijama, težnjama i dr. koje mogu uzrokovati konflikte, sukobe, ugrožavanje ljudskih prava i sloboda, materijalnih dobara i egzistencije (Milić, A. 2005.).

Kulturu čine dva međusobno povezana područja – materijalna i duhovna što čine neodvojivu materijalnu i duhovnu kulturu.

Materijalna kultura obuhvata sredstva za proizvodnju i ostale materijalne stvari, a duhovna ukupnost rezultata nauke, umetnosti i filozofije, te moral i običaje. Kao u svim sferama ljudskog življenja, i u saobraćaju je sjedinjena materijalna i duhovna kultura.

Čovekova istorija je i istorija njegove kulture. Razvoj kulture u mnogo, posebno i u proizvodnim snagama, iako materijalni i kulturni napredak nisu uvek u istom razmeru niti se vremenski poklapaju. Svakom društvenom sistemu odgovara i odgovarajuća kultura. To znači da i u saobraćaju postoji nesklad između materijalne i duhovne kulture. Materijalnu kulturu, nivo tehničkih dostignuća u saobraćaju u kojima dominira brzina i snaga vozila i izrazito složene situacije na putu, ne prati adekvatna saobraćajna kultura – posebno njene značajne komponente, znanje, veštine, navike i etika.

Saobraćajna kultura je deo uopšte kulture kao i stepen civilizacije u nekom društvu (Veselinović – Kišić, 1982).

Saobraćajnu kulturu čine međusobni odnosi svih učesnika u saobraćaju, njihove komunikacije, transakcije poruka, usluga, pažnje, zaštite i sporazumevanja.

Saobraćajna kultura je deo opšte kulture mentaliteta i civilizacijskog nivoa društvene zajednice jednog lokaliteta, regije ili regiona. Ona je visoko korespondentna sa kulturom i stilom življenja koji je značajno determinisan procesima doživljaja, reagovanja i skriptom (modelima, obrascima...) ponašanja.

U saobraćajnim situacijama, čovek specifično reaguje u uslovima dominantne brzine, snage vozila i karakteristike puta. U tim složenim, često traumatičnim situacijama kojima je većina vozača pod tenzijom, naporom, rizicima i opasnostima, ljudi reaguju spontano visoko povezano sa opštom kulturom. Može se reći da većina ljudi vozi automobil onako kako živi. Dakle, sve svoje osobine projektuje i ispoljava u tim složenim uslovima.

Saobraćajna kultura se manifestuje u odnosima:

- vozač prema vozaču;
- vozač prema pešaku (posebno ranjivim učesnicima u saobraćaju – deci, starcima, invalidima);
- vozač prema biciklistima, motociklistima i zaprezi;
- vozač prema životinjama;
- vozač prema vozilu;
- vozač prema putevima;
- vozač prema samom sebi.

Značajan segment saobraćajne kulture je pravovremeno, ciljano i jasno pokazivanje namera drugim vozačima davanjem odgovarajućih svetlosnih znakova i signala i postupanje u skladu sa saobraćajnim pravilima. Uvažavanje i upotreba dodatnog sporazumevanja, nasuprot krutom korišćenju prava u okviru saobraćajnih propisa. Dodatno sporazumevanje je nadogradnja osnovnih propisa o bezbednosti u saobraćaju i učvršćivanje saobraćajne kulture.

Dodatno sporazumevanje, među vozačima se vrši signalima (sirenom), verbalno (rečima) i neverbalno (pokretima ruke, pogledom, mimikom, pokretima glavom, osmehom...). Reč je, dakle, o defanzivnoj (neagresivnoj) komunikaciji i vožnji u kojoj pojedinac svoju vožnju prilagođava drugim vozačima (i učesnicima) u saobraćaju. Npr., *propuštanje drugih vozača sa sporedne ulice i/ili iz „zagušene“ saobraćajne situacije na raskrsnici*.

Vozač koji ustupa drugim vozačima mogućnost prostora i/ili priključenja sa sporedne ulice, parkirališta ili kućnog dvorišta se ponaša racionalno što predstavlja neophodnu kulturu racionalnog razmišljanja i ponašanja.

Kultura ponašanja vozača podrazumeva blagovremeno prestrojavanje i omogućavanje ulaska drugog vozila u povoljniju poziciju koja će olakšati pozicije drugih vozača i kada to nije obavezan. Kruto i bezobzirno korišćenje prednosti često usporava saobraćaj i uslovljava „zagušivanje“ saobraćaja.

Saobraćajna kultura podrazumeva uvažavanje propisane brzine kretanja vozila koja isključuje prebrzu ali i sporiju vožnju na određenim putnim dionicama. Brža vožnja od dozvoljene ugrožava druge učesnike u saobraćaju, posebno u čestim preticanjima, ali i

spora vožnja često uslovljava preticanja drugih. Česti manevri vozilima preticanjem, naglim ubrzavanjem ili iznenadnim usporavanjem – naglim kočenjem, popunjavanjem praznih prostora, izrazito ugrožavaju druge učesnike u saobraćaju. To su simptomi opšte i saobraćajne nekulture.

Segment saobraćajne kulture je i valjana procena bezbednog rastojanja između vozila. Bezbedan razmak između vozila u koloni ili u odnosu na jedno vozilo ispred je onaj koji omogućava pravovremeno reagovanje – zaustavljanje ili potrebno skretanje i zaobilazanje. Odstojanje između vozila je propisano saobraćajnim propisima što treba prilagoditi brzini kretanja vozila.

Pored toga, profesionalni vozači teretnih vozila se ponašaju superiorno i bezobzirno ugrožavajući druge vozače putničkih vozila. Takvu lošu naviku ispoljavaju vozeći i svoja putnička vozila

Međutim deo profesionalnih vozača se profesionalno i ponaša pomažući signalizacijom ili na drugi način ostalim učesnicima u saobraćaju.

Bezobzirnije i agresivnije se ponašaju vozači taksi vozila koji najčešće ignorišu saobraćajne propise i usložnjavaju saobraćajne situacije. Oni najdrastičnije ugrožavaju druge vozače i druge učesnike u saobraćaju. Takvo ponašanje je uzrokovano niskom opštom i saobraćajnom kulturom.

Agresivnost učesnika u saobraćaju, posebno vozača je oblik neadekvatnog opažanja, doživljavanja, procenjivanja i neefikasnog reagovanja i ponašanja u saobraćajnim situacijama koja je značajan remeteći faktor bezbednosti u saobraćaju.

Osnovni problem na relaciji vozač – pešak i pešak – vozač je nedovoljna opšta i saobraćajna kultura koja se reflektuje u složenim često traumatskim, saobraćajnim situacijama. To uzrokuje dvostruke kriterijume u ponašanju. Vozači često protestuju protiv pešaka i optužuju ih za saobraćajnu nekulturu zbog neuvažavanja pravila i propisa kretanja saobraćajnicama. Međutim, u zamenjenim ulogama, kada vozač postaje pešak, optužuje vozače za saobraćajnu nekulturu (za nepažnju, za agresivnost, nekorektnost, nesolidarnost...). Zbog toga je potrebna samokontrola svih učesnika u saobraćaju i otklanjanje dvostrukih kriterijuma u ponašanju

Bitno je da vozači znaju da je pešak znatno osetljiviji, ugroženiji i inferiorniji. On je u kategoriji ranjivih učesnika u saobraćaju, posebno deca, starije osobe, hendikepirane osobe...

Ponekad i pravilno kretanje pešaka neke vozače iritira i ljuti (prete im, vređaju i dobacuju pogrdne reči) jer ih ograničavaju u njihovoj brzini i načinu vožnje. Međutim, u drugoj poziciji – kada ti isti vozači postanu pešaci, tada se i bez razloga ljute na vozače jer im „ugrožavaju“ njihovo kretanje. Dakle, ima više učesnika koji se uvek ponašaju u skladu sa opštom i saobraćajnom kulturom jednako poštujući i svoja i tuđa prava.

Praksa pokazuje da u saobraćaju više stradaju starije osobe i deca koji predstavljaju ranjiviji deo učesnika u saobraćaju. Analize uzroka nezgode pokazuju da pešaci često nekontrolisano prelaze ulice, često se ponašaju nepredvidivo, što obavezuje vozače da uvek očekuju iznenadne nekontrolisane postupke pešaka. Starije osobe su često zamišljene, dekoncentrisane, a deca sklona igri, neoprezu, trčanju za loptom, nekontrolisanom kretanju biciklom ili mopedima (stariji uzrasti – maloletnici)

Imajući u vidu nepredvidivo ponašanje ranjivih učesnika u saobraćaju, posebno dece i maloletnika, vozači treba da voze tako da se mogu zaustaviti pred svakom preprekom.

Pešaci često prilikom prelaska saobraćajnica ne koriste podvožnjake niti nadvožnjake (pasarele) što je uslovljeno nedovoljnom saobraćajnom edukacijom ili pak promašajima u projektovanju pešačkih prolaza i prelaza koji ne zadovoljavaju njihove osnovne potrebe (kupovina novina, pisama, cigareta... ili puta do škole, posla i sl.).

Pešačke prelaze treba prilagoditi pešacima svih slojeva (uzrasta, pola, obrazovanja, kulture). Jedan pešak je ljutito izjavio posle upozorenja policajca za nepropisno prelazanje ulice: „Neka nacrtaju pešački prelaz ulice tamo gde meni treba“.

U noćnim uslovima, sa javnom rasvetom ili bez nje, uvek se krije opasnost da se naiđe i/ili udari u pešaka. U noćnim uslovima vožnje treba nakratko dugim svetlima proveravati ima li na putu pešaka, biciklista itd. Značajno je noću prilagoditi brzinu nivou osvetljenja puta radi sigurnijeg pregleda puta.

Na putevima izvan naselja, nasuprot pravilima i obavezama kretanja pešaka levom stranom, pešaci se kreću van pravila – desnom i levom stranom, prelaze puteve nekontrolisano što značajno doprinosi ugroženosti i pešaka ali i vozača. Otežavaju kretanje vozila, njihova mimoilaženja, direktno se izlažu opasnostima. Kretanjem levom stranom pešak je u objektivnoj poziciji da prati kretanje vozila i da uoči eventualnu opasnost i efikasno reaguje. U toj poziciji (krećući se levom stranom) pešak i vozač su u međusobnoj interakciji i razmeni informacija i poruka (posmatranjem, signalizacijom, neverbalnom i/ili verbalnom komunikacijom).

U toj poziciji pešak vidi vozilo, vozač vidi pešaka, međusobno uspostavljaju komunikacije i uočavaju doživljavanja i reagovanja čime su svi učesnici u saobraćaju bezbedniji. Dakle, proističe zaključak da treba značajno posvetiti pažnju edukaciji pešaka za učešće u saobraćaju putem škola i medija.

Značajan segment opšte i saobraćajne kulture je odnos vozača prema putu kao i opštih mentalnih, senzornih i psihomotornih sposobnosti.

Saobraćajna kultura vozača je visoko povezana sa saobraćajnim sistemom koji je složen i koji uslovljava određeni stepen saobraćajne kulture vozača.

Saobraćajni sistem podrazumeva broj i stepen kvaliteta saobraćajnica i njihove organizacije. Savremeni putevi izgrađeni prema novijim tehničkim normativima koji su prilagođeni psihofizičkim mogućnostima čoveka – vozača podrazumeva bržu ali i bezbedniju vožnju. To je uslovljeno višim stepenom saobraćajne kulture i obučenosti vozača. Nasuprot tome, u poslednje vreme asfaltiran je veći broj lokalnih puteva koji su opterećeni brojnim krivinama, nagibima, izbočinama i ulegnućima koji su nedovoljno široki i nepogodni za mimoilaženje. U takvim uslovima saobraćajna kultura učesnika u saobraćaju je nužnost. Potrebna je sporija vožnja, opreznost, međusobna tolerancija, solidarnost itd. Na takvim putevima su moguće i druge prepreke - odroni, rupe, životinje a u naseljenim mestima pešaci i domaće životinje. Često se brzo vozi zanemarujući te nedostatke puteva, često se direktno sudara čeonu ili jednom stranom vozila, sleće se s puta i slično. Tu upravo najviše dolazi do izražaja opšta saobraćajna kultura ili nekultura.

U modernizaciji puteva nije samo dovoljno asfaltirati puteve. Bez drugih bitnih karakteristika modernizacija puteva, to je pogrešna modernizacija koja će omogućiti samo znatno brže ali i krajnje rizično kretanje vozila. Brza i neprilagođena vožnja nije jedini kriterijum za brže stizanje na željeno mesto, posebno na putevima koji su uski, krivudavi, valoviti, bez oznaka, upozorenja i kanalisanja saobraćaja. U takvim uslovima su vozači nestrpljivi, nespretni, nepažljivi, agresivni i nasilni. Svako usporavanje ili iritira zastoje ili se vozači odlučuju na krajnje rizična preticanja bez procene okolnosti i bez preglednosti puta.

Upadljivo je da mlade osobe, mladi vozači sa iskustvom za razvijanje brzine na putevima bez prepreka i iznenađenja, neopretno, brzo i nasilno voze. Oni ispoljavaju nasilje i prema vozilu, putu i drugim učesnicima u saobraćaju. U nedostatku iskustva u vožnji u otežanim uslovima na nepreglednim krivudavim, klizavim i valovitim putevima mladi vozači često ugrožavaju svoje živote, često teže stradanju ili ginu, pri čemu ugrožavaju i druge učesnike u saobraćaju. Jednostavno, oni nemaju dovoljno iskustva i strpljenja za vožnju na putevima koji su nepovoljni za brze vožnje.

Vozači, posle položenog vozačkog ispita nastavljaju učiti i razvijati veštine i navike vožnje i permanentno polagati ispite saobraćajne kulture u odnosu na druge učesnike u saobraćaju.

Česte prepreke na putevima su nadvožnjaci, podvožnjaci, tuneli, pruge sa rampama ili bez njih koje takođe, čine dodatne i povremene otežavajuće okolnosti i uslove vožnje. Poseban je rizik u vožnji neosiguranim prelazima pruge. I takve okolnosti zahtevaju pored znanja veština i navika u vožnji posebnu saobraćajnu kulturu.

Bezbednost ljudi i dobara u saobraćaju otežavaju padavine – kiša, sneg i mraz koji puteve čine klizavim i manje vidljivim, posebno magla. Vozači treba da prilagode brzinu vožnje kao i da upozoravaju druge vozače o tim otežavajućim okolnostima – svetlima, pokazivačima pravca što je deo saobraćajnu kulturu.

Kulturan vozač svakako zna da se nezgode događaju i na najkvalitetnijim putevima. Statistike saobraćajnih nezgoda upozoravaju na povećanu nesigurnost saobraćaja i na auto – putevima. Ti putevi građeni su za velike brzine. Vozači takvu mogućnost rado prihvataju. Nakon relativno kratkog vremena kretanja auto– putem vozač, zbog kvalitetno boljih elemenata puta i zbog smanjene psihofizičke aktivnosti, ne očekuje realnu opasnost, pa su za takve puteve karakteristični lančani sudari s mnogo učesnika sa teškim posledicama. Zbog toga je održavanje odstojanja u skladu sa brzinom vožnje obaveza i neminovnost za bezbednu vožnju.

Odnos vozača prema vozilu je značajan pokazatelj opšte, tehničke i saobraćajne kulture.

Naglašeno je da su čovek (vozač i/ili drugi učesnik u saobraćaju ili kreator modernih uslova vožnje), put i vozilo sa svojom motornom snagom i drugim povoljnim ili nepovoljnim obeležjima značajni faktori bezbednosti ljudi i materijalnih dobara u saobraćaju.

Vozilo je izrazito važno za bezbednost saobraćaja. Odnedavno se posvećuje posebna pažnja projektovanju bezbednih automobila. Pri tome se traže što bolje mogućnosti za zaštitu vozača i putnika. Automobil pre svega postaje sredstvo za prevoz. Ipak on još uvek ima previše nepotrebnih i skupih ukrasa. Zato sadašnji i budući vozači pa i njihove porodice moraju temeljno razmotriti šta zapravo očekuju od svog automobila. Kupuju li oni automobil ili on kupuje njih, kakav će im automobil biti potreban u budućnosti i slično.

Automobili se danas nalaze na prekretnici s obzirom na tehničko – eksploatacijske karakteristike. Dostigli su najveće brzine koje se vrše na reklamiraju. Kupci sve više traže automobile koji troše manje goriva i čiji su troškovi održavanja manji. Čini se da čovek danas zrelije poima da je automobil potreba a ne pitanje prestiža.

Posebno je pitanje odnosa vozača prema tehničkoj ispravnosti vozila. Uspešno korišćenje automobila moguće je i uz minimalno poznavanje saobraćajne i tehničke kulture.

Vozač u saobraćaju mora imati na umu da je odgovoran za tehničku ispravnost svog vozila. Tehnički neispravno vozilo krije u sebi mnoga neugodna i opasna iznenađenja. Zato i vozači koji nisu tehnički obrazovani i ne poznaju konstrukciju automobila moraju u stručnim servisima redovno održavati svoje vozilo kako zbog tehničke neispravnosti ne bi uzrokovali saobraćajnu nezgodu.

Održavanje automobila u radionicama i servisima treba evidentirati – beležiti zamene, potrebe narednih intervencija što čini vlasnik vozila ali i servisi koji stalno održavaju vozilo. Poželjno je imati odgovarajući stalni servis i stručna lica koja već znaju šta je do sada opravljano na vozilu i šta treba popravljati u narednom periodu kako bi izbegli

nepoželjne i neugodne zastoje na putevima koji mogu ugrožavati vozača i druge učesnike u saobraćaju.

Sastavni deo saobraćajne kulture su mogućnosti i potrebe traženja pomoći drugih u saobraćaju.

Često se traži pomoć Auto-moto saveza (AMS, tel. 1285) na putevima zbog zastoja. Mnogi pozivi se mogu izbeći ukoliko vozači poseduju viši nivo saobraćajne kulture koja mu omogućava da sam otkloni kvarove.

Mnoge kvarove osposobljen vozač može sam otkloniti – zameniti ulje i filtere, napuniti akumulator, kontrolisati pritisak i istrošenost pneumatika, kontrolisati nivo i kvalitete goriva, podesiti svetla...

Saobraćajna pravila i propisi su uslovljeni saobraćajnim situacijama i potrebama uređivanja odnosa među učesnicima u saobraćaju. Oni su neophodnost u regulisanju (kanalisanju, usmeravanju...) saobraćaja. Istina je da ni jedan zakon i propis o bezbednosti saobraćaja neće moći regulisati i predvideti sve saobraćajne situacije na putevima. Saobraćajne situacije pa i propisi i pravila uslovljavaju i stvaraju ljudi koji su promenjivi i međusobno zavisni kao i razvoj, usložnjavanje i unapređenje saobraćaja. Zato će se zakoni o bezbednosti saobraćaja na putevima neprekidno menjati i usavršavati. To je osnova kulturnog shvatanja i odnosa među učesnicima u saobraćaju.

Najčešći uzrok saobraćajnih nezgoda je neprilagođena brzina kretanja vozila saobraćajnim uslovima. Svakodnevna je pojava da se vozači ne pridržavaju ni jednog saobraćajnog propisa, a posebno propisa o ograničenju brzine. Takva vožnja je opasna za sve učesnike u saobraćaju, posebno za pešake na prelazima i/ili raskrsnicama.

Nivo saobraćajne kulture značajan i vidljiv je upravo na raskrsnicama sa intenzivnim kretanjem i vozila i pešaka. Tu je potrebna kultura vožnje i odgovoran, pažljiv i zaštitni odnos prema pešacima i njihovom kretanju. Nedopustiva je traumatizacija pešaka, izazivanje straha i osećanja životne ugroženosti.

Kultura i civilizacija nerazdvojivi su pojmovi, ali tehnička ili materijalna civilizacija nisu istovremeno i kultura jer, materijalna kultura obuhvata razvijenost sredstava za proizvodnju i ostale materijalne tvorevine, dok duhovnu kulturu čini ukupnost rezultata nauke, umetnosti, filozofije, morala i običaja.

Saobraćajna kultura obuhvata i shvatanje o neusklađenosti faktora u saobraćaju i nemogućnosti društva da iznad svojih materijalnih mogućnosti deluje na povećanje bezbednosti u saobraćaju.

Civilizacija danas znači ukupnost veština, znanja, običaja, misaonih i umetničkih uverenja i tvorevina te nazora do kojih se pojedina zemlja probila dugotrajnom borbom protiv prirodnih i društvenih otpora kroz vekove.

Kulturno ophođenje je u osnovi, i ako nepisan, zakon ponašanja za bezbednost svih učesnika u saobraćaju. Danas se pod kulturnim ponašanjem u saobraćaju najčešće misli na odnose među učesnicima u saobraćaju (vozač – vozač, vozač – pešak i dr.). Međutim, saobraćajna kultura danas obuhvata odnose učesnika u saobraćaju prema vozilu, prema saobraćajnoj signalizaciji, prema saobraćajnim propisima i sl. Pri utvrđivanju mogućih uzroka koji utiču na saobraćajnu kulturu istaknuti su učesnici u saobraćaju, vozila, klimatski uslovi i nepotpuno ili nedovoljno definisani zakonski propisi o saobraćaju, sredstva za regulisanje saobraćaja i kontrolu saobraćaja.

Unutar svake od grupa navedenih faktora saobraćajnih nezgoda ima i mnogo pojedinačnih faktora. Stoga se sa sigurnošću može reći da se nikada ne mogu dogoditi dve potpuno jednake nezgode zato što je splet njihovih okolnosti uvek različit.

Ugrožavanje bezbednosti u saobraćaju tretira se kao krivično delo. Krivnja se može pojaviti kako umišljaj ili nehat, što uključuje određenu nameru ili svest krivca.

Kada vozač vozilom u saobraćaju na putu postupi protivno propisima o pravilima saobraćaja i izazove saobraćajnu nezgodu, smatra se da je to učinio svesno.

Bezbednost u saobraćaju je složena, dakle, od kombinacija niza mogućih uzroka saobraćajnih nezgoda. Nemoguće je opisati sve te kombinacije pa su ovde istaknute samo osnovne. Ako se gledaju, u širem smislu, nikako se ne sme zaboraviti ni mogućí uticaj onih ljudi koji projektuju, grade i održavaju puteve, onih koji pišu i donose saobraćajne propise, onih koji kontrolišu, obrazuju i dr.

Pri takvom utvrđivanju odgovornosti za bezbednost svih učesnika u saobraćaju, pojedinci i društvo u celini neprekidno moraju otklanjati sve uzroke saobraćajnih nezgoda, koji se pojavljuju direktno, indirektno ili katkad čak i skriveno. U saobraćaju pomaže znanje i kultura, a ne samo sreća jer je čovek tvorac svoje sreće. Mnogi su se danas, sudeći po onome što se uočava u saobraćaju, oslanjali samo na sreću a to nije ni slučajno dovoljno.

Dominantni faktor u bezbednosti saobraćaja je čovek, svih psihofizičkih statusa, a posebno deca koja su najčešće ugrožena ili su pak učestalije žrtve u saobraćaju. Zbog toga je primarna potreba adekvatna i blagovremena edukacija dece – najmlađih učesnika u saobraćaju.

Edukativne mere se već dugo smatraju sredstvima uz pomoć kojih deca uče kako da budu bezbednija u saobraćaju. Značajna sredstva su bila posvećivana izradi, razvoju i realizaciji edukativnih programa. Osnovna svrha edukativnih programa je da kod najmlađih učesnika u saobraćaju razvijaju adekvatne stavove i navike ponašanja u saobraćaju. Rana valjana edukacija dece i maloletnika je osnova blagovremenog razvoja opšte i saobraćajne kulture budućih učesnika u saobraćaju a ujedno prevencija svih neželjenih ishoda u saobraćaju.

Pored znanja za bezbedno učešće u saobraćaju kod svih uzrasta neophodno je razvijati stavove koji će značajno uticati na promene u stvarnom ponašanju svih aktera u saobraćaju. Osnovni ciljevi saobraćajne edukacije je uticaj na ponašanje aktera u saobraćaju. Posebno je bitno rano razvijanje shvatanja i stavova u vezi sa bezbednošću kod dece koja podrazumevaju, pored sazajne i emocionalnu (doživljajnu) i voljnu komponentu.

Razumevanje veština i strategija potrebnih za interakciju u saobraćaju je očigledna za razvoj adekvatnih edukativnih ciljeva.

1.2. Značaj saobraćaja za razvoj društva

Život čoveka je oduvek, u izvesnoj meri, bio ugrožen, samo što su se izvori, priroda i domašaj opasnosti, vremenom menjali. Ranije je čovek više bio ugrožen od raznih prirodnih pojava. Svojim mukotrpnim vekovnim radom čovek je uspeo, između ostalog, da stvori – proizvede ogromnu energiju, poveća svoju snagu i vlast nad prirodom, proizvede brojna sredstva i uređaje i da na taj način, pored ostalog, sebe u dobroj meri zaštiti od prirodnih pojava. Međutim, uporedo sa time sve više je bio ugrožen od proizvoda sopstvenog uma. Jedan od proizvoda koji ugrožava svog kreatora je i prevozno sredstvo koje se koristi u saobraćaju. Čovek je jedino živo biće koje ugrožava sebe na ovaj način.

Danas je čovek ugrožen zbog stvaranja i korišćenja ogromnih količina raznih vrsta energije, korišćenja dostignuća nauke i tehnike, zagađivanje okoline, nekontrolisanog rađanja i proizvodnje opasnih materija. Sa velikom dozom sigurnosti možemo reći da je traganje i nalaženje novih izvora energije i proizvoda koji zbog tih izvora budu korišćeni ispuniti životni i radni prostor novim rizicima.

Slično kao i u životu, razne negativne pojave i opasnosti su od najranijeg doba pratile odvijanje drumskog saobraćaja, samo što su se vremenom menjale po vrsti, izvorima i intenzitetu. Kako se drumski saobraćaj razvijao i prolazio kroz razne faze, od primitivnog saobraćaja preko pešaka, jahaće stoke, zaprežnih vozila, do parnih mašina i savremenih motornih vozila, tako su se menjali i nastajali izvori opasnosti negativnih pojava. Tačnije, razne opasnosti oduvek su pratile korisnike puta.

U periodu kada se drumski saobraćaj odvijao uglavnom zaprežnim vozilima, naročito u XVII, XVIII i XIX veku, ova vozila su se lomila i prevrtala. Tome su doprinosili loši putevi, nedovoljan kvalitet izrade i materijal od koga su vozila bila napravljena. Putnici su ginuli ili zadobijali povrede zbog skakanja ili padanja sa vozila, odnosno tovara ili sedla, konjušare, poštare i jahaće udarao je konj, zbog čega su ili poginuli ili bili povređeni, od čega je jedan broj sa trajnim posledicama.

Danas glavnu opasnost na putu predstavlja **difuzija energije**. Tehnika koja se koristi u saobraćaju ne koristi se optimalno u okviru sistema u kome bi se ona mogla i trebala koristiti. Svako narušavanje ovog sistema, zavisno od konkretne situacije, stvara veću ili manju opasnost. Time i saobraćaj daje svoj doprinos dehumanizaciji koja je došla sa progresom.

Nerealno je i očekivati da bi se jedna tako složena aktivnost mogla odvijati harmonično i bez problema, posebno ne u uslovima u kojim se današnji saobraćaj odvija. Na distribuciju opasnosti u drumskom saobraćaju naročito je uticala pojava motora sa unutrašnjim sagorevanjem. Za jedan vek svog postojanja vozilo sa ovim motorom je prouzrokovalo veće probleme nego niz drugih socijalnih faktora starih nekoliko vekova.

Razvoj motornog saobraćaja uneo je velike promene ne samo u saobraćaj nego i u život čoveka uopšte, izmenio postojeće uslove, stvorio nove izvore opasnosti koje do sada u ovom obliku i intenzitetu nismo poznavali. Osim toga na njih se nismo dovoljno navikli, pa ni izgradili odgovarajuće mehanizme zaštite.

Zbog ovakvih proizvoda nauke i tehnike društvo mora tražiti nov način socijalnog ponašanja i prilagođavanja. Način života i međuljudske odnose sve više oblikuje tehnička umesto prirodna sredina. Život postaje sve brži a njegov okvir sve širi. Naučni, tehnički i tehnološki pronalasci dovode do stalnog ubrzanja ljudske sadašnjosti. Zahvaljujući njima sve većom brzinom ulazimo u sopstvenu budućnost. Svakih 6-8 godina znanje se udvostručuje, a taj period stalno se smanjuje. Sve više se smanjuje vreme između naučnih otkrića i njihove tehnološke eksploatibilnosti.

Napredak nauke i tehnike infiltriran je u ljudski život. U svom radu i životu čovek sve više vremena provodi u krugu tehnike i u dodiru sa njom. Usled upotrebe tehnike i korišćenja energije opasnost je rasprostranjena u životnom prostoru čoveka. Napredak nauke i tehnike prožima mnoge postojeće i stvara nove društvene odnose. Donela je mnoge blagodeti, ali ima i svoje tragično naličje koje se ogleda u mnoštvu razaranja i oštećenja društvenih vrednosti.

Savremen svet, između ostalog, karakteriše posebno dinamičnost procesa kretanja materije, energije i informacija. U sklopu tih karakteristika i opšteg razvoja nauke i tehnike, posebno u XX veku, došlo je i do bržeg razvoja drumskog saobraćaja. Razvoj ove grane saobraćaja izvršio je snažan uticaj na kulturu, ekonomiju, urbanizam, društvene norme i mnoge druge odnose i pojave u društvu.

Sa brzinom napretka raste neizvesnost i opasnost pogrešnog koraka i odluke. Čovek nije uvek u stanju da uspešno vlad energijom koju je sam stvorio, pa ona često izmiče njegovoj vlasti, i ugrožava svog kreatora. Apsurdno je da danas, kada se nalazimo na, do sada najvećem stepenu civilizacije, nismo sigurni da li smo odmakli od nivoa praistorije kad su nasilne smrti u pitanju.

Saobraćaj nikad nije bio problem sam za sebe, već se prepliće u veoma složenim zavisnostima sa mnogim drugim pojavama, stanjima, odnosima i aktivnostima ljudskog društva.

Uključujući se u saobraćaj, kao sistem koji treba da omogući racionalno i organizovano savlađivanje prostora, čovek ne stupa samo u razne odnose sa drugim korisnicima puta, nego ostvaruje i određen odnos prema tehnici. Iz tih odnosa, stanja prirodne brzine čoveka, javljaju se mnogobrojni i raznovrsni problemi, od kojih je jedan od najvažnijih bezbednosti tog ogromnog sistema kretanja u kojem su permanentno prisutni veliki rizici. Rizik u saobraćaju je deo opšte opasnosti koju je napredak nauke i tehnike doneo i koja se u današnjim uslovima svakodnevno konkretizuje u saobraćajne nezgode.

Problem bezbednosti čoveka u saobraćaju ulazi u širi kontekst problema odnosa čovek – tehnika. U tim oblastima radi se o složenim i isprepletanim pojavama, te je to danas predmet izučavanja mnogih naučnih disciplina od filozofije, antropologije, i raznih tehničkih disciplina.

Ugroženost na putu predstavlja svetsku činjenicu. Saobraćajna smrt predstavlja jedno od vodećih mesta u mortalitetu najvećeg broja zemalja. Zbog saobraćajnih nezgoda pretila opasnost da čovečanstvo izgubi prednosti koje mu pruža napredak u drugim oblastima.

Saobraćaj se ne sme sputavati nego pratiti, slediti i podsticati. Takođe, štetne posledice se ne mogu prihvatiti kao cena koja se mora platiti progresu, i ako se mora prihvatiti određen socijalni rizik. Izlaz je u humanoj primeni tehnike u saobraćaju, tj. stvaranje uslova za uredno i bezbedno funkcionisanje tog složenog sistema kretanja i prilagođavanja i pripreme čoveka kako bi mogao da izađe na kraj sa svojom okolinom u saobraćaju.

1.3. Razvoj predmeta bezbednosti drumskog saobraćaja

Bezbednost drumskog saobraćaja i pored jednog broja radova, praktično još nije izgrađena kao posebna naučna disciplina. Poznato je da ni jedna naučna disciplina ne može nastati pre nastanka svog predmeta, odnosno pojava koje izučava. Tek kada neka pojava, stanje ili ponašanje počne osetnije opterećivati ili na drugi način interesovati društvo, društvo reaguje, između ostalog i angažovanjem nauke.

Za postojanje jedne naučne discipline nije dovoljno da postoji deo stvarnosti koji čini njen predmet, iako je i to neophodan uslov. Pored toga, potrebno je da ta disciplina izgradi svoj specifičan način istraživanja tog dela životne stvarnosti. Time se obezbeđuje formiranje fizionomije te naučne discipline i dalje razvijanje celovitog pristupa pojavama, odnosno dela stvarnosti koje izučava. Dakle, predmet i metod čine konstitutivnu

ulogu i sadržaj svake naučne discipline. Pri svakoj novoj naučnoj disciplini, uključujući i ovu veoma je važno definisati njen predmet, kako bi se ona mogla uspešno razvijati.

Stepen razvoja saobraćaja i ugroženosti ljudi i imovine u njemu dostigao je nivo koji je nametnuo potrebu da jedna naučna disciplina preuzme i razvije zajedničku osnovu za proučavanje i razumevanje tih kompleksnih problema i utvrdi metodologiju za analitičko rešavanje pitanja bezbednosti ljudi i imovine u toj oblasti.

Konkretna sadržina koja se u okviru ovog predmeta izučava i prati su izvori opasnosti u saobraćaju, a posebno saobraćajne nezgode kao pojave zbog kojih je stepen ugroženosti ljudi i imovine u ovoj oblasti dostigao razmere koje su i uslovile nastanak ove naučne discipline. Ovim nismo definisali predmet, jer pored saobraćajnih nezgoda u ovoj oblasti su prisutne i druge opasnosti, odnosno pojave koje ugrožavaju ljude i imovinu.

Kod izučavanja predmeta ove naučne discipline treba imati u vidu da će se sa razvojem saobraćaja u budućnosti između ostalog, menjati infrastruktura, njena oprema, vozila, energija (vrsta pogona) i drugo, što će imati određen uticaj na broj, pojavne oblike, uzroke, pa i metod suzbijanja saobraćanih nezgoda. Ovo će u određenoj meri uticati na predmet ove naučne discipline.

Bezbednost drumskog saobraćaja je jedna od naučnih disciplina koja primenom naučne metodologije prati, izučava i objašnjava pojavne oblike, (fenomenologiju), uzroke, uslove i druge faktore zbog kojih nastaju pojave koje ugrožavaju ljude i imovinu u saobraćaju, a posebno saobraćajne nezgode (etiologija) i strategiju i taktiku sprečavanja saobraćajnih nezgoda i drugih negativnih pojava u saobraćaju, pri čemu se pored sopstvenih rezultata, koristi i rezultatima drugih naučnih disciplina.

1.4. Istorijski razvoj bezbednosti saobraćaja

Razmišljanja ljudi o problemima bezbednosti saobraćaja stara su koliko i ovi problemi, samo što ova razmišljanja dugo nisu bila dovoljno kritična i sistemska. Tek kada je stepen ugroženosti ljudi i imovine u saobraćaju dostigao veće razmere i kada su stvoreni određeni društveni uslovi uporedno sa laičkim tretiranjem ove problematike, čine se i naponi za sistemsko sticanje znanja u cilju aktivne promene stvarnosti.

Razvoj ove nauke je teško pratiti jer se razvijao u okviru raznih disciplina. Sve do početka 20. veka saobraćajne nezgode su u kriminologiji i krivičnom pravu tretirane i izučavane u okviru klasičnog kriminaliteta. Tek kasnije se uvidelo da se radi o specifičnostima na koje se ne može primeniti ono što važi za opšti kriminalitet. Tada je došlo do spoznaje da se smrt, povreda ili materijalna šteta nastala u saobraćajnoj nezgodi ne mogu

tretirati kako, nehatno ubistvo, telesna povreda ili oštećenje tuđe imovine. Sa tim saznanjem počinju se javljati (ne svuda u isto vreme) inkriminacije posebnih krivičnih dela ugrožavanja saobraćaja.

U SAD-u i drugim saobraćajno razvijenim zemljama početkom 20. veka javljaju se prvi stručnjaci za bezbednost saobraćaja. Oni se formiraju u okviru organa državne uprave nadležnih za bezbednost saobraćaja i gradnju puteva. U Vašingtonu je 1924. godine održana prva konferencija o bezbednosti saobraćaja na ulicama i putevima.

Od početka 20. veka pa do danas razvoj nauke u ovoj oblasti, manje ili više, karakterišu ova dva obeležja:

- a) **Relativno velika orijentaciona saznanja putem iskustva.** Kada iskustvo zamjenjuje nauku za razvoj je tada potrebno mnogo više vremena. Za 4-5 godina istraživanja dođe se do saznanja koje se često ne mogu steći ni za 50 godina iskustva. Pored toga što nauka skraćuje vreme za sticanje iskustva razlike postoje i u kvalitetu tog znanja.
- b) **Relativno mnogo vremena je utrošeno u, uglavnom besplodnom, razmatranju podataka iz ove oblasti.** Tek u poslednjih par decenija dolazi se do orijentacije kako institucija tako i jednog broja istraživača na istraživanje uzroka i složenih zakonitosti nastanka ovih pojava.

Ozbiljniji stručni radovi iz oblasti bezbednosti drumskog saobraćaja kod nas su nastali tek šezdesetih godina 20. veka, razlog tome je kasniji razvoj saobraćaja.

Svoj doprinos razvoju nauke iz ove oblasti doprinele su i brojne međunarodne saobraćajne organizacije. One su svojom aktivnošću stvarale uslove i posebno podsticale: razmenu iskustva i relevantnih informacija između država, unapređenje sistema praćenja saobraćajnih nezgoda, ujednačavanje normativa za proizvodnju vozila, zaključivanje međunarodnih konvencija. Zahvaljujući njima učinjen je značajan napredak u međunarodnoj saradnji na izučavanju pojedinih faktora bezbednosti saobraćaja kao što su: problemi bezbednosti pešaka, efikasnost sistema zaštite (kacige, sigurnosni pojasevi), ograničenje brzine, efekti oznaka na kolovozu, uticaj alkohola i droga i drugo.

Na osnovu priloženog mogli bi zbirno obuhvatiti reagovanja čoveka i društva u celini na ove nove, specifične i složene pojave i podeliti ih u PET faza:

- **Prvu fazu**, karakterisalo je lutanje, zbunjenost, nesnalaženje i iznenađenje novim i specifičnim pojavama. Ova faza je u svakoj zemlji bila prisutna samo u različito vreme i različite dužine trajanja.
- **Druga faza**, posle konsultacije nauka i struka počinje sa opisom kako saobraćajne nezgode nastaju (Fenomenologija). Ova faza donosi izvestan napredak ali i problem jer se dugo zadržala.

- **Treća faza**, obuhvata period da se objasni zašto saobraćajne nezgode nastaju. Ova faza je predstavljala veliki napredak u razvoju nauke o bezbednosti saobraćaja, jer obuhvata utvrđivanje uzroka saobraćajnih nezgoda (Etiologiju) bez kojih ne može biti efikasnog reagovanja društva.
- **Četvrta faza**, obuhvata izgradnju smišljenog i organizovanog reagovanja tj. odgovara društva na ove negativne pojave u saobraćaju. To je period kada društvo počinje da preduzima mere intervencije zasnovane na fenomenološkim i etiološkim saznanjima.
- **Peta faza**, predstavlja ovladavanje problematikom u meri u kojoj društvo počinje da kontroliše – upravlja saobraćajnim nezgodama, odnosno bezbednošću saobraćaja.

1.5. Istorijat drumskog saobraćaja

Najstarija drumska prevozna sredstva bili su račvasta grana i grana ispod koje su proturene oblice. Oko 3250. godina pre naše ere, u Mesopotamiji, počela je upotreba točka i konstruisane su taljige i prva kolica sa točkovima.

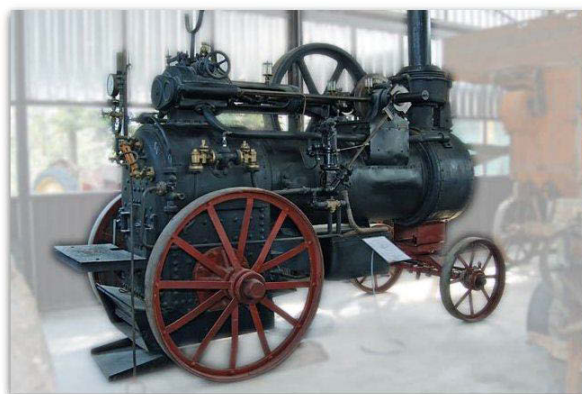


Slika 1. *Točak iz Mesopotamije*

Zaprežno vozilo, jahača i tovarna životinja bili su dominantni u drumskom saobraćaju do sredine 20. veka.



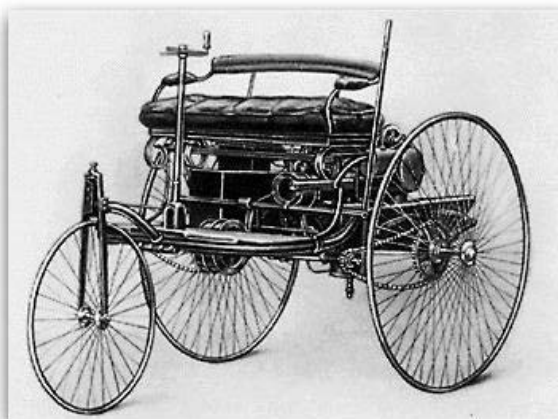
Slika 2. *Zaprežno vozilo*



Slika 3. *Parna mašina*

Posle parnog vozila koje je konstruisao Francuz Kinjo, razvijene su parne kočije, a zatim i parni omnibus.

Pronalazak diferencijala (1828.) ubrzao je razvoj parnog drumskog vozila. Mada je vozilo na električni pogon konstruisao Davison 1842. godine prvi pravi automobil na električni pogon konstruisao je Truve 1881. koji se kretao brzinom od 12 km/h. Mada su električna vozila brzo postigla zadovoljavajuće brzine, ostao je nerešen problem najvećeg radijusa kretanja i velike mase akumulatora. Zato se pravim početkom razvoja današnjih drumskih vozila smatra četvorotaktni motor kojeg je konstruisao Nemačkin Nikolaus Otto. Dajmler je 1885. konstruisao prvi motocikl sa dizel motorom, a sledeće godine i svoj prvi automobil na četiri točka. Karl Benc istovremeno konstruiše svoj prvi automobil (1885.).



Slika 4. *Bencov model automobila iz 1894. godine*



Slika 5. *Karl Benc za volanom svog automobila (1885)*

Pronalazak pneumatika (Danlop, 1888.) i njegovo usavršavanje (Mišelin, 1895.) omogućili su dalji razvoj automobila. Francuz Arman Pežo je prvi konstruisao motor s raspodelom cilindara u obliku slova V i u mnogome usavršio šasiju, a Luj Reno usavršava menjač i koristi kardansko vratilo. Ford uspostavlja serijsku proizvodnju automobila. U razvoju kamiona veća pažnja je posvećena snazi motora, a manje brzini i udobnosti. Autobusi su prvo uvedeni u gradskom, a zatim u vangradskom prevozu. Od 1899. uvedeni su autobusi sa benzinskim motorom (umesto konjske vuče). U Parizu je 1900. puštena prva trolejbuska linija. Posle naftne krize trolejbusi se ponovo vraćaju u upotrebu. Pored poskupljenja goriva, ovome su doprineli i ekološki razlozi.

Prvi putevi u drumskom saobraćaju su bile utabane staze, zatim se u antičko doba grade putevi sa tvrdom podlogom. Rimska država je posebno mnogo pažnje posvetila gradnji kvalitetnih puteva. Znatno kasnije je započela izgradnja klasične kaldrme koja

se postavila direktno na zemlju. Škotski inženjer Džon Mak Adam je pronašao (početkom 19. veka) put koji se i danas sreće. Od 1837. u SAD se grade dnevni putevi. Ulice u centru Beograda su bile popločane drvenim kockama sve do početka **XX veka**

Prvi asfaltirani put izgrađen 1901. godine u Monte Karlu, a četvrt veka kasnije u Italiji je izgrađena prva automagistrala. Izgradnja automagistrala razvila se u Nemačkoj tridesetih godina XX veka, kada je nacistička Nemačka imala plan da izgradi mrežu autoputeva u Evropi sa centrom u Berlinu.

Najveću ukupnu dužinu automobilskih puteva imaju SAD (5 mil. km, ako bi se sabrale površine automobilskih puteva u SAD, dobila bi se površina ravna Velikoj Britaniji (244.000 km²), Brazil je izgradio dobre autoputeve prema unutrašnjosti, a u cilju osvajanja i naseljavanja Amazonije i drugih predela (magistrala Brazilija – Belen, Transamazonika, Nord-perimetral). Kina, takođe, gradi puteve prema unutrašnjosti.

Najrazvijeniju mrežu autoputeva u svetu imaju SAD (1/4 ukupne dužine puteva), Kina, Japan, Indija, Rusija, evropske zemlje. Evropa po gustini autoputeva prevazilazi sve ostale regione sveta, ali po drumskom teretnom saobraćaju prvo mesto zauzimaju SAD. U pojedinim zemljama i regionima sveta (ZND, EU, Sev. Amerika) autoputevi sačinjavaju jedinstvene saobraćajne sisteme (nacionalne, međunarodne). Međunarodne automagistrale igraju važnu ulogu za ostvarivanje međunarodnih veza i za integrisanje saobraćajnih sistema pojedinih zemalja. Takve postoje u Evropi (pan – evropski koridori) i Severnoj Americi (Panamerički put).

Gustina drumske mreže najveća je u Zapadnoj Evropi (km/100 km²), a tu se posebno ističu Nemačka, Danska, Holandija, Velika Britanija.

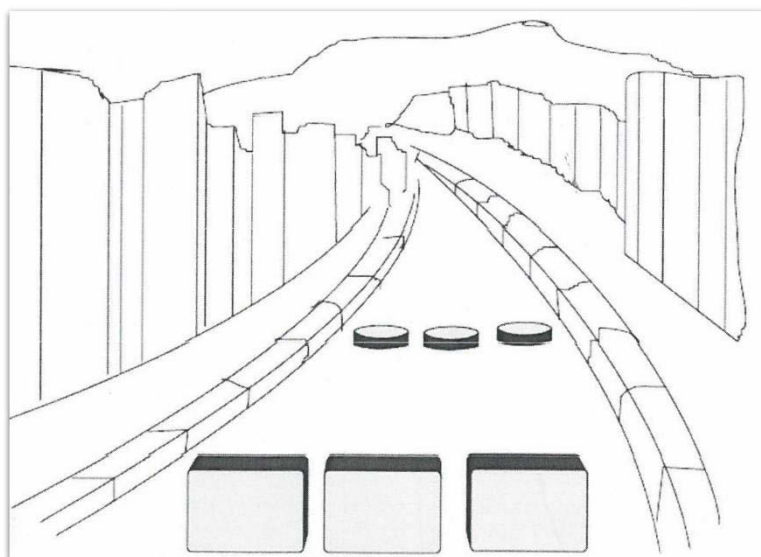
Obeležavanje puteva i putnih pravaca datira još od rimskog doba, kada su se za obeležavanje koristili kameni stubovi visine 1,5 metara, ukopani u zemlju. Imali su funkciju da pokazuju udaljenost između mesta na putnom pravcu i da predstave graditelje puteva iz tog vremena.



Slika 6. Miljokaz – osnov referentnog sistema putne mreže

U srednjem veku višesmerni znakovi na raskrsnicama postaju uobičajeni, koji daju uputstva o gradovima i mestima.

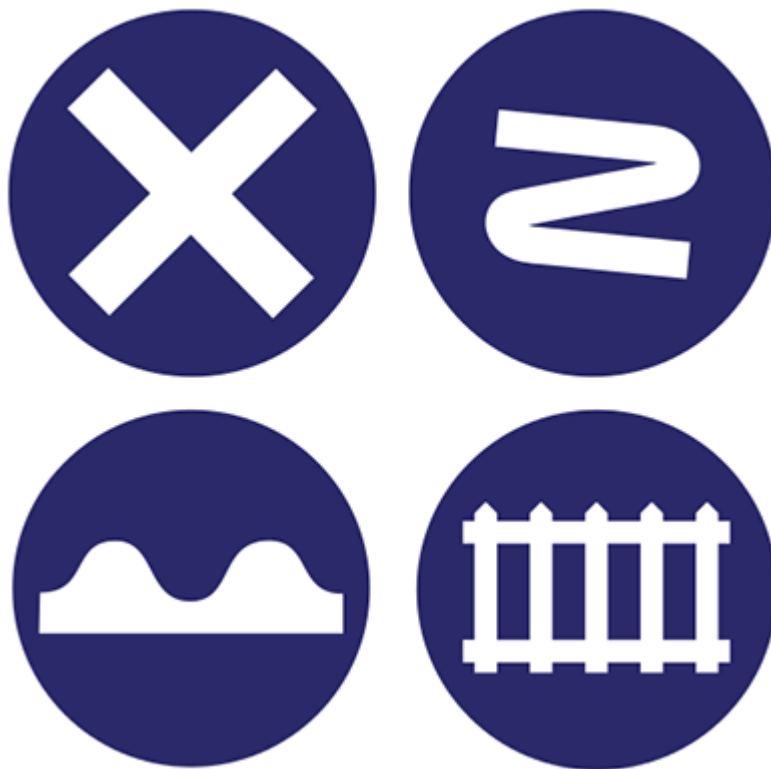
Saobraćajni znaci postaju mnogo važniji sa razvojem automobila. Jedan od savremenih sistema, putokaz je kreiran od strane italijanskog kluba obilaska 1895. godine.



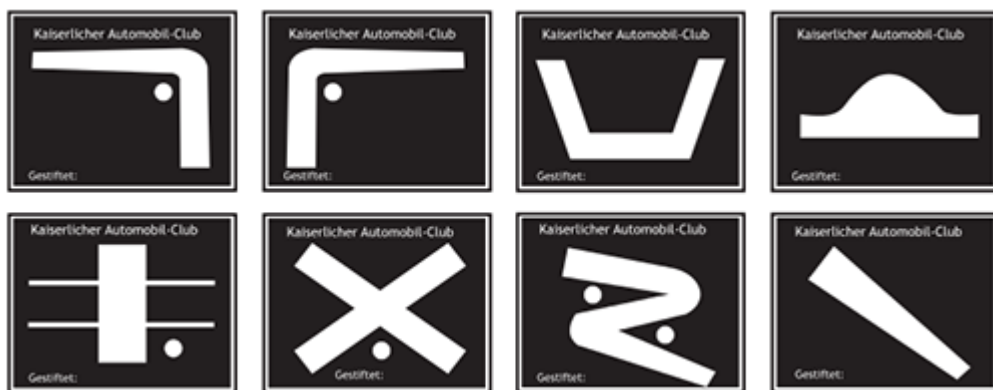
Slika 7. Skica saobraćajnice

Prva u istoriji pravila za regulisanje automobilskeg saobraćaja bila su uvedena u SAD još 1896. godine, a zatim sledi njihovo uvođenje i u drugim zemljama. Sa porastom korišćenja automobila i izgradnje puteva pravila su menjana i dopunjavana uvođenjem više detalja i orijentisana na primenu tehničkih sredstava za upravljanje saobraćajem, prvenstveno saobraćajnih znakova i svetlosnih signala, a zatim oznaka na kolovozu. Razvoj međunarodnog putnog saobraćaja tokom našeg veka zahtevao je neophodnu unifikaciju pravila za regulisanje putnog saobraćaja koji se obavlja na široj teritoriji i između pojedinih zemalja.

Prvo međunarodno usaglašavanje pravila kretanja u putnom saobraćaju izvršeno je 1909. godine. Na tom usaglašavanju prihvaćeni su i prvi međunarodni saobraćajni znakovi, a to su: „železnički prelaz“, „oštra krivina“, „raskrsnica puteva“ i „neravan put“.



Slika 8. Saobraćajni znaci korišćeni u Nemačkoj od 1910-1927. godine



Slika 9. Saobraćajni znaci korišćeni u Nemačkoj od 1907-1910. godine

Prvi saobraćajni znakovi nalik na današnje pojavili su se 1907. u Nemačkoj.

U Parizu su 1926. godine donete Međunarodna konvencija o putnom saobraćaju i Međunarodna konvencija o autotransportu, koje su dopunjene 1931. godine Konvencijom o pravilima kretanja automobila između američkih država. Posle završetka II svetskog rata u okviru Organizacije ujedinjenih nacija, 1949. godine, u Ženevi, doneti su na Međunarodnoj konferenciji o putnom saobraćaju Konvencija o putnom saobraćaju i Protokol o putnoj signalizaciji.

Sjedinjene države su razvile sopstveni putni signalni sistem, koji je usvojen od strane nekoliko drugih zemalja. Početkom 1960-ih, Severna Amerika je počela prihvatanje međunarodnih simbola i zamene u svoj sistem. Prvi semafor je postavljen 10. decembra 1868. godine, ispred Britanskog parlamenta u Londonu, od strane železničkog inženjera J. P. Najt.

Imao je obojene trake u crveno i zeleno koje su pokazivale da li je kretanje dozvoljeno ili ne, a tokom noći su obojene trake osvetljivali fenjeri. Semaforom se upravljalo ručno, polugom pri postolju semafora, kojom se traka pomerala tako da bude vidljiva crvena ili zelena. Taj prvi semafor nije radio ni mesec dana, 2. januara 1869. je eksplodirao i ranio policajca koji je njime upravljao.

Moderni električni semafori su, američki izum. Prvi takav, sa crvenim i zelenim svetlima je postavljen 1912. u Slot Lejk Sitiju, a osmislio ga je policajac Lester Vajer. Prvi semafor koji je regulisao saobraćaj u sva četiri smera na raskrsnici, i sa tri boje, napravljen je 1920. godine u Detroitu. Grad Nešvil poseduje najstariji semafor koji je bio u javnoj upotrebi sve do 1982. kada je smešten u muzej. Prvi umreženi sistem semafora je bio korišćen u Solt Lejk Sitiju 1917. godine, i činilo ga je šest raskrsnica kojima se ručno upravljalo sa jednog mesta. Automatska kontrola umreženih raskrsnica je uvedena marta 1922. u Hjustonu u Teksasu.

Prvi semafor u Srbiji je postavljen po odluci Uprave Grada Beograda aktom IV br. 81009, 4. novembra 1939. godine na raskrsnici ulica Kralja Aleksandra, Kralja Ferdinanda (danas ulica Kneza Miloša) i Takovske. Regulisao je saobraćaj od 7 ujutro do 10 sati uveče, a od 10 do 11 sati uveče bilo je upaljeno samo žuto svetlo.



Slika 10. *Prvi semafor u Srbiji*

Modernizacija drumskog saobraćaja ide u dva pravca – modernizacija automobilskog parka i modernizacija drumske mreže. Zahvaljujući specijalizaciji i izradi vozila za specijalne namene i tečne terete (kontejnetovoza, panelovoza, rashladnih trejlera), drumski saobraćaj je počeo uspešno da konkuriše železničkom transportu. Zapadnoevropski standardi dopuštaju autovozeve ukupne težine 44 tone i dužine 18 m. Oni su usaglašeni sa evropskim normama za bezbednost na putevima i zaštiti puteva. U SAD i Kanadi su dozvoljeni i veći autovozevi, a u Australiji još veći (50 m i preko 100 tona). Postaje tegljači i platforme, koje omogućuju u vandrumskom i drugim uslovima da se prevoze superteški tovari.

Za razliku od železničkog, drumski saobraćaj stvara dosta ekoloških problema. Na drumski saobraćaj otpada preko 40 % antropogenog zagađivanja atmosfere. Zbog toga u razvijenim zemljama prelaze na bezolovni benzin i kataličke neutralizatore odrađenih gasova. Time se smanjuju zagađenja u gradovima i urbano-industrijskim aglomeracijama. U Zemljama Zapadne Evrope, Japanu i J. Koreji visok procenat automobila koristi gas i dizel gorivo. Perspektivni pravac ekološke modernizacije voznog parka je i usavršavanje elektromobila, posebno za gradski saobraćaj.

1.5.1. Specifičnosti drumskog saobraćaja

Drumska vozila se kreću hrapavim površinama, a njihovi točkovi su hrapavi. Veliki koeficijent prijanjanja izaziva i velike otpore trenja. S druge strane vozne jedinice se kreću nezavisno. Od ovih osobina proističe niz prednosti i nedostataka drumskog saobraćaja:

- Prednosti:

- drumski saobraćaj je pravi transport od vrata do vrata,
- drumski saobraćaj je veoma elastičan prevoz u pogledu puteva, vozila i korisnika,
- drumski saobraćaj je prilagodljiv korisniku u pogledu količine prevoza, vremena i mesta polaska, putanje, mesta dopreme, brzine kretanja...
- drumski saobraćaj najbolje prati i zadovoljava potrebe individualnog prevoza,
- jednostavno se kombinuje sa svim drugim granama saobraćaja,
- pogodan je za neplanirane prevoze – jednostavna organizacija pojedinačnih prevoza.

- Nedostaci:

- drumski prevoz je skuplji od šinskog i vodnog, troši više goriva i zahteva više ljudi,
- drumski prevoz više zagađuje okolinu i traži više površina,
- drumski prevoz je sporiji od šinskog, jer su manje brzine kretanja češća zadržavanja, a putanje duže,
- klima i vremenske prilike značajno utiču na odvijanje i bezbednost drumskog saobraćaja,
- konfiguracija terena značajno utiče na troškove, pogodnost i bezbednost drumskog saobraćaja,
- drumski saobraćaj je najopasniji saobraćaj.

Buduće mesto i uloga drumskog saobraćaja u saobraćajnom sistemu.

S obzirom na prednosti i nedostatke, drumski saobraćaj će biti značajan podsistem saobraćajnog sistema koji će na sebe preuzeti:

- kapilarne – disperzivne prevoze (prevoze malih količina tereta i mali putnika, na mala rastojanja, pojedinačnim putanjama i u različita vremena),
- iznenadne i neplanirane prevoze i
- integralni transport.

1.6. Osnovni preduslovi za upravljanje u oblasti bezbednosti saobraćaja

Da bi se nekim sistemom pravilno i uspešno upravljalo, neophodno je:

- poznavati postojeće stanje,
- definisati željeno stanje.
- odabrati i sprovesti određene mere kojima će se postojeće stanje približiti željenom stanju.

Kada je u pitanju bezbednost u saobraćaju, skoro pa identično se može definisati pojam upravljanja, dakle, da bi se upravljalo stanjem bezbednosti saobraćaja, neophodno je poznavati postojeće stanje bezbednosti u oblasti saobraćaja, definisati željeno stanje, odnosno stanje ka kojem se teži doći i preduzimati sve moguće mere kako bi se postojeće stanje dovelo na istu razinu sa željenim stanjem.

Prilikom definisanja postojećeg stanja, potrebno je uočiti i osnove tendencije u razvoju pojave, kako bi se mogli sagledavati ciljevi i efekti upravljanja. To znači da postojeće stanje podrazumeva i prognozu razvoja pojave na osnovu postojećeg stanja (npr. prognozu broja saobraćajnih nezgoda i njihovih posledica). U svetu su razvijeni i definisani postupci istrage saobraćajnih nezgoda i praćenja postojećeg stanja. Danas je u toku usklađivanje ovih postupaka na nivou Evrope pa i šire.

Veoma je važno da sve manje zemlje prilagode svoj problem, prilagođavanju postupaka koji se primenjuju u zemljama Evropske unije kako bi se podaci mogli upoređivati i kako bi se moglo konkretnije definisati željeno stanje.

Pozitivni efekti ovih mera neće se brzo uočiti, a napori za njihovo preduzimanje su veliki. Međutim, usaglašavanje na nivou Evrope je preduslov za korišćenje poverenih metodologija upravljanja bezbednosti u saobraćaju.

Pri definisanju željenog stanja potrebno je jasno definisati vizije i ciljeve upravljanja. Vizije se definišu bez konkretnih vremenskih rokova i bez konkretnih vrednosti (npr. bezbedni putevi, tehnički ispravna vozila...), dok su ciljevi znatno precizniji, vremenski

ograničeni i definisani određenim vrednostima (npr. da se u narednih 5 godina smanji broj poginulih na 40%, da se u narednih 10 godina smanji broj nezgoda sa nastradalim za 50%...).

Željeno stanje u oblasti bezbednosti saobraćaja trebalo bi definisati za period od 5 godina od postojećeg stanja, od dosadašnjih rezultata u upravljanju, od opštih prilika u zemlju i raspoloženja da se ulaže u ovu oblast. Veoma je važno da se željeno stanje definiše što realnije, tako da se njegovom realizacijom opravdaju uložena sredstva i stekne samopouzdanje svih subjekata bezbednosti saobraćaja kao i društva u celini.

Do idealnih upravljačkih mera možemo doći na osnovu sagledavanja i detaljne analize strategija i programa bezbednosti saobraćaja u razvijenim zemljama kao i efekta njihove primene u nekim zemljama koje su trenutno u razvoju.

Prvi korak koji treba preduzeti u ovoj oblasti je stručno osmišljavanje i usvajanje strategije i programa bezbednosti saobraćaja. U vidu treba imati preporuke UN-a iskustva razvijenih.

Na primer nacionalni program podizanja nivoa bezbednosti saobraćaja koji je razvijen u Londonu, a taj isti su UN prihvatile kao preporuku, sastoji se iz sledećih faza:

1. Analiza postojećeg stanja i definisanje prirode i veličine problema,
2. Formiranje radne grupe za istraživanje i ocenu problema,
3. Definisanje uloge i izvora finansiranja nacionalnog tela za bezbednost saobraćaja, NRSC (National Road Safety Council),
4. Razvoj zakonodavstva u ovoj oblasti (pravno utemeljenje NRCS),
5. Osnivanje drugih koordinacionih tela,
6. Osmišljavanje programa hitnih kratkoročnih mera,
7. Poboljšavanje prikupljanja baze podataka i
8. Primena prioritetnih mera i razvoj petogodišnjeg programa.

Svaka vlada bi trebala da formira stručni tim koji će u što kraćem periodu sagledati stanje bezbednosti saobraćaja u okviru svoje države, pripremiti svoju nacionalnu politiku i strategiju bezbednosti saobraćaja. Tu strategiju za period od 5 do 10 godina bi trebalo da usvoji Parlament(Skupština) i zaduži vladu za sprovođenje istog. Tako bi vlada u skladu sa usvojenom strategijom, donela konkretan Nacionalni izvršni plan bezbednosti saobraćaja za period od 1 do 2 godine i krenula sa njegovom realizacijom. Svi subjekti bezbednosti saobraćaja bi donosili svoje programe i planove koji bi obuhvatili konkretizaciju mera i zadataka što im je postavila vlada.

Ovako bi trebalo izgledati idealno ophođenje svake zemlje prema ovom problemu.

1.6.1. Razlika između razvijenih i nerazvijenih zemalja u oblasti bezbednosti saobraćaja

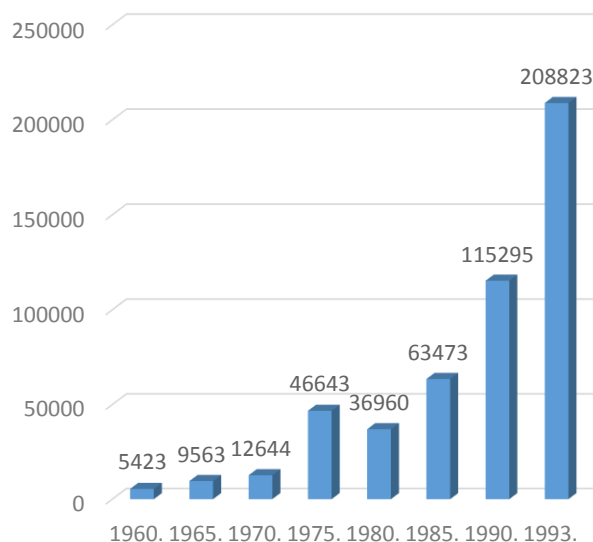
U svetu nisu svi odmah shvatili suštinu novog pogleda na upravljanje stanjem bezbednosti saobraćaja te je u prethodnih tridesetak godina došlo do veoma značajne diferencijacije u svetu. Dostignuti nivo bezbednosti saobraćaja je veoma važan za ovu diferencijaciju y pogledu na mogućnosti upravljanja u ovoj oblasti, odnosno ostvarenja tendencija u prethodnom periodu. U najboljoj poziciji su one države koje su sedamdesetih godina uspele da ostvare prve trajne rezultate u uspostave pozitivne trendove u razvoju ove oblasti. Danas je nivo bezbednosti saobraćaja u ovim državama znatno viši, uz nepromenjen trend razvoja saobraćaja. Sa druge strane, njihova velika prednost je uspostavljen stabilan i sveobuhvatan sistem društvene organizacije koji garantuje zadržavanje pozitivnih trendova u bezbednosti saobraćaja.

1.6.2. Tri grupe država sa aspekta bezbednosti saobraćaja

Danas se razlikuju tri grupe država sa aspekta stanja bezbednosti saobraćaja:

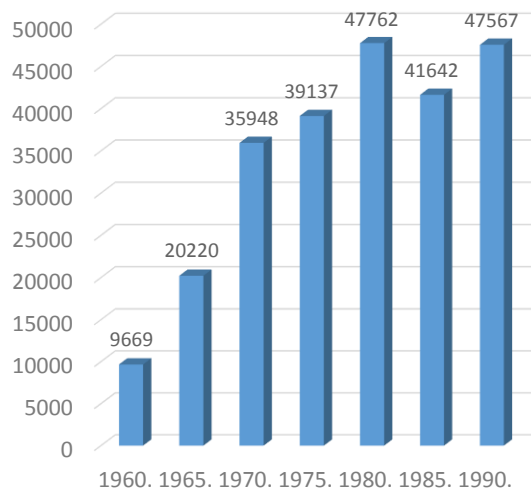
- Države koje nisu prihvatile da se može upravljati bezbednošću saobraćaja, niti su započele upravljanje,
- Države koje prihvataju da se može upravljati stanjem bezbednosti saobraćaja, ali nisu realizovale taj sistem upravljanja i
- Države koje su prihvatile mogućnost upravljanja i realizovale ovo upravljanje.

Prvu grupu država čine nerazvijene države kao i neke koje su tek u razvoju. One nemaju razvijenu teorijsku misao o bezbednosti saobraćaja, ne razvijaju teoriju, niti teorijske modele i procedure. S obzirom na to da nisu prihvatile da je moguće upravljati bezbednošću saobraćaja, ove države i ne pokušavaju graditi sistem zaštite. Pojedine zemlje čak i ne evidentiraju saobraćajne nezgode kao važne događaje. UN na sve načine pokušava ovim zemljama takoreći „razbistriti um“, da prihvate pojam saobraćajne nezgode i da počnu pratiti i evidentirati bar najteže saobraćajne nezgode. Rezultat ovakvog stanja je katastrofalno stanje bezbednosti saobraćaja u ovim zemljama, koje se nekontrolisano pogoršava sa naglim porastom stepena motorizacije. Pomalo začuđujuće da Turska spada u prvu grupu država koje do sada nisu uspele ni da započnu upravljanje bezbednošću saobraćaja.



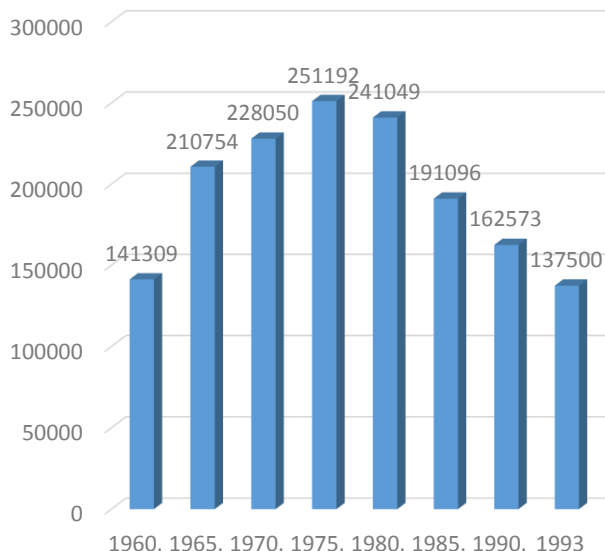
Grafikon 1. *Broj registrovanih saobraćajnih nezgoda sa nastradalim licima, Turska*

U drugu grupu zemalja spada većina njih koje su trenutno u razvoju i tzv. Zemlje u tranziciji. U ovim državama razvija se teorijska misao ili se prenosi iz razvijenih zemalja. U načelu je prihvaćeno da se može upravljati bezbednošću saobraćaja. Prihvaćene su određene definicije saobraćajnih nezgoda i drugih pojmova. Takođe u ovim zemljama saobraćajne nezgode se prate i evidentiraju. Međutim, nije suštinski shvaćen značaj evidencije, te evidencije nisu dostupne stručnoj javnosti i nedovoljno se koriste. Zaštitni sistem bezbednosti saobraćaja ili nije ni formiran ili nije započeo da funkcioniše kao sistem. Takođe ove države nemaju nacionalna tela za bezbednost saobraćaja ili ako ih imaju ona nisu na odgovarajući način formirana i nemaju mogućnost stvarnog upravljanja stanjem. Zbog toga je stanje u ovim državama vrlo promenljivo i ne može se reći da one uspešno upravljaju ovim stanjem. Države ove grupe nisu razvile zaokružen zaštitni sistem, pa se broj nezgoda i njihovih posledica koleba, ali sa postepenom tendencijom rasta. Ove zemlje nisu uspele da do sada trajno i kvalitetno upravljaju bezbednošću saobraćaja. U ovu grupu zemalja je spadala i naša SFRJ.



Grafikon 2. *Broj registrovanih saobraćajnih nezgoda sa nastradalim, SFRJ*

U zadnju, odnosno treću grupu spadaju države koje su prihvatile da se može upravljati bezbednošću saobraćaja, da se može smanjivati, čak i apsolutni broj saobraćajnih nezgoda, broj nastradalih i druge štetne posledice. Vrlo snažni naučni instituti i ustanove okupljaju veliki broj naučnika iz različitih oblasti i usmeravaju njihov rad na razvoj teorije i modela bezbednosti saobraćaja. Danas se ove ustanove osnivaju i kao multinacionalne ili ujedno i koordinirano deluju u regionima i na kontinentima. Zbog njihove snage i vitalnosti, ove ustanove neprekidno, nepristrasno i vrlo sveobuhvatno prate stanje bezbednosti saobraćaja, stručno vode projekt u najrazličitijim oblastima bezbednosti saobraćaja, sve više se bave implementacijom rezultata istraživanja i njihovim praćenjem. Nacionalna tela za bezbednost saobraćaja imaju politički ugled, stručni autoritet, stabilnu finansijsku moć i nezavisnost od trenutne izvršne vlasti. Iz godine u godinu neprekidno i objektivno se prati, preispituje, usavršava i popravljala rad svih subjekata. Krajnji rezultat i trendovi u smanjenju broja saobraćajnih nezgoda i njihovih posledica. Francuska je glavni primer zemalja treće grupe.



Grafikon 3. Broj registrovanih saobraćajnih nezgoda sa nastradalim, Francuska

Kada su u pitanju zemlje Balkana, zemlje u kojima mi živimo, bliže su drugoj nego trećoj grupi država. Kod nas skoro da ne postoje naučne ustanove koje se sistematski bave izučavanjem problema bezbednosti saobraćaja. Nacionalna tela za bezbednost saobraćaja nikada nisu bila shvaćena u potpunosti, niti realizovala na suštinski i korektan način, takođe nemaju stručni, politički niti finansijski autoritet. Država nema prihvaćenu politiku niti strategiju bezbednosti saobraćaja, takođe zaštitni mehanizam nije zaživeo kao sistem.

1.6.3. Cena upravljanja bezbednosti saobraćaja

Proces osmišljavanja, kao i samo konkretno osmišljavanje strategije bezbednosti saobraćaja i uspostavljanje prvih programa je skupo i premašuje sva ranija pojedinačna ulaganja. Neizvesnost rezultata bila je faktor koji je posebno opterećivao one koji su se prvi odlučili za ovakva ulaganja. Glavna prekretnica je bilo sagledavanje rezultata, ogromnog broja nastradalih i iznos godišnjih materijalnih troškova, šteta i gubitaka, sve je to nateralo ljudsku savest da se nešto radikalnije preduzme.

U današnjem vremenu, kada su u svetu već testirani program bezbednosti saobraćaja i koji su dali zadovoljavajuće rezultate, mnogo je lakše opredeliti se za ulaganja u ovoj oblasti. Ukoliko sve zemlje krenu putem kojim idu razvijeni, ta ulaganja će se isplatiti u sistemu upravljanja, doći će do znatne uštede. Npr. u Francuskoj je zahvaljujući

spровоđenju niza programa bezbednosti saobraćaja, zaustavljen porast godišnjeg broja saobraćajnih nezgoda sa nastradalima, a zatim je ovaj broj smanjen za oko 125 hiljada godišnje u odnosu na period od pre 30 godina.

Izvori finansiranja su jedna od važnih povoljnosti koja ide na ruku realizaciji programa bezbednosti saobraćaja. Naime, saobraćaj može sam finansirati rešavanje saobraćajnih problema. Koncept po kome nebezbedni učesnici u saobraćaju finansiraju bezbednost saobraćaja human je pošten i podržan od strane društvene zajednice. U svetu su posebno značajni sledeći izvori:

- Kazne i sve takse koje su u vezi sa nebezbednim ponašanjem su osnovni i najstabilniji izvori finansiranja bezbednosti saobraćaja;
- Cena pogonskog goriva je znatno opterećena potrebama saobraćaja i tako se posebno finansiraju troškovi izgradnje i održavanja puteva;
- Snažna automobilska industrija finansira rešavanje problema u oblasti bezbednosti vozila, ali i šire;
- Država iz posebnih fondova (koji su obično stvarni u oblasti saobraćaja i u veza saobraćaja) finansiraju i usmeravaju poslove bezbednosti saobraćaja.

Iz ovih navedenih izvora, mogu se veoma brzo formirati fondovi koji će garantovati neprekidnu brigu, stvaranje, praćenje i razvoj zaštitnog mehanizma bezbednosti saobraćaja.

1.6.4. Postignuti rezultati i stanje bezbednosti saobraćaja

Promene u shvatanju mogućnosti upravljanja i redefinisania ciljeva upravljanja, ostvareni su značajni pozitivni i praktični rezultati. Ovi pozitivni rezultati prvenstveno se vezuju za najrazvijenije zemlje. Gledajući sa druge strane, praksa zemalja koje nisu shvatile preokret i dalje je zaostajala.

Zahvaljujući neprekidnim i sve obimnijim istraživanjima u oblasti bezbednosti saobraćaja, kao i doslednom sprovođenju strategija bezbednosti saobraćaja, razvijene zemlje su uspele da promene trend u razvoju broja saobraćajnih nezgoda od 1960. godine beleže se prva značajna smanjenja broja nezgoda i nastradalih u njima. Sa druge strane, nerazvijeni i zemlje u razvoju prolaze kroz prve faze u rešavanju tog problema bezbednosti saobraćaja.

Krajem 20-og veka u saobraćajnim nezgodama na jugu planete poginulo je 70 % svih poginulih u saobraćajnim nezgodama na celoj planeti uz tendenciju daljeg porasta ovog procenta.

Struktura nastradalih na severu i na jugu bitno se razlikuje. U zemljama u razvoju oko 15% svih poginulih u saobraćajnim nezgodama su deca, a u razvijenim zemljama

ovaj procenat je oko 6%. Preko 90% poginule dece u saobraćaju poginulo je u nerazvijenim zemljama u razvoju.

1.6.5. Osnova obeležja bezbednosti saobraćaja u pojedinim zemljama

Na osnovu zvaničnih izveštaja koje objavljuju Ujedinjene nacije, kao i nacionalnih izveštaja mogu se pratiti efekti mera koje se podrazumevaju u ovoj oblasti. U tabeli 1 dat je pregled broja saobraćajnih nezgoda sa nastradalim u odabranim zemljama, a u tabeli 2 dati su brojevi nastradalih u saobraćajnim nezgodama. Na grafikonu 4 prikazan je broj evidentiranih saobraćajnih nezgoda sa nastradalim u nekoliko država.

Jednostavnom analizom ovih pokazatelja može se zaključiti da su razvijene zemlje na svojim primerima, pokazale da se trend porasta broja saobraćajnih nezgoda i njihovih posledica ne mora prihvatiti kao nužnost. Dobro osmišljenim i sveobuhvatnim programima ovakav trend se može radikalno menjati.

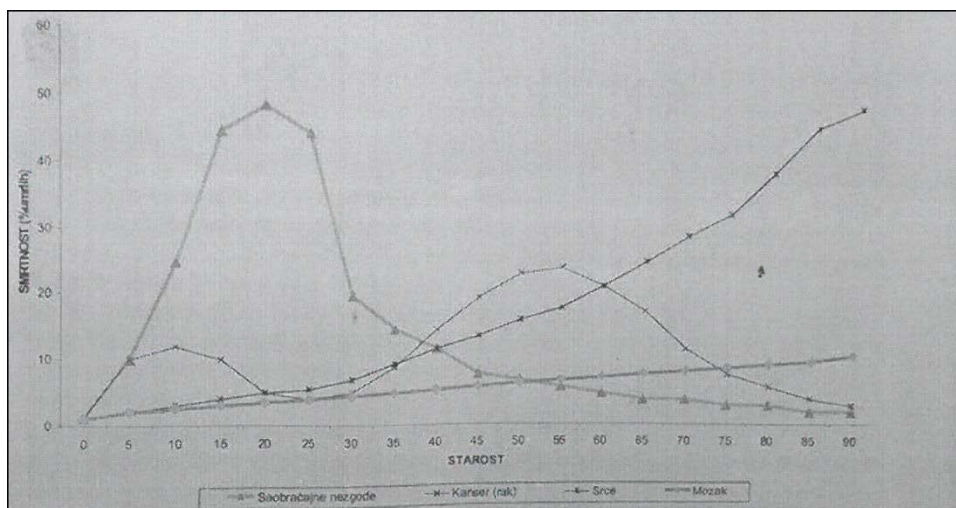
<i>Država</i>	<i>1960.</i>	<i>1970.</i>	<i>1980.</i>	<i>1990</i>	<i>2000.</i>	<i>2004.</i>	<i>2005.</i>
Austrija		51631	46214	46338	42126	42657	
Belgija	60200	76968	60758	62446	49065	43565	
Kanada			184302	182294		151321	151975
Danska	17163	19782	12334	9155	7340	6207	
Finska		11439	6790	10175	6633	6767	
Francuska	141309	228050	241049	162573	121223	85390	
Nemačka	335509	377610	379235	340043	382949	339310	
Grčka		18289	18233	19609	23001	15514	
Italija	156520	173132	163770	161782	229034	224553	
Holandija	43472	58883	49396	44892	37946	31635	
Norveška	5105	9266	7848	8801		8194	7865
Portugal	12573	22662	54119	45110	44159	38930	
Španija		57968	67803	101507	101729	98243	
Švedska	17223	16636	15231	16975	15770	18029	
Švajcarska	26984	28651	25649	23834		22891	21706
Turska	5423	12644	36960	115295			
V. Britanija	271787	267457	257282	265600	242117	213043	
Jugoslavija	9669	35948	47762	47567			
Srbija			14579	15604	12749	13373	12752
SAD	931100	1344970	2074257			1900000	185500

Tabela 1. Ukupan broj nezgoda sa nastradalim licima u odabranim zemljama u periodu od 1955. do 2005.

<i>Država</i>	<i>1960.</i>	<i>1970.</i>	<i>1980.</i>	<i>1990.</i>	<i>2000.</i>	<i>2005.</i>
Austrija	1918	2238	1742	1391	9776	768
Belgija	1097	1544	2396	1976	1470	1089
Kanada			5461	3960		2925
Danska	735	1208	690	634	498	331
Finska	765	1055	551	649	396	379
Francuska	8295	15034	12384	10289	8079	5318
Nemačka	14406	19193	13041	7606	7503	5400
Grčka		931	1225	1737	2037	1658
Italija	8197	1028	8537	6621	6649	5625
Holandija	1926	3181	1997	1376	1082	987
Norveška	310	560	362	332		224
Portugal	641	1417	2262	2321	1877	1247
Španija	1706	4197	5017	6948	5777	4442
Švedska	1036	1307	848	772	591	440
Švajcarska	1269	1694	1209	954		409
Turska	1552	3978	4100	6317		
V. Britanija	6970	7499	6239	5402	3580	3336
Jugoslavija	1044	3684	5042	4992		
Srbija			1648	1790	1048	841
SAD	36399	52627	51091			4344

Tabela 2. *Ukupan broj poginulih u saobraćajnim nezgodama u odabranim razvijenim zemljama, period od 1955. do 2005.*

Ovakve promene trenda u apsolutnom broju saobraćajnih nezgoda i njihovih posledica, znače da se iz temelja menja stav o mogućnostima upravljanja stanjem bezbednosti saobraćaja. Naime, sedamdesetih godina, dok se nisu razvili novi trendovi, bilo je opšte-prihvaćeno da apsolutni pokazatelji bezbednosti saobraćaja moraju da rastu, kao posledica rasta saobraćajnih potreba i stepena motorizacije. Kao osnovno dostignuće upravljanja prihvatani su pozitivni trendovi u promeni relativnih pokazatelja (broj saobraćajnih nezgoda i veličina njihovih iskustava razvijenih zemalja u toku sedamdesetih, a posebno u toku osamdesetih i devedesetih godina, značajno menjaju hipotezu o mogućnostima upravljanja stanjem bezbednosti saobraćaja.



Grafikon 4. *Uzroci smrti stanovništva u zavisnosti od starosti*

Sa ove slike može se zaključiti da su saobraćajne nezgode najčešći uzrok smrti ljudi do 35 godina života, odnosno da u saobraćajnim nezgodama ginu mladi, imajući ovo na umu, saobraćajne nezgode su najznačajniji uzrok smrtnosti ljudi.

2. NAUKA I SAOBRAĆAJNA NAUKA

Danas postaju sve značajnije dve osobine nauke: specijalizacija i interdisciplinarnost. Specijalizacija podrazumeva da se nauka sve više grana i specijalizuje. Interdisciplinarnost podrazumeva da se pojave i procesi moraju proučavati svestrano: sa prirodnog, tehničkog i društvenog stanovišta. Ova dva procesa se mogu analizirati na mnogim primerima, pa i na primeru saobraćajne nauke. Saobraćajna nauka je nastala u procesu preraspodele predmeta izučavanja starijih naučnih oblasti i disciplina. Nastala je kao potreba da se specijalizuju znanja koja se odnose na veoma važan predmet nauke (saobraćaj), ali i kao rezultat interdisciplinarnog pristupa izučavanju ove pojave. Razvoj saobraćaja, porast opštih znanja, a posebno porast znanja koja se odnose na saobraćaj uslovio je izdvajanje posebne – saobraćajne nauke. Ona je nastala izdvajanjem, spajanjem i međusobnim prožimanjem delova prirodnih, tehničkih i društvenih nauka. Posebno obuhvata delove nauka koji se odnose na prirodne zakone kretanja tela kroz različite sredine (delovi prirodnih nauka), tehničko – tehnološke uslove prevoza, tehnologija i organizacija prevoza (tehničke nauke), društvene okvire, uslove prevoza, tehnologija i organizacija prevoza (tehničke nauke), društvene okvire, uslove i posledice saobraćajne aktivnosti (društvene nauke).

Saobraćajna nauka (nauka o saobraćaju) predstavlja podsistem opšteg sistema nauka koji sistematizuje i dalje razvija sva znanja o saobraćaju i u vezi sa saobraćajem. Mada je saobraćajna nauka veoma mlada, ona je veoma razgranata i dalje se grana i razvija. Danas se u okviru saobraćajne nauke izdvajaju naučne discipline: tehnologija transporta, planiranje saobraćaja, projektovanje saobraćaja, organizacija prevoza, ekonomika saobraćaja, eksploatacija i održavanje saobraćajnih sredstava, upravljanje saobraćajnim procesima, saobraćajna logistika, saobraćajna istorija, saobraćajna geografija saobraćajno pravo, saobraćajna psihologija, saobraćajna pedagogija, regulisanje saobraćaja, teorija saobraćajnih tokova, javni gradski prevoz, bezbednost saobraćaja itd. Teško je reći da li saobraćajna nauka pripada prirodnim, društvenim ili tehničkim naukama. Dok se neke discipline saobraćajne nauke mogu svrstati u tehničke nauke, druge se svrstavaju u društvene, treće u prirodne. Međutim, većina naučnih disciplina saobraćajne nauke se ne može svrstati ni u jednu grupu, već obuhvata segmente dve ili sve tri grupe nauka. Takva je i bezbednost saobraćaja.

2.1. Bezbednost saobraćaja kao naučna disciplina

Bezbednost saobraćaja je naučna disciplina koja izučava međuzavisnost saobraćajnog i drugih procesa u društvu, sa jedne i štetnih posledica saobraćaja, s druge strane. Izučava i pokušava otkriti zakonitosti nastanka štetnih posledica saobraćaja, s ciljem optimizacije saobraćajnog procesa i smanjivanja štetnih posledica. Bezbednost saobraćaja pripada saobraćajnoj nauci. Bezbednost saobraćaja nije nezavisna, niti izolovana naučna disciplina, ni u pogledu predmeta izučavanja, ni u pogledu metoda istraživanja. Ona se uveliko oslanja na dostignuća i znanja prirodnih, tehničkih i društvenih nauka. Bezbednost saobraćaja je posebno povezana sa drugim naučnim disciplinama koje pripadaju saobraćajnoj nauci. Ona uveliko koristi dostignuća ostalih naučnih disciplina saobraćajne nauke: organizacije saobraćaja, integralnog transporta, saobraćajne logistike, regulisanja saobraćaja, saobraćajne psihologije, saobraćajnog prava itd. Sa druge strane, dostignuća bezbednosti saobraćaja integrišu se i uveliko koriste u navedenim naučnim disciplinama. Otuda i česte konfuzije da li bezbednost saobraćaja pripada regulisanju saobraćaja, organizaciji saobraćaja ili nekoj drugoj disciplini, ili ove discipline pripadaju bezbednosti saobraćaja. Shvatanje ove međusobne međuzavisnosti omogućava da se pravilno sistematizuju bezbednost saobraćaja, ali i druge discipline saobraćajne nauke. Bezbednost saobraćaja, kao retko koja druga naučna disciplina, integriše i koristi znanja iz različitih nauka i naučnih disciplina. Znanja prirodnih nauka, a posebno znanja iz matematike, statistike, znanja u vezi kretanja i zaustavljanja, procesa sudara itd. čine osnovne naučne discipline bezbednost saobraćaja. Znanja i dostignuća u vezi saobraćajnog procesa, principi rada različitih motora, organizacija i eksploatacija saobraćaja, mehanizacija i automatizacija saobraćajnih procesa, tehničkog regulisanja saobraćaja se uvažavaju u bezbednost saobraćaja, kao i znanja u vezi društvenog razvoja psihologije ličnosti, menadžmenta i upravljanja, ekologije itd.

2.2. Predmet i ciljevi bezbednosti saobraćaja

2.2.1. Predmet bezbednosti saobraćaja

U širem smislu, predmet bezbednosti saobraćaja su sve štetne posledice saobraćaja. Tu spadaju saobraćajne nezgode sasvim lako merljivim posledicama, zauzimanje životnog prostora, iscrpljivanje prirodnih resursa i zagađivanje okoline (bukom, izduvnim gasovima i otpadnim materijalima koji potiču iz saobraćaja), negativni psihološki uticaji saobraćaja na pojedinca, negativni socijalni uticaji saobraćaja, socijalno zagađivanje sredine itd. U širem smislu, predmet bezbednosti saobraćaja vezuje se samo za saobraćajne

nezgode ili još preciznije na lako merljive posledice saobraćajnih nezgoda. Naime, saobraćajne nezgode su, na današnjem nivou razvoja, najznačajniji negativni efekat saobraćaja i ima smisla posebno ih istraživati. Do danas su najviše istraživani lako merljivi efekti saobraćajnih nezgoda. Ipak, neekonomske posledice saobraćajnih nezgoda sve više zaokupljaju pažnju stručne, ali i najšire javnosti. Sa druge strane, čovek je pre svih drugih negativnih efekata, počeo ozbiljno izučavati saobraćajne nezgode. U međuvremenu su narasli i ostali negativni efekti i, vremenom, postaju sve značajniji.

2.2.2. Ciljevi bezbednosti saobraćaja

Opšti cilj bezbednosti saobraćaja je smanjivanje svih štetnih efekata uz neometano odvijanje saobraćaja. Ako se suzi predmet bezbednosti saobraćaja, onda se i cilj može suziti na smanjivanje broja i sveukupnih posledica saobraćajnih nezgoda. Međutim, ovo se postiže na dva načina: smanjivanjem broja saobraćajnih nezgoda i smanjivanjem posledica saobraćajnih nezgoda koje su se već dogodile. U tom smislu se razlikuju ciljevi aktivne i ciljevi pasivne bezbednosti saobraćaja. Aktivna bezbednost saobraćaja ima opšti cilj da sprečava saobraćajne nezgode, odnosno da smanjuje verovatnoću (šansu) nastanka saobraćajne nezgode. Smanjivanjem šansi nastanka svake nezgode pojedinačno, doprinosi se i smanjivanju broja saobraćajnih nezgoda. Pasivna bezbednost saobraćaja ima opšti cilj smanjivanje posledica saobraćajnih nezgoda koje su se dogodile. Naime, kada se, ipak, desi saobraćajna nezgoda, ima smisla baviti se pitanjem kako se mogu smanjiti posledice te nezgode, odnosno kako smanjiti broj nastradalih, smanjiti težinu stradanja i smanjiti materijalnu štetu u toj nezgodi. Na primer, kvalitetna obuka ljudi u ukazivanju prve pomoći, konstrukcija i upotreba sistema zaštite na vozilu, (sigurnosni pojasevi, vazdušni jastuci, nasloni za glavu itd.), koncept samoobjašnjavajućih (obeležja puta definišu i objašnjavaju očekivanja u projektovanju, održavanju i eksploataciji puteva), i oprastajućih puteva (sa blagim kosinama nasipa, sa niskim rastinjem oko puta, sa posebnim trakama za prihvatanje vozila koja silaze sa puta itd.) smanjuju se posledice saobraćajnih nezgoda koje su se dogodile. Trebalo bi uočiti da ciljevi aktivne bezbednosti saobraćaja su prisutni dok se nezgoda ne desi, a pasivna bezbednost saobraćaja dolazi do izražaja tek kada se nezgoda desi. Međutim, uvek se moraju imati u vidu oba aspekta bezbednosti saobraćaja.

2.2.3. Aktivna i pasivna bezbednost saobraćaja

Uslovno je moguće razlikovati aktivnu i pasivnu bezbednost saobraćaja.

Aktivna bezbednost saobraćaja je deo naučne discipline bezbednosti saobraćaja koji ima cilj da sprečava (prevenciju) ili smanjuje (redukciju) saobraćajnih nezgoda. Dakle,

skup mera i aktivnosti kojima se doprinosi smanjivanju verovatnoće da se desi saobraćajna nezgoda pripada aktivnoj bezbednosti saobraćaja.

Pasivna bezbednost saobraćaja ima cilj da smanji broj i težinu posledica saobraćajnih nezgoda koje su se, već dogodile. Mada neki elementi preterano doprinose aktivnoj (ispravnost vozila, stanje puta, obučenost i psihofizička sposobnost vozača itd.), a neki preterano doprinose pasivnoj bezbednosti saobraćaja (konstrukcija i oprema vozila, oprema puta i uređenje prostora oko puta, obuka građana u urgentnoj medicini itd.), korektno je istaći da većina elemenata utiče i na aktivnu i na pasivnu bezbednost saobraćaja. Ovi uticaji mogu biti veoma kompleksni i njihovo merenje je, po pravilu, veoma skupo, a nekad podrazumeva i metode pokušaja i pogreški. Neki uticaji se otkrivaju tek posle nekoliko godina praćenja i istraživanja. A retki su slučajevi različitih, pa čak i suprotnih uticaja:

- različiti – suprotni uticaji na aktivnu bezbednost saobraćaja, u različitim situacijama (na primer, upotreba svetala danju smanjuje broj čeonih sudara, ali povećava broj obaranja pešaka),
- različiti – suprotni uticaji na pasivnu bezbednost saobraćaja (vazdušni jastuci smanjuju povrede i smrtnost kod snažnih čeonih sudara – pri upotrebi sigurnosnih pojaseva, ali mogu povećati posledice ili, čak izazvati smrt suvozača, kod nekih manjih sudara – ako ovaj sedi nepravilno i ne koristi pojaseve),
- pozitivni uticaj na aktivnu, a negativni uticaji na pasivnu bezbednost saobraćaja (na primer, unutrašnje ogledalo u vozilu smanjuje verovatnoću nastanka nekih saobraćajnih nezgoda, ali može povrediti lica u vozilu, pri sudaru) i
- negativni uticaji na aktivnu, a pozitivni na pasivnu bezbednost saobraćaja (primer: upotreba mobilnih telefona u toku vožnje povećava verovatnoću nezgode, ali posedovanje mobilnog telefona omogućuje brzo obaveštavanje i efikasno zbrinjavanje i spašavanje povređenih).

2.3. Metode merenja bezbednosti saobraćaja

- Metod merenja
- Statistički metod
- Metod ankete
- Metod naučnog posmatranja
- Metod eksperimenata
- Metod komparacije – upoređivanja
- Case Study metoda
- Ekspertska metoda

2.3.1. Metod merenja

Merenjima se upoređuje nepoznata i poznata jednorodna veličina. Primera radi, merenje dužine se vrši tako što se nepoznata dužina poredi sa poznatom dužinom – etalonom (metar, pantljika, lenjir). U nedostatku opšte prihvaćene veličine (etalona, standarda) koriste se relativna poređenja nepoznatih veličina.

Na primer, ne znamo dužinu deonice puta, ali se poređenjem utvrđuje da li je manja od dužine druge deonice.

U bezbednosti saobraćaja, primenjuje se metod merenja. Mere se različite veličine. Kao jednostavna merenja u bezbednosti saobraćaja možemo navesti: merenja koja se svode na brojanja (broj nezgoda, saobraćajni protok, broj nastradalih u nezgodama itd.) ili prava merenja (količina pojedinih otrova u izduvnim gasovima ili vazduhu, brzine kretanja vozila, širine puta, radijusi krivina itd.). Međutim, posebnu pažnju zaslužuje merenje nivoa bezbednosti saobraćaja. Danas se koriste različiti metodi merenja bezbednosti saobraćaja, ali nema opšte prihvaćenog metoda merenja. Pri tome se koriste direktni i indirektni, apsolutni i relativni pokazatelji bezbednosti saobraćaja. Pokazatelji se koriguju i u zavisnosti od konkretnih uslova i ciljeva istraživanja itd. Zbog nedostatka opšte prihvaćenog etalona – mera, često se merenje vrši tako što se upoređuju nepoznate veličine sa repernim veličinama. Izbor reperne vrednosti je jedno od osetljivih pitanja koje se mora rešiti pre ili u toku istraživanja.

2.3.2. Statistički metod

Statistički metod je nezaobilazan metod u istraživanjima bezbednosti saobraćaja i podrazumeva obradu uzoraka. Saobraćajne nezgode, a posebno konflikti u saobraćaju su pogodne za primenu statističkog metoda zbog svoje masivnosti (statistika se oslanja na zakone velikih brojeva) i numeričkih obeležja kojima se mogu opisivati (broj nastradalih, broj nezgoda itd.). Primena statističkog metoda, a posebno tačnost zaključaka, zavise od načina formiranja uzorka i njegovog kvaliteta. Posebno su korisni slučajni i stratifikovani uzorci. Zaključci su bolji ako su uzorci veći i bolje predstavljaju celinu (reprezentativni uzorci). Za potrebe istraživanja bezbednosti saobraćaja, u našim uslovima, mogu se koristiti različite baze podataka. Jedinstven informacioni sistem (JIS) MUP-a je baza podataka o svim evidentiranim saobraćajnim nezgodama kod kojih je vršen uviđaj. Neposredno posle saobraćajne nezgode policija popunjava statistički upitnik o saobraćajnoj nezgodi (policijski izveštaj) koji obuhvata unapred određene podatke o mestu nezgode, o putu, o vremenu, o vozilima, o licima i o samoj nezgodi. Ranije su se podaci vodili samo ručno. Posle uvođenja računara (osamdesetih godina 20. veka), ovi podaci se unose u jedinstvenu automatsku bazu podataka o saobraćajnim nezgodama. Ove baze podataka obuhvataju ona obeležja saobraćajnih nezgoda koja su evidentirana u SN –

upitniku. Uzroci su vrlo pouzdani za analizu spoljnih obeležja saobraćajne nezgode koja su se mogla pouzdanom vrlo pouzdani za analizu spoljnih obeležja saobraćajne nezgode (fenomenološka analiza). Međutim, ovi uzorci nisu kvalitetni za detaljnu analizu okolnosti nastanka nezgode, za preciznu analizu mesta kontakta, brzina učesnika u nezgodi, za analizu propusta itd. (etiološke i druge analize). Dnevni policijski izveštaji obuhvataju osnovne podatke i opis događaja za sve saobraćajne nezgode koje su prijavljene MUP-u. Izveštaji iz zdravstvenih ustanova pružaju kvalitetnije podatke o povredama učesnika u saobraćajnim nezgodama. Međutim, ove evidencije nisu organizovane, niti uvezene u jedinstveni informacioni sistem. Danas su i na međunarodnom planu uspostavljene kvalitetne baze podataka. Pored baza koje se formiraju na osnovu sabiranja i korekcija nacionalnih baza podataka, važno je napomenuti da postoje i posebne baze podataka o saobraćaju i saobraćajnim nezgodama. O značaju ovih baza koje se formiraju na osnovu sabiranja i korekcija nacionalnih baza podataka, važno je napomenuti da postoje i posebne baze podataka o saobraćaju i saobraćajnim nezgodama. O značaju ovih baza govori i podatak da ih podržavaju OECD, UN, EU, CEMT i druge institucije. Najznačajnija međunarodna baza podataka koja obuhvata osnovne pokazatelje bezbednosti saobraćaja je IRTAD (International Road Traffic and Accident Database).

Obradom navedenih uzoraka omogućuje se shvatanje i analiza pojave, uočavanje veličine problema, analiza prostorne i vremenske raspodele nezgoda, tipizacija saobraćajnih nezgoda, analiza propusta koji dovode do ovih nezgoda, analiza mogućnosti izbegavanja ovih nezgoda itd. Posebno je značajno da se ovako otkrivaju zakonitosti nastanka nezgode i omogućuje naučno definisanje mera u cilju smanjivanja broja i posledica nezgoda. Statistički metod se koristi i pri primeni ostalih metoda. Na primer, primena metoda ankete podrazumeva da anketni upitnici formiraju uzroke koji se statistički obrađuju.

2.3.3. Metod ankete, upitnika i intervju

Anketa (lat. *inlquastia*, fr. *enequeta*) je naučni metod koji se sastoji u ispitivanju okolnosti pojedinačnih slučajeva. Pri tome se koriste sledeće tehnike: upitnik, intervju, skale procene i testovi.

Anketa i intervju u bezbednosti saobraćaja koriste se za selekcije kod prijema vozača, za određena ispitivanja ili prikupljanje podataka o saobraćajnim nezgodama. Među najvažnije metode, koje upotrebljavamo u svrhu postizanja saznanja o stavovima ljudi, su metode, koje upotrebljavamo u svrhu postizanja saznanja o stavovima ljudi, su metode posmatranja i samoposmatranja, metode intervju, ankete i upitnika. Metoda anketiranja je postupak kojim se na temelju anketnog upitnika istražuju i prikupljaju podaci, informacije, stavovi i mišljenja o predmetu istraživanja. Anketa je poseban oblik neek-

sperimentalnog istraživanja koje kao osnovni izvor podataka koristi lični stav o mišljenjima, uverenjima, stavovima i ponašanju, pribavljen odgovarajućim nizom standardiziranih pitanja. Ona traži, pre svega, precizno određivanje populacije koja se ispituje, zatim jednostavna, jasna, nedvosmislena i nesugestivna pitanja, i to mali broj tih pitanja. Ona traži, pre svega, precizno određenje populacije koja se ispituje, zatim jednostavna, jasna, nedvosmislena i nesugestivna pitanja, i to mali broj tih pitanja. Pitanja se mogu postaviti pismeno, pomoću utisnutog upitnika, ili usmeno, putem intervjua. Anketa traži da se ispitivanje sprovede u jednom kratkom vremenskom periodu, jer je flukcija mišljenja nešto što teče i anketa može biti antidatirana, ako je njeno sprovođenje sporo. Ova je metoda pouzdana u tolikoj meri uolikoj su meri pouzdane same informacije prikupljene u tom metodom. U nekim slučajevima pouzdanost informacije može biti potpuna, ali mogućnosti ove metode su najčešće ograničene. Vrednost anketa je ograničena, jer spoznaje koje nam ona može dati zavise od iskrenosti ispitanika i od njihove sposobnosti da odgovore na postavljena pitanja. Ti odgovori su obično nepotpuni, netačni, jednostrani i subjektivni, a u većini slučajeva anketirani uopšte ne odgovaraju na anketne upitnike. Međutim, uz primeren problem istraživanja dobro konstruisan i proveren upitnik, reprezentativan uzorak ispitanika i uz konkretno prikupljanje i prikladnu analizu podataka, anketom se može doći do korisnih podataka o ljudskom doživljaju i ponašanju. Anketa se oprema šifriranim i izračunljivim oznakama određenih tipova odgovora i tako omogućava istraživačima da brzo i sigurno izračunaju brojnu relaciju, odnosno matematički izraz rezultata ankete. U planiranju i provođenju ankete osobito je važno da se odgovarajućim matematičkim metodama, zapravo postupcima statističkog računa, obrade dobijeni podaci, kao što je važno i da se u planiranju uzroka, koji će biti ispitan, vodi računa o celini populacije.

Vrste pitanja u anketnom upitniku.

Prema svom obliku, postoje dve vrste pitanja, i to:

1. Otvorena pitanja. Otvorena su ona pitanja na koja ispitanik daje odgovore svojim rečima, prirodno i spontano, onako kako njemu najviše odgovara. Obično se iza pitanja ostavlja prazan prostor u koji ispitanik upisuje odgovor. Prednosti otvorenih pitanja su ove:

- lako ih je sastaviti,
- ne usmeravaju ispitanika na određeni odgovor,
- odgovori na takva pitanja mogu dobro poslužiti za sastavljanje zatvorenih pitanja i
- takva pitanja imaju veću heurističku vrednost.

Otvorena pitanja imaju i svoje nedostatke kao npr.:

- ona zahtevaju solidno obrazovanje i pismenost ispitanika,
- na takva se pitanja dobije malo dobrih odgovora,

- ona imaju malu verifikacijsku vrednost, jer se sve kategorije ispitanika ne suzdržavaju jednako u davanju odgovora na otvorena pitanja,
- takva pitanja stavljaju pred ispitanika teži zadatak, ali stepen te težine nije isti za sve ispitanike, pa ta činjenica može različito delovati na motivaciju ispitanika,
- nije moguće postaviti veći broj pitanja i
- teža je obrada otvorenih pitanja.

2. Zatvorena pitanja. Zatvorena su ona pitanja kod kojih pored pitanja stoje ponuđeni odgovori. Kod tih pitanja ispitanik odgovara tako da izabere jedan ili više odgovora koji su mu ponuđeni. Prednosti zatvorenih pitanja su isto što i nedostaci otvorenih:

- ne zahtevaju veće obrazovanje i pismenost ispitanika,
- veliki broj ispitanika daje odgovor na takva pitanja,
- ispitanici su pred lakšim zadatkom, jer je lakše zaokružiti odgovor, nego ga opisivati svojim rečima,
- moguće je postaviti veći broj pitanja,
- lakše ih je obrađivati i
- veća im je verifikacijska vrednost.

I zatvorena pitanja imaju svoje nedostatke, kao npr.:

- takva je pitanje teže sastaviti,
- ispitanik je ograničen u davanju odgovora,
- takva pitanja mogu ispitanike učiniti pasivnim i
- takva pitanja imaju manju heurističku vrednost.

Anketni upitnik je metoda prikupljanja kvantitativnih podataka o određenim stavovima velikih populacija. Kreirani anketni upitnik mora biti pregledan, jasan, sadržavati mali broj otvorenih pitanja, mora biti testiran kako bi bili sigurni da ćemo dobiti kvalitetne i potpune informacije o pojavi koju istražujemo. Postoji nekoliko jednostavnog pravila kojih se treba držati prilikom sastavljanja upitnika. Pravila za uspešnu psihološku strategiju prilikom vođenja intervjua ili izrede upitnika su:

- Interes mora rasti postepeno u toku anketiranja, tako da učešće ispitanika bude sve jače i neposrednije;
- Pitanja moraju ići od lakših prema težim;
- Ne smeju se postaviti preuranjena ili iznenađujuća pitanja;
- Treba izbegavati pitanja koja bi mogla zbuniti ispitanika;
- Izbegavati skokovite prelaze i polagano i oprezno prelaziti s jedne skupine problema na drugu.

Neke od najčešćih grešaka u upitnicima su: nerazumljiva pitanja, tj. pitanja iz kojih je nemoguće razumeti što se u stvari pita, pitanja postavljena stručnim jezikom, odnosno

pitanja postavljena jezikom koji ispitanici ne razumeju i sugestivna pitanja koja sugerišu neki od ponuđenih odgovora.

Metoda intervjua. Intervju je metod koji predstavlja odvijanje konverzacije između analitičara i jednog ili više eksperata. Intervju kao istraživačka metoda sa svim svojim manama i prednostima opet ostaje metoda koja može biti i koja će biti korištena u mnogim istraživanjima koja se mogu ticati širokog dijapazona problema i odvijana u najrazličitijim društvenim kontekstima. Iako u mnogome zavisi od umeća osobe koja intervjuiše, ipak se pokazuje dobrim i praktičnim načinom za prikupljanje empirijskih podataka. Zbog svojih širokih mogućnosti, prilagodljivosti i otvorenosti prema kvantitativnom, ali i prema kvalitativnom, intervju će ostati među poželjnijim i češće korištenim metodama u društvenim istraživanjima.

Vrste intervjua:

1. **Slobodni intervju.** Takav intervju je sličan „običnom“ razgovoru. Praktikuje se u slučajevima kada se želi dublje ući u problematiku koja se istražuje, pa se pusti ispitanik da slobodno govori kako bi se oslobodio formalnih, sadržajnih i psiholoških ograničenja.
2. **Standardizovani intervju.** Takav intervju formalno i sadržajno razrađen, tako da je govor ispitanika vođen unapred pripremljenim pitanjima. Praktikuje se u ekstenzivnim istraživanjima radi proveravanja postavljenih hipoteza.
3. **Individualni intervju.** To je najviše primenjiva vrsta intervjua. Sličan slobodnom i standardizovanom intervjuu. Primenjuje se u intervjuisanju samo jednog ispitanika. Ima brojne prednosti u odnosu na grupni intervju, jer se takvim intervjuom, po pravilu, dobijaju kvalitetniji odgovori.
4. **Grupni intervju.** Primenjuje se u slučaju kada se istovremeno intervjuiše više ispitanika (prema tradicionalnoj metodologiji, optimalna veličina je od 10 do 12 ispitanika). Grupni intervju, osim problema svojstvenih individualnim intervjuima, ima i specifične probleme, kao što su: problem homogenosti skupine sa intelektualnog i društvenog stajališta.

2.3.4. Metod testiranja

Testiranje je vidljivo kod selekcije vozača prilikom polaganja vozačkog ispita i zdravstvenog pregleda. Svakom ispitaniku treba dati ista uputstva, isti broj pitanja i isto vreme rešavanja testa. Ograničena vrednost ove metode je ta što kvalitet tačnosti i primenljivost rezultata zavise od kvaliteta testa, kvaliteta obrade i analize naučnog objašnjenja.

Novi način testiranja obavlja se na konzolama, najsavremenijem postojećem sistemu kojim je moguće odrediti psihički profil ličnosti.

Cilj testiranja je da se izvrši optimalna selekcija kadrova radi poboljšanja saobraćajne kulture i podizanja nivoa usluge.

Konzolom je omogućeno i da se ustanovi sklonost ka rizicima u saobraćaju, provere psihomotoričke sposobnosti, agresivnost u vožnji, skoncentrisanost na vožnju i sagledavanje saobraćajnih situacija. Visoka ugroženost učesnika u saobraćaju, prema mišljenju institucija koje se staraju o obezbeđenju uslova za bezbedno odvijanje saobraćaja na putevima, uzrokovana je nedovoljnom i loše sprovedenom obukom i proverom obučenosti kandidata za vozače koja se obavlja u auto školama. Zato su u izmenjenom Zakonu o bezbednosti saobraćaja na putevima propisanje primene u organizaciji obuke i sprovedenju vozačkih ispita, da bi se stanje popravilo. Paralelno sa tim pooštrene su sankcije za prekršaje u saobraćaju i uvedene su dodatne mere za sankcionisanje najopasnijih ponašanja u upravljanju automobilom. Uvedena je probna dozvola sa određenim ograničenjima za vozače početnike i mera privremenog oduzimanja odnosno 2 poništavanja vozačke dozvole, onim vozačima koji u roku od 2 godine, naprave veći broj prekršaja tj. kojima se dodeli više od 18 kaznenih poena. Ti vozači se upućuju na seminar za vaspitanje i obrazovanje vozača, a nakon toga kad polože ispit vraća im se oduzeta dozvola. Ove mere važe i za vozače instruktore. Vozači se prema broju izrečenih kaznenih poena svrstavaju u nepažljive, rizične i nepodobne i prema njima se preduzimaju dodatne preventivne mere. Vozači kojima se zbog izrečenih kaznenih poena oduzme vozačka dozvola za njeno ponovno sticanje moraju putem seminara rehabilitacije steći dodatno znanje i veštine i ispuniti propisane uslove da bi je ponovo dobili. Oni kojima se četiri puta izrekne mera oduzimanja dozvole trajno gube svojstvo vozača.

2.3.5. Metod posmatranja

Posmatranje je metod prikupljanja činjenica. Naučno posmatranje mora biti isplanirano, sistemsko, precizno, sprovedeno pod uslovima koji obezbeđuju realne rezultate. Posmatranje može biti:

- neposredno i posredno kao i
- pojedinačno i masovno.

Ovde je bitno da posmatrač ne utiče na pojavu koja se posmatra.

Metod posmatranja se najčešće koristi za utvrđivanje učestalosti ili rasprostranjenosti neke (uočljive) pojave. Za razliku od nesistemskog (svakodnevnog) posmatranja, posmatranje kao metod prikupljanja primarnih podataka ima tri bitne karakteristike sistemskog posmatranja:

1. Ono je sistematski planirano, organizovano i usmereno na specifične ciljeve istraživanja.
2. Rezultati posmatranja događaja, pojava i procesa sistematski se registruju.

3. Rezultati posmatranja se pažljivo proveravaju i kontrolišu radi saznanja o potpunosti i verodostojnosti sprovedenog postupka posmatranja i vrednosti dobijenih podataka.

Zahvaljujući ovim karakteristikama (sistematsko planiranje, sistematsko beleženje podataka, mogućnost kontrole dobijenih rezultata), metod posmatranja podataka svrstava se u naučne metode istraživanja. Postupak posmatranja može da se klasifikuje na više načina. Kinar i Tejlor, na primer, klasifikuju posmatranje na sledećih pet načina:

1. prirodno naspram pronalazačkog,
2. prikriveno naspram neprikrivenog,
3. strukturno naspram nestrukturnog,
4. direktno naspram indirektnog,
5. ljudsko naspram mehaničkog.

Prirodno posmatranje se realizuje u stvarnim ili realnim uslovima. Pronalazačko posmatranje se realizuje kreiranjem veštačkog ambijenta. Prikriveno posmatranje odnosi se na posmatranje koje se realizuje u uslovima kada ljudi nisu svesni činjenice da su posmatrani. Neprikriveno posmatranje odnosi se na situacije kada ljudi znaju da ih neko posmatra. Strukturno posmatranje primenjuje se u situaciji kada je problem jasno definisan. Nestrukturno posmatranje se realizuje kad istraživački problem nije dovoljno jasno definisan. Direktno posmatranje odnosi se na posmatranje onoga što se u toku posmatranja događa. Indirektno posmatranje odnosi se na posmatranje određenih činjenica koje govore o onome što se dogodilo u prošlosti. Posmatranje, odnosno registrovanje ili beleženje činjenica koje se mogu osmatrati po pravilu vrši određeno lice – posmatrač. U određenim slučajevima, međutim, ovu funkciju mogu preuzeti razni mehanički i elektronski aparati.

2.3.6. Metod eksperimenta

Eksperiment – eksperimentom možemo smatrati posmatranje veštački izazvane pojave. Osnovni uslov kod eksperimenata koje je neophodno zadovoljiti je da se izvodi u uslovima najslikljivijim prirodnim i da je sve vreme pod kontrolom onog ko ga izvodi. U bezbednosti saobraćaja ima ograničenu primenu.

Eksperimenti realnih sudara se organizuju u cilju provere rada, usavršavanja, animiranja javnosti na značaj i probleme iz oblasti bezbednosti saobraćaja u saobraćaju.

U toku 2008. godine CBP Centar za veštačenje i procene je organizovao dve Tribine iz oblasti bezbednosti u saobraćaju sa aspekta problema sudske prakse uviđaja preko veštačenja do sudske presude, pri čemu su izvedena ukupno 4 posebna sudara gradskih autobusa, biciklista i putničkih automobila sa lutkama na biciklima.

Aktivnosti preduzeća su usmerene i ka popularizaciji oblasti veštačenja kroz povišene kvaliteta rada i poboljšanu koordinaciju u kooperaciju svih segmenata u logističkom lancu, koji vodi do uvek bolje presude, a sve u skladu sa Demingovim točkom kvaliteta.

Preduzeće raspolaže potrebnom aparaturom za izvođenje, stimulaciju sudara, i merenje rezultata/svi evropski softveri za stimulaciju saobraćajnih nezgoda: **Carat 3.0; Carat 4.0; PC Crash 5.2 – 8.0; Virtual Crash 2.2; akcelerometar XL meter, brze i obične kamere, Audatex; DAT/.**

2.3.7. Metod poređenja i analogije

Poređenje primenjujemo za analizu saobraćajnih nezgoda nastalih na određenom prostoru i određenom vremenskom intervalu kao i za analizu nezgoda istih karakteristika ili koje su posledica istih faktora. Za poređenje je najbolje koristiti kontrolnu grupu. Što se tiče analogija koristi već pronađena rešenja za rešavanje konkretnog problema, to se posebno odnosi na: procenu zakonskih mera, unapređenje obuke i provere znanja, kaznene politike, primeni savremene tehnologije u regulisanju saobraćaja i aktivnoj i pasivnoj bezbednosti.

Istraživači i eksperti iz oblasti bezbednosti saobraćaja neprestano se trude da prepoznaju i razumeju uticaj faktora na nastanak saobraćajne nezgode. Razumevanje uticaja faktora na nastanak saobraćajne nezgode od velike je koristi za definisanje strategija i planova bezbednosti saobraćaja. Problem sa kojim se eksperti susreću kod ovakvog pristupa razmišljanja je nepostojanje podataka o svim faktorima i merljivost njihovog uticaja (podaci o ubrzanjima, kočenju, odgovoru vozača na pojedine situacije u saobraćaju, uticaj spoljnih faktora, neposredovanje kompletnih podataka o karakteristikama saobraćajnih nezgoda, učesnicima i svemu onome što predstavlja uzročno – posledičnu vezu nastanka nezgode). Otuda se veliki broj naučnih radova i studija zasniva na utvrđivanju uticaja faktora na nastanak određenog broja nezgoda na nekom geografskom prostoru (deonicama puta, raskrsnicama) tokom nekog specifičnog perioda vremena (sedmice, meseca, godine, decenije). Upravo takav način razmišljanja uticao je na razvoj dva pristupa analize frekvencija saobraćajnih nezgoda. Jedan je vremenski pristup (eng. temporal), a drugi prostorni (eng. spatial). Poslednjih godina ova dva pristupa uslovia su i pojavu trećeg, koji je nastao njihovom integracijom, i nosi opšti naziv prostorno – vremenske analize. Sva tri pristupa imaju određene prednosti i nedostatke. Detaljna klasifikacija metodoloških pristupa za analizu frekvencije saobraćajnih nezgoda (broj saobraćajnih nezgoda na deonicama puta ili raskrsnica), kao nove oblasti koja se razvija, prikazana je u više ključnih radova (Lord and Mannering, 2010; Savolainen et al., 2011; Mannering and Bath, 2013). Pored klasifikacije, autori navedenih radova ističu i važnost

analize frekvencija saobraćajnih nezgoda i razvoja modela koji imaju značajnu primenu u oblasti saobraćajnih analiza.

Analiza bezbednosti saobraćaja na nekom području (putu ili deonici puta) predstavlja značajan zadatak u oblasti bezbednosti saobraćaja. Stoga je neophodno stalno praćenje, analiza, poređenje stanja bezbednosti saobraćaja u cilju razvoja i unapređenja mera za povećanje nivoa bezbednosti saobraćaja. Pri analizi nekog procesa, sleda pojava ili događaja neophodno je njihovo pozicioniranje, odnosno određivanje koordinata u koordinatnom sistemu prostor – vreme. FENOMENOLOGIJA saobraćajnih nezgoda je nauka koja se bavi opisivanjem i izučavanjem (spoljnih) oblika saobraćajnih nezgoda (kako je do nezgode došlo). U okviru fenomenologije izučavaju se spoljni pojavni oblici saobraćajnih nezgoda, dinamika, frekvencija i struktura ovih pojava, strukturne promene, posledice saobraćajnih nezgoda, prostorna distribucija (gde su se nezgode dogodile) i njihove karakteristike, vremenska distribucija (ritam) saobraćajnih nezgoda, način izvršenja, cena i težina saobraćajnih nezgoda, struktura nastradalih lica i drugi pojavni oblici (Inić, 2004). Razumevanje uticaja faktora na verovatnoću nastanka saobraćajnih nezgoda bilo je predmet istraživanja tokom više decenija. U odsustvu podataka o vožnji koji bi pomogli u unapređenju identifikacije uzroka i posledica saobraćajnih nezgoda, mnogi autori su pokušali da problem objasne razumevanjem faktora koji utiču na frekvenciju saobraćajnih nezgoda (broj nezgoda koji se dogodi na nekom području, obično raskrsnici ili deonici puta u nekom periodu vremena). Rezultati brojnih radova i studija i studija iz oblasti bezbednosti saobraćaja jasno ističu značaj i potrebu za stalnim razvojem i modifikacijom vremenskih i prostornih modela. Klasična analiza frekvencije saobraćajnih nezgoda sa vremenskog aspekta predstavlja statistički pregled podataka o nezgodama po godinama, mesecima u toku godine, danima u toku sedmice ili časovima u toku dana. Vremenska distribucija je različita u vremenu i prostoru zbog dejstva različitih faktora koji utiču na vremenski ritam nezgoda. U prvom redu izdvajaju se privredne aktivnosti, turistička sezona, geografski i klimatski uslovi, dnevna ritmička kretanja i sve ostalo što uslovljava saobraćajne aktivnosti ljudi.

Višegodišnje praćenje i analiza vremenske distribucije saobraćajnih nezgoda omogućava očuvanje trendova kretanja. Mesečna raspodela je od značaja za prepoznavanje i praćenje sezonskih oscilacija i izradu planova rada na nivou godine. Raspodela nezgoda po danima u toku godine ili po danima u toku sedmice utiče na planiranje rada u toku dana. S obzirom na domen analize, vremenske serije mogu se analizirati u vremenskom i frekventnom domenu. Analiza vremenskih serija koristi se u cilju postizanja što je moguće boljeg uvida u stanje saobraćajnih nezgoda u posmatranom regionu ili zemlji. Sledeći korak predstavlja predviđanje nekog budućeg stanja s ciljem minimiziranja broja saobraćajnih nezgoda sa smrtnim ishodima. Pomoću različitih obeležja saobraćajnih nezgoda (starost i kategorija vozača, područje gde se nezgoda dogodila, stacionaža puta, nezgode prema posledicama i dr.) dolazi se do utvrđivanja nivoa izloženosti saobraćaj-

nim nezgodama, nivoa rizika za posmatrani period ili čak za neki budući period. Poslednjih godina prepoznat je značajan potencijal pri unapređenju bezbednosti puta. Razvijaju se različiti pristupi za unapređenja bezbednosti puta, koji su namenjeni za primenu od strane, pre svega upravljača puta. Neki od njih imaju za cilj prostorne analize bezbednosti saobraćaja pomoću kojih se određuju opasna mesta („crne tačke“, „crne deonice, eng. black spot) na putevima. Metodologija upravljanja bezbednošću saobraćajnom mrežom (eng. Network Safety Management (NSM)) kotisti se u procesu donošenja odluka pri izboru deonice puta koju treba tretirati. NSM predstavlja jednu od metoda za identifikaciju i rangiranje mreže puteva (deonica) na osnovu potencijala za smanjenje troškova saobraćajnih nezgoda. Takođe za rangiranje deonica primenjuju se razne metodologije kontrole mreže (eng. Network screening-a). Za upravljača puta od velike je važnosti poznavanje i primena razvijenih metoda i modela u cilju povećanja bezbednosti saobraćaja. Otuda se javila i potreba za razvojem modela koji upravljaču puta može da posluži kao značajan alat za donošenje odluka gde i kada primeniti mere u cilju povećanja bezbednosti saobraćaja. Analizom postojeće literature koja se bavi frekvencijom saobraćajnih nezgoda sa vremenskog i prostornog aspekta, uočeno je da do sada nije uloženo dovoljno napora na analizi vremena između dve saobraćajne nezgode. Glavni cilj upravljača puta je da vreme između dve saobraćajne nezgode bude što duže, jer se na taj način smanjuje broj nezgoda, odnosno povećava bezbednost saobraćaja. Na osnovu toga jasno se ističe značaj razvoja modela koji se bazira na analizi vremena između dve uzastopne nezgode koje se dogode na ruralnim putevima. Prednost ovih modela je što odgovornom licu omogućavaju delovanje u realnom vremenu. Zemlje u razvoju susreću se sa problemom nekompletnih i nedovoljno detaljnih baza podataka koji u mnogo čemu otežavaju procese modelovanja, pa je neophodno istaći prednosti ovih modela posebno za zemlje u razvoju jer za proces modelovanja su potrebni samo podaci o vremenu nastanka saobraćajne nezgode i prostornom aspektu.

2.3.8. Case Study metoda

Ma koliko bilo značajno analizirati reprezentativne uzorke, analizu odabranih primera nije moguće zameniti drugim metodama. Na primer, kada se izvrši tipizacija saobraćajnih nezgoda ili konflikata u saobraćaju, neophodno je izvršiti studiju odabranih primera (CASE STUDY).

Pri tome se posebno analizira: ko je i kako stvorio opasnu situaciju, ko je i kako mogao izbeći saobraćajnu nezgodu i ko je i kako doprineo veličini posledica. Osnovni smisao je da se precizno definišu problemi, kako bi se mogli rešavati. Veoma je značajno u istraživačke timove uključiti eksperte sa bogatim iskustvom u razmatranju i razjašnjavanju saobraćajnih nezgoda.

2.3.9. Ekspertska metoda

Kod istraživanja u bezbednosti saobraćaja, veliku pomoć mogu pružiti eksperti, a posebno pri izboru optimalnih kontramera. Među ekspertima bi se morali naći posebno oni koji obrađuju i analiziraju saobraćajne nezgode (stručnjaci iz policije, sudije, tužioci i sudski veštaci), koji projektuju saobraćajnice, objekte velike atrakcije i režim saobraćaja. Na osnovu profesije, iskustva i drugih obeležja eksperata trebalo bi vršiti ponderisanje njihovih odgovora. Eksperti mogu pomoći u izboru optimalnih kontramera, a posebno ako se prethodno upoznaju sa rezultatima istraživanja. Tada će njihovi stavovi biti kvalitetniji.

2.4. Pokazatelj bezbednosti saobraćaja – definisanje

Definisanje nivoa bezbednosti saobraćaja na nekom području značajno je, između ostalog, i za poređenje i rangiranje bezbednosti saobraćaja država, regiona, gradova, opština itd. Sa druge strane upravljač, odnosno donosilac odluka, mora imati alat koji mu omogućava efikasno lociranje sredstava u cilju unapređenja bezbednosti saobraćaja i u krajnjem slučaju unapređenja društva i sistema u celini. Za definisanje i utvrđivanje nivoa bezbednosti saobraćaja koriste se pokazatelji bezbednosti saobraćaja, koji mogu biti direktni i indirektni. Direktni pokazatelji su pokazatelji u kojima figurišu posledice saobraćajnih nezgoda i najčešće se radi o smrtno stradalim licima, povređenim licima, veličini materijalne štete itd. Indirektni pokazatelji, sa druge strane, su pokazatelji koji na neki drugi, tzv. „indirektan“ način, definišu stanje bezbednosti saobraćaja.

U indirektnu pokazatelje spadaju npr. procenat korišćenja sigurnosnih pojaseva, u potreba zaštitne opreme za dvotočkaše, dužina putne mreže, stepen motorizacije, procenat prekoračenja ograničenja brzine, itd. Pokazatelji bezbednosti saobraćaja, sa druge strane, mogu biti apsolutni i relativni. Apsolutni predstavljaju brojčanu vrednost neke pojave, npr. veličina materijalne štete prouzrokovana saobraćajnim nezgodama, dok relativni pokazatelji predstavljaju odnos apsolutnog pokazatelja i nekog drugog pokazatelja, npr. broj smrtno stradalih lica u saobraćajnim nezgodama u odnosu na broj stanovnika na posmatranom području. Najčešće korišćeni pokazatelji u bezbednosti saobraćaja su:

- javni rizik – godišnji broj smrtno stradalih osoba u saobraćajnim nezgodama u odnosu na broj stanovnika,
- saobraćajni rizik – godišnji broj smrtno stradalih osoba u saobraćajnim nezgodama u odnosu na broj registrovanih motornih vozila i

- dinamički saobraćajni rizik – godišnji broj smrtno stradalih osoba u saobraćajnim nezgodama u odnosu na izvršeni transportni rad (pređenih kilometara, vozilo kilometara, putnika kilometara, tona kilometara).

Imajući u vidu najčešće korišćene pokazatelje bezbednosti saobraćaja, može se zaključiti da se samo tumačenjem njihovih vrednosti ne mogu uočiti ključne oblasti delovanja, odnosno problemi bezbednosti saobraćaja. Naime, samo podaci o broju i posledicama saobraćajnih nezgoda ne daju preciznije informacije o problemima, koji se mogu javiti u kompleksnom sistemu upravljanja bezbednošću saobraćaja. U poslednje vreme u oblasti bezbednosti saobraćaja veliki značaj se upravo pridaje definisanju načina za ocenjivanje nivoa bezbednosti saobraćaja veliki značaj se upravo pridaje definisanju načina za ocenjivanje nivoa bezbednosti saobraćaja, koji, u isto vreme, pruža i mogućnost uočavanja problema u bezbednosti saobraćaja. U tu svrhu koriste se i direktni i indirektni pokazatelji bezbednosti saobraćaja. U zavisnosti od primenjenih pokazatelja, dosadašnji načini utvrđivanja postojećeg stanja u bezbednosti saobraćaja, mogu se svrstati u četiri generacije (Al-Haji, 2007):

- definisanje stanja na osnovu direktnih pokazatelja bezbednosti saobraćaja,
- definisanje stanja na osnovu trenda direktnih pokazatelja bezbednosti saobraćaja,
- definisanje stanja, uključivanjem i indirektnih pokazatelja u ocenu nivoa bezbednosti saobraćaja i
- definisanje stanja na osnovu pokazatelja koji opisuju sistem upravljanja bezbednošću saobraćaja.

Prvi pokušaji u definisanju nivoa bezbednosti saobraćaja, koji uzimaju u obzir nekoliko pokazatelja, vezuju se za 1938. godinu i F. Raingold-a, koji je definisao tzv. „stepen opasnosti“, koji predstavlja sumu proizvoda broja saobraćajnih nezgoda sa određenim posledicama i težinskog koeficijenta definisanog na osnovu posledica nezgoda. Danas se jedan značajan broj istraživanja iz oblasti bezbednosti saobraćaja bavi razvijanjem i iznalaženjem modela za što realnije definisanje nivoa bezbednosti saobraćaja i u najvećem broju slučajeva ti modeli su koncipirani na odabiru odgovarajućeg broja pokazatelja bezbednosti saobraćaja, koji definišu nivo bezbednosti saobraćaja. Modeli koji su do sada primenjivani u Srbiji, TSL model (Vujanić and Jovanov, 1999) i ROSA indeks (Sutiwpakorn and Prechaverakul, 2002), uzimaju u obzir uglavnom direktne relativne pokazatelje, a dodeljivanjem težinskih faktora svakom od pokazatelja i spajanjem u jednu numeričku vrednost, definiše se nivo bezbednosti saobraćaja nekog područja. Novija istraživanja u svetu su takođe pokušala da definišu nivo bezbednosti saobraćaja nekog područja. Novija istraživanja u svetu su takođe pokušala da definišu nivo bezbednosti saobraćaja jednom numeričkom vrednošću, koja bi na efikasan način ocenila bezbednost saobraćaja na nekom području (Al-Haji, 2007; Hermans et al., 2009; Gitelman

et al., 2010; Wegman et al., 2010) i to kombinujući različite pokazatelje pomoću poznatih metoda (normalizacija podataka, dodeljivanje težinskih koeficijenata, agregacija podataka). Prednosti svih tih modela su mogućnost merenja i ocenjivanja nivoa bezbednosti saobraćaja, praćenje efekata primenjenih mera i međusobno poređenje različitih područja sa aspekta bezbednosti saobraćaja. Osnovni nedostatak je nemogućnost tzv. "Nezavisnost ocenjivanja". Praktično, nemogućnost merenja apsolutne efikasnosti, jer je za primenu modela neophodno poznavanje pokazatelja za najmanje dva područja, kao najveći nedostatak do sada razvijenih modela je bio osnovni motiv za razvijanje novog modela za ocenu nivoa bezbednosti saobraćaja, koji bi osim mogućnosti praćenje stanja bezbednosti saobraćaja imao mogućnost nezavisnog ocenjivanja i definisanja ključnih oblasti delovanja. Koristeći sličan koncept na kome su zasnovani prethodno razvijeni modeli, došlo se do modela za ocenu nivoa bezbednosti saobraćaja, koji se sastoji iz nekoliko koraka koji su svaki za sebe i sveobuhvatno posmatrano izuzetno značajni. Polazeći od odabira pokazatelja, preko transformacije vrednosti pokazatelja, do dodeljivanja težinskih koeficijenata i agregacije pokazatelja u jedan indeks, razvijen je novi model za ocenu nivoa bezbednosti saobraćaja. Ocena nivoa bezbednosti saobraćaja, koja daje realnu sliku stanja bezbednosti saobraćaja, se može dobiti uz pomoć pokazatelja čije su vrednosti u jakoj međusobnoj zavisnosti sa brojem i posledicama nezgoda. S obzirom da ne utiču svi pokazatelji podjednako na ocenu nivoa bezbednosti saobraćaja, poseban deo modela se bavi dodeljivanjem težinskih koeficijenata pokazateljima. Imajući osnovnu ideju u vidu, da se razvije model koji ocenu nivoa bezbednosti saobraćaja definiše jednom numeričkom vrednosti, potrebno je vrednosti pokazatelja bezbednosti saobraćaja „spojiti“ na odgovarajući način. Adekvatnim odabirom tehnika normalizacije, odnosno transformacije vrednosti pokazatelja, dodeljivanja težinskih koeficijenata i agregacije vrednosti pokazatelja u ocenu nivoa bezbednosti saobraćaja moguće je razviti model koji bi omogućio: nezavisno ocenjivanje stanja bezbednosti saobraćaja, praćenje stanja bezbednosti saobraćaja, poređenje stanja bezbednosti saobraćaja između različitih područja, definisanje ključnih oblasti delovanja u bezbednosti saobraćaja i praćenje efekata primene mera ka unapređenju i upravljanju bezbednosti saobraćaja.

2.4.1. Pokazatelj bezbednosti saobraćaja

Pokazatelji, uopšte posmatrano, opisuju neku pojavu kvantitativno ili kvalitativno. Kvantitativno znači definisati, odnosno poznavati numeričku vrednost neke od osobina posmatrane pojave (npr. pokazatelj spoljašnje temperature je „32° C“), dok kvalitativno znači opisno (deskriptivno) definisanje neke pojave ili neke osobine te pojave, (npr. pokazatelj spoljašnje temperature je „toplo“). Pokazatelji u bezbednosti saobraćaja opisuju stanje i pojave u bezbednosti saobraćaja i takođe mogu biti kvantitativni i kvalitativni. Najčešće se koriste za definisanje postojećeg stanja, praćenje trenda, utvrđivanje efekata

primene odgovarajućih mera, itd. Praktično, uz pomoć pokazatelja bezbednosti saobraćaja moguće je definisati da li je nešto bezbedno ili ne, da li su preuzete mere dale efekte ili ne, itd. Za utvrđivanje stanja i tendencija u bezbednosti saobraćaja, po pravilu, koriste se brojni pokazatelji, koji mogu da posluže za praćenje i vrednovanje promena i upoređivanje nivoa bezbednosti saobraćaja (pojedinih zemalja, na određenom području, na putu, određenih kategorija učesnika u saobraćaju...). Može se izvesti opšti zaključak da, kao i u svim ostalim oblastima, osnovna ideja uvođenja, razmatranja i analize pokazatelja bezbednosti saobraćaja jeste: merenje, ocenjivanje i poređenje stanja bezbednosti saobraćaja, kao i stvaranje mogućnosti za praćenje efekata primene mera u bezbednosti saobraćaja, a sve u cilju unapređenja bezbednosti saobraćaja. Za opisivanje i analizu pojava u bezbednosti saobraćaja najčešće se koriste apsolutni i relativni pokazatelji, odnosno direktni i indirektni pokazatelji.

2.4.2. Apsolutni i relativni pokazatelji

Najčešća podela pokazatelja je na apsolutne i relativne pokazatelje.

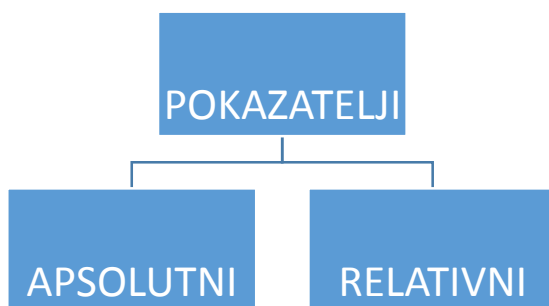


Tabela 3. Podela pokazatelja

Apsolutni pokazatelji predstavljaju apsolutni iznos (veličinu, broj i sl.) neke pojave koja se meri, dok relativni pokazatelji predstavljaju odnos apsolutnog pokazatelja i nekog drugog pokazatelja, koji može biti opet apsolutan, ili pak relativan.

$$\text{relativni pokazatelj} = \frac{\text{apsolutni pokazatelj}}{\text{pokazatelj}}$$

Ovakva podela pokazatelja se može primeniti na bilo koju oblast. Ako se npr. pokazatelji odnose na poljoprivredne prinose, onda bi 4 t roda pšenice u nekoj njivi bio apsolutni pokazatelj, dok bi podatak od 5 t roda pšenice po ha na toj istoj njivi bio relativni pokazatelj. Iz prethodnog je jasno da bi se uspeh prihoda pšenice na nekoj njivi

mogao porediti sa drugom njivom moraće se koristiti relativni pokazatelj. Ali ako vlasnik njive želi da zna koliko mu je prinos pšenice bio veći u odnosu na prethodnu godinu, mereno u veličini prinosa, tada se može koristiti poređenje apsolutnog pokazatelja za tekuću godinu.

Kada se govori o bezbednosti saobraćaja, analogno prethodno navedenom, podatak o ukupnom broju poginulih u saobraćajnim nezgodama u nekoj državi od 728 lica nije dovoljan da bi se poredila bezbednost sa nekom drugom državom u kojoj godišnje smrtno strada 40 000 lica. Ukoliko bi se, na primer, za poređenje bezbednosti saobraćaja, koristio pokazatelj koji predstavlja broj smrtno stradalih lica godišnje u odnosu na ukupan broj stanovnika, tada bi se na osnovu tog pokazatelja moglo reći koja od država je bezbednija. Primeri apsolutnih i relativnih pokazatelja bezbednosti saobraćaja dati su u Tabelama 4 i 5.

Godina	Broj smrtno stradalih lica u saobraćajnim nezgodama po godinama				
	1980	1990	2000	2005	2008
Australija	3,272	2,331	1,817	1,627	1,442
Danska	690	634	498	331	406
Francuska	14,449	11,215	8,079	5,318	4,275
Nemačka	15,050	11,046	7,503	5,361	4,477
Grčka	1,446	2,050	2,037	1,658	1,553
Poljska	6,002	7,333	6,294	5,444	5,437
Španija	6,522	9,032	5,776	4,442	3,100
Švedska	848	772	591	440	397
SAD	51,091	44,599	41,945	43,510	37,261

Tabela 4. *Primer apsolutnih pokazatelja*

	Godina	Broj smrtno stradalih lica na 100,000 stanovnika
Australija	2008	8,8
Danska	2008	7,4
Francuska	2008	6,9
Nemačka	2008	5,5
Grčka	2007	14,4
Poljska	2008	12,0
Španija	2008	6,9
Švedska	2008	4,3
SAD	2008	12,3

Tabela 5. *Primer apsolutnih pokazatelja*

Može se zaključiti da se za ocenu neke pojave, njeno merenje, poređenje mogu koristiti kako apsolutni, tako i relativni pokazatelji. Zavisno od potreba i vrsta analiza, uslova i ciljeva istraživanja koja se sprovode, obe vrste pokazatelja imaju svoju ulogu i primenu u bezbednosti saobraćaja.

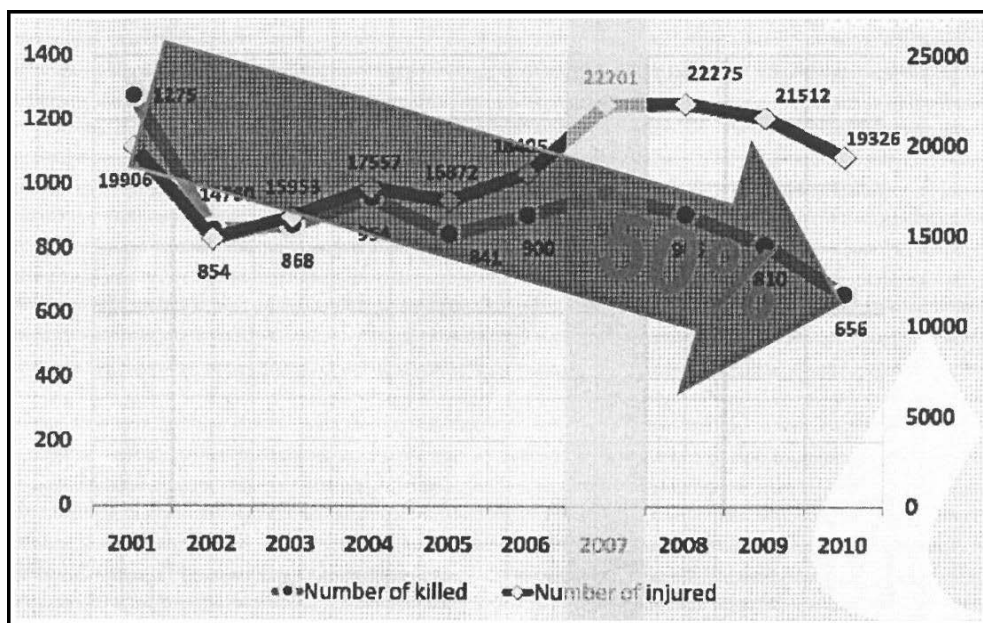
2.4.2.1 Apsolutni pokazatelji

Apsolutni pokazatelji predstavljaju apsolutni iznos (veličinu, broj i sl.) neke pojave koja se meri, kao što su broj saobraćajnih nezgoda, broj nezgoda sa nastradalima, poginulih i povređenih osoba. Jednostavno apsolutni pokazatelji predstavljaju statistiku broja saobraćajnih nezgoda i njenih posledica.

Kao primer apsolutnih pokazatelja bezbednosti saobraćaja biće navedeni rezultati analize stanja bezbednosti saobraćaja za teritoriju Republike Srbije, sa konferencije za bezbednost saobraćaja održane u Beogradu 2011.



Графикон 5. Број погинулих у саобраћајним незгодима у периоду од 1991. до 2010 године у Р. Србији



Графикон 6. Број погинулих и број повређених лица у саобраћајним незгодима, у прошлој декади од 2001. до 2010.



Графикон 7. Апсолутни показатељи безбедности саобраћаја

Prikazani apsolutni pokazatelji saobraćajnih nezgoda preuzeti su iz analize koji je izvršila Agencija za bezbednost saobraćaja i Ministarstvo unutrašnjih poslova.

2.4.2.2. Relativni pokazatelji

Prvi korak modelu ONBS (ocena nivoa bezbednosti saobraćaja) je odabir relativnih pokazatelja, koji bi, osim realne ocene stanja u bezbednosti saobraćaja, imali mogućnost uočavanja problema, tj. ključnih oblasti delovanja bezbednosti saobraćaja. U tom smislu neophodno je definisati odgovarajući kriterijum i sprovesti adekvatne tehnike da bi se odabrani pokazatelji imali mogućnost ispunjavanja svojih osnovnih ciljeva. Već je pomenuto da pokazatelji bezbednosti saobraćaja mogu biti apsolutni i relativni, odnosno direktni i indirektni. Međutim, u ovom slučaju je važnija podela na kvalitativne i kvantitativne pokazatelje. Kvalitativni pokazatelji deskriptivno opisuju stanje neke pojave. Iako ovi pokazatelji mogu u značajnoj meri da izvrše ocenu nivoa bezbednosti saobraćaja, zbog veoma kompleksnih tehnika njihovog prevođenja kvantitativne vrednosti, najveći broj istraživanja ih ne uzima u obzir kod ocena nivoa bezbednosti saobraćaja. Na primer, vrlo je teško prevesti termin „sprovođenja propisa iz bezbednosti saobraćaja u kvantitativan pokazatelj. Sprovođenje propisa može u idealnim krajnjim slučajevima da se „sprovodi u potpunosti“ ili da se „u potpunosti ne sprovodi“ i to bi bilo najlakše oceniti. Međutim, ti slučajevi u praksi ne postoje. U zavisnosti od strategije i politike sistema bezbednosti saobraćaja jedne zemlje moguće je da se neki od članova propisa iz bezbednosti saobraćaja redovno sprovode (npr. kontrola poštovanja ograničenja brzine), dok se drugi vrlo retko ili uopšte ne sprovode (npr. kontrola posedovanja svetlo odbojnog prsluka u vozilu). Zbog kompleksnosti i potrebe sprovođenja dodatni istraživači u vezi kvalitativnih pokazatelja pažnja će biti posvećena samo kvantitativnim pokazateljima. Kvantitativni pokazatelji, sa druge strane, predstavljaju pokazatelje koji se mogu iskazati numeričkom vrednošću. Numerička vrednost pokazatelja pokazuje veličinu neke pojave. U bezbednosti saobraćaja kvantitativni pokazatelji su svi direktni i većina indirektnih pokazatelja u bezbednosti saobraćaja.

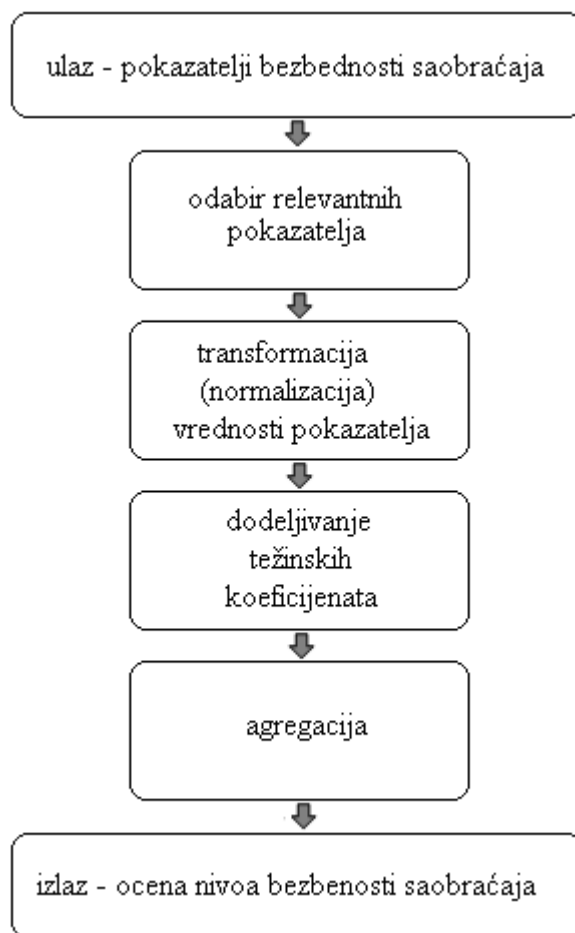


Tabela 6. *Ocena nivoa bezbednosti saobraćaja*

2.4.2.3. Kriterijum za odabir relativnih pokazatelja

Prema Adriaanse (1993) pokazatelji mogu da opišu neku pojavu ako ispunjavaju tri osnovna uslova: jednostavnost, kvantifikovanje i prezentovanje pojave. U osnovi, pokazatelji treba da opišu neku kompleksnu pojavu na jednostavan način, ali se može javiti problem u pojednostavljenju opisivanja neke pojave, jer se na taj način mogu izgubiti ostali relevantni podaci važni za opis te pojave. Odabir pokazatelja koji će definisati ocenu nivoa bezbednosti saobraćaja na nekom području zavisi od niza faktora. Pokazatelj koji treba da učestvuje u oceni nivoa bezbednosti saobraćaja na nekom području zavisi od niza faktora. Pokazatelj koji treba da učestvuje u oceni nivoa bezbednosti saobraćaja treba da je u vezi sa brojem i posledicama saobraćajnih nezgoda i, po mogućstvu da može da opiše procese koji vode nastajanju saobraćajnih nezgoda i posledica saobraćajnih nezgoda. Na prvom mestu odabir pokazatelja zavisi od toga koliko dobro odabrani

pokazatelj može da opiše stanje bezbednosti saobraćaja nekog područja. To znači da, ako se dešava određena promena u vrednosti pokazatelja, onda se ta promena takođe prenosi i na stanje bezbednosti saobraćaja. Primer bi mogao biti veća numerička vrednost javnog rizika, odnosno broja smrtno stradalih lica u saobraćajnim nezgodama na 100.000 stanovnika, bi označavala lošije stanje u bezbednosti saobraćaja itd.

Prethodno navedeno opisuje osobinu koje se naziva “značaj pokazatelja” i, u zavisnosti od toga koliki značaj ima određeni pokazatelj na stanje i ocenu nivoa bezbednosti saobraćaja, isti može biti izabran kao relevantan. Praktično, treba uspostaviti vezu između saobraćajnih nezgoda i pokazatelja. Jača veza kandiduje pokazatelj kao relevantan. Značaj pokazatelja se ogleda i u kojoj meri ima mogućnost definisanja odnosno ukazivanja na potencijalne probleme u bezbednosti saobraćaja. Odabir pokazatelja zavisi i od veličine područja za koje će se vršiti ocena nivoa bezbednosti saobraćaja. Tako se, na primer, može desiti da su na nekom području (na primer opština) saobraćajne nezgode i posledice saobraćajnih nezgoda izuzetno male, pa se pojedini pokazatelji ne mogu ni izračunati. Na primer, ako u opštini u jednoj godini nije bilo smrtnog stradanja u saobraćajnim nezgodama, onda bi se veličina rizika (javnog, saobraćajnog i dinamičnog saobraćajnog rizika) bila jednaka nuli. U tom smislu i Eksler (2010) je naveo primer da ako na nekom manjem području želimo da utvrdimo da li je smanjenje u broju smrtno stradalih na godišnjem nivou statistički značajno, to bi od malog uzorka od npr. 20 smrtno stradalih, mogli da kažemo da je statistički značajna zavisnost, ako bi se dogodilo 12 smrtnih slučajeva.

Faktori koji možda na prvom mestu i u značajnoj meri utiču na odabir pokazatelja su dostupnost i kvalitet pokazatelja. Podaci odgovarajućih pokazatelja mogu biti dostupni iz različitih izvora (baze podataka, rezultati istraživanja itd.). Podaci o saobraćajnim nezgodama i posledicama saobraćajnih nezgoda su obično dostupni u bazama podataka, odnosno u zvaničnim statistikama kako nacionalnim, tako i međunarodnim. Ovde je neophodno voditi računa o definicijama osnovnih pojmova. Postoji mogućnost da se kod vrednovanja koriste podaci o navodno istom pojmu, a da taj pojam (na primer smrtno stradali u saobraćajnim nezgodama) ne označava isto u različitim zemljama, pa može doći do grešaka. U zavisnosti od ažurnosti baza podataka i strukture podataka u bazama, moguć je različit kvalitet podataka odabranog pokazateljima. Ostale baze podataka, koje mogu biti korišćene, su baze podataka o demografskim karakteristikama stanovništva, broju registrovanih motornih vozila itd. U budućnosti treba težiti da se prvo na međunarodnom nivou, a kasnije i na nacionalnom i lokalnom nivou, vode ažurne i kvalitetne baze podataka, koje bi bile osnov za ocenu nivoa bezbednosti saobraćaja. Osim baza podataka pokazatelji mogu biti dostupni i iz rezultata različitih istraživanja (npr. brojanje upotrebe sigurnosnih pojasa). Rezultati merenja i brojanja određenih pokazatelja zavise od načina merenja i naravno od uzorka merenja koji treba da predstavi posmatranu populaciju. Zbog toga je neophodno razviti i adekvatne metode merenja pokazatelja, koje omogućavaju da podaci prikupljeni na ovaj način budu relevantni za dalju

upotrebu. Ankete takođe mogu biti izvori podataka određenih pokazatelja i ovde se isto može postaviti pitanje kvaliteta tih podataka. Naime, u zavisnosti od uzorka ankete i postupka sprovođenja ankete, moguće je da podaci dobijeni ovim putem budu manje ili više relevantni za dalju upotrebu. Zbog prethodno navedenog, ankete treba sprovoditi na odgovarajućem uzorku, uz primenu odgovarajućih tehnika, koje osiguravaju kvalitet prikupljenih podataka. Vrednosti indikatora treba da budu takve da, bez obzira koji izvor podataka se koristi i koja tehnika prikupljanja podataka se sprovodi, budu isti, odnosno relevantni bez obzira na izvor (na primer brojanje i anketiranje u pogledu upotrebe sigurnosnog pojasa mora dati identične ili makar vrlo slične izlazne rezultate). Pokazatelji moraju biti tako odabrani da su jednostavni za razumevanje, čak i najširoj javnosti, odnosno da njihova numerička prezentacija predstavlja potpun sistem događaja i da predstavlja realnu sliku stanja u pogledu tog pokazatelja. Kod odabira pokazatelja treba voditi računa i o tome da broj pokazatelja koji figurišu u oceni nivoa bezbednosti saobraćaja bude odgovarajući. Ovo podrazumeva da taj broj ne bude ni suviše ali ni suviše veliki. Malim brojem pokazatelja moguće oceniti nivo bezbednosti saobraćaja sa realnog aspekta, odnosno nije moguće steći realnu sliku o stanju bezbednosti saobraćaja. Sa druge strane, preveliki broj pokazatelja otežava i komplikuje analize koje treba sprovesti, jer je potrebno više vremena i sredstava za sprovođenje odgovarajućih istraživanja i samim tim produžava se vreme koje je potrebno radi ocene nivoa bezbednosti saobraćaja. Zbog toga je neophodno definisati toliki broj pokazatelj, koji bi predstavljao neku vrstu balansa između minimalnog i maksimalnog broja potrebnih i dovoljnih pokazatelja, koji služe za ocenu nivoa bezbednosti saobraćaja. Odabrani pokazatelji moraju ispunjavati i uslov da se isti mogu meriti tokom vremena, a ne samo u toku jedne ili svake treće godine na primer. Mnoga istraživanja su se do sada bavila odabirom relativnih pokazatelja, ali se najveći broj tih istraživanja poziva na neke od osnovnih karakteristika koje relativni pokazatelji treba da ispune da bi bili odabrani: značaj, merljivost, razumljivost, specifičnost, osetljivost, pouzdanost i kompatibilnost. Od niza pokazatelja, koji mogu biti kandidati za izbor relativnih, treba napraviti kompromis i odabrati između onih koji su najviše potrebni i onih koji su najviše raspoloživi.

OECD (2005) je sumirao kriterijume, koje relativni pokazatelj treba da ispuni:

- Da li pokazatelj ispunjava očekivanja – da li je njegov značaj takav da može da vrši ocenu nivoa bezbednosti saobraćaja?
- Da li su vrednosti pokazatelja tačne – da li je vrednost pokazatelja takva da korektno ocenjuje ili procenjuje kvalitet pojave koju meri?
- Da li su podaci kompatibilni sa ostalim zemljama – da li podaci koje se prikupljaju postoje i u drugim zemljama i definisani su na isti način?
- Da li su podaci kompletni – da li su podaci koji su neophodni za kvalitetnu ocenu nivoa bezbednosti saobraćaja raspoloživi i da li se uopšte prikupljaju?

- Da li su podaci koherentni – da li su podaci logično povezani i konzistentni, odnosno da na nacionalnom nivou nije došlo do nekih značajnih promena u načinu prikupljanja podataka, a na međunarodnom, da se za iste pojave koriste iste definicije?
- Da li se podaci prikupljaju periodično i da li su zavisni od vremena – to podrazumeva da se minimiziraju procene vrednosti pokazatelja u slučaju da se podaci ne prikupljaju periodično ili se menjaju tokom vremena?
- Da li su podaci dostupni i razumljivi – da li su podaci u takvom obliku da mogu biti razumljivi i korišćeni za analize i ocene nivoa bezbednosti saobraćaja?

Ukratko, može se zaključiti da na odabir pokazatelja za ocenu nivoa bezbednosti saobraćaja utiče:

- značaj pokazatelja,
- veličina područja za koje se sprovodi ocena,
- dostupnost i kvalitet pokazatelja,
- međusobna povezanost pokazatelja i bezbednosti saobraćaja,
- konzistentnost pokazatelja, bez obzira na izvor podataka,
- razumljivost podataka,
- broj pokazatelja koje treba odabrati,
- merljivost pokazatelja (i tokom vremena) itd.

2.4.2.4. Postupak odabira relativnih pokazatelja

Kod odabira relativnih pokazatelja prvenstveno treba voditi računa o kriterijumima koje treba da ispuni svaki od pokazatelja. Sam odabir pokazatelja može biti:

- objektivan,
- subjektivan ili
- kombinovani.

Objektivan način odabira relativnih pokazatelja podrazumeva primenu adekvatnih tehnika, kojima se utvrđuje zavisnost, odnosno jačina veze pokazatelja i broja i posledica saobraćajnih nezgoda. U tu svrhu najčešće se koriste statističke tehnike ispitivanja međusobne povezanosti numeričkih vrednosti pokazatelja i broja i posledica saobraćajnih nezgoda: hi- kvadrat, z-test, t-test itd.

Subjektivan način odabira pokazatelja, sa druge strane podrazumeva takođe primenu adekvatnih tehnika, koje imaju za cilj definisanje značaja pokazatelja na ocenu nivoa bezbednosti saobraćaja. Tu se prvenstveno misli na tzv. “Ekspertske ocene”. Koristeći ekspertske ocene i primenjujući najčešće neki od modela višekriterijumskog vrednovanja dolazi se do relativnih pokazatelja, koji, praktično, po mišljenju eksperata, imaju najveći uticaj na stanje i ocenu nivoa bezbednosti saobraćaja. Odabir pokazatelja, u

subjektivnom smislu, može podrazumevati pravac strategije, odnosno politike bezbednosti saobraćaja upravljača, odnosno donosioca odluka. Naime, ako upravljač, odnosno donosilac odluka smatra da nekoj oblasti bezbednosti saobraćaja treba posetiti veću pažnju onda postoji mogućnost da pokazatelj koji opisuje upravo tu oblast bude kandidat za relativni pokazatelj.

Kombinovani metod je metod koji koristi i objektivni i subjektivni pristup definisanja relativnih pokazatelja. Obično se sprovodi tako što se nakon primene objektivnog metoda, odnosno statističkog dokazivanja veze između pokazatelja i broja posledica saobraćajnih nezgoda sprovode i ekspertska ocena u cilju verifikacije rezultata. Kombinovani metod se koristi i zbog toga da bi se nakon primene objektivnog metoda i odabira određenog broja relativnih pokazatelja taj broj sveo na prihvatljiv broj pokazatelja. Naime, već je ranije napomenuto da je jedan od kriterijuma za odabir pokazatelja i broj pokazatelja koji će dati najbolju ocenu nivoa bezbednosti saobraćaja, pa je neophodno definisati i prihvatljiv broj pokazatelja bezbednosti saobraćaja. U svakom slučaju, kod odabira relativnih pokazatelja, treba poći od kriterijuma koje pokazatelji treba da ispune, a onda primenom odgovarajućih objektivnih u subjektivnih metoda doći do pokazatelja koji mogu na uspešan način da ocene nivo bezbednosti saobraćaja. Drugim rečima, postoji veliki broj pokazatelja bezbednosti saobraćaja i svaki od njih može sa manje ili više uspešnosti da vrši ocenu nivoa bezbednosti saobraćaja. Od velikog broja pokazatelja treba izdvojiti one koji su kandidati za relativne, a nakon toga odgovarajućim tehnikama doći do konačnih relativnih pokazatelja.

2.4.2.5. Algoritam za odabir relativnih pokazatelja

Imajući u vidu prethodnu analizu složenosti samog procesa odabira relativnih pokazatelja, postupak odabira relativnih pokazatelja, koji podrazumeva kombinovanje objektivnog i subjektivnog metoda je najbolje predstaviti odgovarajućim algoritmom (tabela 7). Analizom algoritama može se zaključiti da je postupak odabira relativnih pokazatelja izuzetno složen i da podrazumeva nekoliko važnih koraka.

Postupak odabira relativnih pokazatelja podrazumeva da se od niza pokazatelja bezbednosti saobraćaja, primenom kombinovanog metoda, praktično ispitujući ispunjenost kriterijuma za odabir pokazatelja, bira tzv. šira lista mogućih relativnih pokazatelja. Nakon toga objektivnom metodom, na osnovu značaja utvrđenog statističkom metodom, definiše se tzv. uža lista mogućih relativnih pokazatelja. Iz uže liste mogućih relativnih pokazatelja, primenom ekspertske metode donosi se odluka o izboru konačne liste relativnih pokazatelja. U nastavku je detaljno prikazan ceo postupak odabira relativnih pokazatelja.

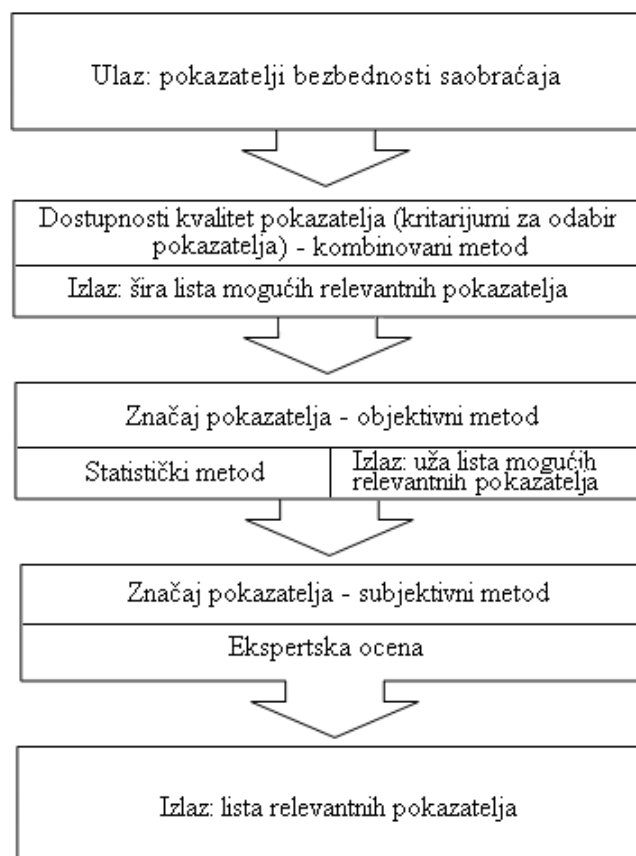


Tabela 7. *Algoritam za odabir relativnih pokazatelja*

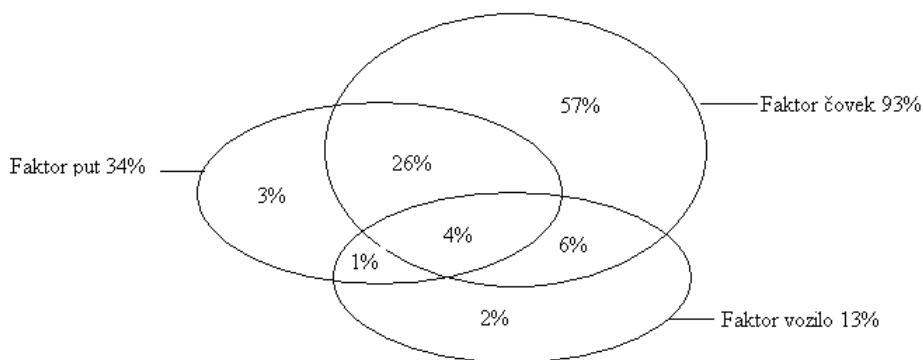
2.4.2.6. Šira lista relativnih pokazatelja

Uvažavajući dosadašnja istraživanja, naučne radove iz oblasti pokazatelja bezbednosti saobraćaja i ocena nivoa bezbednosti saobraćaja koji relativne pokazatelje u najvećem broju slučajeva vezuju za ključne oblasti delovanja u bezbednosti saobraćaja, a uzimajući u obzir i kriterijume za odabir relativnih pokazatelja, moguće je izvršiti sistematizaciju pokazatelja na one koji se odnose na:

- rizike stradanja u saobraćaju,
- ponašanje učesnika u saobraćaju,
- vozila,
- putnu infrastrukturu,
- zdravstveno zbrinjavanje i
- sistem upravljanja bezbednošću saobraćaja.

U okviru svake od prethodno navedenih grupa moguće je odabrati niz pokazatelja, koji mogu služiti za ocenu nivoa bezbednosti saobraćaja. Rizik je definisan kao verovatnoća događaja saobraćajne nezgode po jedinici izloženosti u saobraćaju, ili kao veličina posledica saobraćajnih nezgoda. Izloženost u saobraćaju se može definisati preko veličine populacije, broja vozila, dužine putne mreže, pređenih kilometara, broja vozačkih dozvola itd. Najbolja mera izloženosti je broj pređenih kilometara, broja vozačkih dozvola itd. Najbolja mera izloženosti je broj pređenih kilometara, ali je teško utvrdiva. Problemi kod utvrđivanja ove mere izloženosti su: nepoznavanje broja vozila, nepoznavanje pređenog broja kilometara svakog od vozila ponaosob, nepoznavanje veličine saobraćajnog toka itd. U najvećem broju slučajeva ova mera se procenjuje na osnovu potrošnje, odnosno prodaje pogonskog goriva, ili na osnovu prosečno pređene kilometraže svake od kategorija vozila ponaosob.

Veći rizik označava veću verovatnoću nastanka saobraćajnih nezgoda. Na makro nivou rizik se može posmatrati kroz podatke o saobraćajnim nezgodama ili kroz podatke o konfliktima. Sa druge strane, na makro nivou rizik se može definisati kao odnos smrtno stradalih u saobraćajnim nezgodama i veličine populacije, stepena motorizacije, broja pređenih kilometara. Veličina posledica pokazuje rizik nastanka povreda ukoliko se saobraćajna nezgoda dogodi. U tom smislu podaci o posledicama saobraćajnih nezgoda biće iskorišćeni kao mera rizika nastanka posledica saobraćajnih nezgoda. Najčešće korišćeni rizici koji mogu opisati stanje bezbednosti saobraćaja su tzv. Javni, saobraćajni i dinamički saobraćajni rizik. Navedeni rizici su pogodni za veća područja na kojim se događa veći broj nezgoda i nastaje veći broj posledica. Kod područja sa manjim brojem nezgoda i manjim brojem posledica trebalo bi razmotriti mogućnost definisanja navedenih rizika i preko drugih vrsta posledica. Ponašanje učesnika u saobraćaju u najvećoj meri utiče na bezbednost saobraćaja. Čovek kao faktor bezbednosti saobraćaja je uzročnik nastanka saobraćajnih nezgoda u preko 90% slučajeva (slika 11).



Slika 11. Faktori bezbednosti saobraćaja kao uzroci saobraćajnih nezgoda

Najčešća nebezbedna ponašanja učesnika u saobraćaju, koja dovode do stvaranja opasnih situacija i do nastanka nezgoda i posledica saobraćajnih nezgoda su: nepoštovanje ograničenja brzine i neprilagođena brzina, vožnja pod uticajem alkohola i drugih opojnih sredstava, nekorišćena zaštitne opreme (pojasevi, kacige i sl.) nepoštovanje drugih propisa u vezi bezbednosti saobraćaja itd. Mnoga istraživanja su ukazala na problem nebezbednosti ponašanja učesnika u saobraćaju i povećani rizik stradanja usled takvog ponašanja. Zbog toga je neophodno definisati one pokazatelje bezbednosti saobraćaja, u vezi ponašanja učesnika u saobraćaju, koji, sa jedne strane, imaju mogućnost definisanja problema kojima treba posvetiti pažnju. Faktori, odn. pokazatelji iz grupe pokazatelja vozila, koji opisuju rizik nastanka nezgode i posledica nezgoda su uglavnom pokazatelji koji opisuju stanje voznog parka. Stanje voznog parka može biti definisano starošću i kvalitetom voznog parka. Osim toga, stanje voznog parka podrazumeva i procenat komercijalnih vozila i procenat motocikala i drugih dvotočkaša u voznom parku. Novija istraživanja ukazuju na značaj konstruktivnih karakteristika vozila. U svetu su upravo zbog toga i uvedene procedure za ispitivanje bezbednosnih karakteristika vozila u vidu tzv. „kreš“ testova (NCAP New Car Assessment Program). Takođe, još jedan od važnijih pokazatelja stanja voznog parka je tehnička ispravnost vozila. U okviru navedenih faktora treba tražiti pokazatelje koji mogu sa visokom pouzdanošću da ocene nivo bezbednosti saobraćaja. Putna infrastruktura i pokazatelji koji opisuju stanje putne infrastruktura takođe imaju veliki značaj na ocenu nivoa bezbednosti saobraćaja. Na bezbednost saobraćaja utiču razvijenost, odnosno izgrađenost putne mreže, kvalitet i vrsta kolovoznog zastora, elementi pasivne bezbednosti puta itd. Elvik and Vaa su pokazali da je broj saobraćajnih nezgoda, koji se događa na saobraćajnicama sa fizičkim razdvojenim kolovoznim trakama, za oko 75 % manje u odnosu na sve ostale saobraćajnice. Takođe ako se posmatra kolovozni zastor na bezbednost saobraćaja utiču i tzv. neočekivane greške puta (odroni, udarne rupe, devijacije kolovoza itd.). Usklađenost projektovanog načina vožnja sa izvedenom saobraćajnicom može značajno doprineti nebezbednosti i nastajanju neželjenih posledica, pa je neophodno za saobraćajnicu prilagoditi način regulisanja saobraćaja, ograničenja brzine itd. U svetu je u poslednjoj deceniji razvijeno nekoliko načina za ocenjivanje bezbednosti puteva. Među njima se posebno ističe RAP (Road Assessment Program) i to EuroRAP, USRAP, iRAP itd. (EuroRAP). Osim ovih poznato je i tzv. mapiranje rizika kako na područjima tako i na deonicama puteva. O značaju bezbednosti puta govori i to da je 2008. godine na nivou Evropske unije doneta direktiva o obaveznoj upotrebi savremenih procedura unapređenja bezbednosti puteva (EP Council). Ove procedure su implementirane i u našem zakonodavstvu u članu 156 zakona o bezbednosti saobraćaja na putevima. Prema izveštaju Svetske zdravstvene organizacije oko polovina smrtno nastradalih u saobraćajnim nezgodama strada ili na licu mesta saobraćajne nezgode ili na putu do zdravstvene ustanove. Zdravstveno zbrinjavanje zbog toga predstavlja važan faktor u smanjenju posledica saobraćajnih nezgoda, a na

to na to utiču: hitnost, intervencija, zatim spremnost države i nadležnih da ulažu u zdravstvo, pokrivenost područja odgovarajućim brojem adekvatnih zdravstvenih ustanova, kapacitet zdravstvenih ustanova (broj bolničkih kreveta po stanovniku i sl.), adekvatan tretman zbrinjavanja itd. Pokazatelji sistema upravljanja bezbednošću saobraćaja su oni pokazatelji koji opisuju razvijenost i kvalitet uspostavljenog zaštitnog sistema. Tu se prvenstveno misli na postojanje i primenu odgovarajućih dokumenata, propisa, strategija, politika bezbednost saobraćaja, ali se misli i na evaluaciju i praćenje saobraćaja su najčešće kvalitativni i vrlo teško ih je prevesti u odgovarajuće kvantitativne podatke. Kao što je ranije napomenuto, kvalitativni pokazatelji neće bit predmet ovog rada i potrebno im je posvetiti posebnu pažnju u daljim istraživanjima, posebno imajući u vidu značaj ovih pokazatelja.

2.5. Rizik u drumskom saobraćaju

2.5.1. Kompleksnost sastava drumskog saobraćaja

Bezbednost u saobraćaju uvek je zavisila od načina kretanja - savladavanja prostora i ekonomskih mogućnosti društva i pojedinaca. Zbog toga je evolucija bezbednosti saobraćaja u velikoj meri pratila evolucija načina kretanja, jer je to uticalo na menjanje: izvora, prirode, snage, neposrednosti i domašaja opasnosti. Kretanje (savladvanje prostora) danas, naročito na putu, je rizična aktivnost jer stvara kinetičku energiju kojom upravlja čovek pri relativno velikim brzinama i na uskom (ograničenom) prostoru. U slučaju kolizije, kad kinetička energija izmakne vlasti čoveka, dolazi do razmene (izmene) energije koja može ugroziti ljude i imovinu. Drumski saobraćaj je otvoren sistem, u koji se svako, na svakom mestu, anonimno, bez posebne dozvole, u svako vreme može uključiti. To ovaj sistem čini izrazito nestabilnim i održava se u ravnoteži samo čestom intervencijom čoveka. Zbog toga u njemu veliki broj ljudi donese odluke od kojih zavisi bezbednost. Posebnu pažnju treba obratiti na:

- Stepen (nivo i struktura) rizika u saobraćaju,
- Uzroci i mehanizmi nastanka i disperzije rizika,
- Disperzija rizika u vremenu i prostoru,
- Eksponiranost – izloženost riziku,
- Mogućnost konkretizaciju rizika,
- Neizvesnost rizika,
- Ponavljanje rizika,
- Upravljanje rizicima u saobraćaju itd.

2.5.2. Stepen rizika u drumskom saobraćaju

Stepen (nivo i struktura) rizika u saobraćaju odražava stepen verovatnoće za nastajanje saobraćajne nezgode. Sa povećavanjem rizika – opasnosti u kvalitativnom (stepen rizika) i/ili kvantitativnom (dužina izloženosti riziku) pogledu, povećavaju se izgledi za nastajanje ovih pojava. Stepen rizika koji prati odvijanje saobraćaja zavisi od objektivnog i subjektivnog rizika – opasnosti. Koliko će se često rizik konkretizovati u saobraćajne nezgode, pored stepena rizika, zavisi i od eksponiranosti riziku i brzine kretanja. Eksponiranost riziku i brzina kretanja su podložni promenama od faktora koji utiču na stepen (nivo i strukturu) rizika u saobraćaju. Prema tome mogli bi reći da uspeh sa kojim će čovek (posebno vozač motornog vozila) učestvovati u saobraćaju zavisi od:

- Stepena objektivnog rizika,
- Stepena subjektivnog rizika, odnosno kapaciteta subjektivnih sposobnosti čoveka da izađe na kraj sa svojom okolinom u saobraćaju (objektivnim rizikom),
- Eksponiranosti, odnosno dužine vremena izloženosti riziku,
- Brzine kretanja (koja značajno utiče na visinu zahteva koje saobraćaj postavlja pred čoveka).

2.5.3. Objektivni rizik u saobraćaju

Objektivni rizik povezan je sa objektivnim faktorima (okolinom). Ovaj rizik proizvode objektivni faktori (uzroci nezgoda, izvori opasnosti) i radi se pre svega o:

- Rizicima povezanim sa putem (uključujući i opremu instaliranu na njemu);
- Rizicima povezanim sa okolinom puta;
- Rizicima povezanim sa vozilom;
- Rizicima povezanim sa prirodnim faktorima (klimatskim i drugim uslovima);
- Rizici povezani sa obimom i strukturom saobraćaja (koji utiču na broj, strukturu i dinamiku – frekvenciju radnji u saobraćaju);
- Rizici povezani sa društvenim uslovima (propusti društva da stvori neophodne uslove za bezbedno odvijanje saobraćaja);
- Rizici povezani sa neefikasnošću institucija u ostvarivanju njihove funkcije u oblasti bezbednosti saobraćaja.

Stepen (nivo i struktura) objektivnog rizika (opasnosti) nije isti nego se razlikuje, ne samo između država i regija, nego i između pojedinih puteva, naselja, pa i pojedinih deonica ili mikrolokacija na istom putu, jer na njegovu distribuciju utiče veliki broj faktora, ne samo opšteg nego, u određenoj meri i lokalnog karaktera. Ako prostor, okolina, ambijent, okruženje nije adaptirano i prilagođeno, čovek je u saobraćaju izložen velikom objektivnom riziku, pa će se češće taj rizik konkretizovati u saobraćajne nezgode. Zbog

toga nije svejedno da li društvo, koje treba da stvori svoje uslove, čoveka – korisnika puta stavlja u rizične (hazardne) ili optimalne uslove za odvijanje saobraćaja. Struktura objektivnog rizika je takođe različita. Negde u toj strukturi veći doprinos (rizik) daju nedostaci na putu, nesređena signalizacija, struktura voznog parka, klimatski uslovi ili drugi faktori nego na drugim mestima.

2.5.4. Subjektivni rizik u saobraćaju

Subjektivni rizik povezan je, odnosno zavisi od čoveka (najčešće kao korisnika puta). Step (nivo i struktura) subjektivnog rizika uslovljena je individualnim sposobnostima, svojstvima, obeležjima, karakteristikama, motivima, shvatanjima, stavovima, predrasudama, odnosno razlikama i on pre svega zavisi od:

- Kapaciteta performansi čoveka,
- Sposobnosti da uči, prepozna, otkrije, identifikuje, proceni objektivni rizik (opasnost) i na njega adekvatno odgovori,
- Saobraćajne zrelosti,
- Psihofizičkih ograničenja (hendikepa),
- Uloge koju čovek ima u saobraćaju (od uloge zavisi visina zahteva i ranjivosti),
- Dobrovoljne neposlušnosti (nediscipline korisnika puta).

Za sve vreme dok je na putu, pored ostalog, čovek mora i da uočava, otkriva, pronalazi, identifikuje, procenjuje i svojim ponašanjem odgovara na objektivni rizik. Uspeh sa kojim će čovek odgovoriti na objektivne uslove (opasnost), pored stepena objektivnog rizika i dužine eksponiranosti, zavisi i od njegovih unutrašnjih – subjektivnih sposobnosti da realno proceni uslove okoline (subjektivna koncepcija – procena opasnosti). Nesposobnost čoveka da uoči objektivni rizik i na njega svojim ponašanjem adekvatno odgovori dovodi do komunikacije objektivnog i subjektivnog rizika (opasnosti). Ovako akumulirani rizik se relativno često konkretizuje u saobraćajnu nezgodu. Sa druge strane sposobnost čoveka da uoči objektivni rizik i da svoje ponašanje prilagodi i izbegne opasnost, ublažava štetno delovanje objektivnog rizika. Struktura subjektivnog rizika je različita. Nekad u toj strukturi veći uticaj ima niži nivo sposobnosti, loše zdravstveno stanje, nekad nedostatak motivacije, neadekvatne navike, shvatanja, nekad nedovoljno znanje ili veština za upravljanje vozilom itd. Rizik povećavaju svi oni faktori koji smanjuju (degradiraju) kapacitet sposobnosti čoveka (alkohol, umor i dr.), razni motivi (biološki i socijalni), kao i drugi faktori.

2.5.5. Eksponiranost riziku

Eksponiranost riziku je veoma značajna komponenta bezbednosti saobraćaja, odnosno nije svejedno da li je čovek, makar i istom, stepenu rizika izložen (učestvuje u

saobraćaju) prosečno pola sata ili osam sati dnevno. Znanja o broju nezgoda i nastradalih lica nisu dovoljna da se potpuno odgovori na specifična pitanja bezbednosti saobraćaja bez potrebnih znanja o izloženosti ili broju izloženih riziku. Broj poginulih u odnosu na broj registrovanih motornih vozila su bolja mera nego samo broj poginulih, ali ni to nije dovoljno. Ostaju poteškoće kao što su uticaj: transportnog rada, pređenog puta, uticaj pola, starosti, veličine vozila, sigurnosnog pojasa na rizik od stradanja u saobraćaju itd.

2.5.5.1. Brzina i rizik u saobraćaju

Ljudi su hiljadama godina živeli u sredini u kojoj se sporo kretalo. Svoje psihofizičke sposobnosti (nervni sistem, čula, i dr.) čovek je prilagodio takvim uslovima vanjske sredine i nije bio u stanju da se u takom vremenskom periodu od 60 – 70 godina intelektualno, fiziološki i moralno adaptira na motorno vozilo, odnosno zahteve koje njegova bezbedna upotreba zahteva. Brzina povećava zahteve, potencira ljudske nedostatke, osiromašuje kontakte i sporazumevanje. Čovek je svoje psihofizičke sposobnosti razvio i prilagodio određenim uslovima vanjske sredine. Za izloženost delovanju brzine i energije koju razvijaju motorna vozila čovek nije naoružan „namenskim čulom“ koje bi mu pomoglo da lakše i ranije uoči opasnost na putu. Ovaj nedostatak čoveka mora se nadoknaditi sveukupnim angažovanjem ličnosti i pažnjom, ali i obavezom društva da adaptira (prilagodi) prostor za odvijanje saobraćaja. Osim toga čovekom kao biološkim bićem upravljaju biološki zakoni, dok je vozilo tehnički proizvod.

Na odluku vozača o izboru brzine kojom će se kretati utiču razni faktori. Među njima je i sistematsko potcenjivanje verovatnoće za nastanak saobraćajne nezgode i nedovoljne svesti u kojima su vozači – ispitanici ocenili da su ograničenja brzine na putevima postavljana nisko, kao i prosečne brzine na putevima na kojima je došlo do promene ograničenja brzine (najviše ili naniže). Sa povećavanjem brzine u većoj meri raste rizik od povrede i smrti nego rizik od saobraćajne nezgode.

Za bezbednost saobraćaja nije samo važna brzina kojom se vozač kreće nego i pravovremena promena (prilagođavanje) brzine. Razlike u brzinama vozila u istom saobraćajnom toku povezane su sa velikim brojem nezgoda. Kada bi se vozila u istom smeru kretala istom brzinom do sudara između njih ne bi moglo doći. Za vozače koji se kreću većom brzinom od prosečne, objašnjenje je jednostavnije jer se sa povećanjem brzine povećava i rizik (povećava se tempo obrade informacija i uopšte rešavanje vozačkih zadataka, vozila koja se kreću brže moraju češće preticati i izvoditi druge složenije radnje). Zbog veće brzine i žestina ovih nezgoda je veća tako da su i stope povređenih i poginulih iznad proseka.

Uzroke veće stope nezgoda kod vozača koji se kreću sporije od prosečne brzine treba tražiti u razlozima zbog kojih se kreću takvom brzinom. U ovakvim slučajevima vozač se opredeljuje za sporije kretanje zbog nekih ličnih razloga (smanjene sposobnosti, nedostatak iskustva i dr.) ili neispravnost vozila. Kada takav vozač odluči ili bude

primoran da poveća brzinu od prosečne to najčešće prati i povećan rizik. Međutim, stope nastradalih lica u ovim nezgodama su manje od nezgoda koje izazivaju vozači koji se kreću brzinom iznad proseka. Brzina, pa i prosečna brzina putovanja, je u velikoj meri kompromis između bezbednosti i mobilnosti. Racionalan vozač može povećati prosečnu brzinu bez povećanja rizika, na taj način što će se brže voziti na delovima puta koji su manje rizični (manje opterećen deo puta sa dobrim elementima i sl.), a brzinu smanjiti na delovima puta na kojima je distribucija opasnosti veća.

2.5.5.2. Kako smanjiti vlastiti rizik

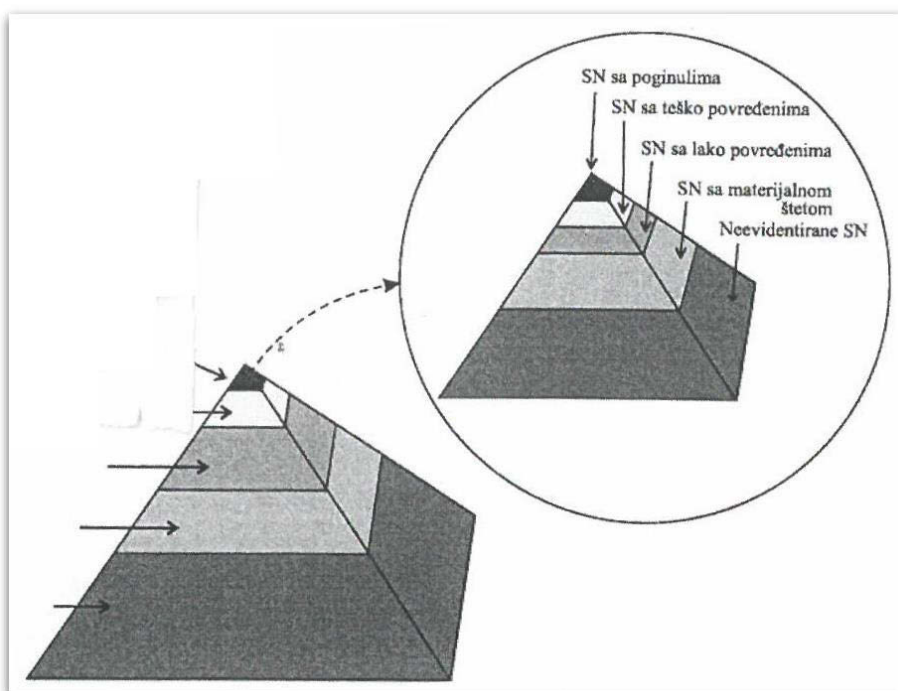
Da bi se izbegle nezgode vozač treba da usvoji i da se adaptira na optimalne bezbednosne granice. To znači da vozač treba da usvoji vozačku praksu i ostavi veće margine za bezbednost, odnosno manevre za izbegavanje nezgode ako u takvu situaciju dođe. Ovo podrazumeva i takvo ponašanje koje mu omogućava da izbegne nezgodu i kad se nađe u retkim saobraćajnim situacijama. Mnogi vozači prihvataju neadekvatne bezbednosne granice. Stariji vozači zadržavaju bezbednosne granice iz mlađih dana iako su njihove sposobnosti za obradu informacija i uopšte upravljanje vozilom smanjene.

Prosečno ponašanje proizvodi prosečan rizik u saobraćaju. Ako se ima u vidu da jedan broj građana koji ima vozačku dozvolu ne upravlja motornim vozilom (nema vozilo ili zbog drugih razloga), kao i „tamna brojka“ neregistrovana nezgoda, moglo bi se reći da prosečno svaki vozač može biti uključen u saobraćajnu nezgodu jednom u 10 do 11 godina. Prosečan vozač nema direktan način da sazna da je prirodna posledica prosečne vožnje učešće u jednoj saobraćajnoj nezgodi za 10 – 11 godina ili u oko pet nezgoda u toku života. Šta više, iskustvo, učešće u saobraćaju i bogata povratna veza čestog upravljanja vozilom (bez nezgode) pojačava dojam kod vozača da bezbedno (iznad proseka) vozi.

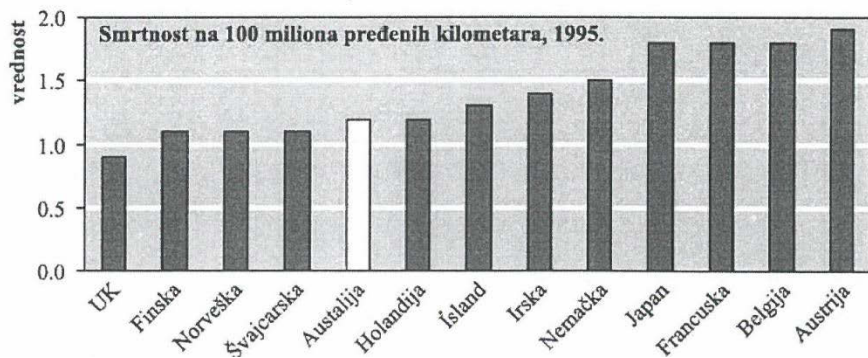
Ukoliko vozač svojim ponašanjem u saobraćaju emitira manji rizik (bezbednije vozi od proseka) srazmerno se povećava verovatnoća da će vreme bez doživljene nezgode biti od pretpostavljenog nivoa i obrnuto. Za manji broj nezgoda od proseka, vozač treba da usvoji ponašanje koje je, u pogledu bezbednosti, iznad proseka. Centralno pitanje je kako pojedinac svojim ponašanjem može smanjiti rizik u postojećim uslovima u kojima se saobraćaj odvija danas. Mogućnosti smanjenja nezgoda promenom ponašanja vozača zavisi od vrste i uzroka saobraćajne nezgode:

- 1. Nezgode u kojima sudeluje samo jedno vozilo.** Kod ove vrste nezgoda postoje najveće mogućnosti da se promenom ponašanja smanji rizik, odnosno izbegnu ove nezgode. Većina stručnjaka smatra da bi se najveći broj ovih nezgoda mogao izbeći pametnijim ponašanjem vozača, jer one uglavnom nastaju zbog propusta vozača vozila koje je u nezgodi učestvovalo,

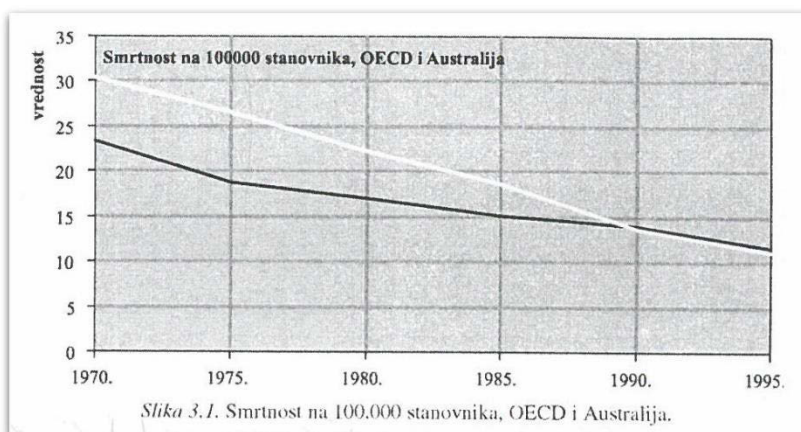
2. **Nezgode u kojima učestvuje više vozila.** Mogućnost smanjenja rizika, odnosno ove vrste nezgoda promenom ponašanja vozača (prilagođavanje ponašanja uslovima puta, saobraćaja, vozila, atmosferskim prilikama i dr.) postoje iako su nešto manje nego kod nezgoda u kojima učestvuje jedno vozilo. Ove mogućnosti zavise i od toga da li je vozač kriv, delimično kriv ili nije kriv za nezgodu.
3. **Nezgode zbog više sile ili vanjskog događaja koji nije mogao predvideti niti izbeći.** Ovde se radi o ekstremnim primenama malog broja nezgoda koje su van kontrole vozača i gde se rizik od njih uglavnom ne može smanjiti promenom ponašanja vozača. Ovde se radi o nezgodama koje nastaju zbog rušenja mosta, pada aviona na put, udara groma, zemljotresa, obrušavanja kamenja na put i drugim slučajevima koji su van kontrole vozača, odnosno gde je vozač neizbežna žrtva vanjskog događaja koji nije mogao predvideti, sprečiti ni izbeći.



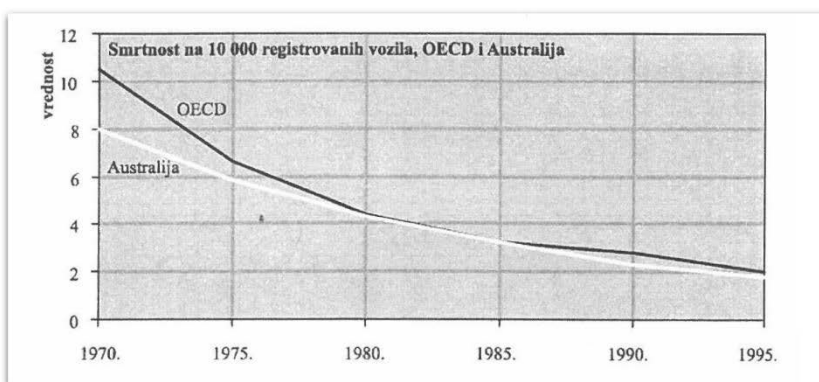
Grafikon 8. Saobraćajne nesreće u odnosu na posledice



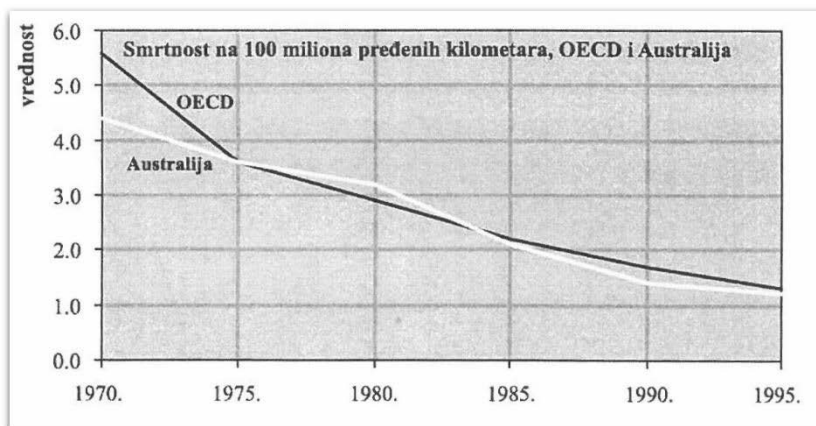
Grafikon 9. Smrtnost na 100 miliona pređenih kilometara, 1995.



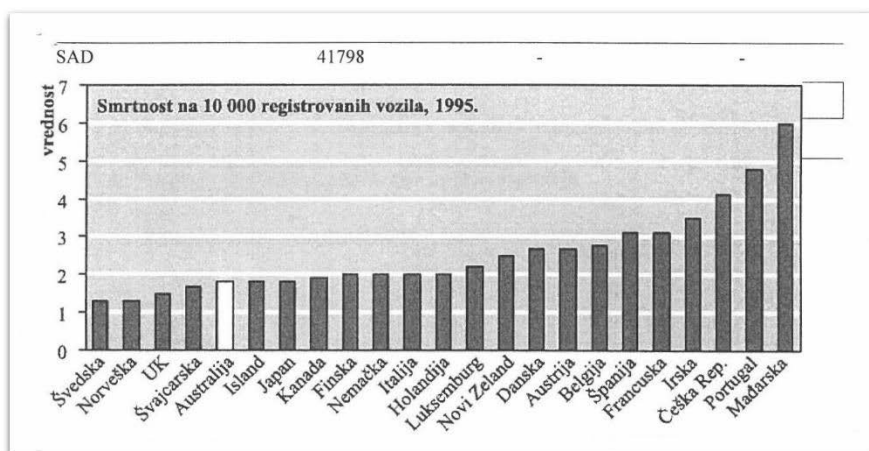
Grafikon 10. Smrtnost na 100000 stanovnika, OECD i Australija



Grafikon 11. Smrtnost na 10000 registrovanih vozila, OECD i Australija



Grafikon 12. Smrtnost na 100 miliona pređenih kilometara, OECD i Australija



Grafikon 13. Smrtnost na 10000 registrovanih vozila, 1995

3. OSNOVNI FAKTORI BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA

Sam proces odvijanja drumskog saobraćaja je vrlo složen jer se u okviru njega međusobno isprepliću subjektivni faktor i njegove karakteristike, sa jedne strane, tehnički, prirodni i društveni faktori sa druge strane. U okviru toga dolazi do interakcije čoveka, koji predstavlja biološki sistem posmatran sa psihološkog, sociološkog, antropološkog i drugih aspekata i svih ostalih komponenti



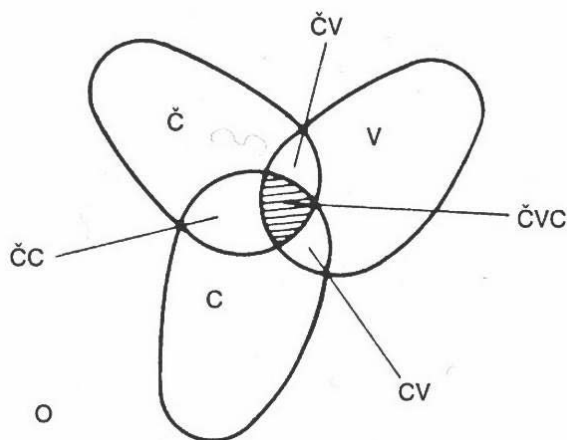
Slika 12. Osnovni faktori odvijanja saobraćaja

Sve faktore koji utiču na bezbednost drumskog saobraćaja, kao i na upravljanje saobraćajem dele se na:

- a) Objektivne faktore, u koje spadaju:
 - Društveni faktori (nivo ekonomskog i kulturnog razvoja; razni istorijski uslovi; organizacija društva; odnos društva prema saobraćajnoj infrastrukturi; uticaj savremenih naučnih dostignuća, obrazovanja, običaja, morala, tradicije i dr.).
 - Prirodni faktori (klimatski i geografski uslovi)
- b) Subjektivni faktori, gde podrazumevamo endogenu etiologiju koja obuhvata ličnost čoveka sa celokupnom njegovom strukturom, psihološkom i biološkom

osnovom, mentalnim stanjem i drugim svojstvima koja utiču na njegovo ponašanje u saobraćaju.

U strukturi drumskog saobraćaja može se uočiti mehanički sistem, koji se sastoji od veze „vozilo – put“ i biomehanički sistem, koji se sastoji od veze „čovek – vozilo“ i „čovek – put“. Delovanje ta tri podsistema na bezbednost saobraćaja, tj. Tri osnovna činioca drumskog saobraćaja može se prikazati Vennovim dijagramom (slika 13)



Slika 13. *Dijagram sadejstva činilaca bezbednosti drumskog saobraćaja*

Na prethodnoj slici prikazana je međusobna zavisnost podsistema čovek (Č) – vozilo (V) – put (P). Okruženje (okolina) je takođe uticajan parametar u bezbednosti saobraćaja. Sve što se nalazi oko nas utiče na ponašanje u saobraćaju. Za bezbednost saobraćaja od posebnog značaja je prostor gde se preklapaju svi ti činiooci. U nekoj literaturi se često umesto činiooca „put“ uvodi pojam „okruženje“, uočava se da funkciju upravljanja obavlja vozač, objekt upravljanja je vozilo, dok je okruženje izvor informacija na osnovu kojih se definiše sastav sistema. Na slici ___ se vidi osnovna veza između pojedinih elemenata sastava vozač – vozilo – okruženje. Takođe se uočava postojanje dvosruke razmene informacija na relaciji: okruženje – vozilo i vozač – vozilo, i jednostruka razmena na relaciji: okruženje – vozač. U okruženju kao elementu bezbednosti, kao bitan nosilac obaveštenja izdvaja se put. Na osnovu informacija o putu i subjektivne procene spoljašnjih okolnosti vozač upravlja vozilom.

Prema nekim autorima, smatra se da je pojam „okruženje“ dosta širok i neprecizan jer stvara niz nejasnoća (npr.: ako kao okruženje se može uzeti prostor gde se vozač nalazi, temperatura i atmosfera u tom prostoru), te se kao treći činilac bezbednosti drumskog saobraćaja uzima „put“. Činiooci „čovek“, „put“ ne obuhvataju sve elementa koji

mogu uticati na stanje sistema, kao na primer pravila kretanja saobraćaja na putevima, upravljanje i kontrola saobraćaja i slično, te je potrebno izdvajanje četvrtog činioca pod nazivom „saobraćaj na putu“. Činioci bezbednosti drumskog saobraćaja: „čovjek“, „put“, „vozilo“, i „saobraćaj na putu, tj. „okruženje“, pojavljuju se uvek u sistemu ako postoji saobraćaj vozila i pešaka na saobraćajnicama. Ti činioci podležu određenim pravilnostima, ali ne uvek svi. U sistemu „okruženja“ treba obuhvatiti i druge elemente koji se pojavljuju neočekivano i nesistemske a utiču na stanje sistema. To se uglavnom odnosi na klimatske uslove ili druge elemente, kao kamenje na putu, ulje i blato na kolovozu i slično.

Na taj način opasnost od nastanka saobraćajnih nezgoda postaje funkcija četiri osnovna činioca koji čine sistem i to:

- Čovek,
- Vozilo
- Put
- Okruženje.

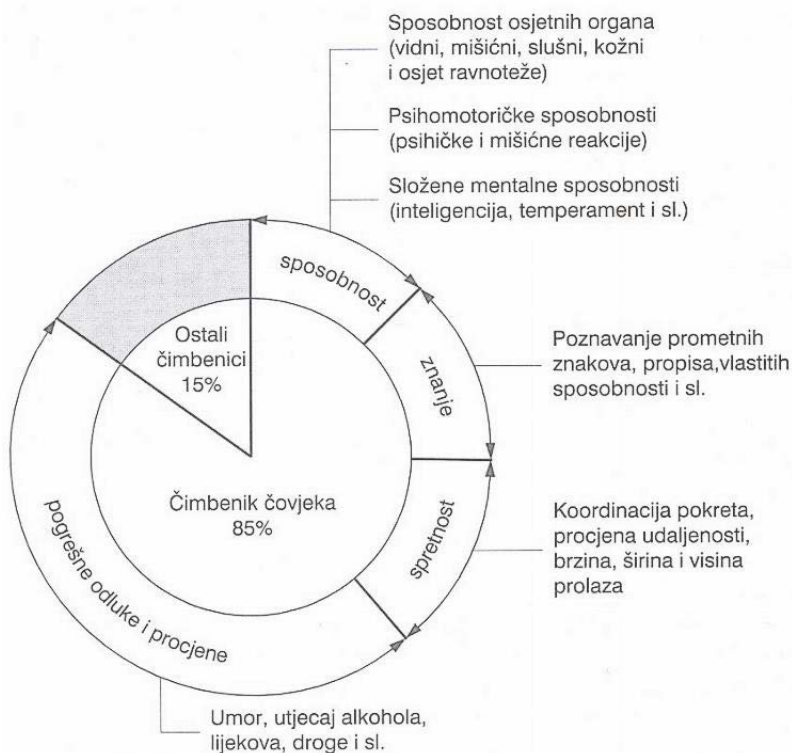
Danas u svetu i kod nas postoje različita mišljenja, kao i naučna saznanja, o tome sa koliko procenata pojedini činioci utiču u nastanku saobraćajnih nezgoda. Najraširenije je mišljenje da su vozači krivi za oko 85 % ukupnog broja nezgoda, a na loše puteve, neispravna vozila i druge činioce otpada ostalih 15 %.

3.1. Čovek kao faktor bezbednosti saobraćaja

Analizirajući razloge zbog kojih čovek, kao učesnik u saobraćaju, može biti uzročnik saobraćajne nezgode, možemo zaključiti da na neke od njih ne možemo uticati jer ne zavise od volje čoveka (već su urođeni, dakle, prirodni, kao što su pol, uzrast, iskustvo...). drugi direktno zavise od čoveka (konzumiranje alkohola, droge i drugih opojnih sredstava, zamora usled dugotrajne vožnje i slično) i na njih možemo uticati u većoj meri.

Čovek kao vozač u saobraćaju svojim čulima prima informacije vezane za prilike na putu te, uzevši u obzir vozilo i saobraćajne propise, određuje način kretanja vozila.

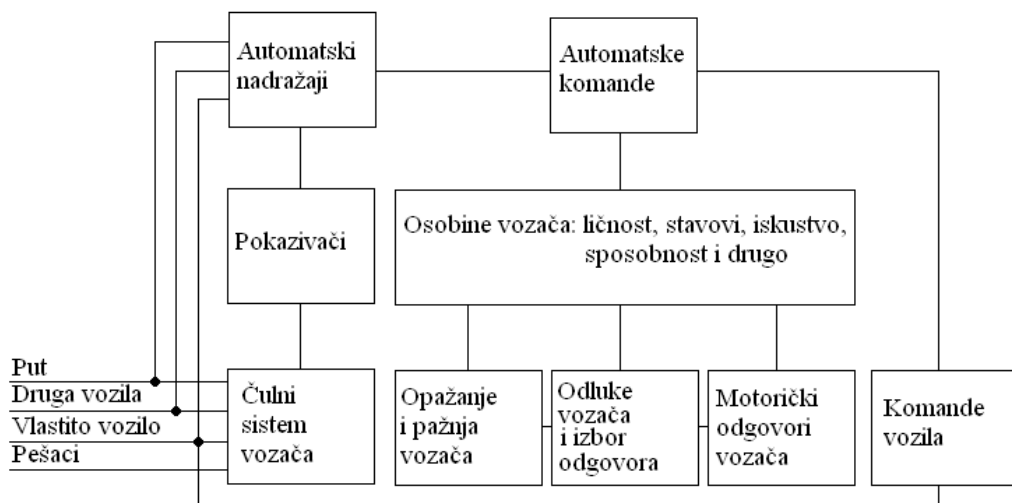
Od svih činjenica koji utiču na bezbednost saobraćaja, uticaj faktora „vozač“ je najvažniji. Pomoću dijagrama na slici 14 pokazani su njegovi osnovni elementi.



Slika 14. *Dijagram osnovnih elemenata faktora „čovjek“*

Postoje velike razlike u ponašanju čoveka u različitim situacijama. Te razlike u ponašanju zavise od stepena obrazovanja, od zdravstvenog stanja, starosti, temperamenta, morala, osećanja, inteligencije... U saobraćaju, zbog svojih karakteristika i značaja na opštem i individualnom planu i zahteva savremenog života, u odnosu na sve druge oblasti društvenog života, učestvuje gotovo celokupna ljudska populacija. Posledica ove specifičnosti jeste veoma heterogena struktura učesnika u saobraćaju (prema polu, starosti, kategoriji učešća, psihofizičkim karakteristikama, sposobnostima).

Pri razmatranju ponašanja čoveka (vozača u drumskom saobraćaju, treba poći od toga da je vozač deo sistema koji na osnovu dobijenih informacija donosi odluke i reguliše način kretanja vozila. Slika 15 u kojoj su predložene osnovne funkcije i procesi koji bitno utiču na ponašanje vozača u saobraćaju.



Slika 15. Način obrade informacija od strane vozača

Ljudski faktor je jedan od značajnijih činilaca, kako bezbednosti, tako i drumskog saobraćaja u celini. Čovek je važan faktor svih društvenih pojava i one se mogu objasniti ako se ne uzmu u obzir sva njegova svojstva. Ličnost je determinisana raznim uticajima koji uslovljavaju njeno ponašanje. Proučavanja ponašanja u saobraćaju podrazumevaju utvrđivanje fenomenoloških karakteristika strukture ličnosti, psihološke organizacije i kapaciteta sposobnosti, osobina ličnosti, kao i spoljašnjih okolnosti koje mogu da utiču na čovekovo ponašanje u saobraćaju.

Čovek je najznačajniji ali i najkompleksniji faktor bezbednosti saobraćaja. On pasivno ne podleže uticaju okoline nego je njegovo reagovanje na okolinu uslovljeno strukturom ličnosti koja se odlikuje individualnim svojstvima, psihičkim, moralnim, kulturnim, socijalnim i drugim osobinama.

Objasniti ponašanje ljudi u saobraćaju, mere uticaja na to ponašanje i otpornost čoveka prema ovim merama je složen proces. Čovek je složeno integrisan mozaik nasleđa, urođenih osobina, antropološke strukture, fizičkih karakteristika, umnih potencijala, ali i plod društvenih uslova u kojima se formirao. Zbog ove složenosti, unutrašnje fizičke i psihičke faktore kod čoveka je teško kvantifikovati. Isto rako je teško odrediti da li se karakteristike i ponašanje čoveka ispoljavaju identično u saobraćaju, kao i u drugim oblastima društvenog života. Doduše, da bi se našao odgovor na ovo pitanje potrebno je obuhvatiti ličnost čoveka i utvrditi uticaj na ponašanje u saobraćaju, a posebno uticaj: strukture ličnosti, dinamike ličnosti, starosti, pola, socijalno – demografskih osobina, umora, nedovoljnog znanja, ishrane, bolesti i ostalih stanja i svojstava (alkohol, pušenje, iskustva, lekova).

Zajedno sa racionalnom organizacijom sistema putne mreže i konstrukcijom savremenih vozila u tehničkom pogledu vozač, njegova psihofizička situacija, obuka u saobraćaju, kao i opšta i saobraćajno – tehnička kultura, predstavljaju najznačajniji činioci bezbednosti saobraćaja. Nisu tako retka mišljenja da je nepravilno vaspitanje korisnika puteva odgovorno za većinu, ako ne i za sve saobraćajne nezgode na putevima.

3.1.1. Sposobnost čoveka u odnosu na zahteve saobraćaja

Učešće čoveka u drumskom saobraćaju, posebno kao vozača motornog vozila, postavlja relativno visoke zahteve pred njega, tj. pred njegove psihofizičke sposobnosti. Razvitak ljudskih psihofizičkih sposobnosti je očigledno sporiji od razvitka njegovih tehničkih sposobnosti. Jedan od osnovnih problema jeste izloženost čoveka brzinama u saobraćaju. On mora da se suoči sa potrebom brzog donošenja odluka, kako u upravljanju saobraćajem kao sistemom, tako i sa upravljanjem nekom od saobraćajnih sredstava. S obzirom da je čovekov nervni sistem prilagođen sredinama u kojima se sporo kretalo nije uopšte bili lako da se u vrlo kratkom vremenu intelektualno, fiziološki i moralno adaptira na motorno vozilo i sveukupni tempo života.

U nastojanju da se objasne česti ljudski propusti u saobraćaju mora se imati u vidu činjenica da se zahtevi savremenog saobraćaja pokatkad prevazilaze ljudske mogućnosti. Nesavršenost ljudske prirode, njegov krvotok, nervni sistem, već prirodno nisu dorasli raznim brojnim zadacima koje u saobraćaju treba brzo rešavati. Istina, te zahteve nekada nameće čovek sam sebi, iako za to nema uvek opravdan razlog.

Savremeni drumski saobraćaj od čoveka, zahteva da stimulatивно obavlja nekoliko funkcija. On između ostalog mora:

- posmatrati izvore podataka,
- registrovati i shvatati poruke,
- vršiti selekciju informacija,
- vršiti predviđanje (u saobraćaju),
- donositi odluke,
- izvršavati radnje.

Praktično, model zadatka upravljanja se zasniva na pojmu: podatak – shvatanje – rasuđivanje – odluka – akcija. Da bi udovoljio ovim zahtevima čovek mora imati dobar perceptivni sistem, sposobnost rasuđivanja, predviđanja i ocene, kako bi mogao odgovarajuće interpretirati informacije i pravilno reagovati.

Ovakve, veoma složene zahteve nije uvek lako zadovoljiti zbog ograničenih psihofizičkih sposobnosti ljudi i to:

- ograničenih mogućnosti percepcije (uočavanja),

- ograničenih mogućnosti predviđanja,
- stanja usled pojave straha,
- ograničenih čulnih sposobnosti,
- ograničenog kvaliteta pažnje.

Kad se zbog složenosti saobraćajnih situacija postave pred čoveka zahtevi koji prevazilaze njegove trenutne performanse, dolazi do negativnih pojava, koje se manifestuju kao neracionalne i štetne odluke, ili čak i kao saobraćajna nezgoda.

Ako se u određenom momentu zahtevi povećaju i prevaziđu momentalne sposobnosti dolazi do negativne pojave (saobraćajna nezgoda, loša odluka, materijalna šteta). Na visinu zahteva utiče:

- brzina kretanja (sa povećanjem brzine se smanjuje vreme uočavanja pojava, obrade podataka i donošenja odluka)
- složenost saobraćajne situacije (broj korisnika puta ili drugih pojava, veći zahtevi na raskrsnicama nego na pravom putu, veći zahtevi u naselju nego van njega)
- stanje puta (bolji put, manji zahtevi)
- stanje signalizacije i sistema komunikacija (bolji, potpuniji, jasniji sistem manji zahtevi, pomeranje vremena za odluku čime se olakšava obrada podataka),
- okolina puta.

Visina zahteva zavisi od čoveka i spoljnih uslova u kojima se odvija saobraćaj. Učešće u saobraćaju vezano je sa određenim rizikom, saobraćajna situacija stavlja svoje različite zahteve pred učesnike u saobraćaju neprekidno, tu su i zahtevi učesnika prema okolini, saobraćaju. Psihofizička barijera je glavni regulator njihove uzajamne dinamičke ravnoteže i regulator ponašanja. Kod previsokih zahteva saobraćaja i neumesnih zahteva učesnika, nastaju poremećaji u integritetu i ponašanju koji mogu biti asocijalnog i psihopatološkog karaktera. Kod manje tolerantnih ljudi dolazi do frustracije koji karakterišu napetost i teskoba na subjektivnom planu, izmenjen rad više organa na fiziološkom planu, poremećaji u organizaciji na planu ponašanja i poremećeni socijalni kontakti i napetost u odnosima sa okolinom na socijalnom planu.

U odnosima čovek – čovek, čovek – priroda, tehnika je svojevrsno sredstvo komunikacije. Mogućnosti nauke za usklađivanje tehnike sa ljudskom prirodom nisu još iscrpljene. Budući da je stvorio materijalne uslove života čovek je u stanju da stvori i sebe, tj. da se u većoj meri prilagodi tim uslovima. Tome mnogo mogu doprineti savremene upravljačke metode i sredstva. Saobraćaj je pogodan medij za unapređenje u pravcu optimalnog upravljanja.

3.1.2. Aktivna i pasivna bezbednost vozača

Pod aktivnom bezbednošću vozača podrazumevamo njegovu psihofizičku sposobnost, dobro poznavanje pravila i tehnike vožnje i dovoljno iskustvo, što sve zajedno omogućava široke mogućnosti predviđanja i izbegavanja kritičnih situacija i postupak za izbegavanje nezgoda. Aktivna bezbednost obuhvata:

- izbor najpovoljnijeg režima kretanja zavisno od karakteristika i stanja vozila, putnih i klimatskih uslova saobraćaja;
- sigurnost i snalaženje u složenim i opasnim situacijama, što podrazumeva široko raspoređivanje i brzo koncentrisanje pažnje na opasne situacije u saobraćaju;
- pouzdano upravljanje vozilom, korišćenje odgovarajuće signalizacije pri kretanju i slično;
- otpornost vozača na zamor i dobar fizički razvoj;
- visok stepen automatizacije pokreta i navika u postupcima pri upravljanju vozilom;
- dobru koordinaciju kretanja, brzu i tačnu reakciju.

Pasivna bezbednost vozača podrazumeva sposobnost vozača da u kritičnom trenutku neposredno pred sam sudar zauzme takav položaj koji će mu omogućiti da i u pravom momentu u slučaju potrebe napusti vozilo zajedno sa ostalim putnicima. Drugim rečima, pasivna bezbednost vozača podrazumeva njegovu sposobnost da u slučaju nastanka saobraćajne nezgode prođe sa što manje posledica, kako on tako i putnici u vozilu.

3.1.3. Zdravstvena selekcija

Nekada se upravljanje motornim vozilom smatralo lakim poslom. Sada, kada je druge poslove sve lakše obavljati, upravljanje motornim vozilom postaje sve teže i pored velikih rezultata postignutih na prilagođavanju vozila i puta vozaču. Vremenom se uvidelo da ima vozača koji po svojim psihofizičkim sposobnostima zbog svog psihičkog stanja, karakternih osobina ili raznih bolesti, oštećenja i povreda, nisu u situaciji da ispune zahteve koje saobraćaj pred njih postavlja, te je tako društvu nametnuta potreba da se od njih obezbedi.

U vremenu kada je bilo manje motornih vozila i malo ljudi koji su se bavili vožnjom, zdravstvenoj selekciji nije bilo potrebno posvećivati posebnu pažnju. Ali, u današnjem vremenu, kada se proizvode jaka i brza motorna vozila i kada ona postaju dostupna velikom broju građana, bez obzira na saobraćajno vaspitanje i obrazovanje, zdravstvene i druge neophodne uslove, potreban je sasvim drugačiji pristup zdravstvenoj selekciji kao meri društvene intervencije.

Kod zdravstvene selekcije postavlja se pitanje do koje mere ići u širinu i povući granicu u pogledu psihofizičkih sposobnosti vozača. U pogledu zdravstvenog stanja, psiholoških svojstava ličnosti i stepena psihomotorne koordinacije, teško je odrediti optimalnu granicu koja garantuje spretan i socijalizovan odnos u ovoj složenoj i odgovornoj delatnosti a da to ne predstavlja neprihvatljiv način ispitivanja zdravih ličnosti.

Za potrebe zdravstvenih pregleda vozača angažuju se kod nas čitavi timovi lekara specijalista, pored lekara opšte prakse, tu se redovno nalaze oftalmolozi, neuropsihijatri i psiholozi, koji svaki iz svog delokruga vrši pregled kandidata za vozače motornih vozila, dakle, pre nego što izađe na polaganje vozačkog ispita, a samo u izuzetnim slučajevima i nakon položenog vozačkog ispita, posle određenog roka i u slučaju uočenih nedostataka zdravstvene prirode, pri čemu se u izdatom lekarskom uverenju konstatuju određeni nedostaci i ograničenja kandidata. Ali, ukoliko se prilikom zdravstvenog pregleda ne uoče nikakvi nedostaci zdravstvene prirode, u tom slučaju ponovni pregled se vrši tek u poodmaklom starosnom dobu.

Ovakvoj našoj praksi može se sasvim opravdano ozbiljno zameriti iz razloga što kod nas uglavnom se pristupa polaganju vozačkog ispita od 18-30 godina života, a u tom slučaju radi se o najzdravijoj populaciji.

Međutim, ovakvoj našoj praksi može se ozbiljno zameriti i iz razloga što se zdravstveno stanje menja, posebno usled raznih bolesti koje mogu nastati, povreda i starosti. S tim u vezi, bilo bi neophodno nakon toga uspostaviti potrebnu saradnju zdravstvenih organizacija, invalidskih komisija, preduzeća koja zapošljavaju vozače i organa unutrašnjih poslova, ovo u cilju obuhvatanja većeg broja vozača čije psihofizičke sposobnosti ne garantuju bezbedno upravljanje motornim vozilima i tako zdravstvenu selekciju vršiti i nakon položenog vozačkog ispita, što se može smatrati sasvim opravdanim.

3.1.4. Obuka vozača motornih vozila i vozački ispit

Osnovnu pažnju u sistemu obuke, kao finalnom delu pripreme potrebno je usmeriti prema vozačima motornih vozila, s obzirom da oni u saobraćaju upravljaju sredstvima koja su najveći izvor opasnosti. Dobar deo današnjih teških problema u saobraćaju, posledica su nedovoljne pripreme i nekvalitetno izvršene obuke sadašnjih vozača. Za suzbijanje saobraćajnih nezgoda od velike su važnosti sadržaj i kvalitet onoga što sistem obuke daje budućim vozačima koji se pripremaju za samostalno upravljanje motornim vozilima u javnom saobraćaju.

Ako kroz obuku vozač stekne samo informativna znanja o saobraćajnim propisima, saobraćajnim znakovima i osnovna znanja o funkciji vozila, on neće biti dobar vozač nego samo bolje obavešten pešak koji je stavljen za upravljač motornog vozila, a to mu nije dovoljno za uspešno učešće u saobraćaju. Pored ostalog, kroz obuku budućih vozača

treba razvijati navike razumnog ponašanja, smisao odgovornosti, shvatanje da bezbedno odvijanje saobraćaja ne zavisi samo od vremenskih uslova, kvaliteta i kapaciteta saobraćaja, vrste i kvaliteta vozila, nego i od ponašanja samih učesnika, njihove međusobne saradnje i solidarnosti kojoj i on mora doprineti, pomoći drugom učesniku kada je u nevolji, odnosno kada dođe u nezavidnu saobraćajnu situaciju i slično. Korektno i razumno ponašanje u toku obuke nije potrebno samo zbog toga što u ovom periodu, zbog nedovoljnog znanja i iskustva vozača vrebaju opasnost nego radi toga što to ostavlja trajnije posledice na njegovo kasnije ponašanje u saobraćaju.

Sistemima i nastavnim planovima i programima obuke za vozače motornih vozila potrebno je osposobiti buduće vozače, dakle, za njegovo bezbedno učešće u javnom saobraćaju a da pored toga vozilom upravlja na takav način da može da izbegne eventualne greške drugih učesnika u saobraćaju a u pojedinim slučajevima i da predvidi njihovo opasno ponašanje, te da u takvim situacijama bude u mogućnosti da izbegne neželjene posledice, što podrazumeva da se u saobraćaju stara kako o sebi, tako i o drugim učesnicima.

Kod vozača obukom je potrebno razvijati navike razumnog ponašanja, svest o opasnosti koju predstavlja motorno vozilo i njegovo učešće u saobraćaju, smisao socijalne odgovornosti, samokritičnost, shvatanje da propisi nisu nešto što mu je nametnuto, što ga sputava, već da je to odraz suštine kojom mu je garantovano bezbedno učešće u saobraćaju. Iz tih razloga, zadatak je subjekata u sistemu obuke da od samog početka obuke kod budućih vozača stvaraju navike, shvatanja, vrednosti, mišljenja i druge socijalne i etičke kvalitete, kao i da razvijaju reakciju, budnost i zapažanje, snalažljivost i sposobnost za brzo i adekvatno reagovanje, pažnju, percepciju i ostala svojstva koja mu omogućuju da udovolji složenim i savremenim zahtevima saobraćaja, a samim tim i njegovim bezbednim učešćem.

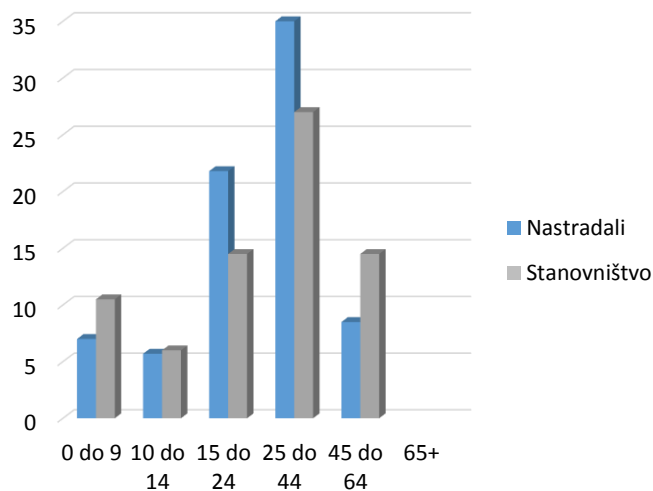
3.1.5. Uzrast

Kada se posmatra populacija vozača prema godinama starosti, ističu se dve grupe koje su najviše zastupljene u učestalosti nezgoda: mladi vozači do 24 godine i osobe starije od 60 godina. Kod mladih vozača je izražena njihova socijalna neodgovornost, ne misle o posledicama, iako su prirodno predisponirani za najbolje vozače. Ovu grupu vozača je najvažnije naučiti da poštuju saobraćajne propise, dakle treba preventivno propagandno delovati. Kod vozača koji su stariji od 60 godina dolazi do promene u psihofizičkim karakteristikama zbog slabije koordinacije pokreta, slabije vidne funkcije, produženja vremena reakcije, što se ispoljava posebno na dužim relacijama. Iako su oni odgovorniji i, po pravilu, iskusniji, ipak su u većoj meri oni uzročnici saobraćajnih nezgoda nego vozači starosti između 24 i 60 godina. Starosna struktura u velikoj meri utiče na stradanje ljudi u saobraćaju. Pojedine godine su karakteristične za raspodelu po

kategorijama učesnika u saobraćaju. Na početku života, deca imaju neposredan kontakt sa saobraćajem i to kao pešaci i biciklisti, a neposredno kao putnici u putničkim automobilima ili drugim prevoznim sredstvima. Odrastajući, dostižu starosnu granicu za upotrebu motocikala i motornih vozila. U starosti se primećuje manji stepen kretanja u odnosu na raniji period. U doba pune fizičke i mentalne zrelosti čovek najfrekventnije koristi razna prevozna sredstva, tako da je to i uzročnik da ima najviše nastradalih od 22-44 godina života.

Godina starosti	Kategorija učesnika u saobraćaju								Ukupno	
	Vozač		Pešak		Putnik		Biciklista			
	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013
0-9	/	/	19	13	18	11	/	/	37	24
10-14	/	/	7	9	10	8	4	4	21	21
15-19	6	15	1	3	16	24	3	3	26	45
20-24	26	24	4	3	19	33	2	2	51	62
25-34	44	56	8	4	29	35	1	1	82	96
35-44	27	29	4	6	14	22	3	3	48	60
45-64	33	29	19	18	23	36	9	9	84	92
64+	8	13	11	18	7	7	4	4	30	42
Ukupno	144	166	73	74	136	176	26	26	379	442

Tabela 8. Pregled raspodele nastradalih lica u registrovanim saobraćajnim nezgodama po godinama starosti na primeru jedne opštine u periodu 2001-06. godine



Grafikon 14. Prikaz starosne strukture nastradalih lica u saobraćajnim nezgodama i njihovo učešće u populaciji stanovništva

Ako uporedimo nastradale u 2012. i 2013. godini može se zaključiti da starosna grupa od 25-44 godine najviše učestvuje u strukturi nastradalih, a onda slede starosne grupe 15-24 godine i 25-64 godine sa približno istim brojem nastradalih.

3.1.6. Pol

Kod mladih vozača ne postoje bitne razlike između muškaraca i žena u broju nezgoda, ako se uzme u obzir njihova kilometraža. Žene se više pridržavaju saobraćajnih propisa, defanzivno voze, sa posvećenom oprežnošću i kritičnošću, u saobraćajnim situacijama imaju bolju finoću pokreta ruku i nogu, ali se sporije obučavaju i teže stiču prva iskustva u vožnji.

Muškarci vozači učestvuju u saobraćajnim nezgodama sa težim posledicama, ofanzivno voze, češće dodaju gas i koč, voze blizu srednje linije, ali su bolji u brzini odgovora i načinu obrade informacija preko instrumentalnih pokazivača. Žene ili veoma malo ili uopšte ne rade kao profesionalni vozači, što znači da ili ne upravljaju uopšte ili upravljaju u mnogo manjoj meri nego što to rade muškarci: teškim vozilima, manje su ekspozirane riziku jer ne provode toliko vremena u saobraćaju, manje učestvuju u saobraćaju noću i tokom zime. Psihološko – anatomska struktura žene je takva da je više razvijena emocionalna strana ličnosti, odnosno žene su emocionalno osetljivije i emocije se lakše pobuđuju. Treba reći da su žene podložne negativnom uticaju nekih svojih psihofizičkih stanja, kao što su trudnoća, menstruacija, klimaks... S druge strane žene kao vozači u saobraćaju pokazuju veći osećaj odgovornosti, opreznije i disciplinovanije su od muškaraca.

3.1.7. Struktura ličnosti

Bez obzira na kvalitet puta, vozila i uticaja drugih objektivnih faktora, bezbedno odvijanje saobraćaja u najvećoj meri zavisi od čoveka, njegovih unutrašnjih resursa i individualne reakcije na situacije u saobraćaju. Na ponašanje utiču unutrašnji i spoljni faktori. Ponašanje u saobraćaju zavisi od konkretne situacije i procene te situacije. Procene situacije i reagovanje na tu situaciju zavise od strukture ličnosti i u određenoj meri od prethodnog iskustva.

Za učesnike u saobraćaju, kao i drugim oblastima društvenog života, važe određena pravila, a poštovanje tih pravila zahteva određeno društveno ponašanje. Ovo ponašanje u dobroj meri zavisi od strukture ličnosti koja obuhvata: organizaciju osobina, temperament, karakter i karakterne osobine, psihomotorne i senzorne sposobnosti, inteligenciju, telesne karakteristike, biološke i socijalne motive, navike, ideale, emocije i druga lična svojstva. Ova svojstva predstavljaju nužne subjektivne komponente aktivnosti čoveka.

Struktura ličnosti izgrađuje se u toku života kao rezultat mnogih uticaja u procesu interakcije individualne i njene sredine.

U saobraćaju čovek uvek deluje kao celina. Ne može se precizirati koja je osobina odnosno psihička funkcija ima najznačajniju ulogu za ponašanje u saobraćaju. Međutim, zna se da je bitna kombinacija više osobina, naročito trajnih karakteristika ličnosti (temperament, karakter, inteligencija) koje nalaze svoj odraz u ponašanju čoveka.

Psihomotorne sposobnosti se ogledaju u usklađivanju vizuelnih opažanja sa pokretima ruku i nogu i u brzini spretnosti izvođenja pokreta. Osobe koje nisu u stanju da skladno vrše pokreta, ne smeju učestvovati u saobraćaju. Sa godinama starosti, pod uticajem alkohola, lekova, droga umora, ova sposobnost se smanjuje. Prirodne sposobnosti same za sebe nisu dovoljne za sigurnu i bezbednu vožnju. Obuka se sastoji u tome da se steknu određene veštine i znanja. Veština je rezultat prakse i nekih prirodnih sposobnosti.

Inteligencija predstavlja sposobnost snalaženja u novonastalim situacijama. Ima značajnog uticaja na bezbednost saobraćaja, ali ne znači da čovek sa visokim stepenom inteligencije mora biti i dobar vozač ukoliko mu nisu razvijene druge osobine. Inteligencija zavisi od nasleđa, mada na nju utiče i životna sredina, a tokom godina života inteligencija se menja.

3.1.8. Dinamika ličnosti

Dinamika ličnosti je sveukupnost psihičkih procesa, mehanizama i obrazaca ponašanja koji dovode do podsticanja ličnosti na aktivnost, kao i do unutrašnjih promena u njoj. Dinamika ličnosti proučava problem psihičke energije i njene raspodele, proces motivacije, a naročito različite dinamičke pokretače ponašanja osobe, kao što su nagoni, motivi, potrebe, težnje, interesovanja, crte ličnosti, emocije, vrednosti, frustracije, konflikti i načine njihovog rešavanja, posebno mehanizme odbrane.

Dinamika ličnosti se bavi izučavanjem motivacionih ili dinamičkih dispozicija ličnosti i procesa putem kojih deluju. Postoje dva shvatanja o snagama koje pokreću i usmeravaju aktivnost ličnosti, prvo je da su osnovne pokretačke snage ponašanja urođene, a drugo da su za ponašanje čoveka važni tokom života stečeni motivi ili pokretači ponašanja. čovek ima veliki broj želja i ciljeva, motiva i potreba, te da bi ih ostvario on mora stupiti u akciju odnosno izvršiti izbor. To svojstvo čoveka da može da vrši izbor naziva se volja, a akcije koje se preduzimaju na osnovu svesno i namerno izabranih ciljeva nazivaju se voljnim radnjama.

Motivi su bitna komponenta dinamike ličnosti. Oni ispoljavaju veliku snagu i uticaj na ponašanje. Motivisanost za učešće u saobraćaju izražava naklonost, emotivno – racionalan stav prema toj vrsti ljudske aktivnosti. Motivi su snaga koja pokreće, aktivira

čoveka, usmerava i reguliše aktivnosti radi postizanja određenih ciljeva. Zadovoljenje bioloških motiva (potreba za hranom, vodom, snom), po pravilu je neophodno za održavanje života. Socijalni motivi se baziraju na psihološkim potrebama koje se mogu zadovoljiti samo uz direktno ili indirektno učešće drugih ljudi. Motivi se stalno menjaju, kao situacije u saobraćaju, a mehanizam njihovog javljanja je složen. Mehanizam motivacije ne deluje izolovano nego je u neposrednoj vezi sa intelektualnom, emocionalnom i voljnom sferom ličnosti.

Sklonosti i navike su posebne psihološke osobine, koje se stvaraju, razvijaju i menjaju, zavisno od uticaja društvene sredine. U procenu formiranja čoveka kao učesnika u saobraćaju, tokom životnog ciklusa, stvaraju se određene navike i sklonosti koje utiču na njegovo ponašanje. Ako se čovek u procesu formiranja nalazi pod dejstvom negativnih uticaja, on stiče navike i sklonosti koje će negativno uticati na njegovo ponašanje u saobraćaju.

3.1.9. Uticaj alkohola

Prema istraživanjima kod nas i u svetu alkoholisanost je jedan od glavnih uzročnika saobraćajnih nezgoda. U velikim gradovima alkoholisanost učesnika u saobraćaju je u još većem procentu uzročnik saobraćajnih nezgoda. Najteže nezgode po broju žrtava i po pričinjenoj materijalnoj šteti prouzrokuju alkoholisani vozači. Smrtnost u tim nezgodama je i do sedam puta veća nego u drugim slučajevima.



Slika 16. *Saobraćajna nezgoda kod koje je izazivač bio pod dejstvom alkohola*

Uticaj na čoveka zavisi od količine alkohola u organizmu. Već kod malih količina od 0,02‰ slabi sposobnost vožnje. Zakonom o osnovima bezbednosti saobraćaja predviđeno je da vozači amateri mogu učestvovati u saobraćaju ukoliko je koncentracija alkohola do 0,5‰. Profesionalni vozači ne smeju upravljati vozilom ukoliko imaju alkohola u krvi. Povećana koncentracija alkohola od 0,6 do 1,5‰ daje vidljive znake lakog

pijanstva, koji uglavnom zavise od individualnih sposobnosti, dok je preko ove koncentracije pijanstvo lako uočljivo. Koncentracija preko 3,5‰ dovodi do besvesnog stanja, a koncentracija od 5 do 8‰ do smrti. Alkohol se vrlo brzo rastvara u organizmu i brzo dolazi u krv preko koje se prenosi u druge delove tela i utiče na promenu funkcija bitnih za vožnju.

U čoveku oduvek postoji želja da prevaziđe svoje mogućnosti, da bude bolji snažniji, da dostigne veću brzinu. Vozač delimično ostvaruje te težnje za upravljačem. On postiže veću brzinu, iz druge pozicije gleda pešake, oseća se moćnijim i njegovi kontakti sa ostalim učesnicima postaju površni. Pod uticajem alkohola smanjuje se mogućnost rasuđivanja, kritičnost, opada pažnja i sposobnost sagledavanja zbivanja oko sebe, pa takav vozač, češće nego drugi pravi prekršaje.

Dobro voziti ne znači samo poznavati propise i imati brze reflekse, nego i znati se ophoditi u saobraćaju. Svi vozači bi međusobno morali biti tolerantniji i pokazivati veću solidarnost kako bi se na drumovima stvorila povoljnija atmosfera. Za razliku od treznih i zdravih vozača, alkoholisani vozači svojim načinom vožnje ometaju bezbedno odvijanje saobraćaja. I najmanje količine alkohola ugrožavaju bezbednost saobraćaja. Naročito je noćna vožnja uz alkohol znatno zamornija i potencijalno opasnija, pa su nezgode noću češće zbog slabe vidljivosti, zaslepljenosti i veće pospanosti vozača.

Pripiti vozači:

1. su nekritični, samouvereni, lakomisleni
2. procenjuju svoje sposobnosti
3. potcenjuju opasnost
4. voze prebrzo
5. ulaze u „makaze“
6. prelaze pune linije
7. nepropisno pretiču
8. seku krivine
9. ne poštuju prava prvenstva
10. žele da se ističu u vožnji
11. kasnije zapažaju „stop svetlo“
12. slabo procenjuju rastojanje između vozila
13. kasnije reaguju na svetlosne i zvučne signale
14. teže raspoznaju crvenu i zelenu boju
15. teže raspoznaju smetnje na putu pri vožnji noću i u sumraku
16. često umesto kočnice pritisnu pedal gasa ili obrnuto.

Trezan vozač vidi saobraćajni znak na 140 metara udaljenosti, dok alkoholisan na svega 118 metara. Zbog usporenosti refleksa i produženja psihičke sekunde, zaustavni put vozila kojim upravlja pripiti vozač je znatno duži, a nezgode su zato češće.

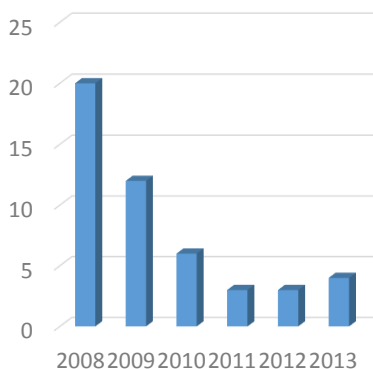
Vozači, motociklisti, biciklisti i svi drugi učesnici u saobraćaju moraju znati da se popijeni alkohol iz organizma sporo izlučuje. Potrebno je 6-12 h, a ponekad kod jačeg pijanstva i puna 24 časa, da bi alkohol potpuno nestao iz organizma. Obilno pijenje u kasnim večernjim časovima predstavlja veliku opasnost, jer i posle višerasovnog spavanja u krvi može zaostati nedozvoljena koncentracija alkohola. Mnogi vozači zbog toga nisu bili sposobni za bezbednu vožnju, pa im je vozačka dozvola i oduzimana.

U mamurluku posle pijenja svaki učesnik u saobraćaju oseća glavobolju, otežano zapaža i usporeno reaguje. Zato mamurni vozači često izazivaju nezgode.

Sva alkoholna pića su štetna i ugrožavaju bezbednost saobraćaja. Pogrešno je mišljenje da pivo nije škodljivo. Pivo pored koncentracije alkohola od 6% ima i blag uspavljujući efekat. Zato se ni pivo ni ostala alkoholna pića pre i za vreme vožnje ne bi smeli konzumirati. Voćni sokovi najbolje mogu osvežiti vozača, stimulisati nervni sistem i ojačati otpornost njegovog organizma.

Alkohol je otrov mozga i celokupnog nervnog sistema. Delovanje alkohola ogleda se u organskoj i psihičkoj sferi. On prvenstveno deluje na mozak, desni, pluća, ruke, jetru, noge, izaziva bolove u stomaku, bubrezima, želucu, srcu itd. Čovečji mozak je vrlo složene građe i najosetljiviji deo organizma na razne štetne uticaje. Uzimanjem alkohola smanjuje se rasuđivanje, sposobnosti, kritičnost, kao i emocije (neraspoloženje, bol, umor). Najvažniji efekti alkohola ispoljavaju se čitavim nizom poremećaja u oblasti opažanja, reagovanja i drugih psihičkih funkcija. Zavisno od količine unetog alkohola i načina unošenja, postoji čitava gradacija poremećaja koji idu od jedva primetnih do teških akutnih trovanja, kada dejstvo alkohola zahvata autonomni nervni sistem, a to dovodi do prestanka rada srca i disajnih organa.

Naročito je na alkohol osetljiv mali mozak, u kojem je centar za ravnotežu. Zato je za pijanog čoveka karakteristično teturanje i nepravilno održavanje ravnoteže, kao i slaba koordinacija pokreta. Alkohol deluje i na periferne nerve, naročito nerve ruku i nogu, koji su za vozače i najvažniji.



Grafikon 15. *Alkohol kao uzrok saobraćajnih nezgoda sa nastradalim licima u periodu 2008-2013. godine*

Na osnovu ovih podataka možemo zaključiti da alkohol predstavlja uzrok koji je najodgovorniji za saobraćajne nezgode, a zatim sledi tehničko stanje vozila i stanja puta i opreme sa daleko manjim procentom. Ukoliko posmatramo ove podatke u odnosu na ukupan broj saobraćajnih nezgoda sa nastradalim licima, možemo doći do zaključka da je alkohol prisutan u proseku u 5% slučajeva, dok je tehničko stanje vozila prouzrokovalo oko 1% nezgoda. Analizirajući saobraćajne nezgode koje su nastale usled dejstva alkohola u posmatranom periodu možemo zaključiti da u odnosu na 2008. godinu kada imamo najviše saobraćajnih nezgoda sa nastradalim 20, u narednom periodu dolazi do naglog opadanja broja nezgoda i u 2013. godini imamo samo 4 saobraćajne nezgode sa nastradalim licima. Ovakav negativan trend je rezultat efikasnijeg delovanja društva i nadležnih organa o on bi se trebao nastaviti i u narednom periodu.

Naročito su ispitivani efekti alkohola na čulo vida i dokazano je da mala količina popijenog alkohola dovodi do smanjenja oštine vida i do suženja vidnog polja, a to je čest uzrok mnogih saobraćajnih nezgoda. Veće količine alkoholnih pića onemogućavaju slivanje likova na mrežnjači, što dovodi do pojave duplog viđenja, kada čovek nije u stanju da razlikuje stvarni objekat od uobraženog. Primećeno je da kod izvesnog broja alkoholičara dolazi do poremećaja razlikovanja boja (crvene i zelene) što može da ima vrlo veliku praktičnu štetu kod vozača motornih i drugih vozila.

Ispitivanjima je dokazano da alkohol i u minimalnim količinama negativno utiče na koordinaciju mišićnih radnji. Posle unošenja većih količina alkoholnih pića u organizam dolazi do grubljih oštećenja koja se ispoljavaju u poremećenom govoru, poremećenom hodu, nemogućnosti održavanja ravnoteže.

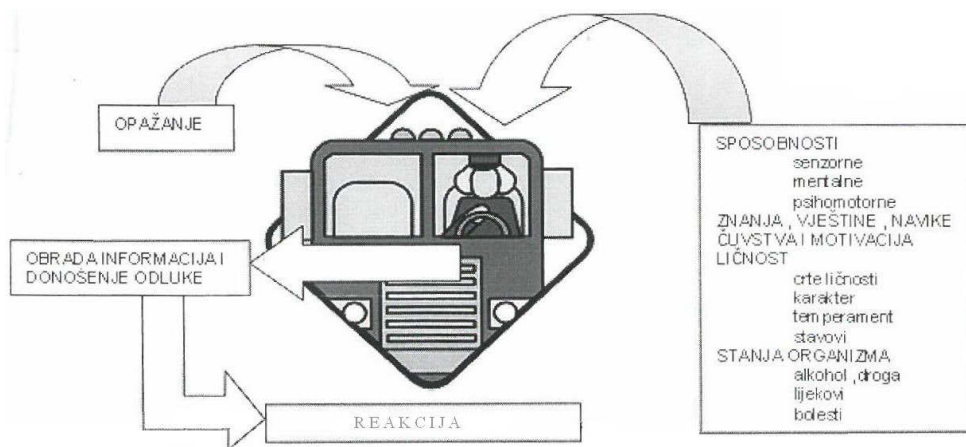
Mnogi misle da male količine alkohola povoljno deluju na organizam, da potenciraju psihičke i fizičke aktivnosti. Teško je ubediti ljude u štetno dejstvo alkohola kad oni

osećaju da posle izvesne količine postaju slobodniji, raspoloženiji, i da mnogo lakše podnose fizičko naprezanje.

Alkohol remeti normalnu fiziološku aktivnost ćelija, što pokazuju mnogobrojni simptomi akutnog pijanstva. Dugotrajna upotreba može dovesti do čitavog niza telesnih, organskih pa i do psihičkih poremećaja, koji su rezultat hroničnog trovanja centralnog nervnog sistema. Patološko napeto stanje predstavlja trenutnu, iznenadnu intoksikaciju centralnog nervnog sistema sasvim malim količinama alkohola. Patološko napeto stanje javlja se posle izuzetno male količine unetog alkohola. Alkohol je specifičan otrov nervnog sistema, on otežava sve pokrete, ali najteže su posledice u saobraćaju – usporavanje refleksa. Dokazano je da vozačka sposobnost vozača pod uticajem alkohola od 0,02‰, opada progresivno sve do 1,4 a ponekad i do 1,7‰, kada se smatra da su vozači praktično nesposobni za vožnju.

3.1.10. Psihofizičke osobine čoveka i njihov značaj za bezbednost saobraćaja

Psihofizički razvoj čoveka je složen i na njega utiču različiti faktori. Sve te faktore možemo ovako grupisati: nasleđe, sredina u kojoj se živi i aktivnosti koju obavljamo u toku svog života. Čovek i njegove psihofizičke osobine spadaju u objektivne faktore bezbednosti saobraćaja i kao takve, psihofizičke osobine čoveka su veoma važne po pitanju bezbednosti saobraćaja i kao takve, psihofizičke osobine čoveka su veoma važne po pitanju bezbednosti saobraćaja. U njih spadaju uzrast, pol, iskustvo, inteligencija, vid, psihomotorne sposobnosti, umor i bioritam. Baziraćemo se isključivo na inteligenciju, vid i psihomotorne sposobnosti.



Slika 17. Faktori koji utiču na ponašanje vozača

3.1.11. Inteligencija

Inteligencija predstavlja sposobnost snalaženja u novonastalim situacijama. Inteligencija se ne sme izjednačavati sa znanjem i obrazovanjem. Ona se razvija do 16 godine kada je maksimalna i na toj se visini zadržava do 40 godine kada počinje opadati. Ali to ne znači da stariji ljudi lošije rešavaju probleme, jer slabljenje brzine rešavanja nadoknađuju iskustvom. Ima značajnog uticaja na bezbednost saobraćaja, ali ne mora da znači da čovek sa visokim stepenom inteligencije mora biti dobar vozač ukoliko mu nisu razvijene druge osobine. Inteligencija zavisi od nasleđa, mada na nju utiče i životna sredina, a tokom godina života inteligencija se menja. Inteligencija spada u mentalne sposobnosti čoveka. Osoba sa razvijenim mentalnim sposobnostima bolje upoznaje svoju okolinu i uspešno se prilagođava okolnostima. Nedovoljno mentalno razvijenu osobu obeležava pasivnost svih psihičkih procesa, a time i nemogućnost prilagođavanja uslovima saobraćaja. Inteligencija je jedna od važnijih mentalnih sposobnosti. To je sposobnost snalaženja u novonastalim situacijama upotrebom novih nenaučenih reakcija. Intelligentan vozač će brzo uočiti bitne odnose u složenoj saobraćajnoj situaciji i predvideti moguće ponašanje drugih učesnika u saobraćaju, te doneti odgovarajuću odluku. U intelektualno nerazvijene osobe ti procesi su spori i pasivni.

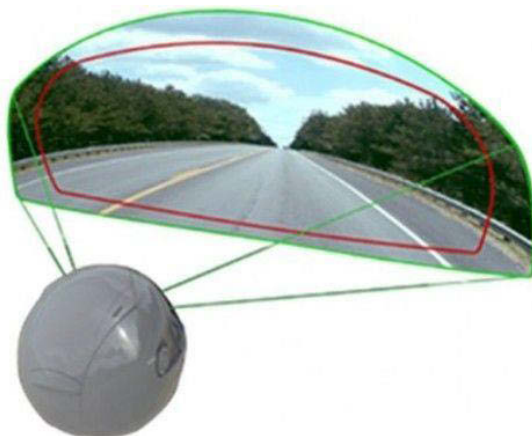
3.1.12. Vid

Vid spada u senzorne sposobnosti. Oko 95 % odluka koje vozač donosi zavisi od čula vida, a pritom je vrlo važno: prilagođavanje oka na svetlo i tamu, oštrina vida, vidno polje, razlikovanje boja, i sposobnost stereoskopskog primećivanja (akomodacija, prilagođavanje).

- Prilagođavanje na svetlo i tamu je važna sposobnost za vožnju. Pri prelazu iz svetla u tamu potrebno je 20 sekundi, čak i više, a iz tame na svetlost 2-5 sekundi. Pored godina starosti i psihofizičkog stanja, na ovo prilagođavanje utiču dužina trajanja prethodnog stanja, jačina osvetljenja, način ishrane, pušenje, okolina i ostalo.
- Oštrina vida je sposobnost vozača da uoči male razlike u obliku i veličini predmeta. Najoštrij vid je u zoni centralne ose i oko nje, tako da ugao nije veći od 3° . U vidnom polju čiji je ugao 10 do 12° , oštrina vida je zadovoljavajuća, a preko 14° ne mogu se jasno uočiti detalji. Na oštrinu vida u vidnom polju, pored godina starosti i psihološkog stanja, utiče i brzina kretanja vozila.
- Vidno polje čine granice u kojima čovek vidi ne pomerajući oči, ali sa različitom oštrinom. Vidno polje za oba oka se u centralnom delu preklapa, pa je u tom delu opažanje predmeta jasnije. Kod osoba sa normalnim vidnim poljem ono iznosi oko 180° u horizontalnoj ravni, a u vertikalnoj od 60° do 75° nadole, i 50° do 60° nagore.

do 65° nagore. Za vozače je posebno važno veliko horizontalno vidno polje. Na širinu vidnog polja utiče brzina kretanja vozila.

- Razlikovanje boja ili slepilo za boje (daltonizam) je poremećaj koji ne ugrožava bitno bezbednost saobraćaja, ali je bitno za brzo i tačno opažanje saobraćajne signalizacije.
- Sposobnost stereoskopskog primećivanja (akomodacija- prilagođavanje) je sposobnost čoveka da podjednako oštro uočava predmete na različitim udaljenostima. Tu mogu da se pojave anomalije – kratkovidost ili dalekovidnost. Sposobnost akomodacije slabi sa godinama, i korekcija je moguća nošenjem naočara.



Slika 18. *Vidno polje*

Čovek selektivno opaža, tj. bira šta će opaziti i na šta će reagovati. Opažanje je u direktnoj vezi sa očekivanjem i pažnjom. Naime, čovek dobro i lako opaža ono što očekuje i ono što smatra opasnim (veliki rizik da će nastupiti posledice). Ono što ne očekuje, čovek neće primetiti ili mu treba više vremena za primećivanje.

Slika (svetlost) prolazi kroz zenicu oka. Zenica se povećava noću i u uslovima smanjene vidljivosti kako bi regulisala količinu propuštene svetlosti. Mrežnjača prekriva zadnji deo oka i sadrži ćelije koje pretvaraju svetlosne zrake u signale koji se prenose preko očnog živca do mozga (svesti). Čovek vidi punom oštrinom samo ako slika padne na malu površinu mrežnjače, a to je samo 1-2 % onog što se nalazi u vidnom polju. Ostalo pokriva periferni vid. Oštrina vida je u vezi brzog i lakog prepoznavanja predmeta, slika i slova. U krajnjim delovima perifernog vida oštrina vida je manja od 0,1 %. S druge strane, na mrežnjači postoji tzv. žuta mrlja na kojoj nema nikakvih očnih ćelija. Ako slika padne na žutu mrlju, čovek je neće videti.

Normalno vidno polje je širine oko 170 do 190 stepeni horizontalno, 60 stepeni iznad i 70 stepeni ispod linije vida. Treba imati u vidu da se širina vidnog polja smanjuje sa brzinom i biće: 100 stepeni pri brzini 30 km/h, 75 stepeni pri brzini 50 km/h, 40 stepeni pri brzini 100 km/h, a samo 30 stepeni pri brzini 140 km/h („efekat tunelskog vida“). Vidno polje se sužava i slabi periferni vid i pri malim koncentracijama alkohola u krvi. Deca i pri mirovanju imaju manji vidni ugao, tako da su njihove slike uže, o čemu se mora voditi računa pri njihovoj obuci.

Veoma je važna koordinacija središnjeg i perifernog vida. Čovek perifernim vidom opaža, a središnjim prepoznaje. Predmeti se prvo uočavaju perifernim vidom, a zatim se usmerava pogled (po potrebi okreće glava) i predmet prepoznaje. Iskustvo pomaže da se više i bolje koristi periferni vid, kao i da se pretraživanje u vidnom polju vrši sistematičnije. Npr. neiskusni vozači često gledaju blizu vozila, pogled im duže zastaje na predmetima, a imaju lošu selekciju šta je važno, a šta nije.

3.1.13. Psihomotorne sposobnosti

Psihomotorne sposobnosti se ogledaju u usklađivanju vizuelnih opažanja sa pokretima ruku i nogu i u brzini i spretnosti izvođenja pokreta. Osobe koje nisu u stanju da skladno vrše pokrete, ne smeju učestvovati u saobraćaju. Prirodne sposobnosti same za sebe nisu dovoljne za sigurnu i bezbednu vožnju. Obuka se sastoji u tome da se steknu određene veštine i znanja. Veština je rezultat prakse i nekih prirodnih sposobnosti. Psihomotorne sposobnosti su sposobnosti koje omogućavaju uspešno izvođenje pokreta koji zahtevaju brzinu, preciznost i usklađen rad raznih mišića. Pri upravljanju vozilom važne psihomotorne sposobnosti su brzina reagovanja, brzina izvođenja pokreta rukom te sklad pokreta i zapažanja. Brzina reagovanja, odnosno vreme reagovanja zavisi od individualnih osobina vozača, o godinama starosti, o jačini nadražaja, o složenosti saobraćajne situacije, o fizičkoj i psihičkoj kondiciji te stabilnosti vozača, o koncentraciji i umoru vozača, o brzini vožnje, preglednosti puta, klimatskim uslovima, radi li se o desnoj ili levoj ruci ili nozi, i tako dalje. Vreme reagovanja kod odmornih vozača iznosi između 0,5 i 1,1 sekunde. Brzina izvođenja pokreta rukom dolazi do izražaja pri nagloj promeni smera vožnje. Ta brzina je složena veličina, a sastoji se od brzina više pokreta kada je veliki broj vozila na malom prostoru. Ta koordinacija pokreta i opažanja dolazi do izražaja pri parkiranju na uskom prostoru.

Psihomotorne sposobnosti važne za upravljanje motornim vozilom su:

- a) Brzina reakcije – vreme potrebno pojedincu za izbor i odgovor na primećeni nadražaj. Na ovo vreme utiču individualne sposobnosti vozača, faktori nadražaja i uslovi na putu. Brzina reakcije nije refleks. Refleks je neposredan odgovor našeg organizma bez sudelovanja naše volje ili razuma.
- b) Spretnost izvođenja pokreta

- c) Okulomotorne sposobnosti – usklađenost vidnog primećivanja s izvođenjem pokreta.

3.2. Vozilo kao faktor bezbednosti saobraćaja

Statistički podaci koji se periodično objavljuju o greškama vozača i uzrocima saobraćajnih nezgoda mogu da dovedu do pogrešnog zaključka o minornom značaju tehničke ispravnosti vozila u odnosu na druge uzroke i greške vozača koji su doveli do nastajanja saobraćajne nezgode. Do određenih saznanja o uticaju tehničke ispravnosti na nastajanje saobraćajnih nezgoda mogu da dođu sudski veštaci saobraćajne struke koji, u procesu analize i rekonstrukcije konkretne saobraćajne nezgode, razmatraju u spisima predmeta i izveštaje sa tehničkih pregleda vozila koja su učestvovala u saobraćajnim nezgodama.

Vozilo može da utiče na nastanak i posledice saobraćajnih nezgoda:

1. neispravnostima uređaja i delova od naročitog značaja za bezbednost saobraćaja (pneumatici, kočioni uređaj, uređaj za upravljanje itd.);
2. nedovoljnim preglednošću iz vozila;
3. slabom svetlosnom signalizacijom;
4. lošom konstrukcijom farova (mogućnost zaslepljivanja vozača noću);
5. svojom neodgovarajućom i nedovoljnom stabilnošću i neprilagođenošću radnim osobinama i eksploatacionim svojstvima puta i vozača;
6. konstrukcijom unutrašnjosti kabine sa mnogo isturenih i oštih delova;
7. otežanom mogućnošću za izlaz iz oštećenog vozila u procesu sudara;
8. neefikasnim radom brisača i perača vetrobranskog stakla i dr.

U Evropi i SAD vozilo se javlja kao uzročnik od 3% do 5% nezgoda, dok se u 7% do 17% slučajeva neispravnost vozila javlja kao jedan od uticajnih faktora.

Neispravnost vozila je primarni ili jedan od uzroka u 17,4% saobraćajnih nezgoda u kojim učestvuju privredna vozila (Kanada).

Prema svim navedenim pokazateljima izdvajaju se vozila starosti osam, jednu, osamnaest i devetnaest godina. Fenomen vozila starosti osam godina nije detaljno razmatran, odnosno isti zahteva obimnije istraživanje počevši od tehnike unošenja podataka u sistem iz kojeg se uzimaju podaci o nezgodama.

Ukoliko pođemo od hipoteze da su vozila sa procesom starenja rizičnija sa aspekta učešća u saobraćajnim nezgodama sa prikazanim podacima ovu hipotezu ne bi bilo moguće dokazati. Prikazani podaci pre dokazuju tvrdnju da je razvoj tehnike mnogo brži

od razvoja čoveka, kao vozača i učesnika u saobraćaju, u pogledu njegove svesti, znanja i odgovornosti.

Praksa u veštačenju saobraćajnih nezgoda je pokazala da sadržaj zapisnika o tehničkom pregledu svakako bio potpuniji kada bi se u nalogima nalazili konkretni zadaci i pregledi koje, pored ostalog, treba na vozilu izvršiti. Posebno treba istaći da nema nikakve koristi od konstatacije da je uređaj za zaustavljanje, upravljanje ili osvetljavanje puta ispravan ili da je u skladu sa propisima.

Iz iskustva u radu na veštačenju saobraćajnih nezgoda proizilazi da su u zapisnicima veoma potrebni neki od osnovnih podataka o tehničkoj ispravnosti pojedinih uređaja i sklopova vozila koje se pregleda, a posebno u svetlu savremenih kompjuterskih metoda za analizu i rekonstrukciju saobraćajnih nezgoda.

Udeo vozila kao činioca saobraćajnih nezgoda zvanična statistika svodi na minimum, i to na 3 do 5 %. Međutim, taj procenat je znatno veći jer se pri uviđaju nakon saobraćajne nezgode ne mogu do kraja odrediti pojedini parametri vozila kao uzročnici saobraćajne nezgode. Uzima se u obzir samo jasno izražena neispravnost, na primer lom nekog dela, potpuno otkazivanje sistema za kočenje i slično, u velikoj meri utiču na bezbednost saobraćaja. Ako udeo vozila posmatramo kao činilac disfunkcije zatvorene konture čovek – vozilo – put – okruženje, njegov uticaj daleko je veći nego što su egzaktna pokazivanja o tehničkoj ispravnosti.

Potrebno je, ipak razgraničiti i u teorijskom smislu: da ispravnost pojedinih sistema vozila predstavlja jedan aspekt bezbednosti vozila; pouzdanost vozila kao skupa tehničkih sistema jedinstvene celine je drugi aspekt problema, a konstrukcijska podešenost vozila da pruži aktivnu i pasivnu zaštitu, odnosno bezbednost. Samo koherentnost sva tri činioca, ostvarena tako da se prožimaju svi pomenuti aspekti, stvarno određuje vozilo kao činilac bezbednosti saobraćaja na putevima. Konstrukcijom i proizvodnjom vozilo dobija određene elemente od kojih zavisi bezbednost saobraćaja. Elementi vozila koji utiču na bezbednost saobraćaja mogu se podeliti na aktivne, pasivne i katalitičke. U aktivne elemente bezbednosti saobraćaja mogu se ubrojati ona tehnička rešenja vozila čiji je zadatak smanjenje mogućnosti nastanka saobraćajne nezgode. U pasivne elemente sigurnosti se ubrajaju rešenja koja imaju zadatak da u slučaju nastanka saobraćajne nezgode smanje njene posledice. I na kraju, u katalitičke elemente spadaju oni parametri vozila koji mogu ostvariti nepovoljno dejstvo na druge faktore, pre svega na vozača i na taj način uticati na nastanak nezgode ili težinu posledica.

Vozilo predstavlja bitan faktor koji utiče na bezbednost saobraćaja. Jedna od karakteristika moderne industrije je stalno usavršavanje mehaničke opreme vozila. Vozila postaju sve udobnija, prijatnija za vožnju, a i brža, što znači i opasnija. Zato je i pitanje konstrukcije savremenih vozila u tehničkom pogledu jedan od važnih činilaca od koga zavisi veća bezbednost na putevima. Tom pitanju se posvećuje posebna pažnja, kako u

motornoj industriji tako i u održavanju i pravilnom korišćenju motornih vozila. Njihova tehnička ispravnost je sigurna garancija da će njihova pojava u saobraćaju predstavljati manju opasnost nego što je to slučaj s tehničkim neispravnim vozilima. Statistički podaci o broju uzročnicima saobraćajnih nezgoda pokazuju da motorna vozila veće snage imaju manji broj nezgoda, a ovaj broj još je manji kada se radi o tri godine starim vozilima, što znači o relativno novim vozilima. Nepovoljan standard stanovništva je uzrokovao nemogućnost kupovine novih vozila, tako da je došlo do povećanja prosečne starosti voznog parka, a na osnovu statistike možemo utvrditi da je više od 90% starije od 10 godina. To je prilično nepovoljno i loše utiče na bezbednost saobraćaja. Dobro rešenje što se toga tiče bi moglo da se stimuliše zamena vozila starih preko 15 godina sa nekim novijim što bi rezultovalo smanjenjem prosečne starosti vozila. U našoj zemlji, takođe je prisutno, i veliko šarenilo vozila (više od 500 marki i tipova), što dovoljno govori o slabostima voznog parka, o mogućoj tehničkoj neispravnosti, kao i opasnostima koje proističu iz ovog šarenila.

3.2.1. Aktivni elementi bezbednosti vozila

Aktivni elementi bezbednosti vozila direktno utiču na nastanak nezgode kao što su uređaji za upravljanje od kojih zavisi upravljivost i stabilnost, uređaji za kočenje (efikasnost, stabilnost, pouzdanost), menjač, polje vidljivosti vozača i eventualno postojanje „mrtvih” uglova, uređaji za osvetljavanje puta, uočljivost vozila od strane drugih učesnika u saobraćaju (boja, sistem signalizacije).

3.2.2. Stabilnost vozila

Stabilnost vozila predstavlja jednu od eksploatacionih karakteristika vozila, koja pokazuje njegovu sposobnost da se u različitim uslovima kreće bez opasnosti da se zanes (prokliza) ili prevrne.

Stabilnost vozila zavisi od konstrukcionih karakteristika vozila (visina težišta, razmak osovina i točkova, sistem oslanjanja), svojstva pneumatika i karakteristika podloge. Stabilnost vozila se može posmatrati u uzdužnoj i poprečnoj ravni. Uzdužna stabilnost vozila podrazumeva sposobnost vozila da se ne prevrnu oko prednje i zadnje osovine ili da ne proklizavaju. Do toga može doći samo pri velikim usponima i padovima.

Provera poprečne stabilnosti je mnogo potrebija, jer je često bezbednost saobraćaja ugrožena zbog poprečnog isklizavanja ili prevrtanja vozila.

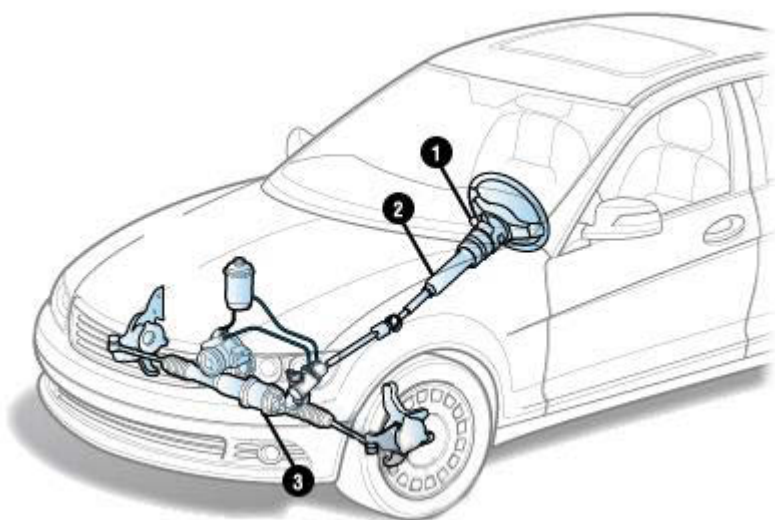
Pri kretanju u pravcu poprečna stabilnost vozila može biti ugrožena poprečnim nagibom puta. Na javnim putevima poprečni nagib u pravcu se određuje s obzirom na mogućnost odvodnjavanja vode sa kolovoznog zastora. Poprečni nagib putničkih kolovoza je najveći i iznosi do 4%. Ovaj nagib ne predstavlja opasnost po stabilnost vozila.

Pri kretanju vozila kroz krivinu na vozilo deluje viša sila. Pored sila koje nastaju usled poprečnog nagiba krivine, u krivini deluje i centrifugalna sila, koja zavisi od brzine vozila, njegove mase i radijusa krivine. Poprečni nagib puta koji se radi u krivini ima zadatak da, pored toga što obezbeđuje odvođenje vode sa kolovoza, smanji uticaj centrifugalne sile. Zbog toga je njegova vrednost veća od vrednosti na putu u pravcu. Ako put ima građevinskih nedostataka – stari putevi koji se sada rekonstruišu – ako je krivina izgrađena bez poprečnog nagiba, ili – što je još gore – sa kontranagibom, to vrlo negativno utiče na stabilnost vozila.

3.2.3. Uređaj za upravljanje

Ovaj uređaj ima zadatak da obezbedi usmeravanje upravljačkih točkova, da održava pravac za vreme vožnje i omogući manevrisanje na malom prostoru. Uređaj za upravljanje može biti takav da se prednji točkovi vozila koji se nalaze u položaju zaokretanja, pri skretanju vozila po horizontalnoj ravnoj površini, posle oslobađanja točka upravljača, sami vraćaju ka položaju za pravolinijsko kretanje.

Prema načinu prenošenja sile, od točka upravljača do točkova vozila, uređaj za upravljanje može biti mehanički i servo uređaj. Mehanički način prenošenja sile se vrši uglavnom kod putničkih vozila, a servo uređaj se primenjuje kod teretnih vozila i autobusa.

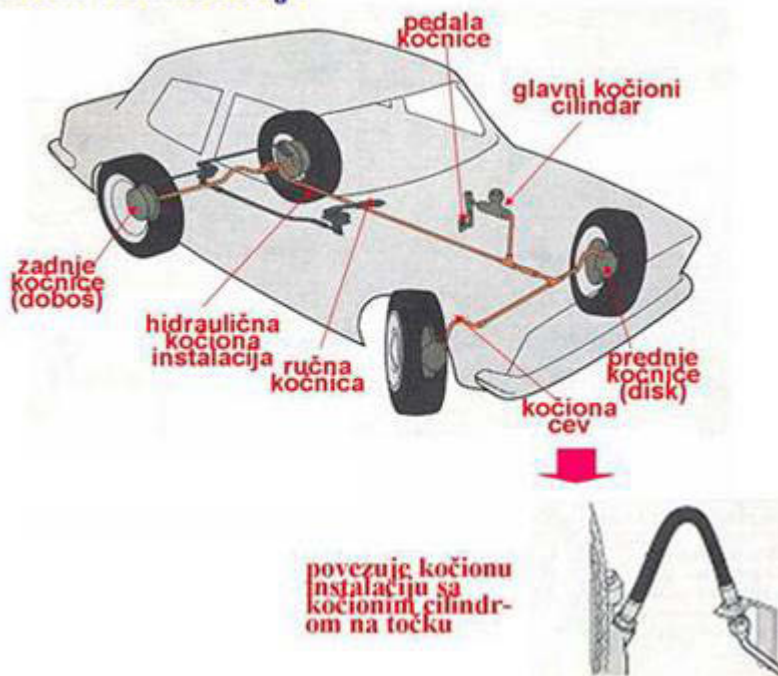


Slika 19. *Delovi upravljačkog mehanizma (1) točak upravljača, (2) vratilo upravljača, (3) zupčasta letva*

3.2.4. Sistem za kočenje

Uređaji za kočenje služe za uspostavljanje kretanja vozila ili na njegovo potpuno zaustavljanje. Kočnice su jedan od najvažnijih uređaja na vozilu, bitan za bezbednost saobraćaja. Vozilo mora imati potpuno nezavisne dve kočnice i to radnu i pomoćnu. U nekoj literaturi pominju se nožna i ručna kočnica, koja se aktivira pritiskom na noge pa je zovu i nožna kočnica, jer deluje neposredno na sve točkove. Postoji više načina kočenja: pomoću disk kočnica, pomoću doboš kočnica i kombinovani način (obično napred disk, pozadi doboš kočnice). Doboš kočnice su znatno starije, jednostavnije konstrukcije, teže se hlade i daju slabiju silu kočenja od disk kočnica. Danas se zbog svoje delotvornosti ugrađuju disk kočnice. Najveća opasnost za bezbednost saobraćaja pri naglom kočenju je blokiranje točkova jer se pri tome gubi oko 60% sile kočenja ako su blokirani točkovi ne može se upravljati vozilom, dok se pri blokiranju zadnjih točkova vozilo zanosi.

sistem za kočenje



Slika 20. *Sistem za kočenje*

Efekat kočenja zavisi od više faktora i to:

- koeficijenta trenja između obloga na čeljustima kočnice i doboša ili diska u točkovima, koji opet zavisi od veličine pritiska na pedal kočnice i vrste stanja kočnica,
- koeficijenta trenja između pneumatika i kolovoza, koji zavise od vrste i stanja kolovoza, vrste i stanja pneumatika i brzine kretanja vozila.

Da bi se sprečilo blokiranje točkova, na vozila se ugrađuju uređaji koji ograničavaju veličinu sile kočenja na vrednost pri kojoj još ne nastaje blokiranje.

(Anti-lock Braking System) ima zadatak da automatski reguliše kočione sile na točkovima i sprečava blokiranje točkova pri kočenju. Najefikasniji sistem kočenja je kada točkovi ne blokiraju. Time se skraćuje put kočenja i povećava stabilnost i upravljivost vozila. Najpre se koristio na avionima, da bi se izbeglo neugodno pucanje pneumatika prilikom sletanja, mada svoju ograničenu primenu mehanički sistem doživeo je u trkačkim vozilima tokom 60-ih godina prošlog veka. Nemačka fabrika „Bosch” koja se smatra začetnikom ove ideje, je nakon gotovo pola veka razvoja u svojim pogonima, na tržište 1978. godine, lansirala elektronski sistem (izvorni naziv je Antiblockier system) koji je omogućio njegovu široku primenu.

Ukoliko vozač vozila iz nekog razloga bude prinuđen da naglo koči, u većini slučajeva to radi tako da snažno pritiska pedalu kočnice što dovodi do blokiranja točkova i „klizanja” vozila po putu. Na taj način vozač gubi upravljivost nad vozilom, jer vozilo zadržava dotadašnji pravac kretanja.

Da bi održali upravljivost vozila, inženjeri su morali da spreče blokiranje točkova, tako da trenutak koji prethodi blokiranju točka, ABS kontroler, koji dobija informacije sa senzora, opušta „kočnicu” i točak nastavlja sa svojim okretanjem. Opisani mehanizam se ponavlja dovoljno brzo i nezavisno od vozača, ali vozač to može da oseti preko pedale kočnice koja u tom momentu „pulsira”. Na takav način se na podlogama sa dobrim koeficijentom trenja, poput asfalta, većina vozila opremljena sa ABS-om imaju kraći zaustavni put od onih koji su bez njega, bilo da je u pitanju suv ili vlažan kolovoz. Nasuprot tome, po pljusk ili snegu, ABS produžava zaustavni put. U ovim uslovima blokirani se točkovi ukopavaju, i brže zaustavljaju vozilo od onih koji se okreću. Sa najvećom razlikom ABS gubi na ledu, gde se točkovi veoma lako blokiraju, te se zaustavni put značajno produžava.

3.2.5. Pneumatici

Točkovi i pneumatici služe za oslanjanje vozila, pogon i upravljanje vozilom. Pneumatici su elastični naplaci točkova.

Pneumatici na vozilu moraju biti identični na jednoj osovini. Moraju biti propisno naduvani i sa propisnom dubinom šara. Posle svake demontaže potrebno je izvršiti balansiranje točkova, a preporučljivo je povremeno međusobno menjanje točkova zbog ravnomernog habanja.

Za dobro držanje puta i optimalnije performanse potrebna je tzv. radna temperatura pneumatika, odnosno svaka guma najbolje funkcioniše u uslovima kakvim je namenjena. Tako letnje gume „rade”, odnosno pružaju svoj maksimum na temperaturi (asfalta) iznad 25 stepeni celzijusa, zimske gume se najbolje pokazuju ispod 7 stepeni celzijusa, dok su između navedenih temperatura idealne All Weather (M+S) tzv. kišne gume, koje imaju grublji profil od letnjih, ali i mnogo manje lamela od zimskih. U toj činjenici leži razlog što se letnja guma zimi proklizava i kad nema snega, dok se zimska guma leti prekomerno troši i gubi performanse za sledeću zimu. Zimske gume, da bi zadovoljavale propise EU, moraju nositi oznake M+S. One s većim kramponima namenjene su dubljem snegu (odnosno kopanju) dok su profili s većim brojem lamela (poprečni valoviti uski prorezi) idealni za bljuzgavicu, led. Ukoliko se želi voziti sigurno, treba nabaviti dva kompleta, letnji i zimski. Loša je navika montaže samo dva zimska pneumatika na pogonske točkove, što doduše omogućava bolje ubrzanje i izlazenje iz snega, ali istovremeno dovodi vozača i putnike u stalnu opasnost od izletanja sa

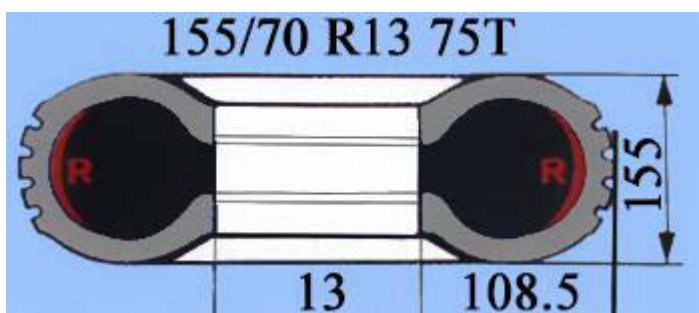
puta, jer drastično smanjuje mogućnost kontrole automobila prilikom kočenja i u krivinama. Važno je dodati da su uštede pri tome zanemarljive, jer se gume mnogo prepotroše zbog pređenih kilometara nego starosti, dakle dva kompleta su možda u startu puno skuplja, ali zato i duže traju. Nepodobni pneumatici mogu dovesti do nezgode i čine vozilo neprikladnim za vožnju.

Nove pneumatike montirati uvek u paru, a još bolje u kompletu.

Na jednoj osovini pneumatici treba da budu:

1. iste konstrukcije,
2. istog proizvođača,
3. iste šare,
4. istih dimenzija.

Pneumatike montirane suprotno označenom smeru obrtaja (npr. kod zamene guma) što pre pravilno postaviti. To je jedini način iskorišćenja planiranih karakteristika pneumatika.



Slika 21. Oznake pneumatika

Na slici 21 vidimo oznake pneumatika:

- 155 - je normalna visina,
- 70 - označava da je visina preseka pneumatika 70% njegove širine,
- R - označava da je u pitanju radijalni pneumatik,
- 13 - označava da je presek naplatka (u colima),
- 75t - označava nosivost pneumatika.

3.2.6. Svetlosni i signalni uređaji

Svetlosno – signalnim uređajima osvetljava se put ispred vozila, označava položaj vozila na putu

3.2.7. Pasivni elementi bezbednosti vozila

Pasivni elementi bezbednosti vozila su one tehničko – konstrukcione osobine vozila koje ublažavaju posledice saobraćajnih nezgoda. Znači, radi se na poboljšanju mogućnosti vozila da podnese – ublaži dejstvo sila koje nastaju prilikom nezgode, a prvenstveno na tome da putnici u vozilu prežive, kao i da prođu sa što manje povreda. To se postiže konstrukcionom bezbednošću (karoserija, udar spreda, sa strane) i zaštitnom bezbednošću na bazi unutrašnje opreme (upravljač, sigurnosni pojasevi, vazdušni jastuci) tako što se pokušava obezbediti:

- apsorpiranje energije između vozila i između putnika i unutrašnjosti vozila, odnosno vozila i pešaka, putem zakona za prijem sila i udara i zona minimalne deformacije (kabina za putnike),
- zadržavanje vozača i putnika što bliže položaju koji su imali pre nezgode,
- minimiziranje opasnosti od vatre i eksplozije,
- zaobljavanje ivica i tapeciranje unutrašnjosti vozila,
- zaobljavanje spoljnih oblika vozila kako bi se ublažile povrede pešaka i biciklista.

3.2.8. Elementi pasivne bezbednosti

Smanjenje teških posledica u saobraćajnim nezgodama je problem kojim se bavi nauka o pasivnoj bezbednosti vozila. Neosporno je dokazano da veliki broj smrtnih slučajeva pri saobraćajnim nezgodama nije morao da se desi, čak i uprkos velikim brzinama kojim su se vozila kretala. Ova nauka se bavi problemima zašto neki ljudi dožive i vrlo retke sudare vozila, a drugi stradaju pri znatno manjim sudarima. Kod mnogih marki vozila može se naći mnoštvo primera potpunog zanemarivanja elementarnih principa bezbednosti pri konstruisanju vozila. Pasivna bezbednost vozila obuhvata konstrukciju određenih elemenata i uređaja unutar karoserije i van karoserije. Unutar karoserije pasivna bezbednost se odnosi na konstrukciju sledećih elemenata i uređaja:

- na isturene delove, koji ne smeju biti oštri nego zaobljeni,
- vetrobransko staklo,
- oplatu karoserije,
- točak i vreteno upravljanja,

- brave na vratima,
- sigurnosne pojaseve.

Sa spoljašnje strane karoserije pasivna bezbednost se odnosi na konstrukciju spoljašnjih isturenih delova, branika, karoserije itd. Veliki broj povreda u saobraćajnim nezgodama, naročito vozača i suvozača, stradao je od povrede glave pri naletanju na vetrobransko staklo. To je ukazalo na potrebu ugradnje manje opasnih vetrobranskih stakala, kaljenog, višeslojnog i dr. Specijalna ispitivanja kaljenog i višeslojnog stakla pokazala su da se pri udaru ostaci razbijenog višeslojnog stakla zadržavaju u ramu, a višeslojne ivice nanose ravne rane. Kaljeno staklo se razbija na sitne komadiće sa tupim ivicama i pljosnato izleće iz rama vetrobrana, čime se opasnost od izazivanja povreda umanjuje. Brave na vratima automobila treba da budu tako konstruisane da se pri sudaru vrata ne otvaraju, a da je istovremeno omogućeno njihovo lako otvaranje posle nastanka nezgode. Kod nekih, savremenih tipova automobila, usvojena je nova konstrukcija upravljačkog mehanizma, koja omogućava da se pri sudaru ublažavaju udar tela vozača na upravljački točak, pošto se u sistemu osovine upravljača ugrađuje elastičan uređaj koji amortizuje energiju unutra, te time sprečava ili ublažuje povrede vozača pri sudaru. Osovina upravljača gradi se od više delova, da bi se omogućile ugradnja ovog sigurnosnog mehanizma, koji se u slučaju sudara deformiše ili uništi. Osnovni parametri pasivne bezbednosti vozila su masa i konstruktivne mogućnosti apsorpcije energije pri sudaru. Kod sudara vozila slične mase, osnovni parametar koji određuje rizik od povreda je dužina vozila. U elemente pasivne bezbednosti spadaju: karoserija vozila, sigurnosni pojasevi, vazdušni jastuci, nasloni za glavu, unutrašnjost vozila (oblikovanje prostora), spoljašnji delovi na vozilu, kacige za lica na vozilima sa dva točka, i ostali pasivni elementi.

3.2.7.1. Istorijski razvoj elemenata pasivne bezbednosti vozila

- 1944. – Sigurnosni kavez
- 1959. – Sigurnosni pojasevi sa tri uporišne tačke
- 1964. – Dečija sedišta okrenuta prema nazad
- 1966. – Zone gužvanja
- 1968. – Sigurnosni pojasevi za zadnja sedišta
- 1968. – Nasloni za glavu na prednjim sedištim
- 1974. – Branici koji upijaju energiju
- 1974. – Rezervoar za gorivo zaštićen od sudara
- 1982. – Zaštita kod potapanja vozila
- 1984. – ABS
- 1987. – Vazdušni jastuk za vozača
- 1990. – Ugrađeno dečje sedište sa jastukom
- 1991. – SIPS Sastav zaštite od bočnih udara
- 1998. – WHIPS Sastav zaštite kod prevrtanja (C70)
- 1998. – Vazdušna zavesa (IC)

- 2000. – Dvostepeni vazdušni jastuci
- 2003. – IDIS Inteligentni sastav informisanja vozača
- 2004. – BILS Sastav provere mrtvog ugla
- 2004. – ACC Prilagodljivi tempomat
- 2006. – PCC Lični komunikator s vozilom
- 2006. – Aktivna zakretna Bi-Xenon svetla
- 2006. – SWBS Sastav upozorenja s potporom za kočenje

3.2.7.2. Masa vozila

Masa vozila presudno utiče na posledice saobraćajne nezgode. Kod sudara dva vozila vozač i putnici u lakšem vozilu imaju veći rizik od povreda i smrti. Evans (1994.) je utvrdio da rizici od smrti direktno zavise od odnosa masa vozila:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{m_1}{m_2} \cdot k$$

gde su R_1 i R_2 rizici povređivanja ili smrti lica u prvom i drugom vozilu, m_1 i m_2 mase ovih vozila, a k – koeficijent koji se određuje empirijski ($k=2,2 - 2,6$ kada se određuju rizici povreda i $k=3,5 - 3,56$ kada se određuju rizici od smrti).

Na primer: neka su se sudarila vozila koja s mase $m_1=1.800$ kg i $m_2=900$ kg i neka su njihove sudarne brzine bile jednake. Vozač i putnici u manjem vozilu će imati rizik od smrti oko: $R_2/R_1 = (1.800/900) \cdot 3,5 = 11,3$ puta veći nego vozač i putnici u većem vozilu. Njihov rizik od povreda će biti oko $R_2/R_1 = (1.800/900)2,2 = 4,6$ puta veći nego za vozača i putnike u većem vozilu. Rizik od težih povreda će biti oko $R_2/R_1 = (1.800/900) \cdot 2,6 = 6$ puta veći nego za vozača i putnike u većem vozilu.

3.2.7.3. Karoserija vozila

Savremena vozila se konstruišu tako da se što bezbednije apsorbuje velika količina energije pri sudaru. Duža vozila i vozila sa boljom konstrukcijom štite vozače i putnike od povreda, čak i pri snažnim sudarima. Jednu od najvažnijih mera pasivne bezbednosti saobraćaja, odnosno zaštite vozača i putnika, kod putničkih automobila, predstavlja sigurnosna konstrukcija karoserije.



Slika 22. *Karoserija vozila*

Karoserija vozila sastoji se iz tri osnovna dela: dela za smeštaj pogonskog aparata, dela za smeštaj putnika i dela za smeštaj prtljaga. Prednji i zadnji deo karoserije treba da budu deformabilni kako bi svojom deformacijom pri sudaru prigušili celokupnu kinetičku energiju i na taj način zaštitili srednji deo. Deo za smeštaj putnika treba da predstavlja krutu kutiju koja ima znatno veću otpornost od ostala dva dela automobila. Kada je karoserija vozila u pitanju, najveći problem je još uvek zaštita putnika prilikom bočnih sudara na raskrsnicama. U novije vreme vrše se dodatna ojačanja vrata ugradnjom specijalnih stubova i nosača, kao i postavljanje bočnih vazdušnih jastuka. Prilikom projektovanja vozila treba voditi računa o tome da prednji branik vozila bude u visini bočnog praga kako bi se na taj način smanjila mogućnost njegovog prodiranja u prostor za putnike.

3.2.7.4. Sigurnosni pojasevi

Kao što su pokazala brojna ispitivanja i analize saobraćajnih nezgoda, sigurnosni pojas može da štiti samo do promene brzine od oko 25 km/h. Vazdušni jastuci i uređaji za zatezanje pojasa predstavljaju dalji korak u razvoju, kako bi se ubrzalo dejstvo sila koje sigurnosni pojasevi više ne mogu optimalno da pokriju i da bi se smanjio broj povreda prouzrokovanih sigurnosnim pojasom, pre svega pomoću harmoničnog delovanja i graničnika zatezanja. Sigurnosni pojasevi najvažniji su među elementima pasivne bezbednosti. Da bi se ljudsko telo zadržalo u sedištu pri sudaru, konstruisani su sigurnosni pojasevi koji imaju zadatak da ljudskom telu ne dopuste da se svojevremeno odvoji od sedišta, odnosno „da spreče relativno kretanje tela u odnosu na vozilo“, kao i na izbacivanje tela iz vozila. Prvi pojas u svetu konstruisan je 1907. godine, ali tek posle Drugog

svetskog rata počeo je više da se koristi u avionima. Međutim, 10. jula 1962. godine Šveđanin Nils Bohlin je patentirao prvi sigurnosni pojas na tri tačke namenjen za putničke automobile. Bohlinov pojas se od današnjeg, kome su dodati „pirotehnički zatezači“ kako bi brže priljubio telo putnika uz sedišta, mnogo ne razlikuje. Bili su to poja-sevi pričvršćeni na dve tačke. Ugradnjom i korišćenjem sigurnosnih pojaseva sprečava se, pri sudaru vozila, udar glave u vetrobransko staklo, grudnog koša u točak upravljača ili instrument tablu i kolena u donji deo instrument table.



Slika 23. *Prikaz različitih položaja tela, pri sudaru, sa i bez pojasa*

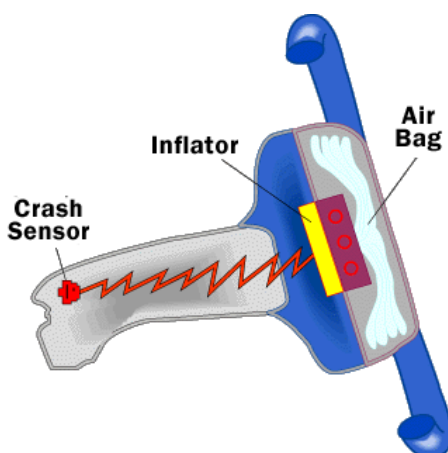
Koliko je tehnika danas uznapredovala, vidi se u pojavi revolucionarnih sigurnosnih pojaseva na naduvavanje. Pojasevi na naduvavanje bi trebalo da kombinuju prednosti klasičnih pojaseva i vazdušnih jastuka i da pruže dodatnu sigurnost putnicima na zadnjim sedištim. „Vazdušnim“ pojasevima potrebno je svega 40 milisekundi da se naduvaju i drže telo putnika u pravilnom položaju, čime se smanjuje mogućnost povrede.



Slika 24. *Sigurnosni pojasevi na naduvavanje*

3.2.7.5. Vazdušni jastuci

Ideja o primeni vazdušnih jastuka javila se početkom prošlog veka, ali sa eksperimentima se počelo još 70-ih godina. Tada je njegova primena bila skopčana sa mnogo poteškoća, a problem je bio što se otvarao samo prilikom frontalnog sudara. Međutim, već 1975. godine pojavili su se veoma pouzdani sistemi vazdušnih jastuka koji su se aktivirali elektronski. Pri sudaru vazdušni jastuk uz pomoć jednog (senzora), u roku od 30 do 50 milisekundi, impulsno biva izbačen iz glavčine upravljača ili prednjeg dela i naglo se puni plinom, najčešće vazduhom. Da bi se osiguralo aktiviranje punjenje vazdušnog jastuka, u vozilo se uglavnom ugrađuju dva senzora, u braniku i u pregradi između motornog dela i prostora za putnike.



Slika 25. *Princip rada vazdušnog jastuka*

Da bi se sigurno dočekaao i zaštitio putnike vazdušni jastuk ostaje potpuno napunjen oko 0,5 sekundi a nakon toga se prazni. Nedostatak vazdušnih jastuka je u tome što se nakon jedne upotrebe više ne mogu upotrebljavati. Znači, mora se ponovo ugraditi jastuk sa svim elementima. Vazdušni jastuci ne mogu se ugrađivati u vozila koja su u ekspanziji, odnosno u već registrovana vozila, dok je njihovo ugrađivanje u nova vozila skupo. U početku vazdušni jastuk se postavljao samo u točku upravljača tako da je štitio grudi i glavu, nešto kasnije se počeo postavljati i ispod instrument table kako bi štitio kolena, da bi se u novije vreme počelo sa njihovom ugradnjom u vrata kako bi pružio zaštitu prilikom bočnih sudara.



Slika 26. *Vazdušni jastuci u automobilu*

Nove tehnologije u primeni vazdušnih jastuka ogledaju se u tome: kako svi ljudi nisu jednako građeni, pa se i vazdušni jastuci razvijaju kako bi pružili adekvatnu visinu sigurnosti u zavisnosti o osobinama putnika, jesu li vezani sigurnosnim pojasom i sede li u neuobičajenom položaju, pa se tek onda aktiviraju.

3.2.7.6. Nasloni za glavu

Pri čeonim sudarima vozila, telo i glava vozača i putnika bivaju odbačeni prema napred, a zatim unazad. Zamah glave unazad, u povratnom hodu, može kod vozača i putnika izazvati opasne povrede vrata i vratnih pršljenova. Kada na zadnju stranu vozila naleti drugo vozilo dolazi do obrnutog procesa. Sedište vozača zadržava telo, glava biva odbačena prema nazad, pri čemu dolazi do povrede vratnih pršljenova i vrata. Upravo u takvim situacijama dolazi do izražaja naslon za glavu koji može sprečiti zamah glave i apsorbovati kinetičku energiju glave.



Slika 27. *Nasloni za glavu*

Nove primene tehnologije u primeni naslona za glavu ogledaju se u sistemu Saab Active Head Restraint (SAHR), koji reaguje na sudar mehanizmom koji pomiče naslon za glavu. Mehanizam gura naslon prema napred kako bi pratio glavu putnika i tako ih drži blizu glave sprečavajući povratak unazad.

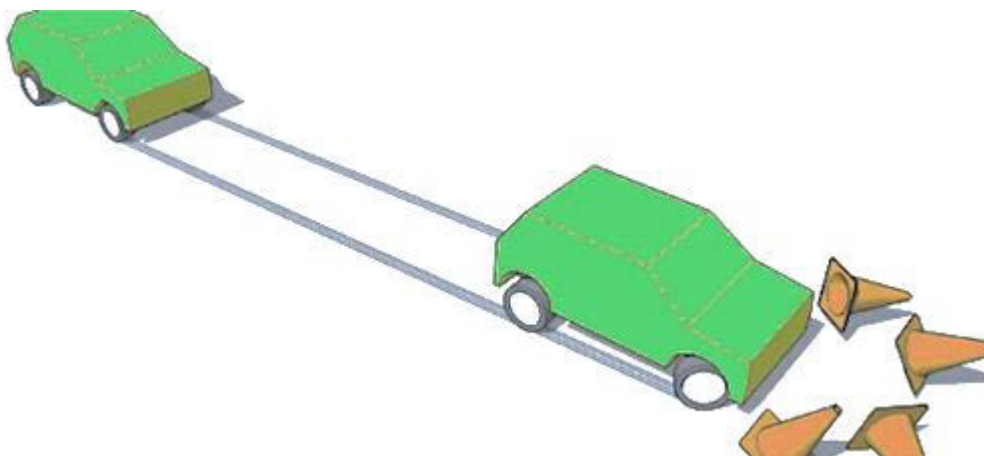
3.2.7.7. ABS

ABS (anti – lock brake system) je elektronsko – hidraulički mehanizam koji sprečava blokiranje točka prilikom naglog kočenja te tako uveliko skraćuju zaustavni put i omogućava potpunu upravljivost vozila prilikom kočenja.

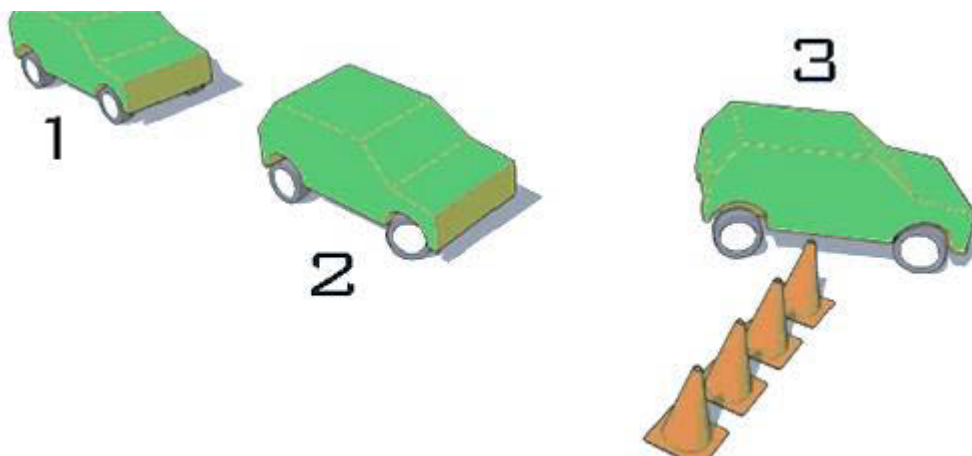


Slika 28. *ABS signalna sijalica*

ABS je prvi i najrašireniji elektronski sistem koji doprinosi aktivnoj sigurnosti vozača i putnika u vozilu.



Slika 29. *Kočenje vozila bez ABS sistema*

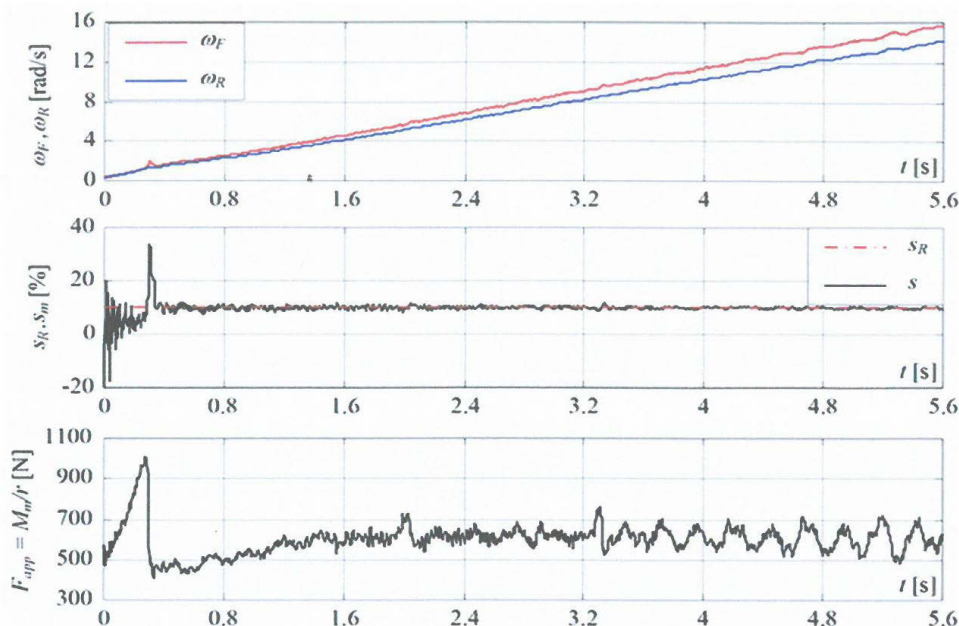


Slika 30. *Kočenje vozila sa ABS sistemom*

Istorija nastanka ABS-a seže još od davne 1928. godine kada je Namac Karl Wessel patentirao mehanizam koji reguliše silu kočenja kod vozila, ali je taj koncept postojao samo na papiru. Tek početkom II svetskog rata 1941. godine testiran je prvi regulator blokiranja točkova za koji je zabeleženo: „Postigli su tek osrednji rezultat”. Uprkos početnom neuspehu ovaj sistem je postao konstrukcijska baza za sledeće mehanizme. Kompanija „TELDIX” iz Heidelberga prva se ozbiljno prihvatila razvijanja ABS-a. Godine 1967. rešili su problem senzora bezkontaktnim indukcijskim senzorima. Tokom tog razdoblja ABS je uveliko profitirao razvojem elektronike. Tek pojavom integriranih krugova mogla je biti proizvedena dovoljno mala i robusna kontrolna jedinica sposobna

pratiti podatke senzora i u kratkom vremenu upravljati ventilima kontrole pritiska. Kompaniji „BOSCH” trebalo je pet godina da isporuči prvi digitalni kontrolor za testiranje.

Godine 1978. „DAIMLER – BENZ” pustio je u serijsku proizvodnju prvi funkcionalan, trajan i pouzdan ABS sistem. Pod nazivom ABS 2 ugrađivan je u Mercedes S klase kao doplata po ceni od tadašnjih 2217,60 DM. Od 1984. godine ABS sistem postaje oprema u svim Mercedesovim putničkim vozilima, a danas se slavi 30 godina ovog sigurnosnog sistema koji je sprečio brojne saobraćajne nezgode i spasio milione života.



Slika 31. *Dijagram kočenja*

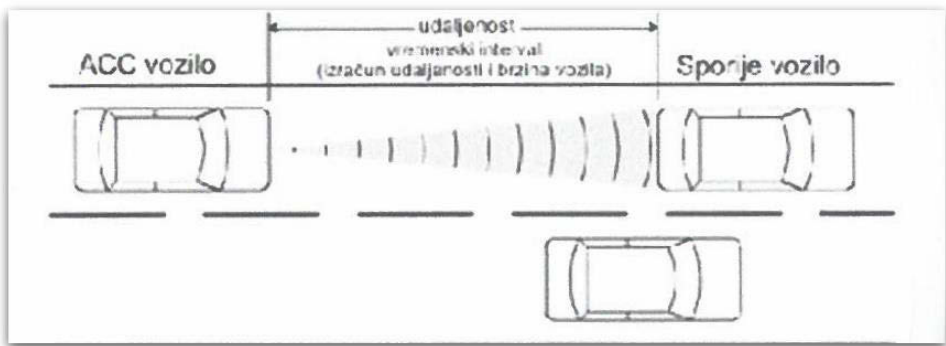
3.2.7.8. IDIS

Informacije o približavajućim objektima daju vozaču bolju sposobnost odlučivanja u različitim situacijama, sistem informisanja vozača, nazvan IDIS. IDIS kontinuirano nadzire određene funkcije u automobilu poput praćenja kretnji upravljača, poziciju akceleratora, uključuje aktivacijski indikator i kočnice. Sve ove informacije sistem uzima u obzir tako da sve ono što nije ključno za sigurnost vožnje – poput nadolazećih telefonskih poziva ili SMS poruka – sistem stavlja na čekanje dok se aktivnosti ne svedu na zadovoljavajući sigurnosni nivo. IDIS odlučuje kada će se uključiti čekanje određene

funkcije, kao npr. kod preticanja ili kočenja. U budućnosti, IDIS će biti deo sveobuhvatnijeg informacijskog sistema koji će uzimati u obzir veći broj parametara u automobilu. Cilj je dodatno reducirati vozačev stres i pomoći kod sigurnije vožnje.

3.2.7.9. ACC

ACC (Adaptive Cruise Control) je izvorni naziv za „pametni“ tempomat. To je automatski uređaj za podešavanje udaljenosti od vozila ispred, koji kontinuirano meri udaljenost među vozilima te po potrebi ubrzava, usporava ili zaustavlja vozilo.



Slika 32. Vozilo s ACC sistemom

Sistem ACC se nadograđuje na sistem tempomat koji elektronskim nadzorom održava brzinu vozila. Podešena se brzina upoređuje s izmerenom te po potrebi smanjuje odnosno povećava otvor zaklopke u usisnoj cevi. Održavanje brzine je uz kosinu ograničeno raspoloživim momentom motora, a niz kosinu kočionom sposobnošću motora. Mozak sistema je upravljačka elektronika sa radarskim senzorom udaljenosti. Smešten je u prednjem delu vozila (najčešće u maski). Radi na osnovu „Dopplerovog efekta“ (zbog tog se efekta na trkama menja visina zvuka nadolazećeg i odlazećeg bolida) mereći relativnu brzinu u odnosu na vozilo ispred.

ACC se može nalaziti u tri stanja rada:

1. OFF STANJE – onemogućen je direktan pristup
2. STANDBY – sistem je spreman da ga korisnik aktivira
3. ACTIVE – sistem upravlja brzinom vozila

Sučelje prema vozaču je slično kao kod tempomata. Vozač upravlja sistemom preko skupa prekidača smeštenih na točak upravljača. Funkcije prekidača su iste, ali postoje i dva dodatna koji služe za nameštanje razmaka od vozila koje se nalazi ispred vozačevog.

Takođe postoji i display na kome se ispisuju poruke koje opisuju trenutno stanje sistema i potencijalne opasnosti. Vozač pokreće ACC sistem tako što pritisne prekidač ON koja stavlja sistem u „standby stanje“ a zatim „ACC active“ prekidač koji u potpunosti uključuje ACC sistem koji namešta brzinu obzirom na vozilo koje se nalazi ispred.

3.2.7.10. PCC

PCC je napredna daljinska kontrola koja kombinuje funkciju vožnje bez ključa sa dvosmernom komunikacijom sa vozilom. Ako kod sebe imate PCC, vozilo će se automatski otključati kada povučete ručku vrata. Startuje motor pritiskom dugmeta na ručku vrata. Kasnije u toku dana, ako se pitate da li ste zaključali vozilo, PCC vam može dati informaciju o tome, bez obzira gde se nalazite. Kada se budete vraćali – u prečniku od 60 do 100 metara od automobila – pritiskom na PCC dugme za informacije dobićete aktuelni izveštaj o statusu brave i alarma vozila.

3.2.7.11. ESP

ESP (Electronic Stability Program) je izvorni naziv za elektronički sistem stabilnosti vozila.



Slika 33. *ESP kontrolna sijalica*

ESP sistem sprečava proklizavanje vozila te uveliko povećava sigurnost i smanjuje rizik od saobraćajne nezgode u kojoj učestvuje jedno vozilo.

Sistem elektronske stabilnosti (ESP) pomaže vozaču u gotovo svim kritičnim situacijama. Ujedinjuje funkcije sistema protiv blokiranje točka (ABS) i sistema protiv proklizavanja točka prilikom naglog kretanja (TSC), ali može i znatno više. Prepoznaje proklizavanje vozila te ga aktivno nastoji sprečiti, čime se značajno poboljšava sigurnost u vožnji. Svetska istraživanja pokazuju da ESP može znatno smanjiti mogućnost stradanja u ozbiljnim nezgodama ili nezgodama sa tragičnim posledicama u kojima učestvuje

jedno vozilo. Nezgode u kojima učestvuje samo jedno vozilo su one nezgode u kojima nema drugih učesnika u saobraćaju.

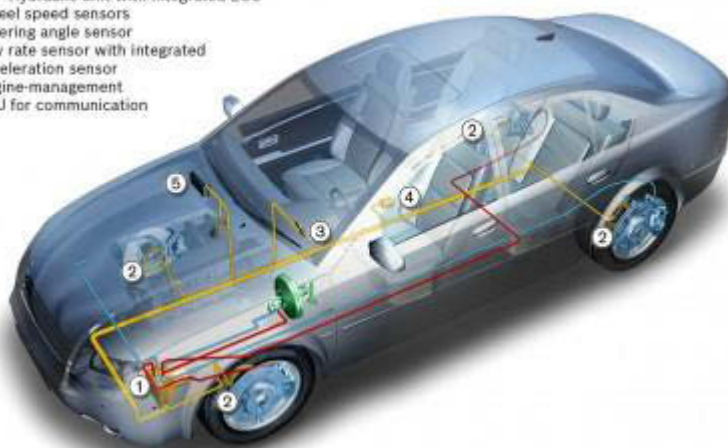
ABS i TSC efikasno pomažu kod promene brzina uzdužno na kretanje vozila. ABS pomaže pri kočenju, a TSC pri ubrzanju vozila. Program elektronske stabilnosti takođe pomaže vozaču pri kretanjima koje su dijagonalne na smer vožnje. Sistem na osnovu ugla upravljanja prepoznaje željeni smer vožnje. Senzori brzine na svakom točku mere brzinu. Istovremeno, senzori zaokretanja mere okretanja vozila oko njegove okomite ose, kao i bočno ubrzanje. Iz tih podataka upravljačka jedinica izračunava stvarno kretanje vozila, upoređujući ga 25 puta u sekundi sa željenim smerom.

Ako se vrednosti ne podudaraju, sistem reaguje u sekundi, bez učestvovanja vozača. Sistem smanjuje snagu motora kako bi povratio stabilnost vozila. U slučaju da to nije dovoljno, zaustavlja svaki točak pojedinačno. Iz toga proizilazi rotacijsko kretanje vozila koje sprečava proklizavanje – u granicama zakona fizike te automobil ostaje sigurno na svom željenom pravcu.

Electronic Stability Program ESP®

Components of the Electronic Stability Program ESP® from Bosch:

- 1 ESP-Hydraulic unit with integrated ECU
- 2 Wheel speed sensors
- 3 Steering angle sensor
- 4 Yaw rate sensor with integrated acceleration sensor
- 5 Engine-management ECU for communication

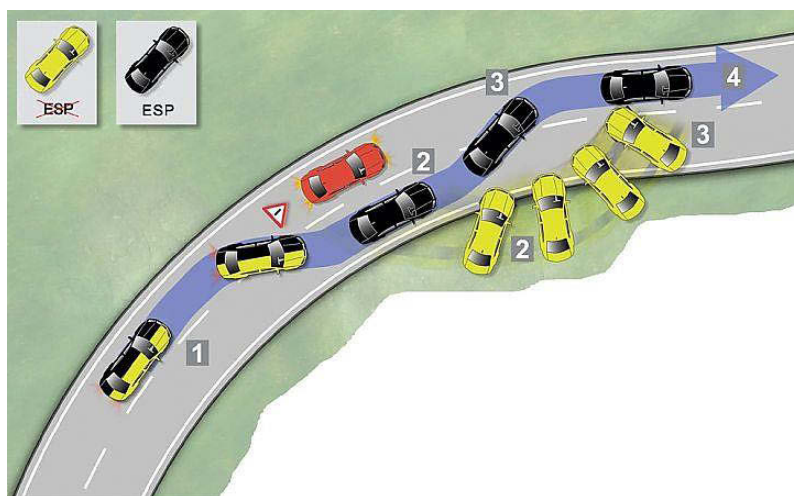


Slika 34. *Shema ESP sistema*

ESP sprečava proklizavanje vozila i značajno smanjuje rizik od nezgoda u kojima učestvuje jedno vozilo. ABS I TCS uvek su deo ESP-a, a sistemi kontrole kočnica dobijaju dodatne funkcije.

Naučne studije sprovedene u Japanu, Nemačkoj, Švedskoj, Francuskoj i SAD-u dokazuju korisnost ESP-a: 30 do 50 posto svih nezgoda s tragičnim posledicama u kojima učestvuje jedan automobil moguće je sprečiti pomoću ESP-a. Za vozila SUV, ta je brojka još veća: od 50 do 70 posto. U saradnji sa Mercedes-Benzom, Bosch je osmislio program elektronske stabilnosti i pripremio ga za serijsku proizvodnju pa je time prva kompanija koja ga je plasirala na svetsko tržište, ugrađenog u S klasu godine 1995.

U narednim godinama, stručnjaci su usavršili taj sistem i nadogradili ga dodatnim funkcijama. Te funkcije pomažu kod kretanja uzbrdo, sprečavaju zanošenje prikolica te smanjuju rizik od preokretanja vozila. Zbog raznih izmena, Bosch je proširio svoju najnoviju tehnologiju ESP na grupu proizvoda. Trenutno najnapredniji deo te grupe je ESP premium. S jedne strane vrlo tih, a s druge iznimno brzo razvija pritisak kočenja. Proširujući ESP na softverske funkcije koje poseduje sistem dinamičke kontrole (VDM), Bosch je proizveo sistem koji se može umrežiti sa sistemom za upravljanje i sistemom šasije. Na taj način nove funkcije dodatno poboljšavaju sigurnost i okretnost vozila.



Slika 35. Ponašanje vozila sa i bez ESP sistema

Ciljanim kočenjem ESP osigurava korekciju vozačkih pogrešaka koje mogu dovesti do preupravljanja. Ako vozilo ima tendenciju zaokretanja u krivini ESP lagano koči prednji točak koji se nalazi na vanjskom delu krivine, pre nego što dođe do izletanja stražnjeg dela vozila prema vani. Obrnuto ESP koči točak koji se nalazi u unutrašnjem delu krivine ako postoji tendencija podupravljanja vozila, te vraća vozilo na neutralni pravac. Kočenje se odvija munjevito i traje samo delić sekunde. „Mozak“ koji upravlja tim kočenjem je računar sistema. On preko senzora za stopu „gir“ dobija informacije o tome kako se vozilo okreće oko svoje vertikalne ose („gir“ je naziv inženjera za okretanje

oko vertikalne ose). Ostali senzori isporučuju računar važne podatke: senzor ugla zao-krenutost upravljača, senzor poprečnog ubrzanja i četiri senzora točkova. Iz podataka dobijenih iz tih senzora računar sistema utvrđuje odstupanje između stvarnog i zadanog statusa i skladno tome upravlja potrebnim kočenjem kao elektronski anđeo čuvar.

3.2.7.12. ASR

ASR (Anti Slip Regulation) je sistem protiv proklizavanja pogonskih točkova, tj. obuzdavanje snage pogonskog agregata. Kod kretanja automobila, pogotovo na klizavoj podlozi događa se ista stvar kao i kod kočenja – kada točak prokliza, sva dodatna pri-mena snage je uzaludna, a kada se vozilo kreće u krivinama onda postaje i opasno. Kod prednjeg pogona pri preteranom dodavanju gasa javlja se podupravljanje i gubi se moć skretanja vozila. Kod zadnjeg pogona se događa suprotno, proklizava zadnji kraj auto-mobila, tj. predupravljanja. Inovatori u automobilskoj industriji doskočili su ovom pro-blemu izmisливši ASR ili traction control. ASR ili kontrola trakcije u modernim vozilima radi pomoću ABS sistema, tako što se kod ASR-a koristi senzor brzine okretanja točkova koristi i ABS. Ti senzori mere razlike u okretanju pogonskih točkova. Razlika okretanja pogonskih točkova kod ubrzanja znači kako jedan od njih ima veću brzinu okretanja, tj. kako je izgubio trakciju ili proklizava. U tom trenutku kočioni sistem (ABS) automatski primenjuje kočionu silu na točak, koji se „vrti u prazno“ kako bi mu smanjio brzinu, tj. kako bi smanjio proklizavanje.

3.2.7.13. Deaktiviranje vozila u mrtvom uglu

BLIS (blind – spot information system) je izvorni naziv za ovaj sistem.

BLIS koristi dve digitalne kamere i napredni kompjuterski softver za deaktiviranje vozila u vozačevom „mrtvom uglu“. Nalazi se u prodaji od 2005. godine na Volvu XC70 i XC90.

On kontroliše zone oko automobila koje vozač ne vidi. Kada neko vozilo uđe u jednu od tih zona koje je 9,5 metara duga i tri metra široka BLIS aktivira žuto upozora-vajuće svetlo koje se nalazi na samom retrovizoru.



Slika 36. Područje pokrivenosti BLIS-a

Dve digitalne kamere, po svaka na jednom retrovizoru snimaju do 25 slika u sekundi, a softver upoređujući susedne slike donosi zaključak da li se nalazi kakvo vozilo u zoni koju vozač ne vidi.

Sistem radi danju i noću, a u uslovima vrlo slabe vidljivosti ne radi. Ako je to slučaj, sistem objašnjava vozača. Na rad BLIS-a ne utiču parkirana vozila, stubovi uz put ili neke druge prepreke.

Aktivan je na brzinama većim od 10 km/h i reaguje na vozila koja se voze do 20 km/h sporije ili 70 km/h brže od vlastitog.

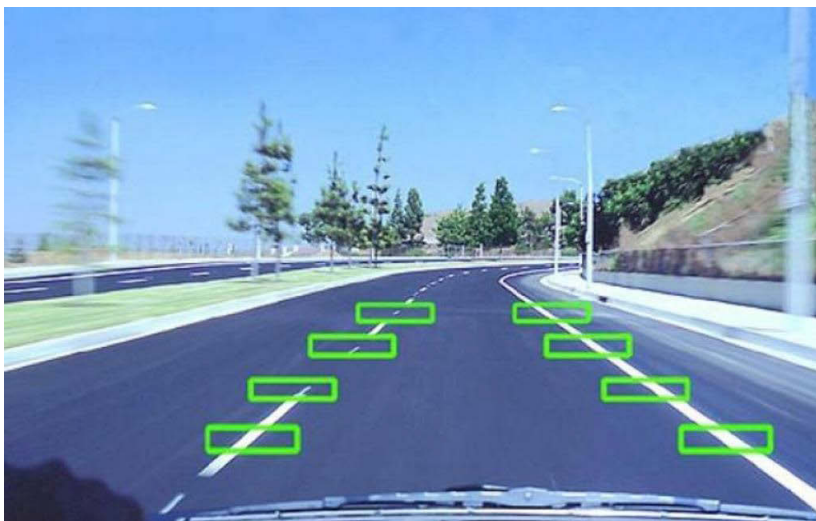


Slika 37. *Smeštaj kamere i signalnog svetla kamere*

3.2.7.14. Deaktiviranje prelaska preko crte

LDWS (Lane Departure Warning System) je izvorni naziv ovog sistema. To je još jedan inteligentan sistem koji pomaže u vožnji. Glavni zadatak mu je detektovanje nepoželjnih prelazaka preko crta koje označavanju pojedine trake i to kod brzina većih od 80 km/h.

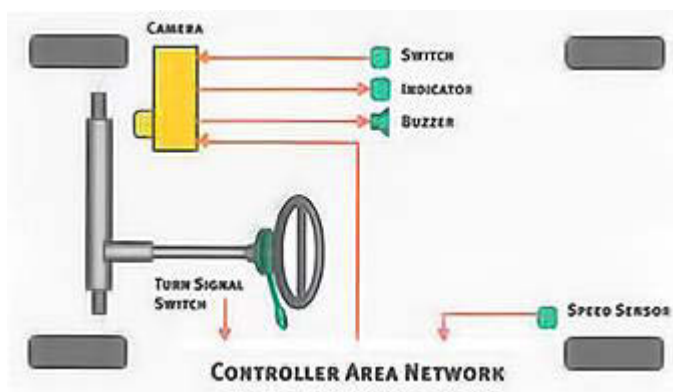
Sistem se uključuje kada vozilo pređe ili nagazi liniju. Ukoliko vozač pređe ili nagazi liniju, a nije uključio odgovarajući pokazivač pravca sistem vozača upozorava vibriranjem sedišta. Postoje dva vibrirajuća motora ugrađena u sedišta. Jedan je sa leve strane, a jedan sa desne strane te se pale zavisno o kojoj se strani prelaska linije radi. Sistem se aktivira pritiskom na gumb na kontrolnoj tabli i uključen je dok vozilo radi.



Slika 38. *Sistem prepoznavanje crte*

Da bi detektovao nepoželjne prelaske crte LDWS koristi šest infracrvenih senzora. Senzori su smešteni u prednji branik vozila i to po tri komada sa svake strane. Svaki od njih ima crvenu emitirajuću diodu i detektirajuću ćeliju. Prelaz preko linije se detektuje promenom između reflektirane i primljene zrake. Infinity je razvio svoj sistem koje ne koristi infracrvene senzore već kameru smeštenu u putničkoj kabini koja gleda na put kroz prednje staklo vozila.

Senzor može detektovati kako bele, tako i privremene žute, crvene i plave oznake korišćene u nekim evropskim zemljama. Takođe sistem identifikuje pune i isprekidane linije i ostale putne oznake kao što su strelice za pokazivanje smer, ali ne i nestandardne simbole.



Slika 39. *Funkcijska struktura sistema*

3.2.7.15. Ostali sistemi

Spoljašnja bezbednost automobila zahvaljujući konstantnom unapređenju standarda bezbednosti, posledice sudara dva automobila su mnogo ublažene. I pešaci su „profitirali“ jer su neki proizvođači instalirali haube koje „iskaču“ kada senzori registruju eventualni kontakt, tako da ne dolazi do udarca u blok motora. Osim gore navedenih sistema koji su od velikog značaja za sigurnost vozila, tu su i sistemi najnovije generacije koji imaju zadatak da na vreme upozore vozača na opasnost. Jedan od najnovijih patenata je (night vision) noćno viđenje, koje može uočiti prepreku koju vozač nije u stanju uočio pod uključenim farovima. U sklopu prednje svetlosne grupe nalaze se dve infracrvene kamere koje daju jasnu sliku dešavanja ispred vozila u noćnim uslovima vožnje.



Slika 40. Patent „Night vision“

U luksuzne automobile ugrađuju se kamere koje registruju oko vozača i ukoliko treptaj oka potraje duže (što signalizuje pospanost) ogласиće se alarm, koji ima zadatak da razbudi vozača. Takođe postoje kamere koje snimaju središnju liniju puta i upoređuju je s pravcem kretanja vozila. Ukoliko registruju krivudanje vozila, ogласиće se alarm koji će upozoriti vozača na vreme. Sistem (distrionik) ima zadatak da održava željenu brzinu vozila prateći i ostale učesnike u saobraćaju, a najviše vozilo ispred sebe. Po potrebi sistem će samousporavati ili ubrzavati vozilo ili ga potpuno zaustaviti ako za tim bude bilo potrebe. Jedno od najnovijih i do sada najefikasnijih sistema sigurnosti je (pre safe) koji je prvi ugradio i osmislio Mercedes Benz. Sistem radi na principu „životinjskog instinkta“ i ima sposobnost da uoči opasnost i upozori vozača. Ukoliko vozač ne odreaгуje na vreme sistem uzima stvar u svoje ruke i pokušava da „izvuče“ vozilo iz novonastale situacije. Ukoliko registruje da je nezgodu nemoguće izbeći pripremiće putnike za

udar, tako što će dodatno zatezati pojaseve, prilagoditi sedišta kako bi glave putnika udarile u što veću površinu vazdušnog jastuka, zatvoriće sve prozore i ispraviti naslone za glavu kako ne bi došlo do povreda vrata, kičme.

3.3. Put kao faktor bezbednosti saobraćaja

3.3.1. Hedonova matrica

Bezbroy različitih uticaja doprinosi nastanku saobraćajnih nezgoda i njihovoj težini (veličini posledica). Brojni su pokušaji da se ovi uticaji nekako sistematizuju. Američki naučnik William Haddon je pokušao da sistematizuje ove uticaje u matrici koja je po njemu i nazvana Hedonova matrica.

Osnovna Hedonova matrica sistematizuje uticaje tri faktora bezbednosti saobraćaja (čovjek – vozilo – okruženje) pre, za vreme i posle saobraćajnih nezgoda.

Mada je osnovna postavka Hedonove matrice dobra, vrlo brzo se pokazalo praktičnim da se iz faktora okruženje izdvoji put kao poseban faktor. Tako je nastala proširena Hedonova matrica (tabela 9) koja sistematizuje uticaje četiri faktora bezbednosti saobraćaja (čovjek, vozilo, put, okruženje) pre, za vreme i posle saobraćajnih nezgoda.

FAKTORI BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA	PRE SN	ZA VREME SN	POSLE SN
ČOVEK	Obuka, sposobnosti, stavovi, ponašanje...	Obuka, psihofizičke sposobnosti...	Obuka u pružanju prve pomoći ...
VOZILO	Tehnička ispravnost, oprema vozila, pouzdanost...	Opremljenost vozila, konstrukcija, masa ...	Zaštita od požara, konstrukcija...
PUT	Kvalitet puta, održavanje puta, samoobjašnjivači putevi...	Kolovozni zastor, oprastajuć putevi...	Oprema puta, izmenljiva signalizacija...
OKRUŽENJE	Propisi, porodica, klima, noć, kiša, zaštitni sistem...	Barijere pored puta, uređenost okoline puta, hortikultura...	Brzo zbrinjavanje povređenih, zdravstvena zaštita, kvalitet uviđaja...

Tabela 9. Proširena Hedonova matrica

S obzirom na uspostavljanje definicije aktivne i pasivne bezbednosti saobraćaja, ima smisla korigovati Hedonovu matricu i analizirati uticaje svih faktora na aktivnu i pasivnu bezbednost saobraćaja. (tabela 10)

FAKTORI BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA	UTICAJNI ELEMENTI – UTICAJI	
	AKTIVNA BEZBEDNOST SAOBRAĆAJA	PASIVNA BEZBEDNOST SAOBRAĆAJA
ČOVEK	Obuka, sposobnosti, stavovi, ponašanje...	Obuka u pružanju prve pomoći, psihofizičke sposobnosti...
VOZILO	Tehnička ispravnost, oprema vozila, pouzdanost...	Opremljenost vozila, zaštita od požara, konstrukcijska masa...
PUT	Kvalitet puta, održavanje puta, samobjašnjivači putevi...	Kolovozni zastor, oprštajući putevi, oprema puta, izmenjiva signalizacija...
OKRUŽENJE	Propisi, porodica, klima, zaštitni sistem, kvalitet uviđaja...	Uređenost okoline puta, hortikultura, zdravstvena zaštita...

Tabela 10. Hedonova matrica

3.3.2. Put kao faktor bezbednosti saobraćaja

Najvažniji načini uticaja puta na nastanak saobraćajnih nezgoda su u činjenici da put utiče i na vozača, na vozilo, stvara uslove za dejstvo drugih faktora, utiče na težinu posledice saobraćajnih nezgoda i istovremeno određuje okolnosti odvijanja saobraćaja.

Elementi puta značajni za bezbednost saobraćaja su kolovoz, raskrsnice, krivine, objekti, bankine, oprema, okolina, ostali elementi.



Slika 41. Elementi puta

Tehnički nedostaci puta često su uzrok nastanka saobraćajnih nezgoda, a oni mogu nastati pri projektovanju puta i pri njihovoj konstrukciji.

Put kao faktor bezbednosti saobraćaja obeležava:

- trase puta
- tehničke elemente puta,
- stanje kolovoza,
- oprema puta,
- osvetljenje puta,
- ukrštanja,
- uticaj bočne prepreke,
- održavanje puta.

3.3.3. Trase puta

Trasom puta određuje se smer i visinski položaj puta. Trasa puta sastoji se od pravca, krivina i prelaznih krivina, a ti elementi trebaju biti takvi da omogućavaju sigurno kretanje vozila pri određenoj računskoj brzini. Trasa puta treba biti homogena tj. omogućavati jednoličnu brzinu kretanja vozila. Dužine pravca i krivina treba međusobno uskladiti.

Osim tehničke sigurnosti, potrebno je osigurati i psihološku sigurnost, koja zavisi od toga kako na vozača deluje okolni teren.

3.3.4. Tehnički elementi puta

Tehnički elementi puta su važni faktori bezbednosti saobraćaja. Npropisna širina kolovoza velika je opasnost za bezbednost saobraćaja, naročito pri prolasku teretnih vozila. Na putevima za mešoviti saobraćaj biciklisti izazivaju veliki broj saobraćajnih nezgoda.

Stoga je potrebno predvideti biciklističke staze u predelima gde je razvijen biciklistički saobraćaj.

Pomoćne trake omogućavaju bolje iskorišćenje površine kolovoza. One mogu poslužiti za zaustavljanje vozila u slučaju kvara. Ako pak nije moguće izvesti pomoćne trake, treba označiti ivične linije. Pomoću njih vozač dobija pomoćno optičko sredstvo vođenja.

Istraživanja su pokazala da se povećanjem širine saobraćajnih traka broj nezgoda smanjuje. Na putevima za mešoviti saobraćaj gde učestvuje veliki broj biciklista u saobraćaju, nužno je predvideti biciklističke staze. Izgradnjom pomoćnih traka povećava se bezbednost, zbog psihološkog delovanja na vozača. Izrada bankina takođe povećava količinu sigurnosti.

3.3.5. Stanje kolovoza

Veliki broj saobraćajnih nezgoda nastaje zbog koeficijenta trenja između točkova i kolovoza te zbog oštećenja gornje površine kolovoza tj. pojavom tzv. udarnih rupa. Dobrim prijanjanjem sprečava se klizanje vozila, bilo u uzdužnom ili poprečnom smeru. Na smanjenje prijanjanja znatno utiču: mokr kolovoz, vodeni klin, neočišćen i blatan zastor, neravnine na zastoru i sl. Prema istraživanjima u Belgiji, na putevima s koeficijentom trenja manjim od 0,40 broj nezgoda je 20 puta veći nego na putevima s hrapavim i suvim zastorom.

Oštećenja kolovoza nastaje zbog dotrajalog zastora, njegovog slabog kvaliteta, lošeg održavanja i posledica smrzavanja. Kod oštećenja kolovoza većih od 15% potrebno je čitav kolovoz obnoviti, a kod oštećenja do 15% treba ga popraviti. Na koeficijent između kolovoza i točkova imaju veliku ulogu gume.

3.3.6. Oprema puta

Dobrom opremom povećava se sigurnost vozača, što je posebno važno pri velikim brzinama i velike gustine saobraćaja. Opremu čine: saobraćajni znakovi, kolobrani, ograde, živice, putokazi, kilometarske oznake, snjegobrani i vetrobrani.

Saobraćajni znakovi – saobraćajna signalizacija mora se postavljati prema elaboratu o opremi i signalizaciji puta.

Kolobrani – kolobrani su niski kameni stubovi koji se nalaze još na starim putevima, u razmaku od 5 do 10 m sa svrhom zadržavanja vozila u slučaju skretanja kolovoza. Danas se umesto kolobrana ugrađuju elastične ograde s čeličnim ili betonskim stubićima spojenim limenim trakama.

3.3.7. Raskrsnice

Broj saobraćajnih nezgoda na raskrsnicama u gradu iznosi od 40 – 50% ukupnog broja nezgoda. Provedena istraživanja pokazala su da se pri preglednosti na raskrsnici smanjenoj 3 puta bezbednost smanji 10 puta. Zbog toga je potrebno rešavati raskrsnice u dva ili više nivoa. Ako to nije moguće, treba osigurati dobru preglednost i posebnu

pažnju posvetiti regulaciji saobraćaja. Posebna opasnost na raskrsnicama su vozila koja skreću ulevo, te ih pri regulisanju treba svakako posebno odvojiti.

Broj, raspored i način uređenja raskrsnica od velikog je značaja za ukupnu bezbednost puteva.

Uticaj bočne prepreke

Stalne ili povremene prepreke u blizini ivice kolovoza nepovoljno utiču na bezbednost saobraćaja. Prema našim propisa, udaljenost unutrašnje ivice zaštitne ograde, ako postoji traka za zaustavljanje vozila u nuždi, iznosi 0,70 m, a ako nema traka za zaustavljanje vozila, njena udaljenost zavisi od širine saobraćajne trake.

3.3.8. Osvetljenje puta

Osvetljenje puta je neophodan uslov za bezbedan saobraćaj jer se veliki deo saobraćaja odvija noću. Dobrim osvetljenjem na dužim delovima puta smanjuje se broj saobraćajnih nezgoda 30 – 35% u poređenju sa saobraćajnicama koje nisu osvetljene ili su slabo osvetljene. Da bi se povećala bezbednost saobraćaja na opasnim delovima puta i noću, potrebno je namestiti što bolju vidljivost, što veću jednoličnost količine svetlosti, izvor svetlosti mora biti izvan vidnog polja vozača, treba isključiti sve sijalice koje blješte, a isto tako svetiljke treba postaviti što više iznad kolovoza.

3.3.9. Održavanje puta

Pri redovnom održavanju, koje počinje u proleće, izvode se sve potrebne popravke zastora, čišćenje odvodnih kanala, zamena dotrajale signalizacije i uređuju se kosine zemljanog trupa.

Investicijskim održavanjem uređuju se opasna mesta, obnavlja se zastor, rekonstruišu tehnički elementi puta i sl. Potrebno je zbog toga uklanjanja svih smetnji tokom zime da bude dobro organizovana „zimsko služba“ koja je specijalizovana za deo službe održavanja puta.

Ostali elementi

Krivine (frekvencije i geometrijski elementi; poluprečnici i poprečni nagibi; podužna i poprečna preglednost puta, broj i uređenost prelaza preko železničke pruge, eksploataciona ujednačenost, izbalansiranost saobraćajnih traka, kontinuitet pravca, pozdani i poprečni nagibi, broj i uređenost pešačkih prelaza.

Projektovanje i gradnja puteva – uticaj na bezbednost saobraćaja

Zahtevi bezbednosti saobraćaja moraju se uvažavati na samom početku planiranja, projektovanja i izgradnje puteva iz razloga što se greške u ovim fazama kasnije teško otklanjaju i što su ti postupci veoma skupi.

Bezbedonosna i eksploataciona efikasnost puta zavisi najviše od toga koliko su prilikom projektovanja i izgradnje puta uvaženi odnosi između:

- geometrije puta
- karakteristika ponašanja vozača
- dinamike kretanja vozila i
- karakteristika i prirode saobraćaja.

Prilikom projektovanja neophodno je uzeti u obzir svojstva i psihološka obeležja ponašanja čoveka i prirodu interakcije vozač – put, kako bi se obezbedila adekvatna komunikacija.

Raspored elemenata puta treba da obezbedi adekvatnu komunikaciju vozača sa putem koja podrazumeva: sklad, ravnotežu i jednoobraznost, odnosno komunikaciju koja isključuje iznenađenje a ispunjava očekivanje vozača.

Kvalitet projektovanja i izgradnje puta direktno utiče na visinu zahteva koji se postavljaju pred vozača, s druge strane ovi zahtevi moraju biti usklađeni sa psihofizičkim sposobnostima vozača.

Projekat puta treba da omogućiti da vozač lako i na vreme, primi i shvati odgovarajući podatak, na potrebnom rastojanju, koje mu omogućava pravovremenu i adekvatnu reakciju na neku pojavu na putu.

Podatak → Odluka → Akcija

Stanje i karakteristike kolovoza – uticaj na bezbednost saobraćaja

Opšte je poznato da stanje i karakteristike kolovoza u velikoj meri utiču na način odvijanja saobraćaja na putu posredstvom svojih elemenata, od kojih su najvažniji:

- ravnost površine kolovoza
- širina kolovoza i broj saobraćajnih traka
- prijanjanje kolovozne površine
- odvodnjavanje kolovoza.

3.3.10. Ravnost površine kolovoza

Površina kolovoza je u stalnom kontaktu sa vozilom, i sasvim je prirodno da se vremenom menja, haba i deformiše. Veličina promene kvaliteta površine kolovoza zavisi od: kvaliteta, materijala, uslova mesta, izgradnje puta i saobraćajnog opterećenja.

Loš kvalitet kolovozne površine ima negativan uticaj na bezbednost u saobraćaju koji se ispoljava u sledećem:

- narušava se normalno kretanje vozila,
- dolazi do destabilizacije kretanja vozila – zanošenje,
- smanjuje se stabilnost vozila,
- produžavanje zaustavnog puta vozila,
- izazivaju dodatni zamor vozača,
- otežavaju odvodnjavanje kolovoza.

3.4.11. Širina kolovoza i broj saobraćajnih traka

Širina kolovoza i broj saobraćajnih traka imaju uticaj na koeficijent bezbednosti puta, koji pokazuje stopu nezgoda na 1 km puta, u zavisnosti od širine kolovozne trake. Naučno je dokazano da se stopa nezgoda smanjuje sa povećavanjem broja, širine i podeljenosti saobraćajnih traka.

2 trake	2,4
3 trake	2,6
4 trake nepod.	4,0
4 trake pod.	3,0
4 trake KP	1,7
Autoput	1

Tabela 11. *Širina kolovoza i broj saobraćajnih traka*

Šire saobraćajne trake smanjuju, naprezanje, zahteve i zamor vozača, prilikom kretanja, a naročito prilikom preticanja ili mimoilaženja. S druge strane veća širina saobraćajne trake omogućava veće brzine kretanja, što može imati negativan uticaj.

Prianjanje kolovozne površine

Prianjanje (adhezija) predstavlja sposobnost prenošenja pogonskih i kočionih sila na površinu kolovoza. Osnovna mera za prianjanje je koeficijent prianjanja koji se javlja između pneumatika i kolovoza. Vrednost koeficijenta prianjanja zavisi od sledećih faktora:

- a) Značajan uticaj:
 - istrošenost pneumatika
 - vlažnost kolovoza
 - čistoća kolovoza
 - početna brzina
 - hrapavost kolovoza
 - debljina vodenog filma
- b) Srednji uticaj:
 - vrsta vozila
 - opterećenje vozila
 - količina bitumenske mase
 - veličina uspona/pada
- c) Mali uticaj (nepoznat): - vrsta pneumatika (radijalni/dijagonalni)
 - opterećenje vozila
 - vrste agregata u habajućem sloju.

4. SAOBRAĆAJNE NEZGODE

4.1. Pojam saobraćajne nezgode. Preporuka UN za definisanje saobraćajnih nezgoda. Normative definicije saobraćajne nezgode

Definicija nezgode ima naučno – teorijski i praktičan značaj. U naučno-teorijskom smislu značajno je definisati saobraćajnu nezgodu jer se tako određuju predmet i dometi istraživanja u bezbednosti saobraćaja. U praktičnom smislu definicija saobraćajne nezgode određuje koji događaji će se evidentirati, kako će se obrađivati, kakvu će odgovornost povlačiti itd. Neke države još uvek nemaju definicije, pa i ne evidentiraju saobraćajne nezgode. Druge države evidentiraju samo nezgode sa najozbiljnijim posledicama. Definicija saobraćajne nezgode po UN glasi: Saobraćajna nezgoda je nezgoda koja se dogodila na mestu otvorenom za javni saobraćaj ili koja je započeta na takvom mestu, u kojoj je jedno ili više lica poginulo ili povređeno i u kojoj je učestvovalo najmanje jedno vozilo u pokretu. Prema preporuci UN obeležja saobraćajne nezgode su: mesto (mesto otvoreno za javni saobraćaj ili je započeta na takvom mestu) posledice (povređena ili poginula lica), učesnici (vozilo), stanje učesnika nezgode (u pokretu). Normativne definicije su one koje su zapisane u zakonu, standardu ili drugim podzakonskim aktima. Treba imati u vidu da su normativne definicije vezane za konkretan pravni akt koji se može menjati. Zato su ove definicije ograničene u vremenu (važe dok se ne promeni propis) i prostor (važe samo u granicama države). Definicija saobraćajne nezgode po zakonima Srbije: Saobraćajna nezgoda je nezgoda na putu u kojoj je učestvovalo najmanje jedno vozilo u pokretu i u kojoj je jedno ili više lica poginulo ili povređeno ili je izazvana materijalna šteta. Normativna definicija saobraćajne nezgode je: Saobraćajna nezgoda je događaj na putu ili drugom mestu otvorenom za saobraćaj ili koji je započet na takvom mestu, u kome je učestvovalo najmanje jedno vozilo u pokretu i u kome je jedno ili više lica povređeno ili je nastala materijalna šteta.

4.2. Definicija saobraćajne nezgode prema ZOBS-a na putevima i naučna definicija saobraćajne nezgode

Definicija nezgode ima naučno – teorijski i praktičan značaj. U naučno – teorijskom smislu značajno je definisati saobraćajne nezgode, jer se tako određuju predmet i dometi istraživanja u bezbednosti saobraćaja. U praktičnom smislu definicija saobraćajne

nezgode određuje koji događaji će se evidentirati, kako će se obrađivati, kakvu će odgovornost povlačiti itd. Neke države još uvek nemaju definiciju pa i ne evidentiraju saobraćajne nezgode. Druge države evidentiraju samo nezgode sa najozbiljnijim posledicama. Normativne definicije su one koje su zapisane u zakonu, standardu ili drugim podzakonskim aktima. Treba imati u vidu da su normativne definicije vezane za konkretan pravni akt koji se može menjati. Zato su ove definicije ograničene u vremenu (važe dok se ne promeni propis) i prostor (važe samo u granicama države). Definicija saobraćajne nezgode je: „Saobraćajna nezgoda je nezgoda na putu u kojoj je učestvovalo najmanje jedno vozilo u pokretu i u kojoj je jedno ili više lica poginulo ili povređeno ili je izazvana materijalna šteta”.

4.3. Praćenje saobraćajnih nezgoda. Evidencija saobraćajnih nezgoda

Saobraćajne nezgode sa ozbiljnim posledicama se evidentiraju i prete. Najznačajnije evidencije o nezgodama vode: policija (policajci popunjavaju poseban upitnik SN koji sadrži sve najznačajnije podatke o saobraćajnoj nezgodi i njenim posledicama, treba imati u vidu sledeća ograničenja: policija evidentira nezgode o kojima je obaveštena, policija evidentira nezgode odmah posle događaja); zdravstvene ustanove (za svako lice koje je primljeno na lečenje evidentiraju se svi podaci koji mogu biti značajni za shvaćanje povrede, za lečenje i analizu uzorka smrti i sl. Ograničenja koja se javljaju ovde su sledeća: lekari se bave spašavanjem i evidentiraju se svi podaci koji su značajni za lečenje i oporavak povređenih, ne postoji jedinstvena baza podataka); osiguranja (za svaku nezgodu kod koje se pojavljuje zahtev za isplatu štete, osiguranja evidentiraju podatke koji su značajni za isplatu štete. Ovde treba imati u vidu sledeća ograničenja: osiguranja evidentiraju nezgode i posledice za svoje potrebe, osiguranja imaju interes da procenjuju u svoju korist, ove evidencije nisu usaglašene, niti standardizovane, nema jedinstvene baze podataka); sudstvo (u sudovima se vrlo stručno i sveobuhvatno analizira veliki broj nezgoda, a posebno nezgode sa nastradalim licima. Ograničenja su: znatan broj nezgoda se ne analizira na sudovima, sud vodi računa da ne napravi grešku, a posebno da ne osudi nekoga ko nije kriv za nezgodu); upravljač puta (naša preduzeća za održavanje puteva ne vode posebne evidencije o nezgodama, mada bi trebalo da pomognu u definisanju opasnih mesta na putevima i otklanjanju opasnosti);

Policija je obično prvi organ koji redovno obaveštava o nezgodi, koji izlazi na lice mesta i evidentira najvažnije podatke o nezgodi. Postoji nekoliko različitih izveštaja i evidencija o nezgodama: hitni izveštaji o nezgodi koji podnose policajci koji prvi izađu na lice mesta, evidencija obeležja nezgoda na statističkim upitnicima koji se unose u

jedinstven informacijski sistem MUP-a, evidencija nezgoda kod kojih saobraćajna policija vrši samo obezbeđenje lica mesta, dnevni izveštaji o krivičnim delima, uvidajna dokumentacija o saobraćajnoj nezgodi.

4.4. Klasifikacija – struktura saobraćajnih nezgoda

Da bi određeno društvo moglo preduzeti adekvatne mere u cilju povećanja bezbednosti saobraćaja, neophodno je da se prilikom statističke obrade nezgode utvrdi njena struktura, koju čine:

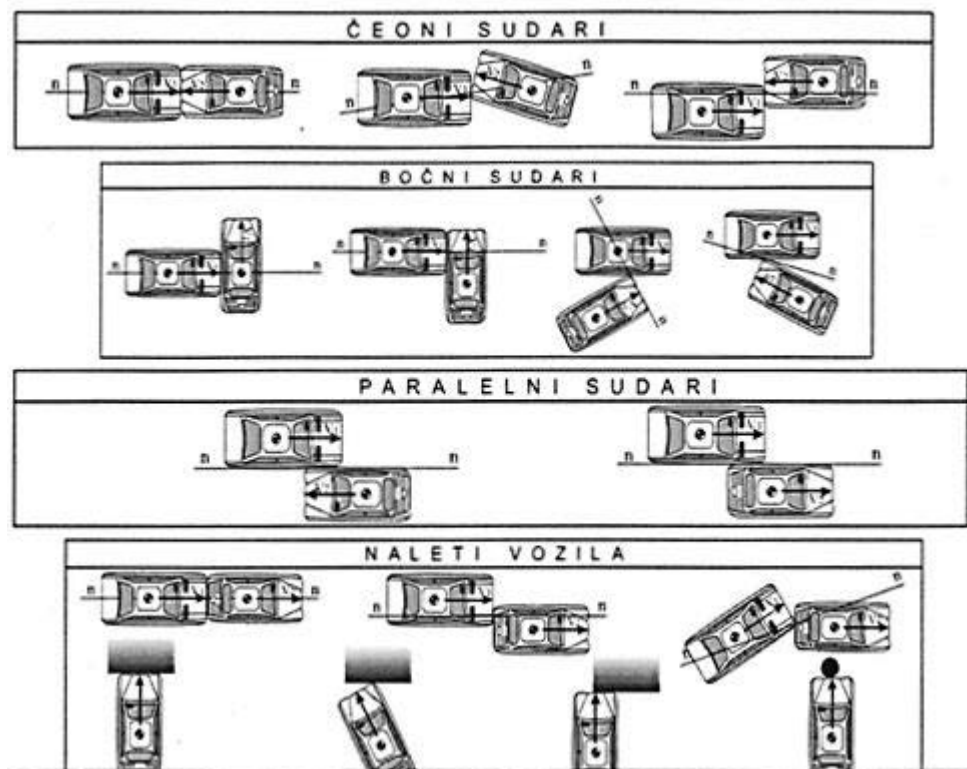
1. posledica (sa materijalnom štetom, poginulima, povređenima),
2. učesnici (vozači, pešaci, biciklisti i sl.),
3. vrste i tip nezgode (sudari, nalet na pešaka, izletanje i prevrtanje),
4. broj vozila koja su učestvovala u nezgodi (jedno ili više),
5. izvršilac – lice koje je izazvalo nezgodu (pol, starost i sl.),
6. mesto nastanka (naselje, put, raskrsnica, krivina),
7. vreme nastanka (doba dana, mesec, dan, sat)
8. žrtva (vozač, pešak, putnik i sl.)
9. vozila koja su učestvovala (automobil, autobus, teretno vozilo i sl.).

Vrste saobraćajnih nezgoda se mogu podeliti na:

1. sudari i naleti vozila,
2. nezgode vozila i pešaka,
3. nezgode sa dvotočkašima,
4. izletanje i prevrtanje,
5. nezgode u kojima učestvuje jedno vozilo,
6. ostale nezgode.

Klasifikacija sudara i naleta vozila:

1. čeoní sudari,
2. bočni sudari,
3. paralelni sudari,
4. naleti vozila,
5. sudar sa vozilom na šinama.



Slika 42. Klasifikacija vozila

Nezgode vozila i pešaka:

1. čeoni nalet,
2. bočno okrznuće i
3. pregaženje.

Čeoni nalet može biti **potpuni** i **delimični**. Potpuni može biti u **pravcu** i **pod uglom**.

Nezgode dvotočkaša:

1. čeoni nalet,
2. bočni nalet i
3. ostalo.

Izletanje i prevrtanje:

1. prevrtanje vozila van kolovoza,
2. udar u objekat pored puta i
3. ostala sletanja sa kolovoza.

Nezgode u kojima učestvuje samo jedno vozilo:

1. prevrtanje vozila na putu,
2. sudar sa pešakom (naletanje na pešaka),
3. gaženje pešaka,
4. sudar sa životinjom,
5. otkaćinjanje priključnog vozila,
6. ispadanje lica iz vozila,
7. pad tereta,
8. požar na vozilu,
9. udar u objekat – predmet na putu i
10. drugi događaj na putu isključujući sudar.

Ostale nezgode. Ako postoji više događaja (obeležja) klasifikacija nezgoda treba da zavisi od prvog događaja.

Na primer, ako vozilo udari o drugo vozilo na putu, pa posle toga sleti sa puta, klasifikuje se kao **sudar (sukob) vozila**, a ne kao **sletanje sa puta**. Isto tako, ukoliko vozilo kod razdvojenih kolovoza, sleti sa svog i pređe na kolovoz za suprotan smer, klasifikaciju treba izvršiti prema prvom događaju.

4.5. Faze saobraćajnih nezgoda

Može se reći da se sve vrste, odnosno svi oblici saobraćajnih nezgoda mogu podeliti u dve faze koje se po analogiji i nazivaju:

1. prva faza
2. druga faza

U prvoj fazi vozila se kreću (zbog toga se ova faza naziva još i dinamička faza – dinamika je nauka koja se bavi proučavanjem kretanja) i vozači kontrolišu vozilo i pokušavaju da izbegnu saobraćajnu nezgodu. Ovu fazu karakterišu tragovi koji se dele u dve grupe:

1. tragovi vožnje (tragovi guma);
2. smerovi kretanja pojedinih vozila;
3. tragovi kočenja,
4. tragovi klizanja,
5. tragovi zanošenja,
6. tragovi blokiranog točka.

Tragovi iz prve faze su bitni prilikom uviđaja saobraćajne nezgode.

Drugu fazu analize saobraćajnih nezgoda sačinjavaju tragovi:

1. deformacija vozila,
2. tragovi guranja vozila,
3. tragovi grebanja vozila,
4. tragovi vučenja vozila,
5. oštećenja na objektima i predmetima,
6. tragovi povreda na nastradalim licima,
7. tragovi na odeći i obući nastradalih lica.

Fenomenologija (pojavni oblik – greška) saobraćajnih nezgoda

Fenomenologija je nauka koja se bavi opisivanjem i izučavanjem pojava oblika SN, odnosno načina na koji je došlo do saobraćajne nezgode.

Etiologija (uzroci) saobraćajnih nezgoda

Etiologija je nauka koja se bavi opisivanjem i izučavanjem: uzroka, uslova i drugih faktora zbog kojih nastaju saobraćajne nezgode

4.6. Teorije saobraćajnih nezgoda

Prvu fazu razvoja bezbednosti saobraćaja karakteriše pristup saobraćajnim nezgodama, kroz teoriju slučaja, koja je kasnije korigovana teorijom zaraze.

Drugu fazu karakteriše pristup saobraćajnim nezgodama kroz teoriju sklonosti.

U trećoj fazi, koja započinje šezdesetih godina definisana je SPELL teorija saobraćajnih nezgoda.

Do danas su razvijene brojne teorije saobraćajnih nezgoda. Cilj većine teorija je da otkriju zakonitosti nastanka saobraćajnih nezgoda, odnosno zakonitosti učešća pojedinih kategorija učesnika u saobraćaju (posebno vozača) u saobraćajnim nezgodama.

Teorija slučaja

Prva naučna teorija koja je pokušala dati zakonitost broja nezgoda koje će imati pojedini vozači zasnivala se na statistici, odnosno na Puasonovoj raspodeli verovatnoća. Puasonova raspodela verovatnoća odnosi se na retke događaje. Ova teorija polazi od važne pretpostavke da svi vozači imaju jednaku šansu da imaju jednak broj nezgoda, odnosno da su im iste šanse da učestvuju u nezgodama. S obzirom da su saobraćajne nezgode. S obzirom da su saobraćajne nezgode retke (sa aspekta pojedinca za koga određujemo verovatnoću da ima n-nezgoda), broj nezgoda ima Puasonovu raspodelu vero-

vatnoća. Dakle, verovatnoća da neki vozač, u posmatranom periodu (pri određenoj kilometraži i intenzitetu vožnje) učestvuje (ili izazove) n -nezgoda ima Pusonovu raspodelu i određuje se po obrascu:

Pri tome su:

N – naziv slučajne promenljive – broj saobraćajnih nezgoda koje ima posmatrani vozač u posmatranom periodu,

n – konkretna vrednost slučajne promenljive (može da uzima vrednosti: $0, 1, 2, \dots$) i

λ – intenzitet saobraćajnih nezgoda (srednji broj nezgoda za sve vozače, u posmatranom periodu).

Ova matematička teorija se oslanja na dostignuća u matematici i teoriji verovatnoće. Ma koliko ona imala značaj u istorijskom smislu, njeni dometi su bili mali. Naime, ovom teorijom se nisu mogle objasniti neke pojave, a posebno činjenica da određene grupe vozača imaju znatno veći deo nezgoda nego druge. Naime, u jednom preduzeću za prevoz, na malu grupu vozača (20 – 30%) otpada najveći broj saobraćajnih nezgoda i (preko 80%). Sa druge strane, postoji grupa vozača koja u celom svom radnom veku nema niti jedne nezgode. Ovo je redovno u preduzećima za prevoz, ali se slična pojava može uočiti i u ukupnoj populaciji vozača. Ova činjenica je osporila polaznu pretpostavku teorije slučaja – da svi vozači imaju istu šansu da učestvuju u nezgodi. Zato teorija slučaja nije našla značajne uporište i opravdanje u praksi i brzo je prevaziđena.

Teorija zaraze

Da bi protumačili bitne razlike u broju nezgoda između pojedinih vozača, naučnici su unapredili teoriju slučaja, tako što su uveli teoriju zaraze. Prema ovoj teoriji, samo prva nezgoda je slučajna i svi imaju jednaku šansu da učestvuju u prvoj nezgodi. Posle prve nezgode menja se i odnos pojedinca prema saobraćaju: neki vozači postaju obazriviji i teško mogu imati drugu nezgodu (opada im šansa da imaju drugu nezgodu), a neki (češće) postaju opterećeni prvom nezgodom i u sličnim situacijama neadekvatno reaguju, pa raste njihova šansa da imaju naredne nezgode. Ova kategorija vozača se, posle prve nezgode „zarazi” saobraćajnim nezgodama. Zato se ova teorija i zove teorija zaraze.

Prvi rezultati primene teorije zaraze bili su ohrabrujući, jer je ova teorija protumačila bitne razlike između učešća pojedinih grupa vozača u saobraćajnim nezgodama. Međutim, u nastavku se pokazalo da i ova teorija ne može protumačiti neke važne pojave. Sa druge strane, ova teorija je podrazumevala da su na početku svi vozači isti – imaju istu šansu da učestvuju u nezgodi. Tek kada neki vozač učestvuje u nezgodi ova teorija ga ističe i posebno proučava. Ovo nije bilo prihvatljivo za praksu.

Teorija sklonosti

Praktični zahtevi u vezi teorija saobraćajnih nezgoda kretali su se od zahteva za objašnjavanjem pojedinih pojava da uočavanja zakonitosti nastanka saobraćajnih nezgoda. Posebno se zahtevalo da teorija ponudi odgovor o bezbednosti pojedinih lica – vozača pre nego što ovi učestvuju u nezgodama. Teorija sklonosti je prva naučna teorija koja je ponudila mogućnost da oceni bezbednost pojedinih vozača i pre nego što učestvuju u nezgodama. Ova teorija polazi od pretpostavke da su različiti ljudi različito skloni incidentima, a u zavisnosti od njihovih psihofizičkih karakteristika. Sa druge strane, pretpostavilo se da lice koje je sklono jednoj vrsti incidenta – sklono je i ostalim incidentima, pa i saobraćajnim nezgodama. U tom smislu, ova teorija tvrdi da lica koja su sklona različitim incidentima – sklona su i saobraćajnim nezgodama. Na osnovu ove analogije, ova sklonost se može meriti i saopštiti i pre prve saobraćajne nezgode.

Teorija sklonosti je protumačila značajne praktične probleme i prvi put ponudila mogućnost da meri sklonost pojedinih lica ka saobraćajnim nezgodama, a na osnovu njihovog psihofizičkog sklopa i drugih incidenata koje su imali u svom iskustvu. Na primer, na osnovu analize psihofizičkih osobina ličnosti ili na osnovu analize dosadašnjih iskustava (nezavisno od saobraćaja), moguće je odrediti sklonost vozača ka saobraćajnim nezgodama i izdvojiti ekstremno sklone, srednje sklone i one koji nisu skloni incidentima, pa ni saobraćajnim nezgodama. U skladu sa ovom teorijom eliminisani su mnogi profesionalni vozači iz saobraćaja kao nebezbedni (veoma skloni saobraćajnim nezgodama), a da nisu ni imali saobraćajnu nezgodu.

Ipak, ova teorija je beležila i brojne promašaje u tumačenju pojedinih pojava. Na primer, dešavalo se da vozač koji je proglašen ekstremno sklonim nezgodama u dužem periodu (posle pređene veće kilometraže) nije imao ni jednu nezgodu i obratno. Zato se pristupilo usavršavanju i korigovanju ove teorije.

Spell teorija

Spell teorija polazi od pretpostavke da ličnost koje su sklone jednom incidentu – sklone su i ostalim, pa su sklone i saobraćajnim nezgodama. Međutim, ova teorija, pored psihofizičkih osobina ličnosti, uzima u obzir objektivne okolnosti u kojima se nalazi lice. Ova teorija polazi od toga da određeno lice može biti veoma sklono incidentima (i saobraćajnim nezgodama) u jednim, a veoma bezbedno u drugim okolnostima. Na primer, jedno lice je veoma sklono incidentima noću, drugo lice rano ujutru, a treće u sumrak, po kiši itd. U obim objektivnim okolnostima lice je sklono i saobraćajnim nezgodama. Dakle, ova teorija, spaja i uvažava subjektivne karakteristike ličnosti i objektivne karakteristike situacije u kojoj lice vozi (učestvuje u saobraćaju)-

Trebalo bi imati u vidu da je ovo samo uprošćeni prikaz četiri teorije i četiri procesa pristupa tumačenju pojave saobraćajnih nezgoda. Danas su razvijene ili se razvijaju

brojne teorije saobraćajnih nezgoda, ali najveći broj vodi poreklo od navedene četiri teorije.

4.7. Modeli bezbednosti saobraćaja

Pet modela (pristupa) koji se koriste kod bezbednosti saobraćaja a to su:

1. opisni (deskriptivni) model,
2. modeli predviđanja (Analitički makromodeli),
3. modeli faktora rizika (Analitički mikromodeli),
4. modeli koji prikazuju posledice saobraćajne nezgode,
5. modeli koji se oslanjaju na praćenje indikatora bezbednosti saobraćaja.

4.7.1. Modeli koji prikazuju posledice saobraćajne nezgode

Jedan od velikih problema bezbednosti saobraćaja su zapravo posledice saobraćajnih nezgoda. Ovo se posebno odnosi na saobraćajne nezgode sa materijalnom štetom, povredama i poginulim licima. Najznačajnije posledice saobraćajnih nezgoda su zdravstveni problem koji se može meriti preko ozbiljnosti posledica za svakog povređenog ili preko vremena provedenog u bolnici ili na bolovanju. Posledice nezgoda su i ekonomski problem i mogu se kvantifikovati (svesti na jedinicu – novac) kao štete, troškovi i gubici (medicinski troškovi, troškovi rehabilitacije, troškovi smanjene produktivnosti na radu, ljudski troškovi, materijalne štete, administrativni troškovi itd.).

Posledice saobraćajnih nezgoda se mogu posmatrati kao:

1. Problem saobraćaja i bezbednosti saobraćaja.
2. Zdravstveni problem.
3. Ekonomski problem.

4.7.2. Faktori koji utiču na posledice saobraćajne nezgode

Postoji više faktora koji utiču na posledice saobraćajne nezgode, neki od njih su:

1. Starost lica tj. Učesnika u saobraćajnoj nezgodi.
2. Starost motornog vozila kao i model i tip vozila.
3. Korišćenje zaštitne opreme (pojas, kaciga...)
4. Korišćenje zimske opreme na motornom vozilu.
5. Brzina kojom se vozilo kretalo pri udaru tj. nastanku saobraćajne nezgode (imajući u vidu da u drugoj brzini nastaju lakše povrede ili materijalna šteta, u trećoj brzini

nastaju ozbiljne povrede dok u četvrtoj brzini dolazi do najtežih povreda pa čak i smrtnog ishoda).

6. Manevrisanje koje je vezano za nezgodu (skretanje, preticanje, vožnja unazad, obilaženje...).

7. Masa motornog vozila (uzevši u obzir da je smrtni rizik vozača vozila čije su mase 900 kg i 1800 kg deset puta veći za vozača lakšeg vozila).

8. Konzumiranje droge i alkohola.

9. Kvalitet puta i stanje pored puta itd.



Slika 43. Saobraćajna nezgoda vozača automobila i motocikliste pod mogućim dejstvom alkohola i opojnih droga

4.7.3. Načini za proučavanje posledica saobraćajnih nezgoda

Postoje dva načina za proučavanje posledica saobraćajnih nezgoda:

1. korišćenjem statističkih metoda (na sveobuhvatnom nivou),
2. proučavanjem datog slučaja, eksperimenata ili simulacija (na individualnom nivou).

Osnovni cilj statistike u BiH jeste što objektivnije prikazati stvarno stanje, distribuirati podatke korisnicima na neutralan i nepristrasan način, usmeriti se na pojave koje su bitne za organe koji donose odluke i poštovati pravo građana na pristup javnim informacijama.



Grafikon 16. *Dijagram statističkog sistema u BiH*

Pravilno definisanje izvora (generatora) saobraćaja je jedna od ključnih tačaka u konstruisanju simulacionog modela, jer se pomoću izvora simuliraju profili ulaznog saobraćaja u smislu zahtevanog propusnog opsega i prirode saobraćaja.

4.7.4. Pokazatelji sa gledišta bezbednosti saobraćaja

Sa gledišta bezbednosti saobraćaja trebalo bi pratiti pokazatelje:

1. ukupan broj nezgoda,
2. broj evidentiranih saobraćajnih nezgoda,
3. broj nezgoda sa nastradalim (sa lakše, odnosno teže povređenim) licima,
4. broj nezgoda sa materijalnom štetom (bez povređenih lica).

4.7.5. Analiza posledica nezgoda, kao zdravstveni problem

Kada posledice nezgoda analiziramo, kao zdravstveni problem, treba uočiti da postoje različiti načini da se opiše nivo povreda:

1. međunarodna klasifikacija bolesti (ICD),
2. skraćena skala povreda (AIS),
3. zbir ozbiljnosti povrede (ISS),
4. skala oštećenja pri povredama (IIS),
5. godine promenljivog kvaliteta života (QULY) itd.

4.7.6. Pojedini faktori koji utiču na veličinu posledica nezgoda

Modeli posledica saobraćajnih nezgoda mere značaj pojedinih faktora koji utiču na veličinu posledica saobraćajnih nezgoda. U ovom smislu posebno se ističu uticaji:

1. Način učešća u saobraćaju (putnici u putničkom vozilu su ugroženiji oko 10 do 20 puta nego putnici u autobusu ili tramvaju, pešaci su ugroženiji od putnika, a biciklisti su najugroženiji).
2. Vrsta saobraćajne nezgode (čeoni sudari imaju najteže posledice, a zatim obaranje pešaka, nezgode u preticanju, obaranje bicikla i motocikla itd.).
3. Vrsta puta (autoput, lokalni put) i stanje okruženja puta (barijere pored puta, nasipi, useci i sl.).
4. Brzina učesnika u nezgodi.
5. Masa vozila.
6. Starost povređenih lica itd.

4.7.7. Ekonomski gubici kod posledica saobraćajnih nezgoda

U ekonomskom smislu čine se pokušaji da se sve posledice saobraćajnih nezgoda svedu na:

1. troškove,
2. gubitke,
3. štete od saobraćanih nezgoda (ekonomska kvantifikacija posledica nezgode).

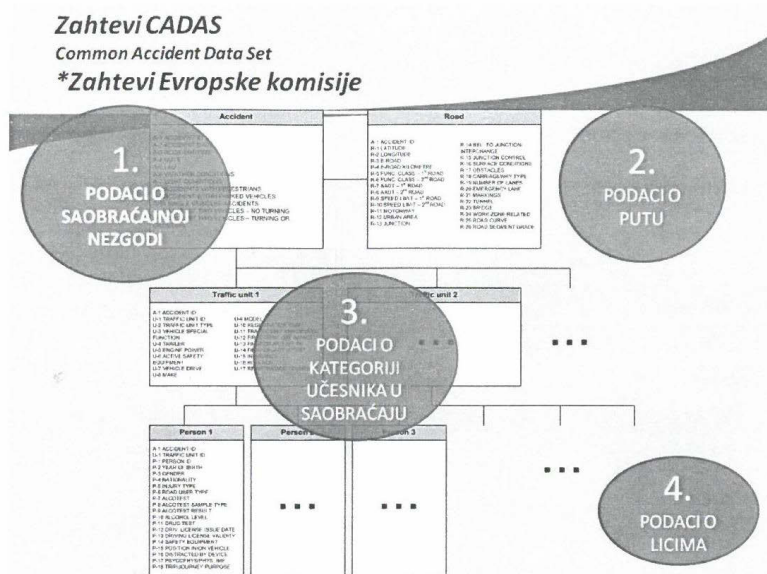
4.7.8. Modeli koji se oslanjaju na praćenje indikatora bezbednosti saobraćaja

4.7.9. Pojam indikatora bezbednosti saobraćaja

Pod indikatorima bezbednosti saobraćaja podrazumeva se svaka mera (indikator) koja je u vezi sa nastankom saobraćajne nezgode ili povrede. Danas se veoma velika pažnja posvećuje mogućnosti definisanja stanja i problema bezbednosti saobraćaja na osnovu jačine veze sa dešavanjem saobraćajne nezgode ili povrede, odnosno da li u velikoj meri doprinose u saobraćajnoj nezgodi i da li se na njih može uticati merama i programima bezbednosti saobraćaja.

4.7.10. Različitost između država kod modela vezanih za praćenje indikatora

Svakako da postoje razlike između država u načinu, prikupljanju, praćenju i skladištenju podataka vezanih za bezbednost saobraćaja.



Slika 44. Šema zahteva Evropske komisije

Navešćemo primer, u Velikoj Britaniji, model praćenja se svrstava u devetu grupu uticajnih faktora u procesu nastanka saobraćajne nezgode:

1. Uticaj puta i putne okoline na nastanak saobraćajne nezgode.
2. Uticaj defekta vozila (kvarovi) na nastanak saobraćajne nezgode.
3. Preduzimanje nepromišljenih radnji saobraćaju od strane vozača.
4. Pogrešno izvođenje radnji u saobraćaju od strane vozača.
5. Propusti vozača zbog lošeg psihofizičkog stanja, nepažnje, rasejanosti.
6. Propusti vozača zbog neiskustva, neprimerenog i nepropisnog ponašanja.
7. Propusti vozača zbog neadekvatne vidljivosti, preglednosti, odnosno potpunog viđenja puta i saobraćaja.
8. Propusti pešaka.
9. Ostali propusti.

U Velikoj Britaniji se, prilikom prikupljanja podataka o uticajnim faktorima u procesu nastanka nezgode, koristi upitnik koji sačinjava sledeća pitanja: Okruženje puta,

kvarovi na vozilu, nepromišljeni manevri, greške vozača, oštećenja ili smetnje, neiskus-
tvo, uticaj vizije, pešaci i specijalni kodovi.

MG NSRF/D		CONTRIBUTORY FACTORS										Sept. 2004
1. Select up to six factors from the grid, relevant to the accident. 2. Factors may be shown in any order, but an indication must be given of whether each factor is very likely (A) or possible (B) . 3. Only include factors that you consider contributed to the accident. (i.e. do NOT include "Poor road surface" unless relevant). 4. More than one factor may, if appropriate, be related to the same road user. 5. The same factor may be related to more than one road user. 6. The participant should be identified by the relevant vehicle or casualty ref no. (e.g. 001, 002 etc.), preceded by "V" if the factor applies to a vehicle, driver/rider or the road environment (e.g. V002), or "C" if the factor relates to a pedestrian or passenger casualty (e.g. C001). 7. Enter U000 if the factor relates to an uninjured pedestrian.												
Road Environment Contributed	101	102	103	104	105	106	107	108	109			
	Poor or defective road surface	Deposit on road (e.g. oil, mud, chippings)	Slippery road (due to weather)	Inadequate or masked signs or road markings	Defective traffic signals	Traffic calming (e.g. speed cushions, road humps, chicanes)	Temporary road layout (e.g. construction)	Road layout (e.g. bend, hill, narrow carriageway)	Animal or object in carriageway			
Vehicle Defects	201	202	203	204	205	206						
	Tyres illegal, defective or under inflated	Defective lights or indicators	Defective brakes	Defective steering or suspension	Defective or missing mirrors	Overloaded or poorly loaded vehicle or trailer						
Driver/Rider Only (Includes Pedal Cycles and Horse Riders)	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310		
	Disobeyed automatic traffic signal	Disobeyed "Give Way" or "Stop" signs or markings	Disobeyed double white lines	Disobeyed pedestrian crossing facility	Illegal turn or direction of travel	Exceeding speed limit	Traveling too fast for conditions	Following too close	Vehicle travelling along pavement	Cyclist entering road from pavement		
	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410		
	Junction overlooked	Junction misread (moving off at junction)	Poor turn or manoeuvre	Failed to signal or misreading signal	Failed to look properly	Failed to judge other person's path or speed	Passing too close to cyclist, horse rider or pedestrian	Sudden braking	Swerved	Loss of control		
	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510		
Impairment or Distraction	Impaired by alcohol	Impaired by drugs (licit or medicinal)	Fatigue	Unconnected, defective, or fogged	Illness or disability, mental or physical	Not displaying lights at night or in poor visibility	Cyclist wearing dark clothing at night	Driver using mobile phone	Distraction in vehicle	Distraction outside vehicle		
601	602	603	604	605	606	607						
Behaviour or Inexperience	Aggressive driving	Careless, reckless or in a hurry	Nervous, uncertain or panic	Driving too slow for conditions or slow vehicle (e.g. tractor)	Loss of control or inexperienced driver/rider	Inexperience of driving on the left	Unfamiliar with model of vehicle					
701	702	703	704	705	706	707	708	709	710			
Vision Affected by	Stationary or parked vehicles	Vegetation	Road layout (e.g. bend, winding road, hill crest)	Buildings, road signs, street furniture	dazzling headlights	dazzling sun	Rain, sleet, snow or fog	Spray from other vehicles	Voice or windscreen dirty or scratched	Vehicle blind spot		
801	802	803	804	805	806	807	808	809	810			
Pedestrian Only (Casualty or Uninjured)	Crossing road marked by stationary or parked vehicle	Failed to look properly	Failed to judge vehicle's path or speed	Wrong use of pedestrian crossing facility	Dangerous action in carriageway (e.g. playing)	Impaired by alcohol	Impaired by drugs (licit or medicinal)	Careless, reckless or in a hurry	Pedestrian wearing dark clothing at night	Disability or illness, mental or physical		
901	902	903	904							*999		
Special Codes	Stolen vehicle	Vehicle in course of crime	Emergency vehicle on a call	Vehicle door opened or closed negligently						Other - Please specify below		

	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th
Factor in the accident						
Which participant? (e.g. V001, C001, U000)						
Very likely (A) or Possible (B)						

* If 999 Other, give brief details
 (Note: Only use if another factor contributed to the accident and include it in the text description of how the accident occurred)
 These factors reflect the reporting officer's opinion at the time of reporting and may not be the result of extensive investigation

UNCLASSIFIED

Slika 45. „Upitnik“ koji se koristi u Velikoj Britaniji prilikom prikupljanja podataka o uticajnim faktorima u procesu nastanka nezgode

4.7.11. Broj saobraćajnih nezgoda i povreda kao pokazatelj nivoa bezbednosti saobraćaja

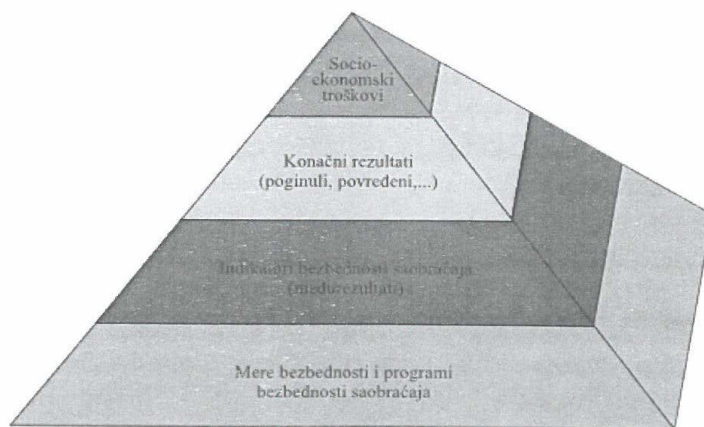
Broj saobraćajnih nezgoda i povreda nije najbolji pokazatelj nivoa bezbednosti saobraćaja:

1. Broj nezgoda i nastradalih lica je posledica slučajnog kolebanja, što znači da kratkoročne promene zabeleženih brojeva ne reflektuju obavezno i promene dugoročno očekivanom broju.
2. Izveštavanje o saobraćajnim nezgodama i povredama u zvaničnoj statistici nije kompletno. To znači da promene broja saobraćajnih nezgoda mogu biti posledica promene spremnosti prijavljivanja saobraćajnih nezgoda policiji.
3. Broj saobraćajnih nezgoda ne govori ništa o procesu i posledicama saobraćajnih nezgoda. Moguće je da uslovi budu veoma rizični, ali da ne dođe do saobraćajne nezgode.
4. Nije moralno čekati da se dogodi dovoljan broj saobraćajnih nezgoda, pa da tek tada shvatimo da postoji opasnost.

Da bi se razvile efektivne mere za smanjenje broja saobraćajnih nezgoda i broja nastradalih lica, neophodno je razumeti proces koji dovodi do saobraćajnih nezgoda. Ovde od koristi mogu biti indikatori bezbednosti saobraćaja.

4.7.12. Zalaganje EU za standardizaciju i prihvatanje indikatora bezbednosti saobraćaja

EU se zalaže da sve države članice i kandidati prihvate i standardizaciju praćenje indikatora bezbednosti saobraćaja, a posebno sakupljanje podataka i metod posmatranja (učestalost skupljanja uzorka, veličina i vreme uzimanja uzorka, protokoli merenja i sl.). Države koje su ovo započele, lakše projektuju efektivne kontramere imaju kvalitetnije i sadržajnije programe i imaju bolje pokazatelje bezbednosti saobraćaja. Veoma je značajno da ove podatke sakupljaju nezavisna tela najmanje jednom godišnje kao i da ih objavljuju.



Slika 46. *Suštinski elementi sistema menadžmenta bezbednosti*

4.7.13. Grupe indikatora bezbednosti saobraćaja

Svi indikatori bezbednosti saobraćaja mogu se svrstati u sledeće grupe:

1. indikatori koji se odnose na ponašanje učesnika u saobraćaju,
2. indikatori koji se odnose na puteve,
3. indikatori koji se odnose na vozila,
4. indikatori koji se odnose na zbrinjavanje povređenih u nezgodama.

Danas se sve više koriste mere ponašanja:

1. procenti korišćenja sigurnosnih pojaseva,
2. procenti korišćenja zaštitnih kaciga,
3. proporcija vozača koji voze pod dejstvom alkohola,
4. proporcija vozača koji prekoračuju dozvoljeno ograničenje brzine vožnje ili koji ne poštuju semafore (prolaze kroz crveno).

Praćenje indikatora bezbednosti saobraćaja omogućava da se shvate i precizno definišu problemi bezbednosti saobraćaja ali i da se planiraju efektivne mere bezbednosti saobraćaja. Naime, odnos između postojećih i željenih vrednosti indikatora određuje šta bi trebalo predvideti u programima bezbednosti saobraćaja i koje mere treba preduzeti.

Reforma politike	Pokazatelj	Cilj za 2000. godinu, u poređenju sa situacijom u 1994. godini	Rezultati postignuti do 1998 u poređenju sa 1994. godinom.
Vrednovanje bezbednosti na putevima	Procenat populacije koji drumske saobraćajne nezgode smatraju javnim zdravstvenim problemom	+30%	Nisu obavljena merenja
Vožnja pod dejstvom alkohola	Procenat onih iznad BAC zakonskog ograničenja prilikom policijskih pro- vera	- 27%	- 40%
Prebrza vožnja	Procenat ukupnog broja pređenih kilometara vo- zila koja prekoračuju doz- voljenu brzinu vožnje	- 35%	Nema promene
Ostali prekršaji	Procenat vozila koja se kreću na isuviše malom rastojanju od drugog vo- zila	- 50 %	Nema promene
Bezbednije okruženje urbanog saobraćaja	Proporcija ulica koje ne zadovoljavaju bezbedno- sne standarde	Smanjenje	Nema promene
Bezbednije okruženje ru- ralnog saobraćaja	Proporcija ruralnih puteva koje ne zadovoljavaju bezbednosne standarde	Smanjenje	Nema promene
Korišćenje zaštitnih ure- đaja u automobilima	Procenat korisnika auto- mobila koji koriste bez- bednosne uređaje	95%	Nema promene
Bezbedniji automobili	Indeks ponašanja u slu- čaju saobraćajne nezgode	+12%	Nema promene
Vidljivost u saobraćaju	Procenat pešaka i bicikli- sta koji koriste reflektivne uređaje	60%	Nisu obavljena merenja
Korišćenje biciklističkih zaštitnih kaciga	Procenat biciklista koji koriste reflektivne uređaje	80%	18% je nosilo zaštitne ka- cige u 1998. godini
Hitne medicinske službe	Prosečno vreme reagova- nja od alarmiranja do tre- tmara; znanje u vezi sa prvom pomoći	Kraće vreme reagovanja; poboljšano znanje u vezi sa prvom pomoći	Nema promene

Tabela 12. *Indikatori bezbednosti saobraćaja u Švedskoj i napredak u njihovom realizovanju do kraja 1998. godine*

5. UVIĐAJ SAOBRAĆAJNIH NEZGODA

Uviđaj saobraćajne nezgode treba da omogućiti:

1. analizu konkretne saobraćajne nezgode u cilju zadovoljenja pojedinačnih interesa i
2. analizu stanja bezbednosti saobraćaja u cilju shvatanja postojećeg stanja i projektovanja optimalnih upravljačkih mera.

Uviđaj saobraćajne nezgode je osnova sudskog procesa i treba da omogućiti efikasan sudski proces. Sa druge strane, uviđaj treba da omogućiti i pravilno evidentiranje, odnosno praćenje stanja bezbednosti saobraćaja. Ova dva aspekta su vrlo različiti. Naime, u sudskom procesu se utvrđuju okolnosti nastanka saobraćajne nezgode s ciljem donošenja pravične presude ili rešenja o toj nezgodi. Posebno se vodi računa da se presuda temelji samo na činjenicama koje su nesumnjivo dokazane. Ipak, brojne važne činjenice u vezi uslova koji su prethodili nezgodi i u vezi same nezgode nekada se ne utvrde u sudskom procesu. A za analizu stanja bezbednosti saobraćaja i za projektovanje kontramera, bilo bi značajno znati i ove činjenice.

5.1. Značaj uviđaja za analizu konkretne saobraćajne nezgode

Kvalitetno vršenje uviđaja bi trebalo da obezbedi efikasan sudski proces u vezi saobraćajne nezgode. Cilj ovog procesa je precizno i pouzdano utvrđivanje svih važnih okolnosti nastanka nezgode, a posebno propusta koji su doprineli nastanku nezgode i njenih posledica:

1. propusta koji su u vezi sa stvaranjem opasne situacije,
2. propusta koji su u vezi sa mogućnošću izbegavanja nezgode i
3. propusta koji su u vezi sa veličinom posledica nezgode.

O nezgodi odlučuje sud. Nezgodu se analizira tako što se analiziraju njene posledice. Da bi sud stekao uvid u posledice nezgode, neophodno je da stručna i objektivna (uviđajna) ekipa, (što pre) ode na lice mesta, da fiksira zatečeno stanje i sačini uviđajnu dokumentaciju koju će dostaviti sudu. Sud će, polazeći od uviđajne dokumentacije, analizirati nezgodu i utvrditi sve važne činjenice u vezi nastanka nezgode. Dakle, uviđaj je deo jedinstvenog sudskog procesa i samo tako ga treba tretirati. Svako izolovano posmatranje uviđaja, a posebno pojeftinjenje uviđaja (na račun kvaliteta fiksiranja lica mesta)

dovodi do značajnog poskupljenja sudskog procesa, čini sudski proces neefikasnim, a konačne stavove (rešenja i presude) nepreciznim, a nekad i pogrešnim.

Treba imati u vidu da je učestvovanje u nezgodi značajan u život pojedinca, u životu njegove porodice, pa i šire zajednice. Saobraćajna nezgoda često menja živote ljudi i oni su veoma osetljivi na mogućnost utvrđivanja istine u vezi nezgode. Teško je učesnicima nezgode objasniti da rutina i nesavesnost radnika na uviđaju mogu dovesti do nekvalitetne dokumentacije, te da zbog toga ne mogu efikasno ostvariti svoja prava. Mada je najveća greška da neko ko nije kriv odgovora za nezgodu, greške se čine i kad ometa utvrđivanje odgovornosti krivaca za nezgodu, pa krivce ne možemo adekvatno da kaznimo.

5.2. Značaj uviđaja za analizu stanja bezbednosti saobraćaja i upravljanje bezbednosti saobraćaja

Do sada je u razvijenom svetu dosta pažnje posvećivano analizi i rekonstrukciji saobraćajne nezgode za potrebe sudskog procesa. U tom smislu su razvijene metode analize ali i metode vršenja uviđaja. Danas se sve više ističe značaj upravljanja bezbednošću saobraćaja. Evropski savet za bezbednost saobraćaja podržava uvođenje nezavisne istrage saobraćajne nezgode, i to tako da se rezultati ove istrage ne bi smeli koristiti u sudske svrhe. Procenjuje se da će samo tako da se sazna istina o saobraćajnoj nezgodi neophodna za shvatanje problema i projektovanje kontramera.

Kvalitetni uviđaji saobraćajnih nezgoda, obezbeđuju shvatanje uzroka koji su doveli do nezgode. Stručna analiza svih nezgoda na nekom prostoru, omogućuje shvatanje problema i njegovo rešavanje. Ukoliko se problemi nazovu pravim imenom, imamo mogućnost i da ih rešimo. U suprotnom, možemo se iscrpljivati rešavajući probleme koji ne postoje. Zato kažemo da je kvalitetan uviđaj osnovni preduslov za upravljanje bezbednošću saobraćaja.

5.3. Metode fiksiranja lica mesta saobraćajnih nezgoda

Fiksirati lice mesta saobraćajne nezgode znači trajno sačuvati važna obeležja tog lica mesta, a radi kasnije analize. Fiksiranje lica mesta saobraćajne nezgode znači trajno sačuvati važna obeležja tog lica mesta, a radi kasnije analize. Fiksiranje lica mesta saobraćajne nezgode je osnovni zadatak uviđajne ekipe. Kvalitetno fiksiranje lica mesta ima odlučujući uticaj na kvalitet i efikasnost sudskog procesa.

Naime, onaj ko analizira nezgodu i o njoj odlučuje (sudija, veštaci i drugi) nije bio na licu mesta kada se nezgoda dogodila, niti je bio na uviđaju. Stavovi o nezgodi se donose prvenstveno na osnovu posledica te nezgode, odnosno na osnovu uviđajne dokumentacije u kojoj su fiksirane ove posledice i drugi elementi zatečenog stanja.

Treba imati na umu da su uviđaj i analiza nezgode vremenski i prostorno razdvojeni. Naime, analiza nezgode će se vršiti naknadno (i po nekoliko godina posle nezgode). Uviđajna ekipa bi trebalo da što sveobuhvatno fiksira zatečeno stanje, tako da svi učesnici sudskog procesa imaju utisak kao da su bili na licu mesta.

Ovde se javlja niz problema, među kojima se ističu problemi u vezi sa količinom informacija. Od uviđajne ekipe se očekuje da kvalitetno fiksira što veću količinu informacija. Sa druge strane, velika količina informacija opterećuje uviđaj. Od ekipe na uviđaju se očekuje da nađe pravu meru, tako da fiksira sve što je važno, ali da se ne bavi detaljima koji su nevažni i nepotrebno bi opterećivali uviđaj i uviđajnu dokumentaciju.

Pri fiksiranju lica mesta saobraćajne nezgode koriste se sledeće metode:

- metod izuzimanja,
- metod fotografisanja i video snimanja,
- grafički metod (skiciranje i crtanje u razmeri) i
- verbalni metod.

Trebalo bi imati u vidu da se ove metode koriste u svakodnevnim komunikacijama između ljudi. U nameri da nekome prenesemo naša iskustva i događaje (na primer „bio sam na svadbi“), koristimo verbalni metod (nabrajanje podataka o događaju, o učesnicima i sl.). Ukoliko želimo da prenesemo izgled nekoga ili nečega koristimo se fotografijama, a ako želimo da prenesemo situacije (položaj, veličine i raspored predmeta i objekata) crtamo crteže. Konačno, ako želimo da verno i sveobuhvatno prikažemo sva obeležja nekog predmeta koristimo izuzimanje (ponesemo parče torte ili bocu pića koje smo pili).

5.4. Elementi uviđajne dokumentacije i njihove specifičnosti

Primenom nabrojanih metoda fiksiranja na uviđaju, dobijamo različite elemente uviđajne dokumentacije, i to:

- zapisnik o uviđaju saobraćajnih nezgoda,
- fotodokumentacija sa uviđaja,
- skicu lica mesta,
- situacioni plan lica mesta i
- ostale priloge.

5.4.1. Zapisnik o uviđaju

Verbalni metod se bazira na mogućnostima da se rečima (verbalno) prikaže zatečeno stanje na licu mesta. Primenom ovog metoda dolazimo do zapisnika o uviđaju, službenih beleški, raznih izveštaja i sl.

Zapisnik o uviđaju je procesno najznačajniji element uviđajne dokumentacije. Mada u tehničkom smislu ovo nije najpogodniji metod fiksiranja lica mesta, zapisnik ima najveću procesnu vrednost, jer se jedino pominje u zakonu. Zapisnik ima najveću procesnu vrednost, jer se jedino pominje u zakonu. Zapisnik o uviđaju bi trebalo da ima tri dela: uvodni, opisni i završni.

U uvodnom delu zapisnika trebalo bi navesti pravni osnov za vršenje uviđaja i najvažnije podatke o: nezgodi, organu i uviđajnoj ekipi, mestu i vremenu uviđaja (nezgode), načinu obezbeđenja lica mesta, meteorološkim prilikama, značajnim radnjama koje su realizovale pre početka uviđaja i sl.

U opisnom delu bi trebalo što sveobuhvatnije opisati sve važne elemente zatečenog stanja na licu mesta, a posebno: opšti izgled lica mesta, nađena vozila, lica, leševi i druge predmete i tragove na licu mesta (opis, položaj, dimenzije i druga važna obeležja), podatke o putu i vremenu, podatke o vozilima – učesnicima nezgoda, podatke o licima učesnicima nezgode (uključujući i podatke o putnicima u vozilima), podatke o povredama učesnika u nezgodi, podatke o oštećenjima vozila i objekata, primenjene postupke fiksiranja (fotografisanje, skiciranje, izuzimanje, mulažiranje itd.), preduzete radnje na uviđaju itd. U završnom delu zapisnika o uviđaju unose se podaci o naloženim radnjama koje će uslediti posle uviđaja (vozilo upućeno na vanredni tehnički pregled, dat nalog za obdukciju leša i sl.), podaci o vremenu završetka uviđaja, ime, prezime i potpisi zapisničara i rukovodioca uviđaja.

Verbalni metod ima niz prednosti i to:

- ovaj metod se najlakše primenjuje na licu mesta,
- zapisnik ima najveću procesnu vrednost jer se jedini pominje u Zakonu,
- jednostavno prikazuje niz opštih podataka (o nezgode, o učesnicima, o svedocima, o meteorološkim prilikama, o radnjama na uviđaju, o mestu i vremenu, o radnjama pre i posle uviđaja, o sastavu uviđajne ekipe itd.),
- zapisnik o uviđaju razdvaja važno od nevažnog,
- zapisnik o uviđaju povezuje sve elemente dokumentacije u jednu celinu itd.

Najvažniji nedostaci“ verbalnog metoda“ su:

- ovaj metod nije očigledan i mora biti potkrepljen ostalim dokazima,
- verbalni metod je uvek subjektivna i mnogo zavisi od obučenosti i iskustva lica na uviđaju,

- ovim metodom se ne mogu jasno i pregledno prikazati svi elementi zatečenog stanja, a posebno oštećenja vozila, raspored tragova i predmeta, izgled saobraćajne površine, geometriju raskrsnice, elemente krivina,
- verbalni prikazi nepregledno saopštavaju male količine informacija, te ih je nezgodno koristiti u delu shvatanja situacije, međusobnog položaja tragova geometrije saobraćajnice i sl.

Pri pisanju zapisnika o uviđaju, posebnu pažnju trebalo bi posvetiti opisivanju tragova i predmeta saobraćajne nezgode. Pri tome je potrebno evidentirati sva važna obeležja predmeta/traga, i to:

- vrstu i izgled traga,
- poreklo i način nastanka traga,
- položaj traga,
- bitne veličine i druga obeležja traga i
- detaljan opis izgleda i položaja karakterističnih detalja na tragu.

Zapisnik o uviđaju se radi kod svakog uviđaja saobraćajnih nezgoda.

5.4.2. Fotodokumentacija

Fotodokumentacija je uređeni skup unapred određenih grupa fotografija, koje sistematično prikazuju izgled najznačajnijih elemenata zatečenog stanja. Obično u fotodokumentaciju ulaze sledeće grupe fotografija: širi (opšti) izgled lica mesta, bliži izgled lica mesta, međusobni položaj predmeta i tragova nezgoda, izgled predmeta i tragova nezgode, izgled vozila i objekata (posebno oštećenja na njima), izgled predmeta i tragova nezgode, izgled vozila i objekata (posebno oštećenja na njima), izgled leševa (posebno spolja vidljivih povreda) i izgled detalja na tragovima i predmetima.

Fotografisanje je, posle izuzimanja, najobjektivniji i najočigledniji metod fiksiranja tragova/predmeta nezgode. Pri tome se objektivnost odnosi na sadržaj fotografije, ali ne i na sadržaj fotodokumentacije.

Fotografija je sveobuhvatna, tj. na njoj će se naći sve što je optički vidljivo ispred objektiva, bez obzira da li mi to smatramo važnim. Fotografija jednostavno saopštava ogromnu količinu informacija, a što je posebno važno pri fiksiranju oštećenja vozila, opšteg izgleda lica mesta, nepravilnih tragova i predmeta i sl. Razmerna fotografija pruža mogućnost određivanja važnih dužina na licu mesta. Stereofotogrametrija i analitička fotogrametrija omogućavaju crtanje situacionih planova na osnovu fotografija i određivanje dimenzija sa fotografije. Međutim, fotografisanje ima i niz nedostataka.

U odnosu na ostale metode fotografisanje je skupo i nepraktično (zahteva opremu, obučena lica i vreme). Međutim, imajući u vidu ukupne štete, gubitke i troškove u vezi

nezgode, a posebno troškove sudskog procesa, ovo se ne može prihvatiti kao razlog za neprimenjivanje metoda fotografisanja.

Sadržaj fotodokumentacije je subjektivna i zavisi od obučenosti i iskustva ekipe za uviđaj. Naime, subjektivno se bira šta će se snimiti i pod kojim uglom. Ovaj nedostatak se može prevazići samo dobrom obučenošću ekipa za uviđaj.

Fotografija je opterećena nizom nevažnih detalja, pa se neki važni detalji ne mogu jasno uočiti. Ovaj nedostatak se prevazilazi markiranjem slabo vidljivih tragova i dobrim izborom ugla snimanja. Problem i opasnosti od fotomontaže postali su posebno značajni sa razvojem računara. Ovaj nedostatak se prevazilazi radom u službenim prostorijama i čuvanjem negativa.

Zbog nabrojanih prednosti, fotografisanje je nezamenjiv metod fiksiranja i trebalo bi ga primenjivati pri svakom uviđaju, a nedostatke prevazići. Velika je zablude da zapisnik može zameniti fotodokumentaciju. Niz vrlo važnih postupaka pri analizi nezgode ne može se korektno sprovesti bez fotografija.

Danas se kod teških saobraćajnih nezgoda sve češće koriste video kamere. U tom smislu policija je u nekim mestima već tehnički opremljena i stručno osposobljena. Ovo bi trebalo razlikovati od TV snimanja, čiji je cilj senzacija ili informisanja o događaju, a ne i pružanje dokaza za analizu događaja. Primena video kamera ne isključuje i fotografisanje na licu mesta. Posebno značaj imaju primena digitalne fotografije, digitalnih video kamera i multimedijских uviđajnih dokumentacija.

5.4.3. Skica lica mesta

Kao rezultat primene grafičkog metoda dobijaju se skice i situacioni planovi.

SKICA je jednostavan, slobodnoručni, grafički prikaz zatečenog stanja na licu mesta. U skicu se ucrtavaju svi važni elementi zatečenog stanja, a zatim se kotira SVE ŠTA JE MERENO, i to onako KAKO JE MERENO.

Skica se, po pravilu, izrađuju na licu mesta saobraćajne nezgode, u vreme uviđaja. Skica se crta kod svakog uviđaja saobraćajne nezgode i trebalo bi je uvek dostaviti sudu. Skica ima velike prednosti u odnosu na ostale elemente uviđajne dokumentacije:

- jednostavno se i brzo crta,
- razdvaja važno od nevažnog,
- jednostavno prikazuje geometriju saobraćajne površine,
- jednostavno prikazuje međusobni položaj tragova, predmet i saobraćajne površine,
- jednostavno i pregledno prikazuje izvorne rezultate svih merenja koja su vršena na licu mesta,

- sa skice se vidi šta je mereno na licu mesta,
- sa skice se vidi kako s određene veličine merene,
- jednostavno prikazuje različite alternative itd.

Skica ima i nedostataka:

- ne daje opšte podatke o saobraćajnoj nezgodi (ovo se prevazilazi zapisnikom uviđaju),
- nije verna, jer se crta slobodnoručno, pre merenja (ovo se prevazilazi dobrom obukom i iskustvom),
- tehnički nivo skice je vrlo nizak,
- ne prikazuje izgled lica mesta, izgled oštećenja vozila, izgled kolovoza i sl. (ovo prevazilazi fotodokumentacija)
- skica nekad nije univerzalna, tj. nije jasna širem krugu korisnika (ovo se prevazilazi dobrom obukom i izradom situacionih planova).

Zbog svojih prednosti skicu bi trebalo uvek raditi i prilagati uz uviđajnu dokumentaciju.

5.4.4. Situacioni plan lica mesta

SITUACIONI PLAN – je CRTEŽ U RAZMERI koji tehnički korektno, verno prikazuje zatečeno stanje na licu mesta.

Ovi crteži se rade u prostorijama, uz pomoć pribora za crtanje, a na osnovu skica i beleški sa lica mesta. Na situacionom planu se kotiraju samo najvažnije mere, i to onako kako će biti korišćene u analizi. Dakle, na situacionom planu se kotiraju samo one mere koje će biti korišćene za analizu nezgode, ali ne i mere koje služe za crtanje crteža u razmeri (crtež je već nacrtan), niti mere koje omogućavaju rekonstrukciju nezgode. Posebno se vodi računa da crtež bude pregledan i prihvatljiv tehnički neobrazovan licima (sudijama, tužiocima, advokatima, strankama i sl.).

Ovakav crtež ima velike prednosti, i to:

- kvalitetno razdvaja važno od nevažnog,
- crtež je kvalitetan i prilagođen korisnicima,
- crtež je rasterećen od svih kota koje nisu neophodne,
- zbog poštovanja razmere, crtež verno (proporcionalno) prikazuje zatečeno stanje,
- najjednostavnije prikazuje geometriju saobraćajnice i međusobni raspored svih tragova i predmeta saobraćajne nezgode,
- vrlo jednostavno saopštava ogromnu količinu informacija o saobraćajnoj situaciji, koje su važne za analizu nezgode,

- jednostavno prikazuje alternative i verzije.

Situacioni plan ima i niz nedostataka:

- crtanje ovih crteža je sporo i složeno, pa se teško u praksi organizuje (prevazilazi se dobrom obukom, dobrom organizacijom, a nekad i kvalitetnim skicama koje zamenjuju planove),
- ovi crteži se crtaju posredno na osnovu skice i beleški (prevazilazi se obaveznim dostavljanjem i skica lica mesta),
- na crtežu nije sve kotirano, pa se ne zna šta je na licu mesta mereno, niti kako je šta mereno (prevazilazi sa skicom),
- situacioni plan ne daje niz opštih podataka o nezgodi (prevazilazi se zapisnikom o uviđaju),
- situacioni plan ne prikazuje izgled (prevazilazi se fotodokumentacijom) itd.

O značaju situacionog plana najbolje govori činjenica da se saobraćajno tehničko veštačenje temelji i najviše oslanja na situacioni plan.

S obzirom na prednosti i nedostatke može se odrediti i obim primena skica i situacionih planova:

- skicu bi trebalo uvek crtati i dostavljati u uviđajnim dokumentacijama i
- situacione planove bi trebalo crtati kod svih nezgoda sa obeležjima krivičnog dela, a po mogućnosti i kod ostalih nezgoda.

Skice bi trebalo da budu posebno kvalitetne u slučajevima kada se ne crtaju situacioni planovi.

5.4.5. Ostali prilozi

Izuzimanje predmeta saobraćajne nezgode podrazumeva da se ovi na licu mesta stručno obrade, izdvoje, spakuju i sačuvaju, tako da se mogu koristiti pri kasnijim veštačenjima i analizi nezgode.

Izuzimanje je najočigledniji i najsveobuhvatniji metod fiksiranja. Kada se izuzme neki predmet, time su, po pravilu, fiksirani svi tragovi na predmetu i obeležja tog predmeta, bez obzira da li ih smatramo važnim ili ne. Izuzimanje omogućava sve dalje analize izuzetnog predmeta i svih tragova na njemu, što je i najvažnija prednost ovog metoda.

Međutim, izuzimanje ima i velike nedostatke u odnosu na ostale metode

Primena ove metode nije praktična iz više razloga.

Postupak na licu mesta je specifičan i mora da potvrdi očiglednost, tj. mora da dokaže da izuzeti predmet/trag potiče sa lica mesta. Izuzimanje na licu mesta nekad zahteva posebnu stručnost i učešće stručnih lica u ekipi za uviđaj.

Pakovanje i čuvanje je sledeći problem kod primene ove metode. Naime, izuzet predmet se, po pravilu, ne može spakovati u fasciklu A4 formata, kao i ostali elementi dokumentacije, već se mora posebno pakovati i čuvati što je vrlo nepraktično. Ovako zapakovan predmet/trag se nekad čuva na drugom mestu (odvojeno od ostale dokumentacije), pa je nepraktično njegovo korišćenje pri razmatranju i razjašnjavanju saobraćajne nezgode.

Konačno, brojni tragovi i predmeti se ne mogu izuzeti jer su fiksirani na kolovozu, na ostalim površinama i na nepomičnim objektima (tragovi kočenja, vožnje, klizanja, oštećenja objekata, oštećenja kolovoza i sl.).

Nabrojane prednosti i nedostaci određuju obim primene ove metode. Izuzimanje predmeta saobraćajne nezgode koristi se samo onda kada se ostalim metodama ne mogu sveobuhvatno fiksirati važni tragovi na tom predmetu, a očekuje se dalja analiza (veštačenje) traga – predmeta. U praksi se najčešće izuzimaju tahografski ulošci, otpali delovi sa vozila (komad migavca, komadi razbijenog stakla, ljuspice boje i sl.), delovi odeće i obuće pešaka, tragovi krvi, sklopovi vozila (farovi, pneumatik, spona, kočioni cilindar, tahograf i sl.) itd.

Ne mogu se izuzeti svi važni tragovi. Nekad se reljefni tragovi mogu izliviati, tj. može se izliviati negativ traga i ovaj odlivak izuzimati umesto traga. Ovaj proces se zove mulažiranje traga. Mulažiranje (izlivanje) tragova primenjuje se izuzetno na reljefne tragove, a posebno na tragove obuće i tragove vožnje sa dobro otisnutim (utisnutim) šarama obuće, odnosno pneumatika. Cilj mulažiranja je da se dobije negativ traga. Najčešće se pri mulažiranju koristi gipsana kaša. Pri tome se:

- utvrdi potreba za mulažiranjem,
- pronade i detaljno analizira reljefni trag,
- na tragu pronade segment sa dobro izraženim karakterističnim detaljima (individualnim karakteristikama),
- ovaj segment traga se dobro očisti od stranih materijala (grančice, grudvice zemlje i sl.),
- ako je trag plitak ovaj segment se ogradi limenom trakom ili sličnim priručnim sredstvima visine 3-4 cm,
- napravi se žitka gipsana kaša,
- na trag se pažljivo (čašom ili kašikom) naliže prvi sloj gipsane kaše,
- kad prvi sloj malo očvrstne stavlja se armatura (štapići, grančice, žica i sl.),
- preko armature izliva se drugi, deblji sloj gipsane kaše,
- površina mulaža se zaravna i na njoj napišu podaci o nezgodi,

- posle stvrdnjavanja (10-15 min) mulaž se digni i očisti mlazom vazduha ili vode i
- konačno, mulaž se pakuje i čuva tako da se spreči lomljenje i uništavanje karakterističnih detalja na mulažu.

Mulažiranje ima veliki značaj pri traganju za NN vozilom. Posebno se često mulažiraju tragovi vožnje. Naime, mulažiranjem se praktično izuzima negativ traga, što predstavlja pozitiv šara pneumatika. Kasnije će veštak moći detaljno i uporedno analizirati mulaž traga sa lica mesta i mulaž pneumatika osumnjičenog vozila ili sam pneumatik. Ova analiza obezbeđuje eliminaciju, a ako su na tragu nađeni i dobro mulažirani karakteristični detalji (individualne karakteristike), ovako se može vršiti i identifikacija vozila.

Mulažiranje je vrlo očigledan metod fiksiranja i nekad se, po očiglednosti, može porediti sa izuzimanjem predmeta. Mulažiranje dolazi do izražaja, ako se trag ne može izuzeti (na primer, trag vožnje u snegu, u blatu, u rastopljenom asfaltu, u pesku i sl.). međutim, vrlo je važno na licu mesta dokazati da mulaž potiče sa lica mesta. Ovo se postiže fotografisanjem traga koji se mulažira, prisustvom svedoka, opisom u zapisniku o uviđaju i sl. Konačno, valja naglasiti da se mulažiranjem dokazuje da je vozilo prošlo putem, ali ne i da je učestvovalo u nezgodi. Zato se na licu mesta mora voditi računa o drugim dokazima.

5.5. Tehnička načela izrade uviđajne dokumentacije

Za naše potrebe mogu se izdvojiti tri osnovna načela koja bi trebalo poštovati pri izradi svake uviđajne dokumentacije, i to:

1. načelo OBJEKTIVNOSTI
2. načelo USAGLAŠENOSTI
3. načelo SVEOBUHVAATNOSTI

5.5.1. Načela objektivnosti

Prema ovom načelu osnovni sadržaj svih elemenata uviđajne dokumentacije su činjenice, odnosno objektivno utvrđene stvari. Misli se na ono što je ovlašćeno lice utvrdilo opažanjem i/ili na osnovu nesumnjivih stručnih znanja. Sa druge strane, ako je značajno da se u uviđajnoj dokumentaciji registruje i nešto što nije objektivno (stavovi svedoka ili stavovi ovlašćenih lica), onda ovi subjektivni elementi moraju biti nedvosmisleno razdvojeni od činjenica.

Dakle, ne mogu se na istom mestu navoditi stavovi ili iskazi svedoka i utvrđene činjenice. Ako se ipak, nađu zajedno to se mora jasno naglasiti i nedvosmisleno razdvojiti. To je preduslov da sud, veštak i drugi stvore objektivnu podlogu za analizu saobraćajne nezgode.

Ovde bi trebalo napomenuti da su i subjektivni stavovi često od velike pomoći, ali se mora naglasiti čiji su o stavovi i razdvojiti ih od činjenica. Ukoliko se subjektivni stavovi ne razdvoje od činjenica, menja se i njihov tretman, tj. dobijaju težinu činjenica, a nekad dovode u pitanje verodostojnost ostalih činjenica.

U praksi su vrlo česte greške u vezi sa načelom objektivnosti. Najčešća i najopasnija greška jeste unošenje i nerazdvajanje u zapisniku o uviđaju:

- činjenica koje je ekipa čulnim opažanjem utvrdila,
- stavove koje su ekipi preneli svedoci i učesnici nezgode,
- stavova do kojih je ekipa došla zaključivanjem, a na osnovu svojih slučajnih (sumnjivih) znanja i saznanja na licu mesta.

Da se u praksi ne bi pravile ovakve i slične greške mora se stalno imati u vidu da sadržaj uviđajne dokumentacije sud, veštak i dr. prihvataju kao činjenice, ukoliko nije drugačije naglašeno.

5.5.2. Načela usaglašenosti

Ovo načelo se može raščlaniti na pojedinačnu usaglašenost i međusobnu usaglašenost. Pojedinačna usaglašenost odnosi se na usaglašenost sadržaja pojedinih delova uviđajne dokumentacije (na primer, suštinska i terminološka usaglašenost sadržaja zapisnika o uviđaju). Prema načelu pojedinačne usaglašenosti u okviru pojedinih sadržaja dokumentacije (zapisnik, fotodokumentacija, situacioni plan i dr.) ne sme biti kontradiktornih tvrdnji.

Međusobna usaglašenost odnosi se na usaglašenost između delova uviđajne dokumentacije (na primer, usaglašenost između skice i zapisnika). Načelo međusobne usaglašenosti podrazumeva **suštinsku**, ali i **terminološku** i svaku drugu usaglašenost (iste oznake tragova, ista orijentirna i fiksna tačka, ista orijentirna prava itd.) različitih delova uviđajne dokumentacije.

Jedan od najznačajnijih suštinskih elemenata usaglašenosti jeste usaglašenost mera u različitim sadržajima (u zapisniku i u skici). U zapisniku o uviđaju obavezno se unose sve važne mere na osnovu kojih fiksiramo lice mesta. Ove mere moraju biti usaglašene sa merama u skici, u situacionom planu ili na razmernoj fotografiji. Zato je vrlo praktično pri pisanju zapisnika kao podsetnik koristiti kotiranu skicu i beleške sa lica mesta.

Nepoštovanje načela usaglašenosti najčešće je izazvano nemarnošću, neznanjem ili nesavesnim radom. Ovo otežava ili onemogućuje korektnu analizu saobraćajne nezgode, a s druge strane skrnavi ugled službe koja vrši uviđaj. I pored toga u praksi ima bezbroj primera nepoštovanja ovog načela.

Drugi bitan propust u praksi jeste odvojen rad članova ekipe i odvojeno (a ne zajedničko) pravljenje delova dokumentacije. Zato bi svakom uviđaju trebalo pristupiti savesno i stručno, što bi nam garantovalo pojedinačnu usaglašenost. Eventualne slučajne greške ili propuste morali bi otkloniti članovi uviđajne ekipe zajedno, tako da konačna dokumentacija bude suštinski i terminološki usaglašena, a ne da se naknadno (na zahtev suda) „usaglašava“ ili proizvoljno prihvata jedan od dva suprotna stava i sl.

5.5.3. Načelo sveobuhvatnosti

Ovo načelo se može dovesti u vezu sa prethodna dva, a podrazumeva da se u uviđajnoj dokumentaciji mora naći sve ono što sudu ili veštaku može biti od značaja, a moglo se utvrditi na licu mesta saobraćajne nezgode. Razlikujemo pojedinačnu sveobuhvatnost i sveobuhvatnost u celini.

Pojedinačne sveobuhvatnost podrazumeva da svaki element uviđajne dokumentacije (pojedinačno) obuhvati sve ono što se od njega očekuje. Na primer, zapisnik neće biti pojedinačno sveobuhvatan, ako u njemu nema podataka o učesnicima, jer se to očekuje od zapisnika. Sa druge strane, ako zapisnik ne prikazuje sva merenja sa lica mesta on može biti pojedinačno sveobuhvatan, jer se od zapisnika i ne očekuje da prikaže šta je i kako mereno (ovo će prikazati skica lica mesta).

Sveobuhvatnost u celini podrazumeva da su primenjene sve metode fiksiranja (urađeni svi elementi uviđajne dokumentacije), te da se u dokumentaciji nalazi sve što je značajno za analizu nezgode. Primera radi, ako u dokumentaciji nema skica, nije zadovoljeno načelo sveobuhvatnosti u celini. Slično je i ako u, makar jednom elementu dokumentacije, nema podataka o putu i vremenu, ako nema podataka o tome šta je i kako mereno, ako nije prikazan izgled lica mesta itd.

Zadovoljenje ovog načela zahteva stručnost i iskustvo članova uviđajne ekipe. Nažalost, vrlo su retke uviđajne ekipe. Nažalost, vrlo su retke uviđajne dokumentacije koje bi zadovoljile načelo sveobuhvatnosti. Zato je, praksi, vrlo otežana ili čak onemogućena precizna i pouzdana analiza saobraćajne nezgode, a neretko donose se i pogrešni stavovi.

Načelo sveobuhvatnosti bi trebalo, u praksi, određivati sastav uviđajne ekipe, trajanje uviđaja, broj potrebnih fotografija, obim i sadržaj zapisnika, razmeru i sadržaj situacionog plana, vrstu i broj ostalih priloga itd.

6. POKAZATELJI BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA

Vrlo je verovatno da će svaka lista problema bezbednosti na putevima sadržati probleme koji se delimično preklapaju i da se razlikuju u njihovoj važnosti u doprinošenju do pojave nezgoda. Kratko rečeno, problem bezbednosti na putevima je važan ukoliko značajno utiče na pojavi saobraćajnih nezgoda, manje je važan ukoliko je njegov uticaj manji.

Moguće je izmeriti značaj određenog problema bezbednosti na putevima u doprinošenju pojavi saobraćajnih nezgoda i ova merenja mogu da služe kao osnov za odabir važnih pokazatelja bezbednosti. Jedna od važnih ideja epidemiologije je rizik koji je moguće pripisati, takođe poznata kao etiološka frakcija (Kleinbaum, Kupper, and Morgenstern, 1982). Pripisljiv rizik je prosto proporcija nezgoda i povreda koja se može pripisati određenom faktoru ili – drugačije rečeno – veličina smanjenja u broju nezgoda ili povreda koja bi mogla biti ostvarena ukoliko bi se rizični faktor otklonio.

Pripisljiv rizik se uglavnom izražava kao procenat i može imati vrednosti od 0 do 1. rizični faktor je bilo koji faktor koji kada su svi drugi činioci jednaki, povećava verovatnoću događanja saobraćajne nezgode ili utiče da zadobijene povrede budu ozbiljnije. Ponašanje učesnika u saobraćaju je uglavnom prepoznato kao važan rizični faktor. Kako bi ilustrovali koncept, pogledajmo slučaj saobraćajnih prekršaja. Jedan pokazatelj bezbednosti u drumskom saobraćaju je broj načinjenih saobraćajnih prekršaja. Spolander (1997) je uporedio broj nezgoda vozača kažnjenih zbog saobraćajnih prekršaja sa brojem nezgoda koje dožive vozači koji nisu bili kažnjavani zbog saobraćajnih prekršaja.

Što je veće potencijalno smanjenje broja saobraćajnih nezgoda ili broja poginulih ili povređenih učesnika u saobraćaju koje se može ostvariti eliminisanjem određenog tipa ponašanja učesnika u saobraćaju ili ispravljanjem određenog nedostatka u dizajnu saobraćajnog sistema, to je ovaj aspekt ponašanja učesnika u saobraćaju ili dizajna sistema važniji i značajniji kao pokazatelj bezbednosti saobraćajnog sistema. Primer analize važnosti više faktora koji doprinose saobraćajnim nezgodama je dat u izveštaju Elvika i Amundsena (2000).

6.1. Funkcionalni zahtevi za pokazatelje bezbednosti u drumskom saobraćaju

Pokazatelj bezbednosti smo definisali ka „merljivu koja je uzročno povezana sa saobraćajnim nezgodama ili povredama, korišćena uz broj ukupnih saobraćajnih

nezgoda ili povreda, kako bi se pokazao uticaj na bezbednost“. Fokus je na odnosu između pokazatelja bezbednosti i tipa saobraćajnih nezgoda a ne na odnosima na nivou pojedinačne saobraćajne nezgode. Dalje, fokus je na mogućnost da se na pokazatelj bezbednosti može uticati intervencijama, i još važnije postojanje predloga za smanjenje rizika određenog tipa saobraćajnih nezgoda.

Druga mogućnost je korišćenje pokazatelja bezbednosti da karakterišu kvalitet bezbednosti saobraćajnog sistema ili njegovog dela: da li trenutno stanje ispunjava standarde ili zakone, na primer, kako određena sekcija puta ispunjava standarde dizajna ili smernica. Tehnike valorizacije se mogu koristiti u svrhu poređenja stvarnih performansi sa „normom“ i kako bi se procenile razlike između ovih vrednosti.

Kao što je napomenuto ranije, proces ustanovljenja pokazatelja bezbednosti počinje sa određivanjem uzročne veze i izračunavanjem ove veze u kvantitativnom smislu. Ovo je neophodno da bude bazirano na dobro dokumentovanim i dobro poznatim rezultatima istraživanja. Sledstveno tome, nije neophodno da se ova uzročna veza uvek dokazuje ako postoje mogućnosti za generalizaciju na nacionalnom nivou.

Kao sledeći korak, problem bezbednosti u saobraćaju treba transformisati u pokazatelj. Svi glavni bezbednosni problemi bi trebalo da daju potpuni i sveobuhvatni sistem bezbednosnih indikatora. Ilustrujmo ovo sledećim primerom: u većini zemalja posmatra se brzina kretanja vozila u vezi sa bezbednosti na putu. Ovde su dva pokazatelja od važnosti: prekoračenje dozvoljene brzine i neprikladna brzina u odnosu na uslove puta. Prvi pokazatelj nije veoma komplikovano izmeriti, drugi pokazatelj zahteva interpretaciju „neprikladne“ brzine što zahteva procenu eksperata.

Očigledno, mora se dizajnirati protokol sa indikacijom kako se merenje treba izvesti, i potom, vremenske intervale za to merenje.

Formulacija „ciljanih programa bezbednosti na putevima“ i posebno formulacija kvantitativnih ciljeva nije samo vezana za težnju da se eliminiše određen tip saobraćajnih nezgoda ili da se smanji njihov rizik, već i na napore koji su predviđeni da se taj cilj postigne. Sledstveno tome to povlači postojanje „polazne mere“. Na primer, kako bi se dostigao cilj da 95% vozača (i putnika) koriste bezbednosni pojas biće potrebni različiti pristupi ukoliko je polazna mera 40% ili 75%. Drugim rečima, određivanje cilja, ciljani bezbednosni programi, korišćenje pokazatelja bezbednosti i mehanizma povratnih informacija su srž racionalnog donošenja odluka u bezbednosti saobraćaja.

Dakle, sledeći koraci su identifikovani za definisanje i merenje pokazatelja bezbednosti u okviru politike bezbednosti u saobraćaju:

- Uspostaviti uzročnu vezu između nezgoda i potencijalnog pokazatelja bezbednosti,

- Proceniti relevantnost potencijalnog pokazatelja bezbednosti u odnosu na politiku bezbednosti,
- Definirati potencijalni problem bezbednosti na putu kao pokazatelj ili set pokazatelja,
- Definirati rezultate prethodnog koraka u protokolu merenja po pokazatelju bezbednosti,
- Definirati program merenja pokazatelja bezbednosti,
- Izvršiti merenje,
- Uporediti dobijene rezultate sa „ciljanim programima bezbednosti saobraćaja“ ukoliko su odgovarajući,
- Ukoliko je moguće proveriti/potvrditi pretpostavke iz prvog koraka,
- Zasnovano na rezultatima, modifikovati „ciljane programe bezbednosti saobraćaja“ i
- Izveštavati o rezultatima celog procesa, na primer godišnje.

6.2. Merni protokoli za pokazatelje bezbednosti

Merni protokol pokazuje detaljno koji podaci i sa kojom učestalošću će morati da se prikupljaju. Frekvencija (na primer: jednom mesečno, jednom godišnje itd.) se, s jedne strane bazira na osnovu sadržaja i u skladu sa zahtevima politike bezbednosti saobraćaja, a sa druge strane na praktičnim (finansijskim) mogućnostima za podatke kompilacije. U tom okviru podaci su potrebni da bi omogućili longitudinalne ili serijske analize. indikator učinka mora, isprva biti posmatran u određenom vremenskom periodu kako bi odredili promene u performansama. Nakon toga, uzroke utvrđenih promena u performansama treba objasniti, po mogućstvu, koristeći praćenje informacija o realizovanim bezbednosnim intervencijama.

Dobar i dobro poznati primer ove vrste protokola je kompilacija podataka u australskoj državi Viktoriji koja je pokazala smanjenje broja žrtava nakon kampanje velikih razmera o vožnji pod uticajem alkohola i prebrze vožnje od strane policije. (Cameron et al, 1995). Prikupljanje podataka (u ovom slučaju mesečnog merenja) je suštinski element politike i sporazuma napravljenih ranije. To je omogućilo validne i pouzdane ocene o efektivnosti programa i olakšalo ranije pružanje povratnih informacija javnosti.

Preporučuje se da akteri koji su odgovorni za politiku bezbednosti saobraćaja na putevima ne nose odgovornost za tumačenje merenja indikatora performansi, već da se to sprovodi samostalno. Neka vrsta „Masterplana“ za celu jurisdikciju (EU, zemlja, region) može biti od pomoći i dovodi do efikasnijeg korišćenja resursa. Osim toga, preporučuje se da postojeće kolekcije podataka budu inkorporirane što je više moguće iz razloga efikasnosti.

6.3. Izveštavanje i komunikacija

Rad sa pokazateljima bezbednosti pomaže zakonodavcima razumevanje efekata njihove politike. Iskustva u nekim državama članicama EU pokazuje da zakonodavci koji koriste pokazatelje bezbednosti budu više angažovani za sprovođenje njihovih politika ako se podaci o pokazateljima izveštavaju redovno.

Sveobuhvatno skup pokazatelja bezbednosti treba da pruži potpunu i tačnu sliku bezbednosti u saobraćaju u određenoj zemlji ili regionu, pored rezultata (zvaničnih) registrovanih saobraćajnih nezgoda. Ukoliko je potrebno da bude odlučeno da se formuliše kvantitativni cilj za bezbednost na putevima, a potom vodeći od toga, da se definišu ciljani programi bezbednosti drumskog saobraćaja, onda pokazatelje bezbednosti treba meriti i analizirati periodično. U tom smislu, priprema i javno širenje godišnjih izveštaja se preporučuje. Ovo bi moglo da se odvija paralelno sa objavljivanjem najnovijih statistika saobraćajnih nezgoda. Takođe je moguće da se izveštaji pokazatelja bezbednosti prikazuju nakon objavljivanja najnovijih statistika saobraćajnih nezgoda, što omogućava razumevanje određenih zbivanja saobraćajnoj bezbednosti koristeći podatke o pokazateljima bezbednosti. Drugi način izveštavanja o pokazateljima bezbednosti može biti u okviru studija evaluacija određenih programa sprovedenih u korist bezbednosti saobraćaja.

Ovaj pristup se čini da je prikladna za zemlje EU, kao i za Evropsku komisiju. Dodatna vrednost za Komisiju leži u usklađenom i sveobuhvatnom sistemu pokazatelja u bezbednosti u saobraćaju što omogućava Komisiji da koristi ove podatke za kreiranje svojih politika i da ponudi državama članicama vrednu referentnu tačku za merenje uspeha svojih reformi.

6.4. Primer korišćenja pokazatelja u bezbednosnom programu

Švedski nacionalni program bezbednosti na putevima za period 1995-2000 daje primer kako se pokazatelji bezbednosti u saobraćaju mogu koristiti u ciljanom programu bezbednosti. U ovom programu, jedanaest ciljeva politike definisani su kao:

1. Više vrednosti na putevima
2. Unapređenje okruženja urbanog saobraćaja (dizajn puteva i kontrola saobraćaja)
3. Unapređenje okruženja ruralnog saobraćaja (dizajn puteva i kontrola saobraćaja)
4. Poboljšanje uočljivosti (meta je postavljena na stepen korišćenja reflektivnih uređaja od 60% u roku od 5 godina)
5. Unapređenje vozila (bolje performanse prilikom saobraćajnih nezgoda)

6. Viša stopa korišćenja bezbednosnih pojaseva, dečijih sedišta i vazdušnih jastuka (meta je postavljena na stepen korišćenja reflektivnih uređaja od 60% u roku od 5 godina)
7. Viša stopa korišćenja zaštitnih kaciga od strane biciklista (80% u roku od 5 godina)
8. Manje slučajeva prekoračenja brzine (traženo smanjenje od 35%)
9. Manja stopa vožnje pod uticajem alkohola (traženo smanjenje od 72%)
10. Manja stopa ostalih kršenja zakona vezanih za saobraćaj (traženo smanjenje od 50%)
11. Efektivniji rad službi za spasavanje i medicinske nege.

Za svaki cilj politike je razvijen pokazatelj bezbednosti.

Pokazatelji se odnose ne samo na ponašanje korisnika putne mreže, već i na projektovanje puteva, ponašanje vozila prilikom sudara i kvalitet hitne medicinske službe. Drugo, precizni i u većini slučajeva kvantifikovani, ciljevi su postavljeni za željene promene u vrednosti pokazatelja bezbednosti. Treće, sistem za praćenje godišnjeg napretka je postavljen za većinu pokazatelja.

Konačno, napredak koji je postignut znatno se razlikuje od jednog do drugog pokazatelja. Do 1998. samo je cilj postavljen za smanjenje vožnje pod uticajem alkohola u potpunosti realizovan.

Ostvarivanje cilja postavljenog za prekoračenje brzine (da se smanji udeo vožnje prekomernom brzinom sa 50% na 32,5%) je procenjeno da će smanjiti broj poginulih učesnika u saobraćaju za 28%. Povećanje nošenja zaštitne kacige za stopu od 15% do 80% očekuje da će smanjiti broj smrtnih slučajeva od blizu 3%. Drugim rečima, praćenje prekoračenja brzine je znatno važnije za bezbednost na putevima od praćenja nošenja kaciga među biciklistima.

Procenjujući doprinos poboljšanju sigurnosti iz svake od reformi politike, ostvaren je uvid da se efekti ovih reformi preklapaju u pogledu vrste nezgode ili povrede na koje utiču, i stoga ne može da se sabiraju. Njihov kombinovani efekat je smanjenje od 60% smrtnih slučajeva pri saobraćajnim nezgodama.

6.5. Rukovođenje pokazateljima bezbednosti

Kako saobraćajne nezgode i povrede zadobijene u saobraćajnom sistemu predstavljaju trošak za Evropsku uniju koji se procenjuje na oko 2% BDP-a – oko dva puta njen ukupan godišnji budžet za sve aktivnosti, jasno je da je bezbednost u prevozu prioritet

transportne politike. Zbog toga je neophodno da se pokaže interesovanje za što više faktora koji potencijalno utiču na bezbednost ili, u najmanju ruku barem, na one faktore na koje je moguće uticati ili kontrolisati.

Pokazatelji bezbednosti predstavljaju sredstvo kojim političari mogu da obezbede da njihove akcije budu efikasne i predstavljaju najbolje korišćenje javnih resursa u sferi saobraćaja.

Koji su pokazatelji bezbednosti u saobraćaju?

Oni su definisani kao bilo koja merenja koja se uzročno odnose na saobraćajne nezgode ili povrede zadobijene u njima, a koji se koriste pored direktnog brojanja saobraćajnih nezgoda ili povreda, kako bi se ukazalo bezbednost u saobraćaju ili razumeli procesi koji dovode do nezgoda.

Postoji veliki broj potencijalnih pokazatelja bezbednosti. Nisu svi od njih podjednako važni. Uopšteno, značaj pokazatelja bezbednosti može se proceniti snagom odnosa pokazatelja sa saobraćajnom nezgodom ili povredom, veličinom njegovog doprinosa nastajanju saobraćajnih nezgoda, i ako se na to može uticati – cenom mera i programa za bezbednost saobraćaja koje mogu uticati na promenu vrednosti pokazatelja.

Već decenijama, koncept korišćenja pokazatelja za kontinuirano praćenje i analizu procesa je standardna praksa u upravljanju industrijskim kvalitetom. Nadležni organi bi trebalo da iskoriste ovaj jednostavan i robusan koncept. Jednom uveden i osnovan za sve vidove saobraćaja ovaj koncept pokazatelja bezbednosti će dodatno stimulisati zaštitu na radu i na taj način smanjiti stope nezgoda.

Definicije

Definicije nekih ključnih reči koncepata su date u sledećoj tabeli i kratko je prodiskutovano o njima ispod. Termin „sudari“ i „saobraćajne nezgode“ se paralelno koriste i odnose se na isti pojam.

Bezbednosni nivo

Promene tokom vremena u nivou bezbednosti u saobraćaju, sa smanjenjem broja saobraćajnih nezgoda ili broja poginulih ili povređenih ljudi definisane su kao poboljšanje u nivou bezbednosti.

Pokazatelj bezbednosti u saobraćaju

Bilo koja merljiva koja uzročno povezana sa saobraćajnim nezgodama ili povredama korišćena uz broj saobraćajnih nezgoda ili povreda kako bi se pokazao nivo bezbednosti u saobraćaju ili razumeo proces koji vodi ka saobraćajnim nezgodama.

Važnost pokazatelja bezbednosti

Snaga veze između pokazatelja i broja saobraćajnih nezgoda ili ozbiljnosti povreda, izražena u, na primer riziku se može pripisati ako bi se nivo pokazatelja promenio.

Tabela 13. Definicije

Bezbednost u saobraćaju može biti procenjena u smislu učestalosti socio-ekonomskih cena saobraćajnih nezgoda i povreda. Ipak, jasno je da je puko brojanje saobraćajnih nezgoda ili povreda često nesavršen pokazatelj nivoa bezbednosti u saobraćaju. Postoje nekoliko razloga zašto je to tako.

Broj saobraćajnih nezgoda ili povreda je podložan nasumičnim fluktuacijama, što znači promena u broju slučajeva koji su se desili u kratkom vremenskom periodu ne održava nužno promenu u broju slučajeva koji se očekuje na duge staze. Izveštaji o saobraćajnim nezgodama u zvaničnim statistikama su nepotpuni. Ovo znači da primećena promena u broju saobraćajnih nezgoda može zapravo predstavljati promenu u broju slučajeva koji su prijavljeni policiji. Broj saobraćajnih nezgoda ne govori ništa o procesima koji dovode do saobraćajne nezgode. Do neke mere je rezultat slučaja ili sreće što opasna situacija nije dovela do saobraćajne nezgode. Stoga je moguće da su uslovi na delu puta vrlo rizični, ali da, srećom, ne dolazi do saobraćajnih nezgoda.

Kako bi se razvile efikasne protiv mere kako bi se smanjio broj saobraćajnih nezgoda neophodno je razumeti proces koji vodi do dešavanja saobraćajnih nezgoda. U ovome mogu pomoći pokazatelji bezbednosti u saobraćaju.

Iz ovih razloga broj saobraćajnih nezgoda ili povreda mora da bude podržan od strane drugih bezbednosnih pokazatelja. Ovi pokazatelji mogu da daju potpuniju sliku nivoa saobraćajne bezbednosti, i da ukažu na stvaranje novih problema u ranoj fazi. Regularno nadgledanje pokazatelja bezbednosti poboljšava razumevanje procesa koji vode ka saobraćajnim nezgodama. Zakonodavci i oni zaduženi za upravljanje saobraćajnim sistemima koji teže većem nivou bezbednosti moraju da pokažu interesovanje u što veći

broj faktora koji utiču na bezbednost. Barem za one faktore na koji mogu da utiču ili kontrolišu.

Bezbednosne performanse označavaju trend tokom vremena u broju saobraćajnih nezgoda ili ubijenih ili povređenih ljudi. Učinak je poboljšan kad god ovi brojevi opadaju – pogoršava se kada se povećavaju. Važno je napomenuti da se trendovi odnose na sistematske promene tokom vremena, a ne na slučajnim fluktuacijama. Bilo koji pokazatelj bezbednosti bi, dakle, morao da bude u stanju da razlikuju sistematske promene od slučajnih fluktuacija.

Pokazatelj bezbednosti je svaka promenljiva koja se koristi kao dodatak broju saobraćajnih nezgoda ili povreda za merenje promena u bezbednosti saobraćaja. Indikator učinka u pogledu bezbednosti treba da bude podložan pouzdanom merenju i treba da ima uzročnu vezu sa saobraćajnom nezgodom ili povredom. Takođe treba da bude jednostavan za razumevanje.

Bitni elementi sistema upravljanja bezbednošću su sigurnosne mere ili programi (specifični za svaki vid saobraćaja), pokazatelji bezbednosti, mere finalnih rezultata i mere društvenih troškova nezgoda i povreda. Relevantan set indikatora bezbednosne performanse će varirati od jednog načina prevoza do drugog. U ovom radu, pretpostavlja se da je u svakom načinu prevoza uveden sistem upravljanja bezbednošću koji omogućava razuman odabir pokazatelja bezbednosti. Važno je razumeti osnovne razlike između pokazatelja bezbednosti i produkata programa i mera: ovi produkti (npr. broj sati predviđen da saobraćajni policajci prate deo puta) treba da rezultira promenama pokazatelja bezbednosti (na primer, stopa korišćenja bezbednosti pojaseva).

Postoji veliki broj potencijalnih pokazatelja bezbednosti. Nisu svi od njih podjednako važni. Uopšte, značaj pokazatelja bezbednosti može se proceniti u smislu snage njegovog odnosa sa saobraćajnim nezgodama i snaga tog odnosa može da se meri mnogo na načina.



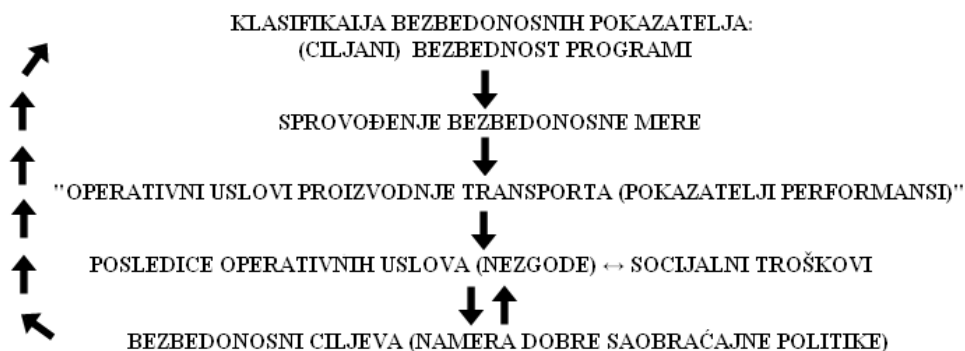
Slika 47. *Značaj pokazatelja bezbednosti*

Koristan način da se pokaže značaj pokazatelja bezbednosti jeste da se izmere promene u riziku od saobraćajnih nezgoda ili povreda koji se može pripisati određenoj promeni vrednosti pokazatelja. Koncept pripisivog rizika često se koristi u epidemiološkim istraživanjima.

Označava veličinu očekivane promene u broju nezgoda ili povreda ako bi faktor rizika bio uklonjen.

Okvir za pokazatelje bezbednosti

Uloga indikatora bezbednosti kao monitora promena u bezbednosti u saobraćaju može se objasniti pozivanjem na konceptualni model kreiranja politike bezbednosti saobraćaja prikazano na sledećoj slici.



Slika 48. Klasifikacija bezbednosnih pokazatelja

Počevši sa ciljanim bezbednosnim programima, koji imaju za cilj postizanje određenog napretka u ukupnoj bezbednosti, sprovodi se set mera bezbednosti. Mere koje se primenjuju rezultiraju u određenim operativnim uslovima transporta. Ovi operativni uslovi su pod uticajem širokog spektra ekoloških i društvenih faktora, a ne samo mera bezbednosti. Izraz „operativni uslovi“ obuhvata mere ponašanja operatera, ali je takođe namenjen da uključi indikatore tehničkog stanja i kvaliteta infrastrukture i vozila koja se koriste. Pokazatelji bezbednosti često navode aspekte ponašanja operatora u određenom transportnom sistemu, ali ne moraju da budu ograničeni na ovo. Pokazatelji bezbednosti su uvek potrebni u ciljanim bezbednosnim programima, ali su korisni, čak i u odsustvu ciljanog programa.

Operativni uslovi saobraćaja rezultiraju određenom stopom nezgoda i broja žrtava. Ovi brojevi se upoređuju sa postavljenim bezbednosnim ciljevima, kako bi se pratio napredak u njihovom postizanju. Tu nailazimo na, barem idealno gledano, blisku interakciju između bezbednosnih ciljeva i ciljanih programa bezbednosti. Ove dve komponente politike bezbednosti u saobraćaju treba da budu međusobno prilagođene, u smislu da ciljani sigurnosni programi sadrže mere koje su potrebni da se ostvare ciljevi bezbednosti, dok se ciljevi postavljaju sa uvidom kolika je cena njihovog realizovanja.

Opis pokazatelja u bezbednosti u ovom izveštaju odnosi se na konceptualni model na slici __. Neće, međutim, biti govora o ostalim elementima ovog modela detaljno. Model je namenjen samo da pokaže ulogu pokazatelja bezbednosti u širem kontekstu i služi kao okvir za identifikaciju važnih pokazatelja bezbednosti.

Tretman različitih vidova saobraćaja

Drumski saobraćaj predstavlja daleko najveći problem bezbednosti u saobraćaju u svim evropskim zemljama sa oko 90% svih smrtnih slučajeva i nezgoda u saobraćaju se dešava u drumskom saobraćaju. Glavni naglasak u ovom udžbeniku je zato stavljen na drumskom saobraćaju, iako postoje reference na sve vidove transporta.

Postoji duga tradicija za korišćenje pokazatelja bezbednosti u drugim vidovima saobraćaja, a posebno u avijaciji. Većina avio kompanija vodi detaljnu evidenciju o „događajima“, odnosno nepravilnostima raznih vrsta, koje se koriste za praćenje učinka i postavljanje ciljeva za njegovo poboljšanje. Ova evidencija se obično nije dostupna javnosti, ali se često koristi u unutrašnjem revizijama bezbednosti i obrazovanju novih kadrova. Relativno mali broj ozbiljnih udesa koje se javljaju u vazduhoplovstvu često se detaljno istražuju od strane javnih organa, ili nacionalnih odbora. Ovi organi pokušavaju da utvrde uzroke nezgode, i obično predlažu niz mera koje se mogu preduzeti da se poboljša bezbednost. Upotreba detaljnih istraga nezgoda u vazduhoplovstvu, železničkom saobraćaju i pomorskom saobraćaju se razlikuje od drumskog saobraćaja, u kojem se vrlo mali broj nezgoda istražuje detaljno.

Osim toga, nivo profesionalizma operatora u saobraćajnim sistemima se u velikoj meri razlikuje od drumskog saobraćaja, s jedne strane, i svih drugih vidova transporta, s druge strane. Ne može svako da postane civilni pilot, ali svima je dozvoljeno da koriste javne puteve, kao pešak ili biciklista, a većina odraslog stanovništva u Evropi poseduje vozačku dozvolu. Korisnici puteva mogu slobodno da odluče gde žele da idu, kada da putuju, i koji oblik prevoza da koriste. Piloti, s druge strane, obično rade u kontrolisanom vazдушnom prostoru, a moraju da slede naredbe date od strane kontrolnog centra koji prati sav vazdušni saobraćaj u određenoj oblasti.

Ukratko, iako se ovaj rad fokusira na drumski saobraćaj, koncepti koji su u njemu predstavljeni mogu da se koriste i u drugim vidovima transporta, imajući u vidu da se pokazatelj bezbednosti razlikuju i da moraju biti pažljivo odabrani za svaki tip ponosob.

6.6. Sistemski pristup pokazateljima bezbednosti – osnov za primenu upravljanja rizikom u saobraćaju

Fundamentalni koncepti bezbednosti saobraćaja i osnove koje su poslužile za uvođenje menadžmenta leže u sistemskom pristupu. Istraživanja dolaze izvan saobraćaja, pre svega iz avijacije, zatim psihologije i sociologije. Ove oblasti zamenjuju osiromašenu konceptualizaciju redukcije grešaka robusnijim konceptom kompleksnih adaptivnih sistema. Okvirni principi su:

- Saobraćajne nezgode su simptomi nepravilnosti u sistemu saobraćaja.
- Saobraćajne nezgode se moraju proučavati kao da se radi o psihološkom stanju učesnika i osoba koje su planirale trase, implementirale u sistem i sprovodile radove te onih koji su dužni za nadzor i održivost.
- Identifikovani nedostaci sistema korisni su kao inicijalni izvori podataka za sprečavanje nanošenja štete učesnicima u saobraćaju kao i svim stranama na vilo koji način povezanim sa određenom saobraćajnom trasom.

Kada se o saobraćajnim nezgodama razmišlja kao o simptomima glavnog problema, oni postaju izvori informacija i dragocena sredstva za razumevanje funkcionisanja sistema. Ove nezgode su vrlo korisna sredstva koja pomažu u definisanju margina rizika i bezbednosti. Slično je i greške u zdravstvenim sistemima definisao Amalberti u studiji iz 2011. godine a u cilju analize rizika u okviru sistema velikih državnih aparata.

6.6.1. Sistemski pristup

U okviru sistema se nanošenje štete (u ovom slučaju učesnicima u saobraćaju) posmatra kao posledica nepravilnosti koje su skrivene u sistemu, a moraju se identifikovati i ispraviti. Sistemski pristup postavlja fundamentalnu pretpostavku da nanošenje štete, sa retkim izuzecima, ne izazivaju nestručni pojedinci. Ovakav pristup prihvata predlog da su nesrećni slučajevi simptomi većih problema, baš kao što je i sudar dva vozila simptom neadekvatnosti ili preopterećenosti određene saobraćajne deonice.

Okvir sistema identifikuje individualnu ljudsku akciju ili nečinjenje kao deo kompleksnog sistema, ali stavlja veći akcenat na slabije delove sistema. Oni uključuju dizajn, konstrukciju i održavanje radnih procesa; raspoređivanje resursa; tehnologiju; očekivanja; obuku i razvoj operacionih procedura.

Autori Reason i Leape su još od 1995. godine uočili višestruki potencijal za nastajanje nepovoljnog ishoda u okviru šireg sistema. Oni su sistemski pristup primenili na konkretniji nivo. Naime, ako posmatramo nezgode kao višestruke interakcije među različitim komponentama saobraćajnog sistema, možemo ih proceniti kao manje ili više otporne na neuspeh. Da bi se sprečilo to da slabiji delovi sistema (skrивene nepravilnosti) naškode učesnicima u saobraćaju, dizajnirane su iste interakcije koje mogu da olakšaju detekciju i korekciju sistema.

Tradicionalne baze znanja ne mogu predstavljati vodič potreban za razumevanje neuspeha u kompleksnim sistemu saobraćaja. Da bi se razvile primene koje će delotvorno ublažiti štetu po planere, izvođače, nadležne i učesnike, potrebna je drugačija nauka o bezbednosti pojedinaca koja se nadograđuje na znanje izvan saobraćaja, prvenstveno na ljudske faktore i organizacionu analizu.

6.6.2. Ljudski faktori

Koncept ljudskog faktora primenjuje se na širok spektar opasnih tehnologija. Zabrinutost se povećala i sada uključuje i sfere kao što su psihomotorni performans, kognitivni faktori, socijalni faktori i organizacioni faktori. Danas se oblast ljudskih faktora bavi razumevanjem i jačanjem ljudskog performansa na radnom mestu, posebno u kompleksnim sistemima.

Među značajnim doprinosima istraživanja ljudskih faktora oblasti bezbednosti saobraćaja jeste ideja da je pogrešivost ljudski faktor. Usled toga kreiranje bezbednosti zahteva promenu uslova u kojima ljudska bića rade. Iako su individualni neuspesi neizbežni, njihove neželjene posledice ne moraju biti neizbežne.

Sistemske orijentisane studije normalnog poimanja zamenjuju studije koje se bave proračunavanjem grešaka radi istraživanja bezbednosti pojedinaca. Istraživač Jens Rasmusen, uočavajući problem sa konceptom ljudske greške, veruje da je greška samo „indikacija eksperata koji istražuju granice prihvatljivog performansa u surovom okruženju“ i veruje da bezbednost „zavisí od kontrole procesa rada radi izbegavanja slučajnih neželjenih efekata kojima se nanosi šteta ljudima, okruženju ili investiciji“.

Učinak eksperta zavisi od adaptacije pojedinca karakteristikama radnih zadataka i celokupnom okruženju. Rasmusen navodi da ljudsku grešku nije moguće i ne treba otklanjati iz dizajna bezbednih radnih sistema. Ova ograničenja ili margine bezbednosti nazivaju se granicama prekoračenja, termin koji se odnosi na vreme kada praksa prelazi u zonu netolerantnog rizika. Greške, kada postanu transparentne, predstavljaju rane upozoravajuće signale za ponovnu procenu, usporavanje i zahtevanje pomoći u ponovnom uspostavljanju bezbednosti. Dizajnirati bezbedan radni sistem znači dizajnirati sistem koji toleriše greške ne izazivajući nepovratne efekte.

Studija bezbednosti pojedinaca koji učestvuju u saobraćajnom sistemu mogla bi biti studija kompleksnosti. Studija kompleksnosti poziva na razumevanje ključnih koncepata koji se mogu primeniti na bezbednost svakog pojedinca. Osnovni koncepti oblasti bezbednosti su: oštra i tupa ivica; aktivan i latentan neuspeh; švajcarski sir – model uzorka nesrećnih slučajeva; omaške, odstupanja i greške, pristrasnosti usled neopreznosti i greška fundamentalne atribucije. Ključni koncepti organizacione analize uvode praktične lekcije organizacija visoke pouzdanosti.

6.6.3. Osnovni koncepti

Koncept „oštra ivica“ (Sharp end)

Na jeziku bezbednosti učesnika u saobraćaju, mesto gde rade pojedinci koji direktno sprovode registraciju i upravljaju ili nadgledaju određene saobraćajne punktove (npr. saobraćajna policija) poznato je kao „oštra ivica“ (Reason, 1990). Ovaj termin se odnosi na one mane saobraćajnog sistema u kojima se primenjuje ekspertiza, gde je neuspeh vidljiv i gde dolazi do nezgode.

Profesionalci na oštroj ivici uvek procenjuju verovatnoću različitih ishoda svojih akcija: uspešne operacije su poželjne a neuspeh je moguć.

Na oštrom kraju se odluke, akcije i nečinjenja koja doprinose nezgodama nazivaju „aktivnim neuspesima“. Aktivni neuspesi su direktne operacione greške.

Weick je identifikovao četiri procesa koji se mogu javiti pod stresom i postati izvor ranjivosti u kompleksnim sistemima:

- prekid važnih rutina,
- regresija tokom krize,
- fragmentacija i
- pogrešna komunikacija.

Izvori ranjivosti ne bi trebalo da se poklapaju sa specifičnim izvorima stresa i spoljnog pritiska. Ranjivost se javlja kao posledica stresa oblikovanog spoljnim pritiscima.

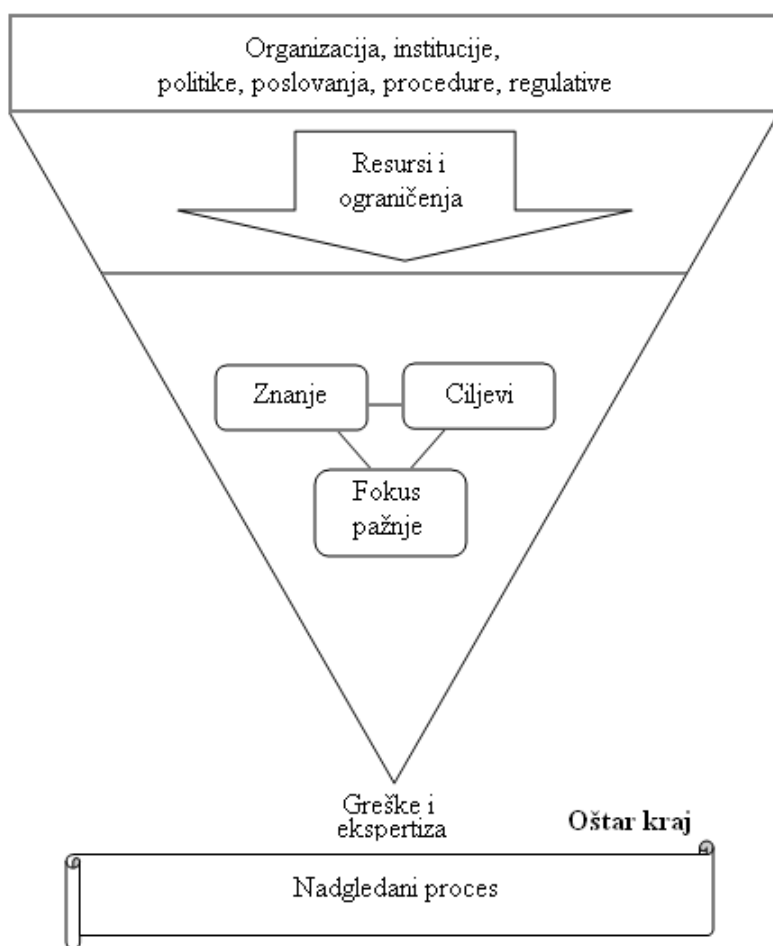
Koncept „tupa ivica“ (Blunt end)

Rad menadžmenta se naziva „tupom ivicom“. Uz menadžment, tupa ivica uključuje rukovodstvo, regulatore, dobavljače, one koji sprovode radove na izgradnji i održavanju te one koji se brinu o nadzoru i održivosti. Tupa ivica prouzrokuje latentne neuspehe koji su skriveni u radnim procesima. Pojedinci iz grupe „tupa ivica“ generišu nevolju i prisilne kompromise između konkurentnih ciljeva za one koji su u grupi „oštre ivice“. Odluke i akcije tupe ivice (politika, procedure, raspoređivanje resursa), kao i očekivanja po pitanju produktivnosti, doprinose neželjenim događajima stvaranjem latentnih uslova za neuspeh. Tačnije, kreiraju okruženje koje povećava verovatnoću da se neuspeh oštre ivice transformiše u nešto što će jednom naneti štetu učesnicima u saobraćaju. Latentna stanja čiji je koren u samom procesu organizacije posla mogu biti izvor povećane ranjivosti pod određenim uslovima. Sledeća tabela daje pregledni prikaz takvih izvora ranjivosti.

Ranjivost	Izvor stresa	Spoljni pritisci
Prekidanje važnih rutina	Visok obim posla	Nedovoljni resursi
Regresija ka uvreženijim načinima odgovora na kriznu situaciju	Zamor	Nesprovodive regulative
Raspad koordinirane akcije (fragmentacija)	Repetitivne kriza	Nedostatak planiranih procesa
Pogrešna komunikacija	Vremenski pritisci, davanje previše zadataka, nedostatak timskog rada i zajedničkog dolaženja do smisla, nedovoljan broj osoblja	Manjkavo obrazovanje i trening

Tabela 14. Izvori ranjivosti pod stresom

Kao što se iz tabele vidi, primeri latentnih uslova za neuspeh uključuju neadekvatnu obuku, nerazrađene procedure, omalovažavanje preventivnog održavanja i standarda kvaliteta, lošu ili neadekvatnu tehnologiju, nerealan vremenski pritisak, nedovoljno osoblja i zamor. Latentni uslovi za neuspeh često se javljaju iz odluka sa vrha i reflektuju kulturu organizacije. Uslovi za latentan neuspeh u saobraćajnim sistemima postaju vidljivi nakon izazivanja neželjenog događaja navodi da su nesrećni slučajevi najčešće izazvani sistematičnom migracijom ka uslovima koji favorizuju nezgodu, i to kada organizacije funkcionišu u agresivnom, konkurentnom okruženju, ili kada rade pod vremenskim i finansijskim pritiskom.



Dijagram 2. Medusobna zavisnost „oštre ivice“ i „tupe ivice“

U saobraćaju, tupa i oštra ivica imaju tendenciju da funkcionišu kao zasebni entiteti, uprkos činjenici da su operativni i finansijski procesi međusobno zavisni. Dijagram pokazuje ovu međuzavisnost.

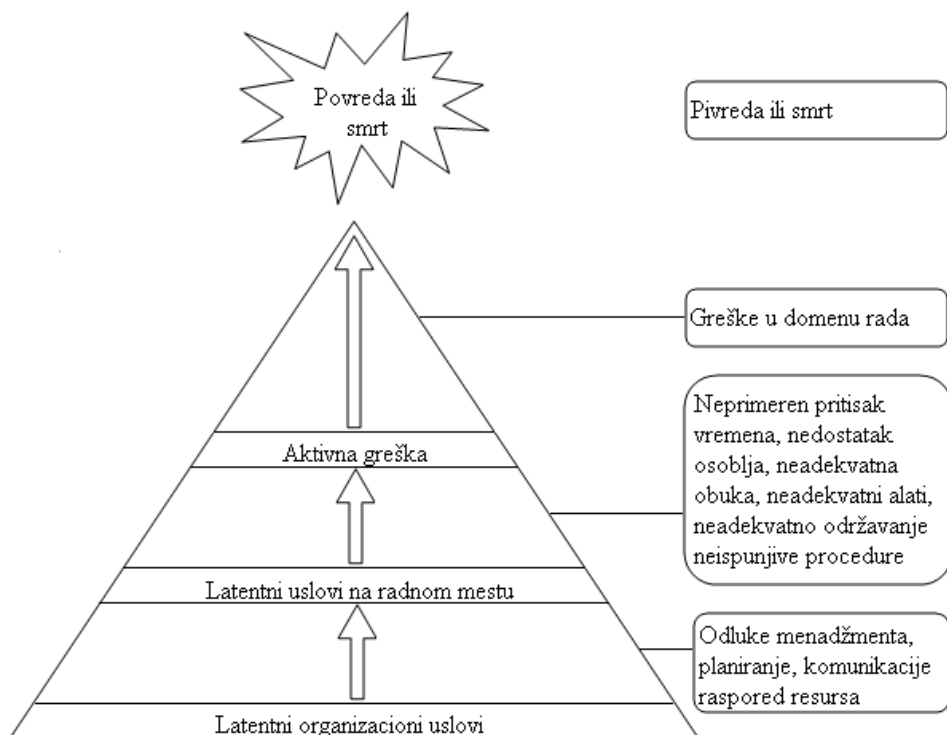
Cook i Woods (1994) prikazuju koji oslikava kako uspeh pojedinaca i njihovih timova zahteva da tri kognitivne funkcije koje se preklapaju funkcionišu sinhrono: faktori znanja, koji mogu rešiti probleme u kontekstu; faktor pažnje, koji kontrolišu pažnju i mentalni napor kako se situacija menja tokom vremena; i strateški faktori, ili ciljevi koji su u konfliktu, posebno u situacijama neizvesnosti, rizika i ograničenih resursa. Na ove kognitivne faktore utiču trenutni problemi, koji mogu biti jednostavni ili predstavljati izazov, ali utiču i dostupni resursi, kao što je personal, adekvatna obuka, vreme i zalihe. Svaki od ovih faktora deluje međusobno da bi se odredilo da li pojedinci i timovi razmišljaju fleksibilno.

Aktivan i latentan neuspeh

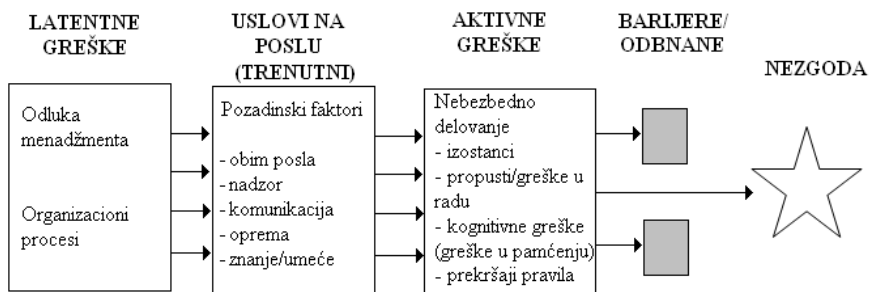
Radni procesi u saobraćajnom sistemu su toliko komplikovani da serija njihovih manjih neuspeha ne bi donela štetu, ali je stalno u kombinaciji sa latentnim ili skrivenim nepravilnostima. Neočekivane interakcije prouzrokuju lanac događaja koji dovode do katastrofalnih ishoda. Sledeći dijagram ilustruje kako se ovo može desiti izlaganjem sekvenci neuspeha u kompleksnoj organizaciji.

Trougao na slici pokazuje da ne postoji jedan razlog koji dovodi do nezgode. Tačnije, potrebna su tri sloja uzroka da bi došlo do slučajne saobraćajne nezgode. Prvi sloj je vidljiv: neuspeh na nivou isporuke. Ovi uslovi povezani su sa uslovima u radnom okruženju, ne sa aktivnim neuspesima individualnih aktera. Za razliku od aktivnog neuspeha, latentni neuspeh je skrivena, nevidljiva rupa u radnom prostoru. Politika koja određuje radne uslove i utiče na komunikaciju, raspodelu resursa i planiranje jeste primer rada tupe ivice koji može doprineti neuspesima na oštroj ivici. Eksperti za ljudske faktore identifikuju četiri različite dimenzije menadžmenta koje direktno primenjuju radi poboljšanja bezbednosti učesnika u saobraćaju: dizajn opreme ili sredstava, dizajn zadatka, uslovi rada u okruženju i selekcija i obuka osoblja.

Latentni uslovi mogu „mirovati“ duže vreme pre nego što dođe do opasnih situacija. Jedan od primera latentnih uslova u današnjem saobraćajnom sistemu je odlaganje preventivnog održavanja vozila zbog redukcije u troškovima. Kako se oprema kontinuirano koristi veći je i rizik od problema.



Dijagram 3. Putanja nanošenja štete u visokorizičnim sistemima

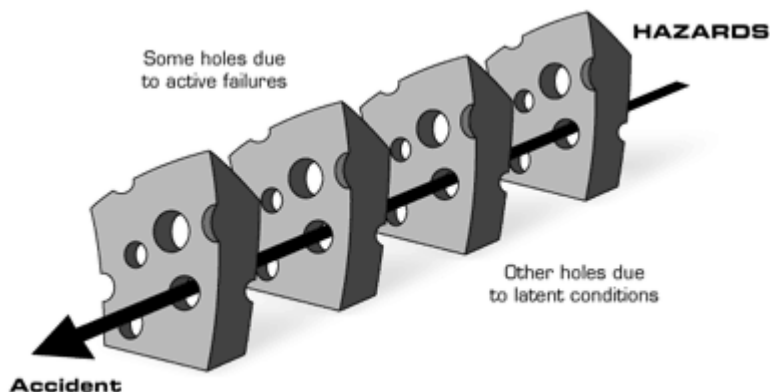


Dijagram 4. Lanac događaja koji mogu dovesti do nezgode

6.6.4. Modeli švajcarskog sira

James Reason i njegov Model švajcarskog sira dobro su poznati u krugovima bezbednosti kao korisno sredstvo za opis kombinacija višestrukih manjih neuspeha, od kojih

je svaki pojedinačno nedovoljan da izazove incident, u kombinaciji stvara neuspeh u kompleksnom sistemu.



Slika 49. Model „Švajcarski sir“, prikaz uzorka nesrećnih i/nepovoljnih događaja

Slika 49 pokazuje putanju po kojoj se aktivni podaci kombinuju i formiraju nesrećne slučajeve klizeći kroz rupice (latentni neuspesi). Ove rupice postoje na različitim nivoima saobraćajnog sistema – institucionom, organizacionom, profesionalnom, timskom, individualnom i tehničkom. Na primer, saobraćajni inženjer može da pogreši pri određivanju optimalnog opterećenja određene deonice puta, ali Agencija za bezbednost saobraćaja može da pri predaji nacrtu projekta presretnu grešku i pozovu inženjera da bi je zajedno ispravili. Veliki broj faktora, na primer, kada Agencija zaboravi da pozove inženjera ili nema dovoljno osoblja da se pregledaju svi projekti, ili ni ne primeće grešku u planiranju ili konkretno – opterećenosti deonice, dovodi do toga da se rupice nanižu, pa aktivni neuspeh može da klizi i izazove nezgodu.

Bitna komponenta Modela švajcarskog sira prikazanog na slici 49 je „individualna ravan“. Ova ravan predstavlja zaštitu koju postavljaju radnici na oštroj ivici da bi onemogućili da neuspeh bude transformisan u štetu. Pojedinačni radnici kreiraju bezbednost na oštroj ivici sve vreme dok se suočavaju sa opasnostima i mogućnostima za neuspeh. Pojedinci i timovi se bore protiv rada u uslovima neublaženog rizika. Drugim rečima, postaju rezignirani na okruženje i na taj način se uvećava verovatnoća za rizik. Zaštita i razumevanje izvora uspeha i elastičnosti na oštroj ivici predstavlja vrlo bitan faktor u kreiranju bezbednosti.

6.6.5. Unapređenje organizacije sistema

Dosta grešaka čine ljudi koji su inače sposobni da bezbedno obave zadatak. Ljudski je grešiti, ipak, moguće je organizovati takve sisteme da se smanje greške i da budu sigurniji za pacijente i to izvršavajući tri zadatka:

1. *Sprečavanje grešaka* u kompleksnim sistemima, kao što su oni koji obezbeđuju saobraćaj. Mnogi faktori utiču na broj grešaka – institucionalni kontekst, organizacija i menadžment, radno okruženje, tim, pojedinačni član tima, zadatak i učesnik u saobraćaju. Da bi se sprečile greške, ovi faktori moraju biti razmatrani u organizaciji brige i zaštite.
2. *Da greške budu vidljive* sigurni sistem ima procedure i attribute koje čine greške vidljivima onima koji su uključeni, tako da one mogu biti ispravljene pre nego što prouzrokuju štetu.
3. *Ublažavanje dejstva greške* – kada se greške dese, a da pri tom nisu odmah uočene, neophodne su procedure koje će brzo ispraviti štetu nanetu pojedincu.

Taktike koje stoje na raspolaganju za izvršenje promena u sistemu u smislu eliminacije grešaka i neželjenih događaja spadaju u sledeće kategorije:

- Smanjenje kompleksnosti,
- Optimizacija obrade informacija,
- Smisljeno sprovođenje,
- Korišćenje ograničenja,
- Smanjenje neželjenih dejstva promena.

6.7. Upravljanje rizikom u saobraćaju

Upravljanjem rizikom su se bavili stručnjaci različitih profesija. U ranim osamdesetim godinama mnogi menadžeri koji su se bavili upravljanjem rizikom dolazili su iz osiguranja, ali zbog povećanja saobraćajnog rizika i slučajeva velikih nezgoda uključeni su i specijalisti iz oblasti saobraćaja.

6.7.1. Nivoi upravljanja rizikom

U softverskoj industriji nivo ekspertize određene organizacije za pisanja softvera se formalizuje kroz sposobnost, zrelost i model integracije. Shodno tome, ovo je pokušaj da se izvrši kategorizacija upravljanja rizikom.

1. Ne postoji formalna aktivnost.

2. Postoji minimalna aktivnost koja zadovoljava regulacione fokuse i uglavnom se odnosi na administraciju.
3. Aktivnost aktivirana od strane različitih odseka u okviru firme koje prate ustanovljene procedure upravljanja rizikom i sadrže određene mere napretka.
4. Kvantitativno korišćenje grafikona nivoa grešaka.

Dodavanje novih podataka u grafikonima nivoa grešaka ukoliko se za to pojavi potreba i upravljanja rizikom u službi koja obavlja uslugu.

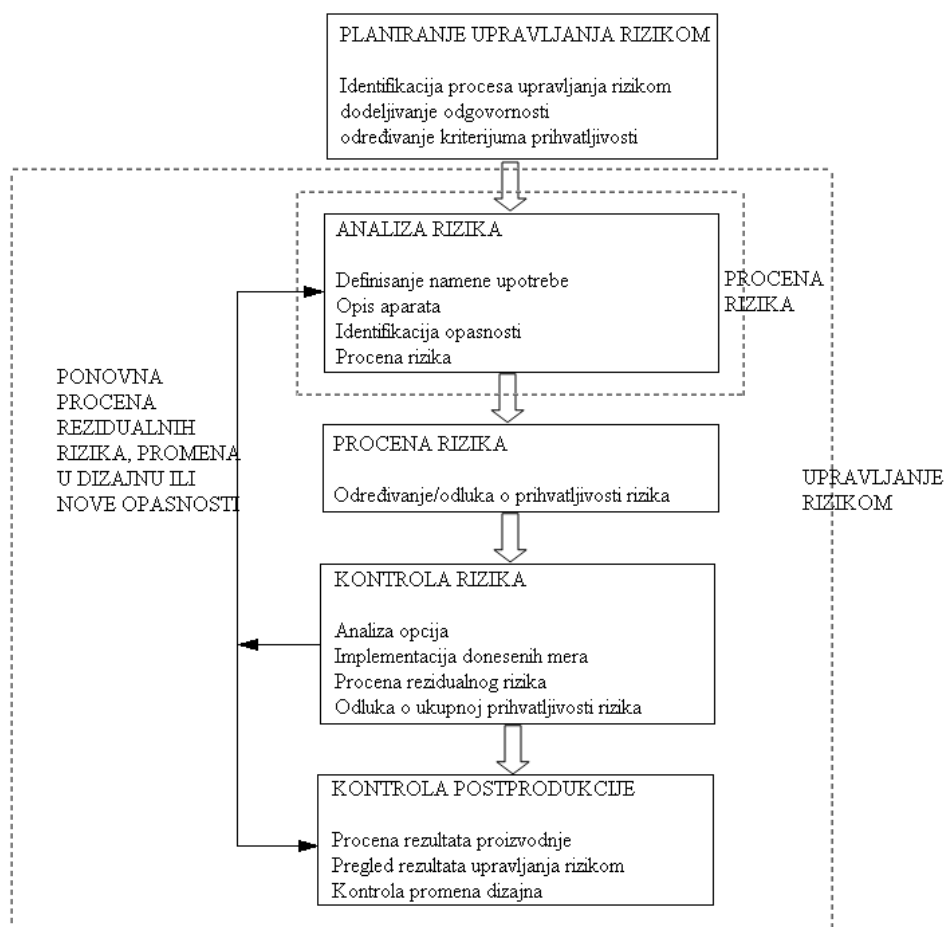
Iz onoga što je jasno, većina dijagnostičnih analiza na osnovu industrije je na nivou 2, a nekad se približe i nivou 3. Laboratorije variraju od nivoa 1 do nivoa 2. Nuklearna industrija je na nivou 4. Nedavni članak o nivou rizika za medicinsku opremu izveštava da u domenu upravljanja rizikom kod medicinske opreme doseže četvrti nivo, mada je ovo veoma sumnjivo da se ovaj nivo grafikona grešaka i njegove analize zaista sprovede. Poenta je da kada kažemo da pojedinac ili institucije sprovode upravljanje nivoom rizika to može značiti bilo šta, od nivoa 1 do nivoa 4.

6.7.2. Potencijalne protiv posmatranih grešaka

Svaki proces poseduje i:

1. Potencijalne greške (greške koje se još nisu desile)
2. Posmatrane greške (greške koje su se desile)

Upravljanje rizikom posmatra oba tipa grešaka. Ako neko upotrebi efektivan primer korektivnog postupka, automatski je smanjio rizik da se pojavi greška. Ovo je važno za proizvođače koji često primenjuju probe na instrumentima tokom razvoja da bi otklonili eventualne greške.



Dijagram 5. Prikaz procesa upravljanja rizikom

6.7.2.1. Planiranje upravljanja rizikom

Jasno je da prvi korak u svakom procesu planiranje kako upravljati rizikom u datom projektu. Plan upravljanja rizikom mora da uključi sledeće elemente:

1. Obim projekta – koje ciljeve i faze pokriva plan
2. Kriterijum prihvatljivosti rizika
3. Pregled zahteva rizika
4. Aktivnosti i sredstva rizika
5. Aktivnosti i sredstva rizika
6. Verifikacija i validacija plana

Plan upravljanja rizikom bi trebalo da ide u korak sa dizajnom i razvojem plana. Na početku projekta, priroda opasnosti i njihovi uzroci su često nepoznati tako da, kako se

plan menja toliko se uči o samom aparatu. Plan može biti specifičan projekat, ili može biti kao zasebna celina u operativnim procedurama aktivnosti upravljanja rizikom. Aktivnosti menadžmenta rizika mogu biti kao deo drugog pregleda dizajna ili izvedenih nezavisnih pregleda. Konačno, opasnosti i njihove olakšavajuće okolnosti bi trebalo da budu direktno povezane sa verifikacijom i validacionim planom.

Veoma je važno za menadžment da se ustanove odgovornosti, obezbede adekvatni kvalifikovani izvori i pregleda aktivnost upravljanja rizikom i rezultata da se ustanovi da li je upotrebljen efektivan menadžment.

Kada se ustanovljavaju standardi za prihvatljivost rizika, nekoliko faktora bi trebalo da bude uzeto u obzir. Dok je vodeći princip da dobrobit nadmašuje rizik, odluke često mogu biti opravdane izvođenjem tri stvari:

1. Upoređivanje projekata sa sličnim u svetu
2. Slediti određene smernice (npr. Filozofija jedne greške)
3. Korišćenje specifičnih standarda za određeni uređaj (npr. vozilo)

Upoređivanje sa drugim projektima bi trebalo da se računa kao način da se prouče opasnosti, sredstva za zaštitu i istorijski podaci. Filozofija jedne greške, implicira da svaki potencijalni neželjeni ishod ima dva načina odabrane protiv jedne opasnosti, tako da jedna greška retko može rezultirati opasnošću. Ističući pretpostavku da je projekat pouzdan u određenom stepenu (npr. sva vozila koja učestvuju u saobraćaju prošla su tehničku kontrolu), smanjuje se mogućnost pojave jedne greške. Specifični standardi za projekte imaju specifične zahteve, koji, ako se implementiraju i testiraju rezultiraju prihvatanjem nivoom rizika.

6.7.2.2. Postupanja u upravljanju rizikom

Upravljanje rizikom ima potencijal da poboljša kvalitet i da smanji stopu rizika. Ipak, primenjivost upravljanja varira od skoro neprimenjive do širokog dijapazona mogućih postupaka. Uspesi na polju upravljanja rizikom su proporcionalni uloženom trudu.

Postoje četiri ključna koraka u upravljanju rizikom:

1. Identifikacija rizika
2. Analiza rizika
3. Kontrola rizika
4. Finansiranje rizika

Identifikacija rizika uključuje razvijanje procesa prepoznavanja područja profesionalne prakse koje imaju potencijal da naude pacijentu. Ovo često uključuje i incident/događaj sistem izveštavanja usmeren ka identifikaciji i prijavljivanju potencijalnih nepo-

voljnih događaja po pojedinca, nepovoljnih ishoda po učesnika u saobraćaju, neočekivanih ishoda u saobraćaju, događaje koji su prouzrokovali povredu učesnika, ili su imali potencijal da to urade i na kraju žalbe učesnika u saobraćaju-

Analiza rizika ne uključuje samo pregled podataka datog događaja, nego i bilo kakav gubitak podataka da bi se ustanovila dešavanja pre povrede učesnika u saobraćaju. Ova analiza uključuje evaluaciju specifične prakse umešane da ukaže, na primer da li postupak ili procedura moraju biti promenjeni da se specifična pojava iste greške. Važan aspekt analize rizika predstavlja edukacija. Sprovođenje kontinuirane edukacije iz domena upravljanja rizikom u saobraćajnim institucijama, identifikacija trendova i uspostavljanje strategija upravljanja rizikom su najvažniji ciljevi u upravljanju rizikom.

Kontrola rizika se bavi obradom određenih gubitaka koji se dešavaju. Profesionalni gubici variraju od pogrešnog postupanja, ili kako se to često naziva, nemarom. Nemar se smatra za „prekoračenje standardnih procedura koje bi razumna osoba preduzela u datim uslovima, ako poseduje isto znanje i veštine (za pasivno ili aktivno učešće u saobraćaju)“.

6.8. Analitički model pri upravljanju rizikom

6.8.1. Model AS/NZS4360:1999 – procesni obrazac za sigurniji saobraćajni sistem

Unapređenje saobraćajne bezbednosti je kompleksan zadatak i redukovanje grešaka nije jednostavno. Jedan od obrazaca koji je uspešno primenjen u mnogim organizacijama u procesu standardizacije upravljanja rizikom AS/NZS4360:1999. Ovaj proces je usvojen i pomogao je većem razumevanju upravljanja rizikom.

Upravljanje rizikom ima za svrhu identifikaciju i procenu rizika, kao i odabir tehnika za savladavanje izloženosti riziku.

6.8.2. Model analize mogućih grešaka i efekata: FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)

Iz drugog plana, upravljanje rizikom je postalo veoma prisutno u saobraćajnom sistemu u poslednjih nekoliko godina. Verovatno je najvažniji razlog činjenica što je u poslednje vreme praksa u razvijenim zemljama da komšije za akreditaciju državnih ustanova zahtevaju da svaka država organizacija nadležna za bitne sektore u državi, izvrši najmanje jedanput godišnje analizu obrasca neuspeha i efekata greške: **FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)**.

Ministarstva i agencija postavljaju povećanje zahteva planerima i izvođačima radova, a u smislu visoko kvalitetnih i pouzdanih projekata. Povećanje sposobnosti i funkcionalnost mnogih projekata su otežavajući faktor za izvođače, u smislu održanja kvaliteta i pouzdanost. Tradicionalno, pouzdanost je postignuta kroz obimno testiranje i korišćenje tehnika kao što su modeliranje verovatnoće pouzdanosti. To su tehnike koje se rade u kasnim fazama razvoja. Izazov je da se dizajnira projekat koji u početku razvojnog ciklusa ima visok kvalitet i pouzdanost.

Model analize mogućih grešaka i efekata grešaka (FMEA) je metodologija za analizu problema u ranoj fazi razvoja ciklusa kada je lakše da se preuzmu mere za prevazilaženje ovih problema, i time poboljša pouzdanost kroz dizajn. FMEA se koristi za identifikaciju potencijalnih obrazaca neuspeha, utvrđivanje njihovog uticaja na rad proizvoda, i identifikaciju akcije za ublaživanje neuspeha. Ključni korak je predviđanje šta može krenuti naopako sa proizvodom. Dok je nemoguće predvideti svaki potencijalni neuspeh, razvojni tim treba da formuliše, što je detaljnije moguće, spisak potencijalnih neuspeha režima.

Rano i dosledno korišćenje FMEA u procesu projektovanja omogućava inženjeru da dizajnira na osnovu minulih neuspeha i proizvode pouzdan, siguran, i kupcima prijemčiv proizvod.

Po definiciji FMEA je sistematsko sredstvo za identifikaciju:

- neželjenih efekata ili neželjenih posledica i
- metoda za eliminaciju ili smanjenje šansi za pojavljivanje neuspeha.

FMEA generiše dokument koji se može koristiti da predvidi i spreči neuspehe iz nezgoda koje se dešavaju. Dokumenti moraju da budu redovno ažurirani od strane dostavljača.

Formalna primena ovih dokumenata, počela je u avio industriji (sredinom 1960-ih), a sada ima široku primenu, kako u automobilske industriji, tako i u svim granama industrije a od nedavno i u saobraćaju.

FMEA je mnogo efikasnija kada se primeni pre nego što je određeni dizajn pušten u primenu nego kao naknada analiza. Fokus treba da bude prevenciji neuspeha a ne detekciji neuspeha. Kao takav, FMEA je često standardan proces koji se koristi u razvoju novih proizvoda.

Razlikuju se dve vrste FMEA:

1. Dizajn FMEA – ispituje funkcije komponente podsistema ili glavnog sistema.

- Potencijalne neuspehe predstavljaju: pogrešan izbor materijala, neprikladne specifikacije.

- Primer: Air Bag – (prekomerna inflatorna snaga vazdušnog jastuka može dovesti do posledičnog pucanja).
- 2. Proces FMEA** – istražuje procese koji se koriste da se napravi komponenta pod-sistema ili glavnog sistema.
- Potencijalne neuspehe predstavljaju: pogrešan izbor materijala, neprikladne specifikacije: operator monitora deo neispravno, višak varijacije u procesu rezultira ishodom koji je van specifikacije proizvoda.
 - Primer: Air Bag proces instalacije (operator na pokretnoj traci ne instalira pravilno vazdušni jastuk, tako da on ne može da aktivira kada je potrebno).

6.8.3. FMEA Terminologija

Primer dizajn FMEA – primer vrata za automobil.

- 1. Osnovne i sekundarne funkcije – opis onoga što proizvod/proces radi.**
 - Osnovne funkcije: da omogući ulazak i izlazak iz vozila
 - Sekundarna funkcija: da štiti putnika od buke
- 2. Obrazac neuspeha/greške – fizički opis kvara**
 - Buka ulazi kroz vrata
- 3. Efekti neuspeha – uticaj neuspeha na ljude i/ili oprema**
 - Nezadovoljstvo vozača
- 4. Uzrok neuspeha**
 - Nedovoljna prijanjanja vrata na njihov okvir na kolima

Od tada je mnogo više pažnje posvećeno upravljanju rizikom u saobraćajnom sistemu a sve više zemalja organizuje godišnje kongrese ovoj temi. Vredelo bi da se u budućnosti uvedu i zažive kao dobra praksa i u Republici Srbiji.

6.8.4. Model sistema regulacije kvaliteta – QSR (Quality Systems Regulation)

Regulativa sistema kvaliteta obuhvata slikovito rečeno - „kišobran pristup“ propisima koji su zasnovani na prvobitnom propisu dobre prakse u proizvodnji. Naziv „kišobran“ jeste slikovit, a ujedno i najprimereniji, upravo zato što zbog propisa molbu za odobrenje mora da podnese toliko mnogo različitih tipova uređaja. Uredba ne propisuje

detaljno kako proizvođači moraju da proizvode određeni uređaj. Umesto toga, uredba propisuje okvir koji moraju svi proizvođači slediti, tražeći da proizvođači razvijaju i prate procedure i zadovolje detalje koji odgovaraju datim uređajima, a prema važećem državnom zlatnom standardu proizvodnja, prepoznatom za određeni uređaj.

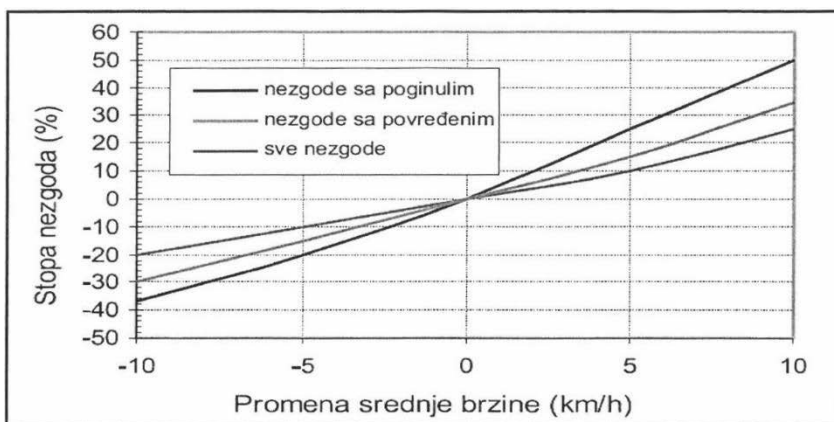
Proizvođači treba da koriste dobru procenu kada razvijaju svoje sisteme kvaliteta i primene te sistema kvaliteta propisa koji se odnose na njihove specifične proizvode i aktivnosti. Član 21 CFR 820.5 Uredbe sistema kvaliteta, funkcioniše u okviru pomenute fleksibilnosti, a to je odgovornost svakog proizvođača da uspostavi uslove za svaki tip ili familiju uređaja koji će dovesti do uređaja koji su sigurna i efikasna, i da se uspostave metode i procedure za projektovanje, proizvodnju, distribuciju i sl. Uređajima koji ispunjavaju uslove sistema kvaliteta. Odgovornost za ispunjavanje tih uslova i zato što postoje objektivni dokazi o ispunjavanju tih uslova ne može biti delegirana, iako stvarni rad može biti delegirana.

Zbog sistema kvaliteta propis pokriva širok spektar uređaja, proizvodnih procesa itd. omogućava neku vrstu tolerancije u detaljima sistema kvaliteta elemenata. Proizvođačima je prepušteno da se odredi potreba neki kvalitet elemenata i da se razviju i primene specifične procedure. Sve ovo zajedno jeste proces rukovođenja rizikom, tačnije, blagovremene prevencije.

7. BRZINA VOZILA U SAOBRAĆAJU

Brzina utiče na vreme putovanja, troškove prevoza, zagađivanje vazduha, buku, izbor vida prevoza, klimu, rizik od nezgode, posledice nezgode, kvalitet života, zdravlje itd.

Na rizik od nezgode utiču: ograničenje brzine, prosečna brzina vozila, procenat sporih vozila i disperzija brzina. Broj nezgoda se povećava za 10 % (lakše nezgode) do 25 % (nezgode sa poginulim), kada prosečna brzina poraste za 5 km/h. Ovo povećanje je 25 – 50%, ako brzina poraste za 10 km/h. U suprotnom, ako se prosečna brzina na putu smanjuje, smanjuje se i broj nezgoda.



Grafikon 17. Promena broja nezgoda sa promenom srednje brzine na putu. Švedski model kada je posmatrana srednja brzina bila 80km/h (Anderssen & Nilsson, 1997)

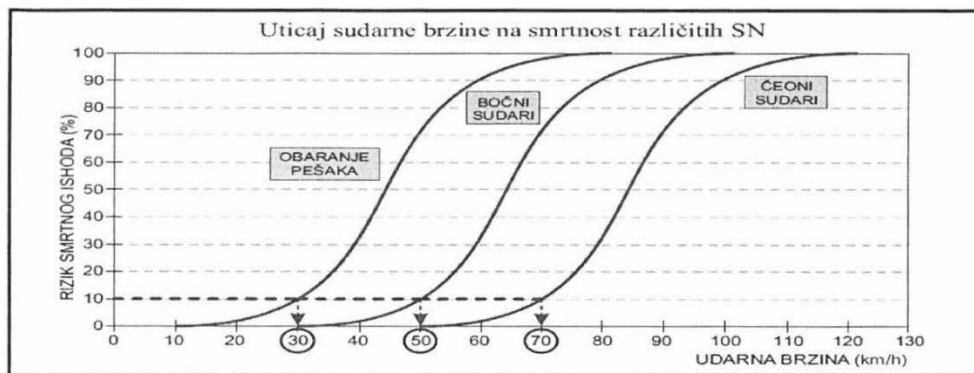
Rizik od nezgode različito se menja u različitim uslovima. Ako u naselju poraste srednja brzina za 10%, broj nezgoda raste za oko 21%. Smanjenje srednje brzine za oko 1km/h dovodi do smanjenja broja nezgoda za oko 2 – 3% (oko 4% na gradskim arterijama i oko 2% na ulicama gde se vozila kreću sporo).

Velike prosečne brzine znače i velike sudarne brzine. Sa porastom sudarnih brzina rastu posledice nezgode, a posebno rizik smrtnosti. Velike sudarne brzine umanjuju koristi od sistema zaštite. Na primer, **rizik povreda vezanog putnika je 3 puta veći pri sudarnoj brzini 50 km/h, nego pri brzini 30 km/h.** Ove razlike su još značajnije, ako se ne koriste sigurnosni pojasevi.

Nepoštovanje ograničenja brzine je vrlo pouzdan pokazatelj sklonosti ka saobraćajnim nezgodama. Naime, vozači koji voze prebrzo, prave i druge saobraćajne prekršaje, a svaki treći vozač koji je kažnjen zbog prekoračenja brzine je bio učesnik saobraćajne nezgode. Procenat vozača koji ne poštuju ograničenje brzine (prekoračuju brzinu) značajno utiče na broj nezgoda. Ako se procenat vozača koji voze prebrzo udvostruči, broj nezgoda poraste za oko 10 %. Ako njihova prosečna brzina poraste za 2 km/h, broj nezgoda poraste za oko 20%.

Disperzija brzina (razlike između brzina vozila u saobraćaju) utiče na broj konflikata brzine na putu, pa i na broj nezgoda. Ukoliko su brzine ujednačene (mala disperzija brzina) onda se događa i manji broj nezgoda. Ako disperzija brzine raste, onda raste i broj konflikata brzina, raste broj potreba za preticanjem, raste broj ometanja i negativnih međuticaja, vozači se više zamaraju i nerviraju, češće su opasne situacije, pa i nezgode. Treba imati na umu da porastu broja nezgoda doprinose vozila koja se kreću brže, a posebno vozila koja se kreću sporije. Brza i spora vozila imaju i veći rizik učešća u nezgodama.

Sa porastom sudarnih brzina povećava se težina nezgode, a posebno pri obaranju pešaka. Na primer, ako je brzina udara u pešaka 30 km/h, onda će poginuti oko 10% pešaka, pri brzini 40 km/h poginuće oko 20%, pri 50 km/h gine oko 40% pešaka, a pri 60 km/h gine 80%. Ako je pešak udaren vozilom koje se kreće brzinom 80 km/h i više, njegove šanse da preživi su zanemarljive.



Grafikon 18. Rizik od smrti pešaka najviše zavisi od brzine vozila u trenutku sudara (Passanen, 1991)

Nilson je (1984) izveo matematički model za određivanje uticaja povećanja brzine na broj saobraćajnih nezgoda i njihove posledice (Grafikon 18)

Broj saobraćajnih nezgoda (y)	Broj povređenih (z)
Nezgode sa poginulim	Poginuli
$y_1 = (v_1/v_0)^4 y_0$	$z_1 = (v_1/v_0)^4 y_0 + (v_1/v_0)^8 (z_0 - y_0)$
Nezgode sa teško povređenim i oginulim	Poginuli i teško povređeni
$y_1 = (v_1/v_0)^3 y_0$	$z_1 = (v_1/v_0)^3 y_0 + (v_1/v_0)^6 (z_0 - y_0)$
Sve saobraćajne nezgode sa povredama	Svi povređeni (uključujući i smrtnosti)
$y_1 = (v_1/v_0)^2 y_0$	$z_1 = (v_1/v_0)^2 y_0 + (v_1/v_0)^4 (z_0 - y_0)$

Tabela 15. *Naziv tabele*

Primer 1. Ako je, pri srednjoj brzini $V_0 = 100$ km/h bilo $Y_1 = 1000$ nezgoda sa teškim povredama (uključujući i poginule), a broj teško povređenih i poginulih bio 1,500, onda će se sa smanjivanjem brzine na $V_1 = 90$ km/h, smanjiti i broj ovih nezgoda i nastradalih.

Novi očekivani broj nezgoda sa povredama biće oko:

$Y_1 = \left(\frac{90}{100}\right) \cdot 2 \cdot 100 = 0.92 \cdot 100 = 810$ (smanjuje za oko 19%) a novi broj povređenih (uključujući i poginule) biće oko:

$Z_1 = \left(\frac{90}{100}\right) \cdot 2 \cdot 100 + 0,94 \cdot (1500 - 1000) = 810 + 0,94 \cdot (1500 - 1000) = 1138$ (smanjuje se za oko 24.1%)

Primer 2. Ako je, pri početnoj srednjoj brzini od $V_0 = 85$ km/h, bilo 100 saobraćajnih nezgoda sa poginulim i 110 poginulih, onda bi, posle porasta brzine na 90 km/h, trebalo očekivati oko:

$Y_1 = \left(\frac{90}{85}\right) \cdot 4 \cdot 100 = 1.0594 \cdot 100 = 125,7$

saobraćajnih nezgoda sa poginulim, tj. očekivalo bi se povećanje za 25,7 %. Pritom bi se trebalo očekivati oko:

$Z_1 = \left(\frac{90}{85}\right) \cdot 4 \cdot 100 + \left(\frac{90}{85}\right) \cdot 8 \cdot (110 - 100)$
 $= 125,7 + 1.0598 \cdot (110 - 100) = 141,5$

poginulih lica, tj. očekivalo bi se povećanje za

$(141,5 - 110) \cdot 110 \cdot 100\% = 28.6\%$

Za kontrolu brzina pored tradicionalnih metoda (radar, tahograf i sl.), danas se sve više koriste automatizovane savremene metode koje koriste radar sa fotoaparatom ili kamerom. Koriste se dva tipa uređaja. Jedan tip uređaja snima trenutne brzine vozila (koristeći radar ili detektore instalirane u kolovoz), a drugi tip uređaja snima prosečnu brzinu na posmatranoj (opasnoj) deonici puta.

Danas se u oko 75 zemalja koriste uređaji za automatsku detekciju prekoračenja brzine. Time se smanjuje broj vozila koja prekoračuju brzinu (za 40 do 80%) i veličina ovih prekoračenja. Velika Britanija (preko 5000 instaliranih radara sa kamerama na putevima) i Holandija (preko 6000 uređaja) prednjače u automatskoj kontroli brzina. U Francuskoj je krajem 2003. bilo instalirano 100 radara sa digitalnim kamerama koji su potpuno automatizovani (od kontrole na putu, preko identifikacije vozila i vlasnika, do pisanja rešenja i plaćanja kazni). Do kraja 2005. planirao je da se uvede 1000 ovakvih uređaja. Na pojedinim kritičnim deonicama (posebno u tunelima) procenat vozača koji prekoračuju brzinu sveden je na 1%, posle uvođenja ovih kamera. Na deonici puta u San Etjenu broj nezgoda sa nastradalim je smanjen sa 90 na 5 posle uvođenja ovih uređaja.

Dakle, veliki potencijal za uticaj na brzine leži u automatskoj kontroli brzina. Međutim, neophodno je rešiti nekoliko problema, a posebno problem dokazivanja prekršio- ca, tj. odgovornosti vlasnika vozila. Mada međunarodne strategije bezbednosti saobraćaja, EU, KEMT i većina razvijenih zemalja preporučuju uvođenje odgovornosti vlasnika vozila i njegovu obavezu da pomogne dokazivanje prekršio- ca, ovo još nije rešeno u našem zakonu.

7.1. Metode za izračunavanje brzine i značaj tačnosti rezultata za temeljno ispitivanje saobraćajne nezgode

Postoji veći broj metoda za izračunavanje brzine koje se zasnivaju na:

- tragovima kočenja, blokiranja i drugim tragovima guma na putu,
- analizi oštećenja vozila i objekata na putu,
- povredama lica učesnika nezgode,
- daljini odbacivanja (pešaka, komadića razbijenog stakla fara ili vetrobrana i dr.),
- metode izračunavanja impulsa, tj. energije izgubljene u toku sudara,
- ocenjivanju, merenju ili registrovanju podataka i dr.

Sve vrednosti izračunate brzine u zavisnosti su, od korišćenih metoda, manje ili više tolerantne. Ukoliko se brzina izračunava pomoću više metoda onda je moguće polje tolerancije suziti na određeni interval ili dobijeni rezultat tumačiti da nije bila manja od ____ ni veća od ____, proračunom dobijenih veličina.

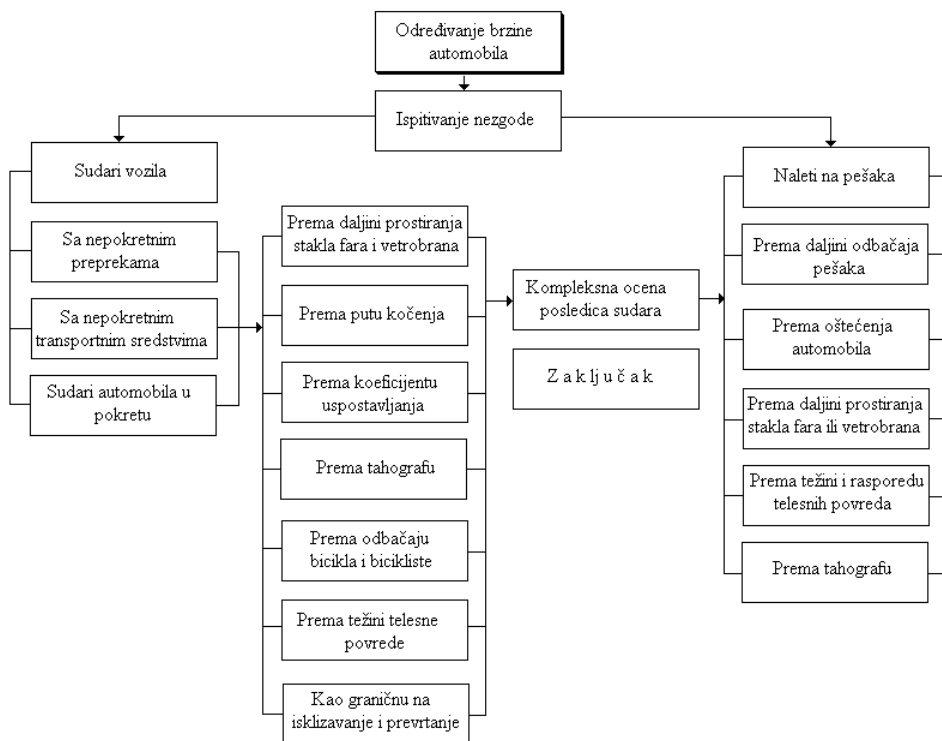


Tabela 16. Model za određivanje brzina automobila koji su učestvovali u saobraćajnim nezgodama

7.1.1. Mogućnosti za određivanje brzine

Saobraćajna pravila određuju brzinu na pojedinim putevima za određenu vrstu vozila odnosno za pojedine učesnike u saobraćaju u različitim okolnostima i saobraćajnim situacijama. Propisana je obaveza kretanja u granici dozvoljene brzine, ali uvek i samo prilagođenom postojećim situacijama na putu, tako da se vozilo može blagovremeno zaustaviti pred svakom preprekom čija se pojava može očekivati i predvideti. Uopšteno posmatrano, vozač sme da vozi u granici dozvoljene brzine, samo ako mu ta brzina obezbeđuje sigurno vladanje vozilom. Ako on tako ne postupa i ako izazove nezgodu, prvo što se istražuje kod učesnika nezgode je brzina kojom se vozilo kretalo neposredno

pre nezgode. U određenim okolnostima, i u povoljnim putnim i vremenskim prilikama brzina se ograničava prema saobraćajnim pravilima, npr. a sva vozila u naseljenom mestu na 60 km/h. Kada postoji sumnja da je u nezgodi učesnik u saobraćaju vozio svoje vozilo neodgovarajućim (neprilagođenim i nebezbednim) ili nedozvoljenom brzinom (prekoračio je dozvoljenu brzinu), saobraćajni stručnjak može brzinu neposredno pre nezgode da odredi (izračuna je primenom određenih metoda i postupaka). Tačno određivanje brzine je neophodno za odgovor na različita pitanja koja se prilikom analize saobraćajne nezgode postavljaju. Na primer: Da li se nezgoda mogla izbeći da učesnik u nezgodi nije prekoračio dozvoljenu brzinu. Da li bi se prekinuto preticanje vozila odigravalo tako da je učesnik u saobraćaju koji je dolazio u susret vozio dozvoljenom brzinom? Kako bi se povrede pešaka promenile ako bi se vozač putničkog vozila pridržavao dozvoljene brzine od 50 km/h, tj. ako ne bi prekoračio opasnih 65 km/h itd.

Tako izračunavanje brzine najčešće je zadatak saobraćajno – tehničkih stručnjaka u analizi (veštačenju) saobraćajnih nezgoda. Odgovarajuća rešenja koja se susreću u praksi su raznolika, zbog različitog pristupa u rešavanju ovog pitanja primenom različitih metoda i postupaka, uz korišćenje pogrešnih ili loše odabranih polaznih podataka u primenjivanim metodama.

Po pravilu, sud od veštaka traži da se izjasni o veličini brzine kojom su se učesnici nezgode, u momentu kada je opasnost nestala (V_0) i u momentu samog sudara (V_s). Drugo pitanje koje se najčešće postavlja, ako je vozač prekoračio dozvoljenu brzinu (V_d) i ako je po oceni suda utvrđena brzina bila prevelika, je utvrđivanje „prilagođene brzine“ i brzine pri kojoj se sudar ne bi dogodio (V_{ub}). Brzina, tretirana kao „**prilagođena brzina**“, po pravilu interesuje tužioca, jer se na njoj najčešće zasniva optužnica. Sud je nadležan da utvrdi „prilagođenu brzinu“, veštak je izračuna, ali je definiše kao „**bezbednu brzinu**“.

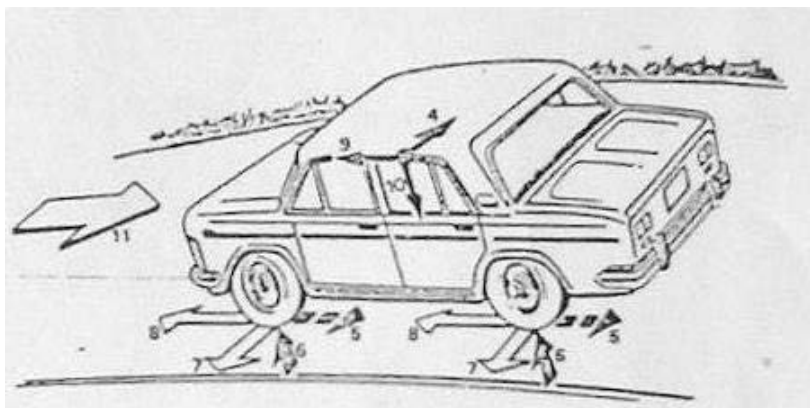
Ako se neposredno pre nezgode nije menjala situacija, vozač bi mogao u vožnji koristiti i maksimalno dozvoljenu brzinu ako je ona bezbedna za tu nepromenljivu situaciju na putu. Međutim, ako iznenada dođe do promene situacije na putu, (pešak istrči na kolovoz i slično) nastaje potreba da na promenu situacije vozač reaguje prilagođavajući svoju vožnju toj situaciji. Ako ova promena nastane iznenada i u blizini nailazećeg vozila, tada se izračunavanje bezbedne brzine svodi na utvrđivanje „uslovno bezbedne brzine“, odnosno brzine sa kojom bi vozač mogao sudar da izbegne zaustavljanjem vozila ispred mesta gde se na putu pojavila iznenadna i nepredvidiva prepreka, samo u slučaju da je u trenutku pojave te opasnosti vozio baš tom brzinom. Mogućnost za izbegavanje nezgode vozač će imati u većoj meri ako se u trenutku iznenadio izmenjene situacije na putu našao dalje od prepreke i ako je tada vozio manjom brzinom. Da li je vozač imao razloge da predviđa ovakvu promenu situacije i da baš prema njoj podešava režim svoje vožnje treba sud da oceni, ali je veštak dužan da u nalazu kod izračunavanja

različitim brzinama o ovim okolnostima vodi računa i razlikuje brzine (u momentu reagovanja vozača na opasnost – V_0 , na početku tragova kočenja – V_u , sudara V_s , bezbedna – V_b , uslovno bezbedna – V_{ub} , maksimalno dozvoljena – V_{maxd} i drugo).

Pri rekonstrukciji saobraćajnih nezgoda, značajno je pravilno određivanje brzine automobila. Praktično ni jedna nezgoda ne može biti objektivno rekonstruisana ako je ovaj parametar neizvestan, a tada se ne mogu ustanoviti ni pravi uzroci nezgode niti se može obaviti njeno veštačenje.

U određenim situacijama brzina vozila ne mora da bude u uzročnoj vezi sa nastalom nezgodom ali može biti od uticaja na težinu i posledice nezgode. Nezgoda može biti prouzrokovana i pri vožnji u granicama dozvoljene brzine ako vozač na pojavu opasnosti ne reaguje ili kasni u reagovanju

7.1.2. Odnos između koeficijenata trenja, kotrljanja i proklizavanja



Slika 50. Šema dejstva spoljnih sila na automobil koji se kreće na horizontalnom putu u krivini (4 – centrifugalna sila; 5 – sila otpora kretanju; 6 – reakcija puta; 7 – sila otpora bočnom klizanju; 8 – vučna sila; 9 – sila interakcije kretanja; 10 – sila težine; 11 – sila otpora vazduha)

Uopšteno važi:

$$F_r = FN \cdot \mu$$

μ – koeficijent trenja;

FN – normalna sila koja se prenosi preko točka;

F_r – sila trenja.

Sila trenja F_r pri kotrljanju je za 15 – 20% veća od sile trenja pri kočenju sa proklizavanjem jer je μ kotrljanja 15 – 20% veće od μ proklizavanja.

Maksimalna sila trenja kotrljanja postiže se kod svakog točka koji se pojedinačno okreće uz proklizavanje od 25% (važi za suv kolovoz).

Normalna sila na površini dodira pojedinačnog točka i kolovoza pomnožena odgovarajućom veličinom koeficijenta trenja μ daje maksimalnu silu trenja odnosno silu kočenja pojedinačnog točka.

$$R_{ri} = \mu_i \cdot F_{Ni}$$

μ_i – koeficijent trenja pojedinačnog točka

F_{Ni} – normalna sila na pojedinačnom točku (N)

R_{ri} – sila trenja pojedinačnog točka (N)

Sila trenja ne mora uvek da bude maksimalna, može da bude i manja ukoliko je točak samo lagano prikočen. Zbir sila trenja svih n točkova daje usporenje vozila.

$$F_R = \sum_{i=1}^n F_{Ri}$$

Zbir normalnih sila na svim točkovima daje ukupnu težinu (masu) vozila.

$$F_N = \sum_{i=1}^n F_{Gi}$$

Drugi Njutnov zakon glasi:

$F(\text{sila}) = m(\text{masa}) \cdot b(\text{usporenje} \leftrightarrow \text{ubrzanje})$

$$F = m \cdot b$$

Na osnovu ovih zakona može se izračunati sledeće:

$$F_R = m \cdot b$$

m - masa (kg)

b – usporenje ($\frac{m}{s^2}$)

F_R – sila trenja (N)

Ili u specijalnom slučaju,

$$F_G = m \cdot g$$

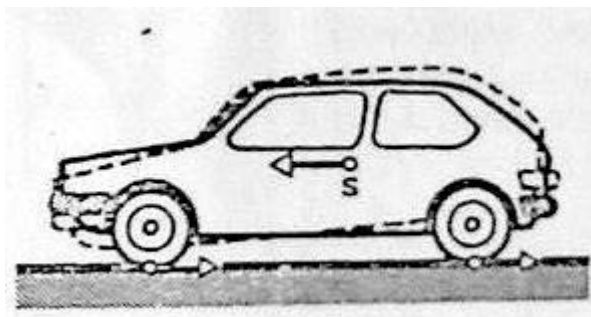
F_G (težina) = m (masa) $\cdot g$ (zemljino ubrzanje)

$$g = 9,81 \left(\frac{m}{s} \right)$$

Na osnovu jednakosti sledi:

$$b = \frac{F_R}{m}$$

Ako se sve točkove važi srednji koeficijent trenja μ moguće je izračunati usporenje za putničko vozilo (sa dobro podešenim uređajima za kočenje) po sledećoj formuli:



Slika 51. *Usporenje*

$$B = \frac{\bar{\mu} \cdot \sum_{i=1}^n F_{Ni}}{m} = \frac{\bar{\mu} \cdot F_G}{m}$$

Pošto se iz jednakosti (2) dobija:

$$g = \frac{F_g}{m}$$

to se usporenje može izračunati kao: $b = \bar{\mu} \cdot g$

Prilikom kočenja vozila dolazi do slučaja da se prednja osovina dodatno opterećuje, dok se zadnja osovina istom merom rasterećuje, zato što dejstvo inercijalnih sila proizvodi dinamičko opterećenje osovine, pa se na dodiru točkova prednje osovine i puta realizuje veća sila trenja nego na dodiru točkova zadnje osovine i puta (slika 51).

Usporenje vozila zavisi od sledećih faktora:

- vrste vozila;
- opterećenje vozila;
- vrste i stanja pneumatika na vozilu;
- brzine pre preduzetog kočenja;
- stanje kolovoza (suv, mokar, klizav...);

- vrsta kolovoza (asfalt, beton, makadam...);
- da li se vozilo koči na usponu ili nizbrdici;
- da li se vozilo kreće u krivini ili pravolinijski.

Automatski uređaj za sprečavanje blokiranja (ABS) treba da spreči blokiranje točkova vozila kada je vozač u toku kočenja dejstvom na pedali kočnice realizovano veliku silu kočenja. preko automatskog uređaja za sprečavanje blokiranja točkova, sila kočenja se održava unutar dozvoljenih granica. srednje vrednosti usporenja za putničko vozilo sa i bez automatskog uređaja za sprečavanje blokiranja točkova, za brzine do 50 km/h pri suvom kolovozu su otprilike iste. Pri većim brzinama i mokrom kolovozu, uz pomoć automatskog uređaja za sprečavanje blokiranja točkova, realizuje se veće vrednosti usporenja nego kod vozila bez ovog uređaja.

Kočioni sistem kod motocikla je izveden posebno za prednji, a posebno za zadnji točak. Usled relativno visokog tržišta dinamičko opterećenje osovine pri prikočivanju kod motocikla je znatno veće nego kod putničkog automobila, tako da se lako gubi vozna stabilnost. Dugi, pravi, tragovi blokiranja točkova kod motocikla po pravilu potiču od zadnjeg blokiranog točka.

Za proračun brzine treba koristiti ili prosečno usporenje ili usporenje u mogućem intervalu, i na osnovu dobijenih rezultata sprovesti dalju analizu uz potrebne komentare i obrazloženje. U analizi treba izvoditi zaključke samo na osnovu pouzdanih činjenica, a to se odnosi i na procenu usporenja.

Pod pretpostavkom da su svi točkovi zakočeni mogu se ostvariti vrednosti usporenja prikazane u tabeli. Navedeni podaci ukazuju da intenzitet usporavanja zavisi i od konstruktivnih karakteristika automobila, jer su pri istom stanju i vrsti kolovoza pri kočenju vozila sa istim brzinama postignuti različiti rezultati.

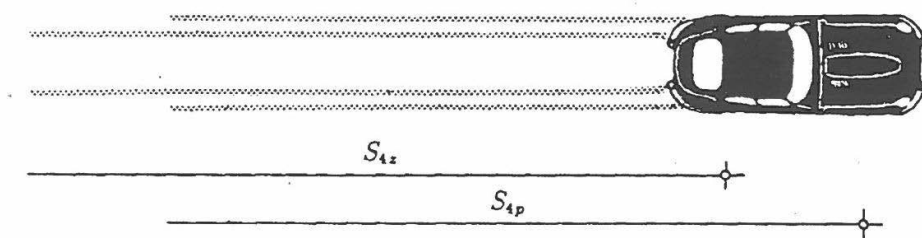
Vrsta kolovoznog zastora	Stanje kolovoznog zastora		Vrsta guma	Usporeenje m/s ²	
				Granične vrednosti	Prosečna vrednost
Asfalt	1.	Suv, nov, grub	D*, R*	7,2 – 8,6	7,90
	2.	Suv, star, istrošen, glatki	D	7,0 – 8,8	7,90
	3.	Suv, prosuti pesak	R	4,8 – 5,5	5,15
	4.	Suv, sa prelivom bitum mase	R	5,0 – 6,0	5,50
	5.	Suv, zablaćen	R	3,2 – 4,4	3,80
	6.	Suv, tragovi prljavštine	R	6,2 – 7,1	6,60
	7.	Suv, vlažni tragovi prljavštine	R	4,5 – 5,4	4,95
	8.	Mokar, jako zaprljan, pesak, blato	R	3,5 – 4,5	3,90
	9.	Mokar, jako zablaćen, pesak	R	2,5 – 3,2	2,85
	10.	Vlažan, istrošen, glatki	R	6,5 – 7,8	7,15
	11.	Mokar, istrošen, glatki	R	5,4 – 7,3	6,35
	12.	Početak pad kiše, glatki	R	3,7 – 4,3	4,00
	13.	Mokar sa povećanim sadržajem bitumenizirane mase	R	3,0 – 4,0	3,50
	14.	Mokar sa potpunim prelivom bitumenizirane mase	R	2,0 – 3,5	2,75
Kocka	1.	Suv, sitne kocke	D	7,1 – 8,4	7,75
	2.	Suv, sitne kocke	R	6,8 – 8,2	7,50
	3.	Suv, krupna kocka	D, R	6,6 – 7,5	7,05
	4.	Mokar, sitna kocka	D, R	4,2 – 5,8	5,00
	5.	Vlažan, sitna kocka	R	5,5 – 6,1	6,30
	6.	Mokar, krupna kocka	R	4,3 – 6,2	5,30
	7.	Suv, keramička opeka	R	4,2 – 5,6	4,90
	8.	Mokar, keramička opeka	R	2,0 – 3,2	2,6
Makadam	1.	Suv, tvrd, prašnjav, pešćan	R	4,2 – 5,5	4,90
	2.	Suv, tvrd, blatnjav	R	4,0 – 5,1	4,60
	3.	Suv, tvrd, šumski grubi, blat.	R	5,1 – 5,6	5,40
	4.	Vlažan, tvrd, blatnjav, pešćan	R	3,8 – 4,7	4,30
	5.	Mokar, tvrd, pešćan	R	2,7 – 4,4	3,60
Poljski put	1.	Suv, mekša podloga, prašnjav, travnat	D, R	5,1 – 5,5	5,30
	2.	Suv, čista podloga, niska trava	R	4,0 – 5,0	4,50
	3.	Mokar, čista podloga, srednje rastinje	D	2,8 – 4,0	3,40
	4.	Suva i tvrda podloga	D, R	4,3 – 5,6	5,00
	5.	Mokar, čista ravna podloga, srednje rastinje	R	2,8 – 3,5	3,20
	6.	Mokar, čista i mekša podloga	R	2,0 – 2,4	2,20
Sneg	1.	Sabijeni suvi sneg	MS1*	2,0 – 2,8	2,40
	2.	Rasuti suvi sneg (mokar trag)	MS1	3,1- 2,8	3,30
	3.	Raskvašen mokar sneg	MS2*	1,8 – 2,3	2,10
Led	1.	Sabijen sneg i led	MS2	1,2 – 1,8	1,50
	2.	Zaleđen mokri kolovoz	MS1	0,4 – 0,6	0,50
	3.	Sabijen sneg i led	MS1	1,4 – 2,2	1,80

*MS1 zimska guma sa ekserima, MS2 zimska guma sa lancima R radijalna, D dijagonalna

Tabela 17. Vrednosti usporenja u odnosu na vrstu, stanje kolovoznog zastora i vrstu guma

7.1.3. Utvrđivanje dužine tragova kočenja

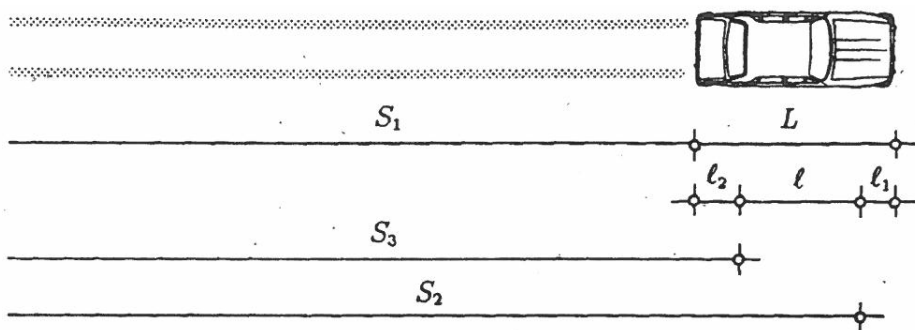
Kočeci blokiranim točkovima automobil ostavlja tragove kočenja prednjim i zadnjim točkovima. Sem u pojedinim slučajevima (npr. CITROEN DS 21) tragovi točkova se poklapaju.



Slika 52. Naziv slike

Na slici su uočljivi tragovi prednjih (S_{4p}) i tragovi zadnjih točkova (S_{4z}), jer se ne poklapaju. Put koji automobil pređe duž tragova kočenja, tj. put kočenja ili „merodavna dužina tragova kočenja“, predstavlja dužina traga kočenja prednjim točkovima (S_{4p}) ili dužina traga kočenja zadnjih točkova (S_{4z}).

Ako bi na isti način bio kočen automobil kome se preklapaju prednji i zadnji točkovi, tada bi skica izgledala ovako:



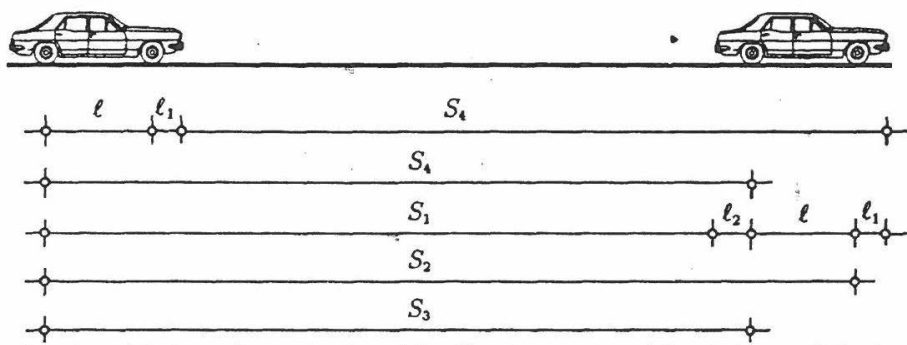
Slika 53. Naziv slike

Za vreme vršenja uviđaja obično se izmere tragovi kočenja na jedan od navedena tri načina:

1. od početka tragova pa do zadnjeg branika automobila (na skici kotirano kao S_1)
2. od početka do kraja tragova, tj. ukupna dužina tragova kočenja (na skici kotirano kao S_2)
3. od početka tragova do zadnjih točkova automobila (na skici kotirano kao S_3)

Ako je automobil kočen duž tragova blokiranim svim točkovima, tada je put kočenja (S_4), ili „merodavnu dužinu tragova kočenja mereni do zadnjeg branika:

$$(S_4 = S_1 + l_2) \text{ (vidi skicu)}$$



Slika 54. Naziv slike

Prednji branik automobila je prešao put, od pozicije (l) gde se automobil nalazi na početku tragova kočenja zadnjim točkovima do pozicije gde je zadnji branik udaljen od početka za (S_1), tj. pozicije (2) na kraju tragova kočenja.

$$S_1 + l_2 + l + l_1 = S_4 + l_1 + l$$

$$S_4 = S_1 + l_1$$

Ako su tragovi kočenja mereni od početka do kraja tragova, tada je:

$$S_4 = S_2 - l$$

$$S_2 + l_1 = S_4 + l_1 + l$$

Ako su tragovi mereni od početka do zadnjih točkova tada je:

$$S_4 = S_3$$

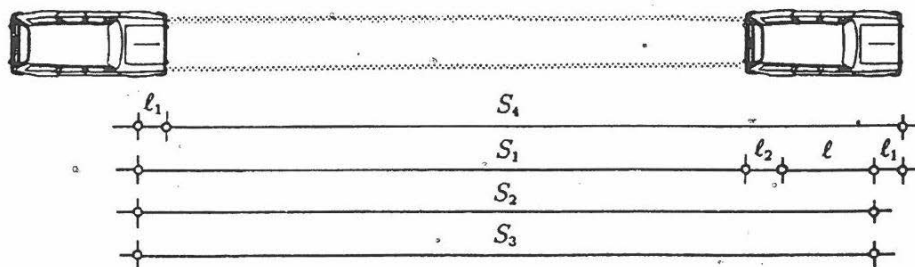
U slučaju da je automobil kočen prednjim točkovima, a merenje tragova izvršeno kao u prethodnom slučaju, tada bi put kočenja računali na sledeći način:

a) ako je dužina tragova merena od početka tragova pa do zadnjeg branika automobila:

$$S_4 = S_1 + l_2 + l$$

$$S_4 + l_1 = S_1 + l_2 + l + l_1$$

Kada bi bili blokirani samo prednji točkovi automobila, to je celokupna dužina tragova nastala od prednjih tragova (vidi skicu)



Slika 55. Naziv slike

b) ako je dužina tragova merena do prednjih točkova, tada je:

$$S_4 + l_1 = S_2 + l_1$$

$$S_4 = S_3 + l$$

c) ako je dužina tragova merena do zadnjih točkova, tada je:

$$S_4 + l_1 = S_3 + l + l_1$$

$$S_4 = S_3 + l$$

Kako tragove kočenja mogu ostavljati i automobili sa više osovine, to je potrebno primenjivati opšta pravila:

a) ako su kočeni samo točkovi jedne osovine automobila

1. na početku tragova treba da se postave blokirani prednji ili zadnji točkovi, pa zatim nacrtali ostali deo automobila ili skupa vozila, pozicija (1).
2. na kraju tragova treba da se postave blokirani prednji ili zadnji točkovi, pa zatim nacrtati ostali deo automobila ili skupa vozila, pozicija (2).
3. dužina puta kočenja (S_4) je jednaka dužini tragova, ili rastojanju:
 - od prednjeg branika u poziciji (1) do prednjeg branika u poziciji (2);

- od prednjih točkova u poziciji (1) do prednjih točkova u poziciji (2);
 - od zadnjih točkova u poziciji (1) do zadnjih točkova u poziciji (2).
- b) ako su prilikom ostavljanja tragova bili blokirani točkovi više osovina automobila, tada:
1. na početku tragova treba da se postave točkovi koji pripadaju poslednjoj od osovina sa blokiranim točkovima, pa zatim nacrtati ostali deo automobila ili skupa vozila, (pozicija 1);
 2. na kraju tragova treba postaviti točkove koji pripadaju prvoj od osovina sa blokiranim točkovima, pa zatim nacrtati ostali deo vozila ili skupa vozila, (pozicija 1);
 3. dužina puta kočenja se određuje kao u prethodnom objašnjenju (slučaj a), tačka 3.).

7.1.4. Izračunavanje početne brzine vozila na osnovu puta kočenja i vremena kočenja

Kinetička energija vozila:

$$E = \frac{m}{2} \cdot V^2$$

Ako se vozilo duž puta koči silom F , tada je rad ove sile na putu S jednak:

$$A = F \cdot S$$

$$A(rad) = F(sila) \cdot S(put)$$

Prema drugom Njutnovom zakonu je:

$$F = m \cdot b \rightarrow F(sila) = m(masa) \cdot b(ubrzanje \leftrightarrow usporenje),$$

na osnovu jednakosti dobija se

$$A = m \cdot b \cdot S$$

Pošto se celokupna kinetička energija pretvara u rad sile F to važi $E = A$

$$\frac{m}{2} \cdot V^2 = m \cdot b \cdot S$$

$$V = \sqrt{2 \cdot b \cdot S}$$

Ako je poznato vreme kočenja t početna brzina se izračunava kao:

$$V = b \cdot t$$

V – početna brzina (m/s)

$$S = \frac{1}{2} \cdot b \cdot t^2$$

$$t = \sqrt{2 \cdot \frac{S}{b}}$$

b – usporenje ($\frac{m}{s^2}$)

S – put kočenja (m)

t – vreme kočenja (s)

7.1.5. Izračunavanje koeficijenta kočenja

Iz izmerenih sila kočenja (F_k) izračunava se koeficijent (K), a pomoću njega i moguće maksimalno usporenje (b_m) iz obrasca:

$$b_m = K \cdot g$$

F_k – zbir sila kočenja (N);

b_m – maksimalno usporenje;

$g = 9,81 \frac{m}{s^2}$ - ubranje zemljine teže

VREDNOST PROPISANIH KOČNIH KOEFICIJENATA

Vrsta kočionog sistema	Minimalna vrednost kočionog sistema (%)						
	Motocikl	Putnički autom.	Teretni automobil.	Autob. i trolejb.	Priključna vozila	Traktor	Poljopriv. rad. prik.
Radna kočnica	35	55	45	50	45	25	25
Pomoćna kočnica	/	25	20	25	20	15	15

Tabela 18. Vrednost propisanih kočnih koeficijenata

Kako silu kočenja, a i usporenje automobila, proizvode točkovi koji su kočeni, to je ukupna sila kočenja automobila kome su svi točkovi kočeni jednaka:

$$F_k = (G_{pl} + G_{pd} + G_{zl} + G_{zd}) \cdot \mu$$

$$F_k = (G_p + G_z) \cdot \mu$$

$$F_k = G \cdot \mu, \text{ gde je:}$$

F_k – sila kočenja

G_{pl} – težina kojom na podlogu deluje prednji levi točak

G_{pd} – težina kojom na podlogu deluje prednji desni točak

G_{zl} – težina kojom na podlogu deluje zadnji levi točak

G_{zd} – težina kojom na podlogu deluje zadnji desni točak

G – ukupna težina automobila

G_k – težina automobila koja pada na kočene točkove

Ako nisu svi točkovi automobila kočeni, tada je sila kočenja:

$$F_k = G_k \cdot \mu$$

Uvedimo novu oznaku odnosa: $\left(\frac{G_k}{G}\right)$

$$\varepsilon = \frac{G_k}{G}$$

čija je veličina u intervalu $(0 - 1)$, tj.

$\varepsilon = 0$, ako nijedan od točkova automobila nije kočen, i $\varepsilon = 1$, ako su svi točkovi automobila kočeni.

Ako pomnožimo sa G dobijamo:

$$F_k = G \cdot \frac{G_k}{G} \cdot \mu$$

$$F_k = G \cdot \varepsilon \cdot \mu$$

Drugi značajan faktor u slučaju kočenja automobila je podužni uspon (ili pad) puta na kome je automobil kočen. Veličina sile kojom uspon potpomaže kočenje automobila (odnosno pad odmaže kočenje automobila) iznosi:

$$F_n = G \cdot \sin x$$

Kako je za male uglove:

$$\sin x = \operatorname{tg} x$$

$$\operatorname{tg} x = i$$

$$F_n = G \cdot i$$

Sila kočenja (F_n) na usponu se upotrebljava sa predznakom (+), a na padu sa predznakom (-). Napomena: Ostali otpori su u ovom razmatranju zanemareni jer su znatno manji i ne utiču na tačnost rezultata. Kinetička energija (E_k) koju automobil ima krećući se brzinom (V) je:

$$E_k = \frac{m \cdot V_1^2}{2}$$

Rad koji se more izvršiti na putu kočenja (S_4) odgovara utrošenoj kinetičkoj energiji automobila, pa se automobil zaustavlja. Rad koji se izvrši na putu (S_4) jednak je:

$$A = (F_k + F_n) \cdot S_4$$

Kako mora biti ispunjen uslov: $A = E_k$ da bi automobil stao kočenjem, to smenom dobijamo:

$$\frac{m \cdot V_1^2}{2} = (G \cdot \mu \cdot \varepsilon \pm G_i) \cdot S_4$$

$$V_1^2 = \frac{2}{m} \cdot G \cdot (\mu \cdot \varepsilon \pm G_i) \cdot S_4$$

$$V_1^2 = \frac{2}{m} \cdot m \cdot g \cdot (\mu \cdot \varepsilon \pm i) \cdot S_4$$

$$V_1 = \sqrt{2 \cdot g \cdot (\mu \cdot \varepsilon \pm i) \cdot S_4}$$

Kako je (V_1) brzina na početku tragova kočenja:

$$V_1 = \sqrt{2 \cdot b \cdot S_4}$$

Izjednačavanjem ove dve jednakosti dobijamo:

$$\sqrt{2 \cdot b \cdot S_4} = \sqrt{2 \cdot g \cdot (\mu \cdot \varepsilon \pm i) \cdot S_4}$$

$$\varepsilon \leq 1$$

$$\mu \leq 1$$

To automobili mogu na ravnom i pravom putu kočenjem ostvariti maksimalno usporenje: $b = g$

Ako su na tehničkom pregledu izmerene kočne sile automobila, tada je moguće utvrditi koliko je usporenje koje može da ostvari automobil. Najpre je potrebno odrediti kočni koeficijent automobila koji predstavlja odnos zbira kočnih sila i težine vozila:

$$k = \frac{F_k}{G} = \frac{F_{pl} + F_{pd} + F_{zl} + F_{zd}}{G}$$

pri čemu je težina automobila sa vozačem (koji na tehničkom pregledu pri merenju kočnih sila pritiska pedalu kočnice). Usporenje koje automobil može da ostvari računa se primenom obrasca:

$$b = g \cdot (k \pm i)$$

Pri kočenju na putu bez podužnog nagiba i kada koče svi točkovi automobila usporenje koje pruža kolovoz zavisi od koeficijenta prijanjanja, jer je tada:

$$b = g \cdot \mu$$

Sa druge strane usporenje koje može da ostvari automobil na putu bez dužnog nagiba je:

$$b = g \cdot k$$

U realnim uslovima ostvarivo usporenje je ono koje ima manju vrednost tj. ako automobil ostvaruje usporenje veće nego što pruža kolovoz, tada će već pri dostizanju usporenja koje pruža kolovoz doći do blokiranja točkova automobila i automobil će kočiti usporenjem koje pruža kolovoz.

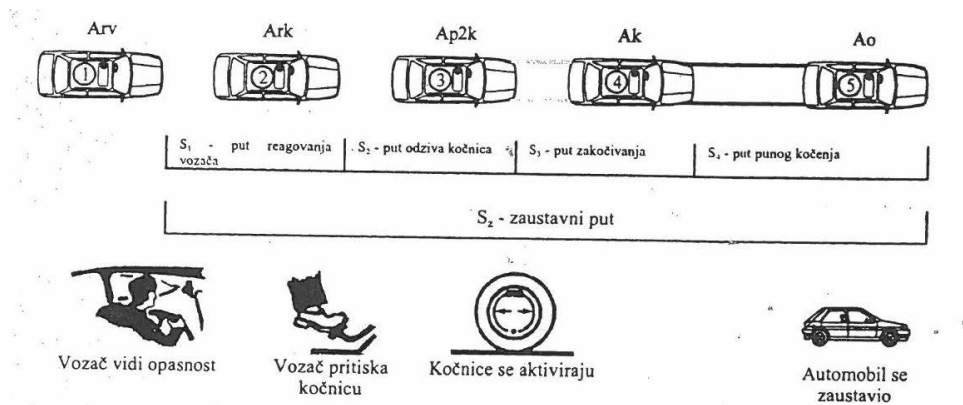
Izračunavanje usporenja automobila kada ne koče svi točkovi vozila i ako se kočenje ne vrši na putu bez podužnog nagiba

$$b = g \cdot (\mu \cdot \varepsilon \pm 0,01 \cdot i) \frac{m}{s^2}$$

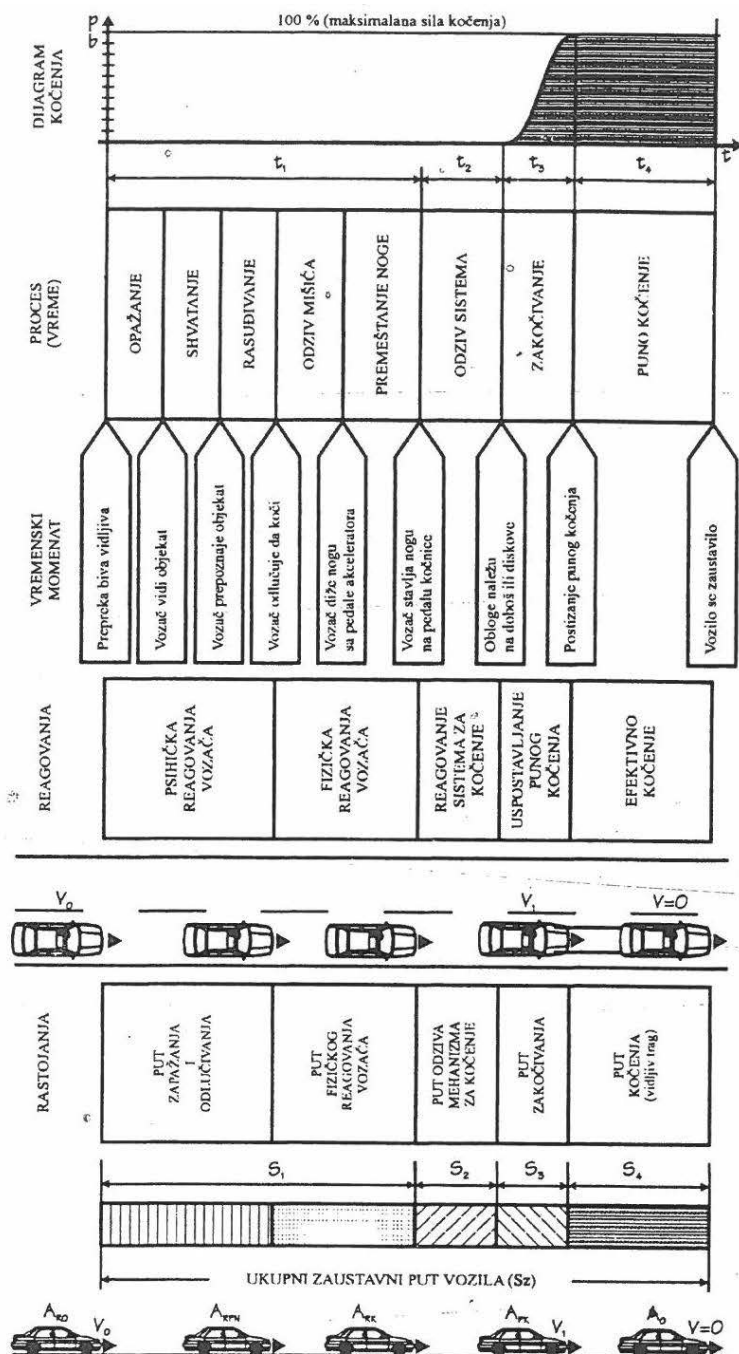
$$\varepsilon = \frac{G_k}{G}$$

i – podužni nagib puta u %,
znak (+) za uspon,
znak (–) za pad puta.

7.1.6. Izračunavanje zaustavnog puta



Slika 56. Šema zaustavnog puta automobila kod forsiranog kočenja



Slika 57. Šema raspodele vremena i puta pri zaustavljanju automobila reagovanjem ekstremnim kočenjem

$$S_z = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 \text{ (m)}$$

$$S_z = (t_1 + t_2 + 0,5 \cdot t_3) \cdot V_0 + \frac{V_1^2}{2b} \text{ (m)} \cdot V \left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$$

- izračunavanje puta koji vozilo pređe u vremenu reagovanja vozača:

$$S_1 = V_0 \cdot t_1$$

- izračunavanje puta koji vozilo pređe u vremenu odaziva sistema:

$$S_2 = V_0 \cdot t_2$$

- izračunavanje puta koji vozilo pređe u fazi zakočivanja

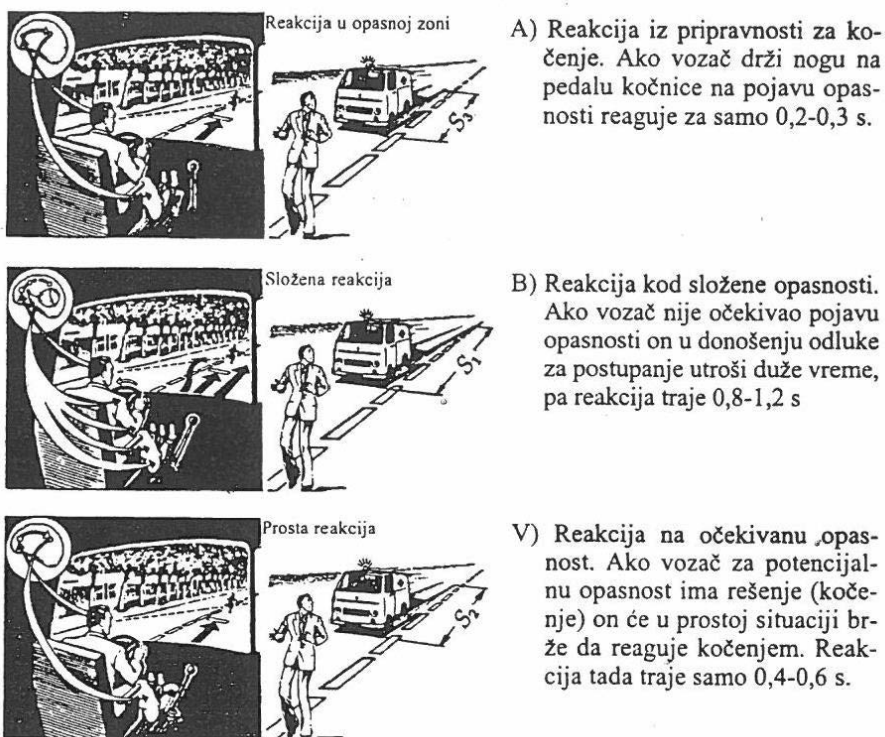
$$S_3 = V_0 \cdot t_3 - \frac{b}{6} \cdot t_3^2$$

$$S_4 = \frac{(V_0 - 0,5 \cdot b \cdot t_3)^2}{2b} = \frac{V_1^2}{2b} \text{ (m)}$$

- izračunavanje puta kočenja

$$S_k = (t_2 + 0,5 \cdot t_3) \cdot V_0 + \frac{V_1^2}{2b} - \frac{1}{24} \cdot b \cdot t_3^2 \text{ (m)}$$

7.1.7. Izračunavanje vremena za zaustavljanje vozila (t_z)



Slika 58. Uticaj složenosti situacije na vreme reagovanja vozača

Vreme angažovano za potpuno zaustavljanje vozila jednako je zbiru vremena:

$$t_z = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 = t_1 + t_2 + t_3 + \frac{V_1}{b} = t_1 + t_2 + t_3 + \sqrt{\frac{2 \cdot S_4}{b}} (S) V \left(\frac{m}{s} \right)$$

t_1 – vreme reagovanja vozača kočenjem (s)

t_2 – vreme poništavanja praznog hoda (odziva) u kočnicama (s)

$t_2 = 0,05-0,1$ s – hidraulične kočnice

$t_2 = 0,2-0,3$ s – vazdušni sistem

t_3 – vreme porasta usporenja (s)

t_4 – vreme punog kočenja, sa maksimalno uspostavljenim usporenjem do zaustavljanja (s)

Vreme kočenja vozila do sudara:

$$t_{kds} = \frac{V_1 - V_2}{b} = \sqrt{\frac{2 \cdot S_{4zs}}{b}} \text{ (s)}$$

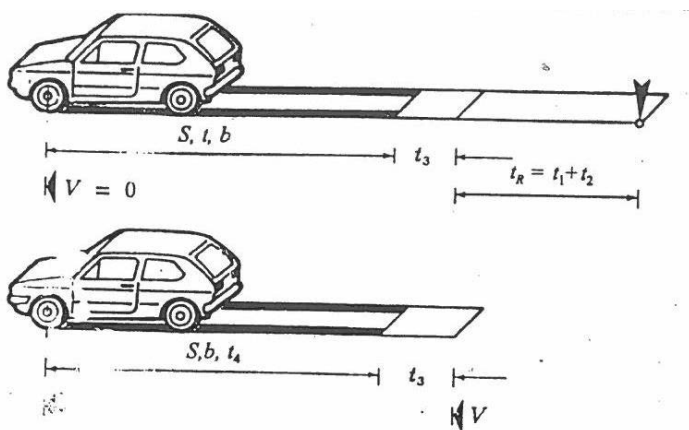
Kad vozač uoči (spozna) opasnost, u tom trenutku počinje njegova reakcija. U zavisnosti od mogućnosti reakcije (npr. samo kočenja, ili kočenja i upravljanja sa manevrisanjem, skretanjem) govori se o jednostrukoj ili višestrukoj akciji. U zavisnosti od načina reakcije razlikuju se i vremena reakcije.

Stavi li vozač nogu na pedal kočnice i počne da je pritiska, on mora prvo da savlada zazore u kočionom sistemu, a za ovo je potrebno određeno vreme. Treba da prođe određeno vreme i do odziva kočionog sistema. To znači da razlikujemo sledeća vremena:

t_r – vreme reagovanja vozača (0,8 s)

t_3 – vreme u kojem je vozilo delimično kočeno (vreme porasta usporenja) (0,2 s).

Putevi koje vozilo pređe u toku vremena t_r i t_3 prikazani su na slici. Kod teretnih vozila gde se koriste vazdušne kočnice, vreme $t = t_r + t_3$ može da se popne na vrednost i do dve sekunde.



Slika 59. Naziv slike

Ako se vozilo pod dejstvom kočionog sistema potpuno zaustavilo, možemo izračunati brzinu vozila pre preduzetnog kočenja na osnovu dužine vremena t_4 (vidi sliku).

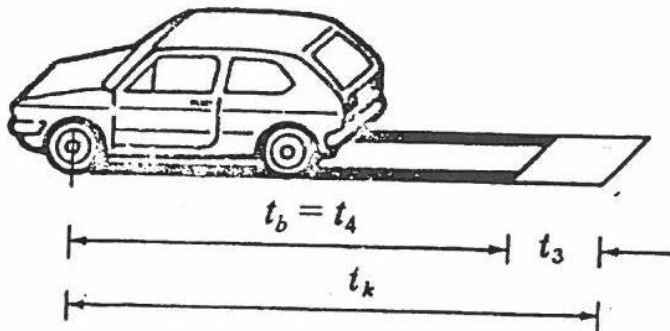
Pretpostavlja se da se za vreme t_3 postigne pola vrednosti usporenja vozila, $\frac{b}{2}$, pa je:

$$V = \sqrt{2 \cdot b \cdot s} + \frac{b \cdot t_3}{2}$$

b – usporenje vozila ($\frac{m}{s}$)

s – dužina traga blokiranih točkova (m)

t_3 – vreme porasta usporenja (s)



Slika 60. *Naziv slike*

Pretpostavlja se da se početak vidljivih tragova blokiranih točkova poklapa sa ostvarenjem punog usporenja. Ovo se ne generalizuje i zahteva objašnjenje u pojedinačnim slučajevima. Vreme kočenja do potpunog zaustavljanja je jednako zbiru vremena t_b i t_3 (vidi sliku).

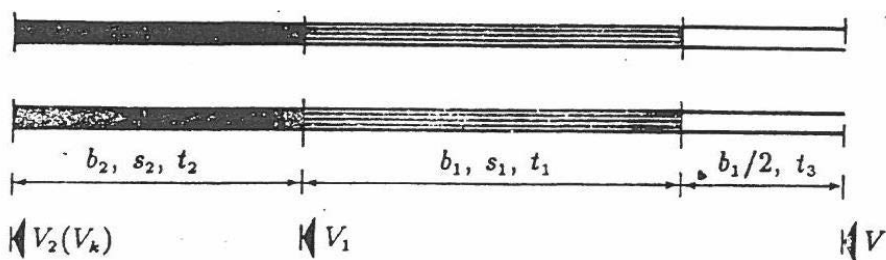
$$t_k = t_b + t_3 = t_4 + t_3$$

t_k – vreme kočenja (s)

t_b – vreme punog kočenja (s)

t_3 – vreme porasta usporenja (s)

Izračunavanje brzine vozila pre preduzetog kočenja, u slučaju da se koči na različitim delovima puta uzimajući u obzir različite vrednosti usporenja, vrši se na sledeći način (vidi sliku).



Slika 61. *Naziv slike*

$$V = \sqrt{2 \cdot b_1 \cdot S_1 + 2 \cdot b_2 \cdot S_2 + \dots} \cdot \frac{b_1 \cdot t_3}{2}$$

Vrednosti pojedinačnih brzina su:

$$V_1 = \sqrt{2 \cdot b_1 \cdot S_1}$$

$$V_n = \sqrt{2 \cdot b_2 \cdot S_2}$$

...

$$V_n = \sqrt{2 \cdot b_n \cdot S_n}$$

Brzina vozila pre preduzetog kočenja se ne može izračunati kao

$$V \neq V_1 + V_2 + \dots + \frac{b_1 \cdot t_3}{2}$$

Već kao:

$$V = \sqrt{V_1^2 + V_2^2 + \dots} + \frac{b_1 \cdot t_3}{2}$$

Brzina vozila pre preduzetog kočenja, na osnovu vremena se izračunava kao:

$$V = \sqrt{(b_1 \cdot t_1)^2 + (b_2 \cdot t_2)^2 + \dots} + \frac{b_1 \cdot t_3}{2}$$

$$V_1 = b_1 \cdot t_1$$

$$V_2 = b_2 \cdot t_2$$

$$V = \sqrt{V_1^2 + V_2^2 + \dots} + \frac{b_1 \cdot t_3}{2}$$

Za izračunavanje brzine na osnovu tragova kočenja može se preporučiti formula:

$$V_1 = \sqrt{2 \cdot b \cdot S_4 + V_2^2} \left(\frac{m}{s} \right)$$

gde je:

V_1 – brzina vozila na početku vidljivih tragova kočenja, $\left(\frac{m}{s} \right)$

b – maksimalno usporenje pri ekstremnom kočenju motornog vozila, $\left(\frac{m}{s^2} \right)$

S_4 – dužina traga kočenja, (m)

V_2 – brzina motornog vozila izgubljena na deformaciji vozila kad u kočenju vozilo naleće na prepreke ili se sudara sa drugim vozilima.

Sud najčešće interesuje brzina vozila u trenutku reagovanja vozača na opasnost kočenjem (V_0) koja se izračunava primenom formule:

$$V_0 = \frac{t_3}{2} \cdot b + \sqrt{2 \cdot b \cdot S_4 + V_2^2} \left(\frac{m}{s} \right)$$

U analizi nezgoda sa učešćem vozila koja su na putu usporavala naletela na prepreku, veštak će primenom određenih metoda (zavisno od raspoloživih podataka) izračunati deo izgubljene brzine na deformisanju vozila u procesu sudara. Na putu smirivanja koji je vozilo prešlo od mesta sudara do mesta zaustavljanja u krajnjoj poziciji posle sudara (S_{4sz}) vozilo je izgubilo preostali deo brzine (V_u) pod dejstvom usporenja koje je ostvareno na tom putu (b_2). Ako je vozilo pre sudara kočeno, ono je na putu kočenja do sudara (S_{4dz}) sa usporavanjem (b) izgubilo deo brzine koju treba dodati ulaznoj brzini vozila u sudarni proces V_0 . Za ovakav tok nezgode veštak bi brzinu izračunao primenom sledeće formule:

$$V_{1t} = \sqrt{2 \cdot b_2 \cdot S_{4sz}} \left(\frac{m}{s} \right)$$

Brzinu vozila neposredno pre sudara izračunao bi po formuli:

$$V_{10} = \sqrt{2 \cdot b \cdot S_{4sz} + \Delta^2} \left(\frac{m}{s} \right)$$

Brzina na početku tragova kočenja pre sudara bila bi:

$$V_1 = \sqrt{2 \cdot b \cdot S_{4dz} + 2 \cdot b_2 \cdot S_{4sz} + \Delta V^2} \left(\frac{m}{s} \right)$$

Brzina vozila u momentu reagovanja vozača na opasnost od sudara kočenjem bila bi:

$$V_0 = \frac{b_1 \cdot t_3}{2} + V_1 \left(\frac{m}{s} \right)$$

Brzina u momentu reagovanja vozača na opasnost može se izračunati prema sledećem obrascu:

$$V_0 = \frac{b}{2} \cdot t_3 + \sqrt{2 \cdot S_4} \cdot \frac{b}{2} \cdot t_3 + V_1 \quad V \left(\frac{m}{s} \right)$$

b – prosečno usporenje $\left(\frac{m}{s^2} \right)$;

S_4 – trag kočenja (m);

t_3 – vreme porasta usporenja

$t_3 = 0,15 - 0,20$ s kod hidrauličnih kočnici; 0,4 s kod vazdušnih kočnica; 0,6 s kod vazdušnih kočnica za vučne vozove; 0,1 s kod mehaničkih kočnica; 0,22 s kod motocikla

Brzina u momentu reagovanja vozača kada se kočeni automobil zaustavi udarom u prepreku brzinom V_2 :

$$V_0 = \frac{b}{2} \cdot t_3 + \sqrt{2 \cdot b \cdot S_4 + V_2^2} \left(\frac{m}{s} \right) \quad b - \text{usporenje} \left(\frac{m}{s^2} \right)$$

Izračunavanje brzine na početku tragova kočenja (V_1):

$$V_1 = V_0 - \frac{b}{2} \cdot t_3 = \sqrt{2 \cdot b \cdot S_4 + V_2^2} \left(\frac{m}{s} \right) \quad V_2 - \text{brzina udara u prepreku}$$

Izračunavanje sudarne brzine kočenog automobila kada na tragovima kočenja naleće na prepreku, a potom se dalje kreće kočenjem do zaustavljanja:

$$V_2 = \sqrt{2 \cdot b \cdot S_{4sz}} \quad \text{ili}$$

$$V_2 = \sqrt{V_1^2 - 2 \cdot b \cdot S_{4ds}} = \sqrt{\left(V_0 - \frac{b}{2} \cdot t_3 \right)^2 - 2 \cdot b \cdot S_{4sz}} \left(\frac{m}{s} \right)$$

Ovde je zanemaren gubitak brzine pri naletu na prepreku.

Vreme kočenja duž tragova, do zaustavljanja automobila, možemo računati na sledeći način:

$$S_4 = \frac{b \cdot t_4^2}{2}, \quad t_k = \sqrt{\frac{2 \cdot S_4}{b}}$$

$$S_4 = \frac{V_1}{2} \cdot t_4, \quad t_k = \frac{2 \cdot S}{V_1}$$

$$V = b \cdot t_4, \quad t_k = \frac{V_1}{b}$$

Ako nas interesuje vreme kočenja od brzine (V_1) do brzine (V_2) tada primenom ovih jednačina možemo izračunati to vreme na nekoliko načina:

$$t_{4dz} = \sqrt{\frac{2 \cdot S_4}{b}} - \sqrt{\frac{2 \cdot S_{4dz}}{b}}$$

$$t_{kdz} = \frac{2 \cdot S_4}{V_1} - \frac{2 \cdot S_{4dz}}{V_1}$$

$$t_{kdz} = \frac{V_1 - V_2}{b}$$

$$t_{kdz} = \frac{\Delta V}{b}$$

Gde je:

t_{4dz} – vreme proteklo od trenutka kada je automobil imao brzinu (V_1), do trenutka kada je imao brzinu (V_2)

b – jednoliko usporenje kojim je automobil kočen između brzina (V_1) i (V_2)

S_4 – ukupan put kočenja (V_1) i (V_2)

V_1 - brzina na početku tragova kočenja

V_2 – brzina na mestu, koje je udaljeno od početka tragova, a duž tragova, za dužinu ($S_4 - S_{4dz}$).

7.1.8. Proračun brzine automobila za ograničen zaustavni put

Pod brzinom automobila kojoj odgovara zaustavni put unapred određen (ograničen) treba podrazumevati brzinu automobila pri kojoj bi vozač preduzetim kočenjem mogao zaustaviti automobil na zaustavnom putu dužine jednake dužini ograničenog zaustavnog puta.

Zaustavni put automobila računa se pomoću jednačine:

$$S_z = V_0 \cdot t_r - \frac{b \cdot t_3^2}{6} + \frac{V_1^2}{2 \cdot b}$$

kada se uvrsti poznata jednakost:

$$V_0 = V_1 + \frac{b \cdot t_3}{2}$$

pa se dobijena kvadratna jednačina reši po (V_0) dobija se:

$$V_0 = \sqrt{(b \cdot t_s)^2 + 2 \cdot S_z + \frac{b^2 \cdot t_3^2}{12}} - (b \cdot t_s)$$

$$t_s = t_1 + t_2 + 0,5 \cdot t_3 \rightarrow t_r - 0,5 \cdot t_3$$

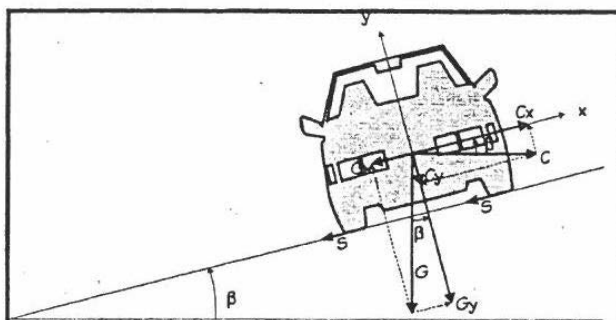
Uzimajući u obzir da je:

$$\frac{b^2 \cdot t_3^2}{12} \ll 2 \cdot b \cdot S_z$$

može se napisati jednakost u dovoljno preciznom oblik za praktičnu primenu:

$$V_0 = \sqrt{(b \cdot t_s)^2 + 2 \cdot S_z} - (b \cdot t_s)$$

7.1.9. Izračunavanje granične brzine vozila na isklizavanje i prevrtanje vozila pri savlađivanju krivine



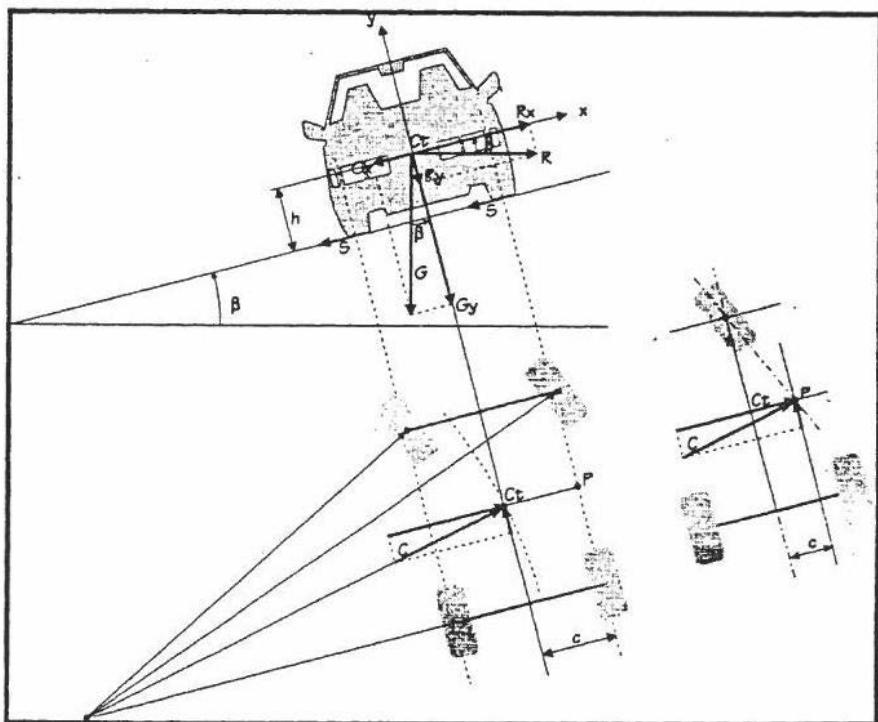
Slika 62. Dejstvo sila na vozilo koje pri prolazu kroz krivinu bočno isklizava

Za izračunavanje ovih brzina prvo se utvrđuje radijus krivine (R) ili tragova po kojima vozilo isklizavalo, potom bočno prijanjanje (μ_b) ili usporenje (b_b) i poprečni nagib puta (i_p). Na osnovu ovih veličina izračunavanja se granična brzina vozila na bočno proklizavanje primenom sledećih obrazaca:

$$V_{grprok} = 3,13 \cdot \sqrt{R \cdot \mu_b} = \sqrt{R \cdot b_b} \left(\frac{m}{s} \right)$$

$$V_{grprok} = 11,27 \cdot \sqrt{R \cdot \mu_b} = 3,6 \cdot \sqrt{R \cdot b_b} \left(\frac{km}{h} \right)$$

$$V_{grprok} = 11,27 \cdot \sqrt{R \cdot \frac{\mu_b \pm 0,01 \cdot i_p}{1 \pm \mu_p \cdot 0,01 \cdot i_p}} \left(\frac{km}{h} \right)$$



Slika 63. Geometrijske karakteristike vozila koje se pri krivolinijskom kretanju pod dejstvom sila bočno prevrće

Za određivanje granične brzine na bočno prevrtanje vozila (V_{grprev}) pri savlađivanju krivine treba poznavati i visinu težišta vozila (h) i bočnu udaljenost težišta od ose prevrtanja vozila:

$$V_{grprev} = 11,27 \cdot \sqrt{R \cdot \frac{c \pm h \cdot 0,01 \cdot i_p}{h \mp c \cdot 0,01 \cdot i_p}} \left(\frac{km}{h} \right)$$

μ_b – bočno prijanjanje

h – visina težišta (m)

c – bočna udaljenost težišta od ose prevrtanja (m),

i_p – poprečni nagib u %

R – radijus krivine (m)

b_b – + bočno (poprečno) usporenje vozila $\left(\frac{m}{s^2} \right)$

znak + za nadvišenje, znak – za kontra nagib u krivini.

Veličina bočnog (poprečnog) usporenja za vreme vožnje kroz krivinu manja je od usporenja pri kočenju u pravolinijskoj vožnji za oko 20 %. Prema tome, može se uzeti da je $b_b = 0,08 b$

Prosečno bočno prianjanje za različite vrste i stanje kolovoza	
Vrsta i stanje kolovoznog zastora	μ_b
Suv beton	0,5
Suv asfalt	0,45
Suva kocka	0,40
Mokar beton	0,35
Mokar asfalt	0,30
Mokra kocka	0,20
Betonski ili asfaltni zablacen	0,15
Sneg	0,10
Led	0,05

Slika 64. Prosečno bočno prianjanje za različite vrste i stanje kolovoza

7.1.10. Izračunavanje brzine vozila na osnovu tragova guma i kada se trag kočenja prostire na dve različite podloge

Osim tragova blokiranja točkova za određivanje brzine vozila mogu se koristiti i tragovi zanošenja. Tragovi zanošenja nastaju pri zanošenju vozila na kolovozu (npr. pri ulasku vozila u krivinu brzinom bliskoj graničnoj brzini za tu krivinu). Na osnovu tragova dejstva centrifugalne sile uslovno se rekonstruiše brzina vozila.

Ako znamo veličinu radijusa krivine i poprečno usporenje koje se ostvari za vreme ostavljanja tragova zanošenja može se lako izračunati granična brzina na proklizavanje krivini.

$$V_{GK} = \sqrt{R \cdot b_p}$$

V_{GK} – granična brzina na proklizavanje u krivini $\left(\frac{m}{s}\right)$

R – radijus krivine (m)

b_p – poprečno usporenje $\left(\frac{m}{s^2}\right)$

izračunavanje brzina automobila kada se posle kočenja vozilo zanosi:

$$V_1 = \sqrt{2 \cdot (b \cdot S_{4p} + b_z \cdot S_{4z})}$$

S_{4p} – put kočenja bez zanošenja

S_{4z} – put kočenja sa zanošenjem

$b_z \sim 0,8 \cdot b$ – usporenje pri zanošenju

Ako je automobil kočen pri istoj brzini (V_1), na dva različita kolovoza koja omogućavaju različita usporenja ($b_{41} \neq S_{42}$).

$$V_1 = \sqrt{2 \cdot (b \cdot S_{41})} \Rightarrow S_{41} = \frac{V_1^2}{2 \cdot b_1}$$

$$V_2 = \sqrt{2 \cdot (b \cdot S_{42})} \Rightarrow S_{42} = \frac{V_1^2}{2 \cdot b_2}$$

Obzirom da se radi o istoj brzini to rešavanjem po V_1 ove dve jednačine dobijamo:

$$\sqrt{2 \cdot (b \cdot S_{41})} = \sqrt{2 \cdot (b \cdot S_{42})}$$

$$S_{41} = \frac{b_2}{b_1} \cdot S_{42}$$

U slučaju horizontalnog puta ($i = 0$) jednačine postaje:

$$S_{41} = \frac{g \cdot (\mu_2 \cdot \varepsilon \pm 0)}{g \cdot (\mu_1 \cdot \varepsilon \pm 0)} \cdot S_{42} = \frac{\mu_2}{\mu_1} \cdot S_{42}$$

Brzina kada se trag kočenja prostire na dve različite podloge se može izračunati i na ovaj način:

$$V_1 = \sqrt{2 \cdot (b_{sr} + S_{41} + S_{42} + b_{sr} \cdot l_0)}$$

$$V_1 = \sqrt{2 \cdot b_{sr} \cdot (S_{41} + S_{42})}$$

Prosečno usporenje na putu kočenja $S_{41} + S_{42}$:

$$b_{sr} = \frac{S_{41} \cdot b_1 + S_{42} \cdot b_2}{S_{41} + S_{42}}$$

S_{41}, b_1 – put kočenja i usporenja na prvoj vrsti i stanju podloge

S_{42}, b_2 – put i usporenje na drugoj vrsti i stanju podloge

l_0 – međuosovinsko rastojanje

Brzina automobila koji vuče nekočenu prikolicu, a kočenjem je sa njom zaustavljen na tragu kočenja S_4 :

$$V_1 = \sqrt{2 \cdot b \cdot S_4 \cdot \frac{m_a}{m_a + m_{pr}} \left(\frac{m}{s} \right)}, b - \text{usporenje bez prikolice}$$

7.1.11. Izračunavanje brzine vozila na osnovu daljine odbačaja pešaka

Na osnovu Eisholizovih eksperimenata sa lutkom utvrđeno je da daljina odbačaja (S_{od}) raste sa kvadratom sudarne brzine automobila:

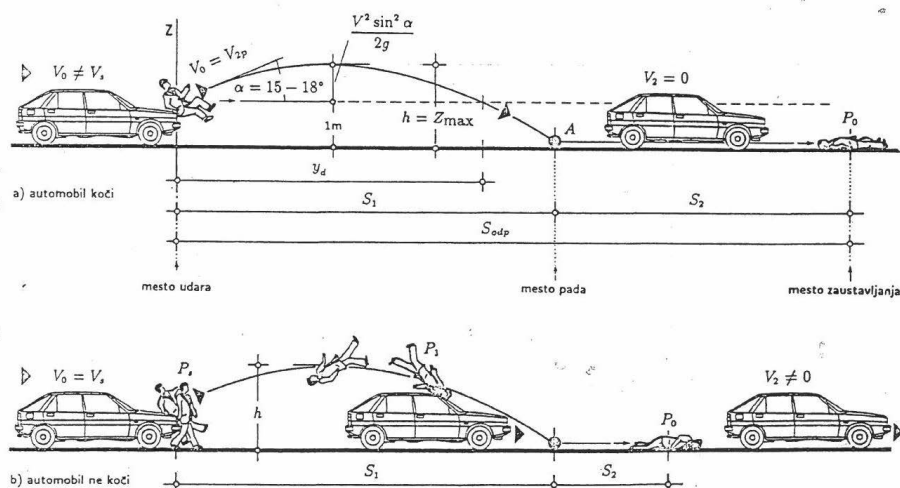
$$S_{od} = \frac{V_s^2}{144}$$

gde je:

S_{od} – daljina odbačaja (m)

V_s – udarna brzina automobila ($\frac{km}{h}$)

Ova aproksimativna jednačina važi samo u slučajevima kad je putnički automobil u momentu sudara bio potpuno zakočen i ako je pešak u sudaru zahvaćen celom figurom, (puno pogođen-nabačen na prednji deo i vetrobran automobila) a ne samo bočno okrznut, pešak nije nošen na automobilu, pao je kad se automobil zaustavio i let tela pešaka kroz vazduh je po zakonu kosog hica.



Slika 65. Tok sudara automobila i pešaka

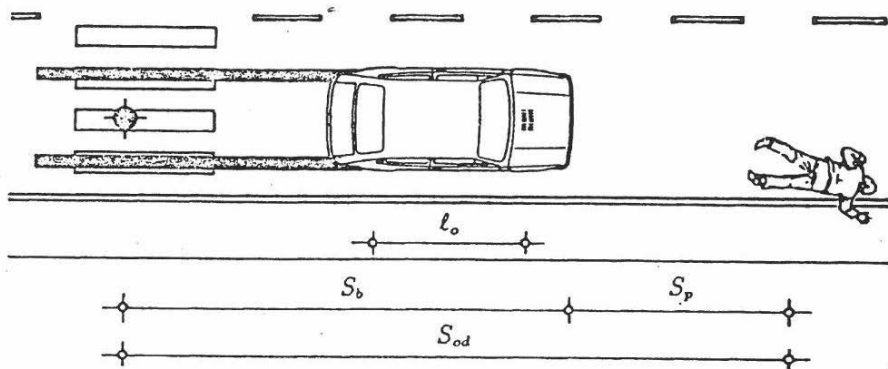
Istraživanja saobraćajnih nezgoda pokazuju sa se navedena aproksimativna jednačina može koristiti i kod realnih nezgoda, ali se rezultati mogu kolebatu u rasponu od $\pm 10\%$. U ovim granicama jednačina daje upotrebljive rezultate nezavisno od oblika prednjeg dela karoserije vozila koje naleće na pešaka i nezavisno od veličine, težine, smeru kretanja brzine pešaka koji je učestvovao u sudaru sa automobilom. Međutim, treba posebno istaći da se ovom jednačinom mogu dobiti upotrebljivi rezultati samo ako sudarna brzina automobila nije veća od $80 - 90 \left(\frac{km}{h}\right)$. Kod većih brzina pri sudaru pešak biva odbačen na veću visinu od visine krova, pa vozilo na njega ne prenosi svoju brzinu usled čega se automobil zaustavlja iza mesta na koje pada odbačeni pešak, a daljina odbačaja je u ovim slučajevima manja od one koja bi se dobila primenom date jednačine za izračunavanje daljine odbačaja. Ova aproksimativna jednačina može da posluži za određivanje mesta sudara jer daljinu odbačaja (S_{od}), tj. udaljenost od mesta sudara i krajnjeg položaja pešaka možemo podeliti na dva dela, kao što je prikazano na slici.

$$S_{od} = S_p + S_b$$

gde je:

S_p – udaljenost između prednje strane zaustavljenog vozila u krajnjem položaju i krajnjeg položaja pešaka, koju možemo izmeriti (m),

S_b – dužina puta kočenja automobila od mesta sudara do zaustavljanje (m).



Slika 66. Skica pokazuje položaj pešaka i vozila posle sudara, na osnovu kojih se određuje brzina pri udaru

Ako u ovu jednačinu za jedinicu mere brzine uzmemo $\left(\frac{m}{s}\right)$ umesto $\left(\frac{km}{h}\right)$ i ako sudarnu brzinu odredimo iz jednačine:

$$V_s = \sqrt{2 \cdot b \cdot S_b}$$

gde je: b – usporenje vozila ostvareno u kočenju $\left(\frac{m}{s^2}\right)$,

tada možemo dobiti da je:

$$S_p + S_b = \frac{2 \cdot b \cdot S_b \cdot 2,6^2}{144}$$

Odavde se može izračunati dužina puta kočenja vozila S_b posle sudara, tj. udaljenost od mesta sudara i krajnjeg položaja u sudaru kočenjem zaustavljenog automobila:

$$S_b = \frac{5,55 \cdot S_b}{b - 5,55}$$

Ova jednačina pokazuje da se na osnovu empirijske aproksimativne jednačine može izračunati (proceniti) dužina kočionog puta S_b vozila posle sudara, tj. odrediti mesto sudara u slučajevima kad je poznato:

- usporenje vozila (b) ostvarljivo u procesu kočenja nakon sudara i
- udaljenost (S_b) tj. rastojanje između prednjeg dela putničkog automobila u krajnjem položaju i krajnjeg položaja pešaka.

Iz analize jednačine vidi se da dobijeni rezultati direktno zavise od veličine usporenja koje se najčešće ne meri već procenjuje i usvaja, pa i rezultat dobijen primenom ove jednačine treba ocenjivati u skladu sa tačno utvrđenim usporenjem vozila. Ako uzmemo za primer promenu usporenja u relacijama od 7; 7,5 i 8 $\left(\frac{m}{s^2}\right)$ dobijamo iz jednačine sledeće odnose između S_b i S_p .

$$b = 7,0 \left(\frac{m}{s^2}\right), S_b = 3,83 S_b$$

$$b = 7,5 \left(\frac{m}{s^2}\right), S_b = 2,85 S_b$$

$$b = 8,0 \left(\frac{m}{s^2}\right), S_b = 2,26 S_b$$

Iz ovog se vidi da se za promenu usporenja od 7 na 8 $\left(\frac{m}{s^2}\right)$ javlja odstupanje veće od 50% ($3,83 : 2,26 = 1,69$).

Analizom jednačine može se utvrditi da ona daje realnije vrednosti samo ako su usporenja znatno veća od 5,55 $\left(\frac{m}{s^2}\right)$, jer u protivnom imenilac na desnoj strani jednačine teži nuli, pa čak može imati i negativnu vrednost. Zato je primena jednačine ograničena na sudare koji se događaju na suvim ili vlažnim kolovozima jer na klizavom kolovozu usporenje pada ispod kritične vrednosti od 5,55 $\left(\frac{m}{s^2}\right)$

Odbačaj pešaka nakon sudara sa teretnim automobilom (autobusom) tj. vozila vertikalnom čeonom stranom kojom odgurnu pešaka, a pri tome pešak ne bude nabačen na automobil, računamo iz dva dela. Nakon sudara, do pada na kolovoz, pešak biva odbačen po zakonu horizontalnog hica, tj.

$$S_{01} = V_s \cdot \sqrt{0,2 \cdot h_c}$$

gde je:

S_{01} – dužina odbačaja pešaka po zakonu horizontalnog hica (m)

V_s – brzina automobila u trenutku sudara ($\frac{m}{s}$)

h_c – visina težišta pešaka (m)

h_c – 1,2 m za pešaka prosečne visine

$$S_{01} = \frac{V_s^2}{2 \cdot b_p}$$

S_{02} – dužina klizanja (kotrljanja) pešaka do pozicije gde se zaustavio

b_p – usporenje pešaka u procesu klizanja (kotrljanja)

$b_p = 6 \left(\frac{m}{s^2} \right)$ za suv asfaltni ili betonski kolovoz

Odbačaj pešaka po zakonu horizontalnog hica je potrebno primeniti uvek kada se u trenutku sudara težište pešaka nalazi ispod pozicije udara na vozilu. Na primer, u slučaju sudara kombi vozila sa nižim pešakom ili detetom, kao i u slučaju sudara putničkog automobila i malog deteta koje je niže od čeonog dela putničkog automobila.

Kako je energija automobila neposredno pre udara u pešaka približno jednaka zbiru energija pešaka i automobila posle sudara, gubitak brzine automobila zbog udara u pešaka izračunati na sledeći način:

$$\frac{m_a \cdot V_s^2}{2} = \frac{m_p \cdot V_n^2}{2} + \frac{m_a \cdot V_n^2}{2}$$

$$m_a \cdot V_s^2 = (m_p + m_a) \cdot V_n^2$$

$$V_s = V_n = \sqrt{\frac{(m_p + m_a)}{m_a}}$$

gde je:

V_s – brzina automobila u trenutku udara u pešaka

V_n – brzina automobila nakon udara u pešaka

m_a – masa automobila

m_p – masa pešaka

U slučaju da su u sudaru učestvovali automobil izrazito male mase (m_a) i pešak izrazito velike mase (m_p), recimo kada je masa automobil pet puta veća od mase pešaka,

Brzina automobila pre sudara će biti veća od brzine automobila posle sudara za:

$$V_s = V_n \cdot \sqrt{\frac{5 \cdot m_p + m_p}{5 \cdot m_p}}$$

$$V_s = V_n \cdot \sqrt{\frac{6}{5}}$$

$$V_s = 1,095 \cdot V_n$$

VISINA PADA KOJA ODGOAVARA NALETU AUTOMOBILA NA PEŠAKA
ODREĐENOM BRZINOM

Brzina naleta, (km/h)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Odgovarajuća visina pada	0,4	1,6	3,5	6	10	14	19	25	32	39

Tabela 19. Visina pada prilikom naleta automobila na pešaka

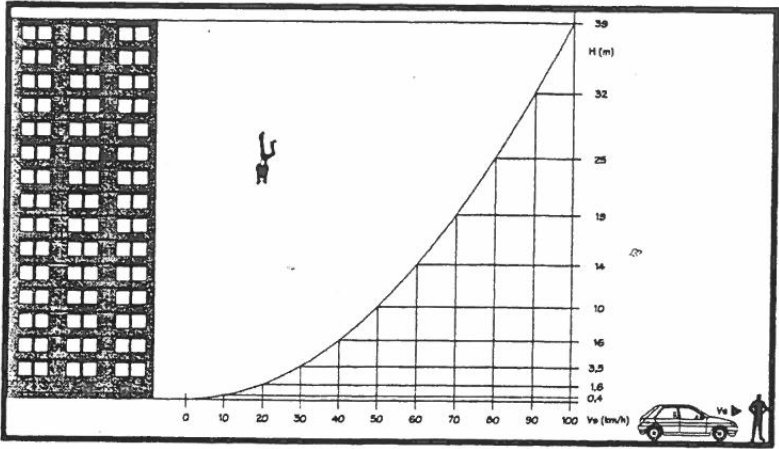
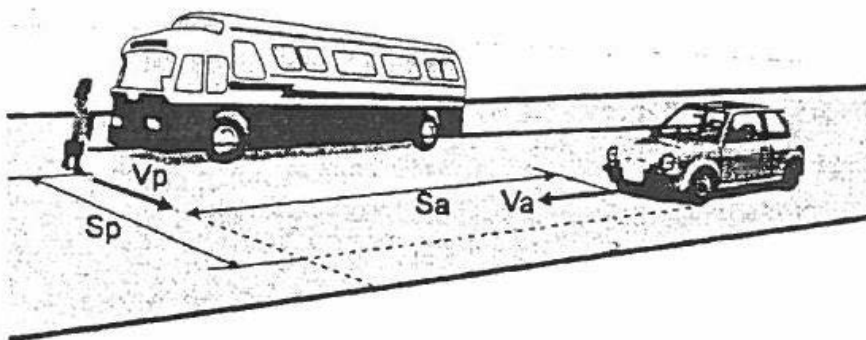
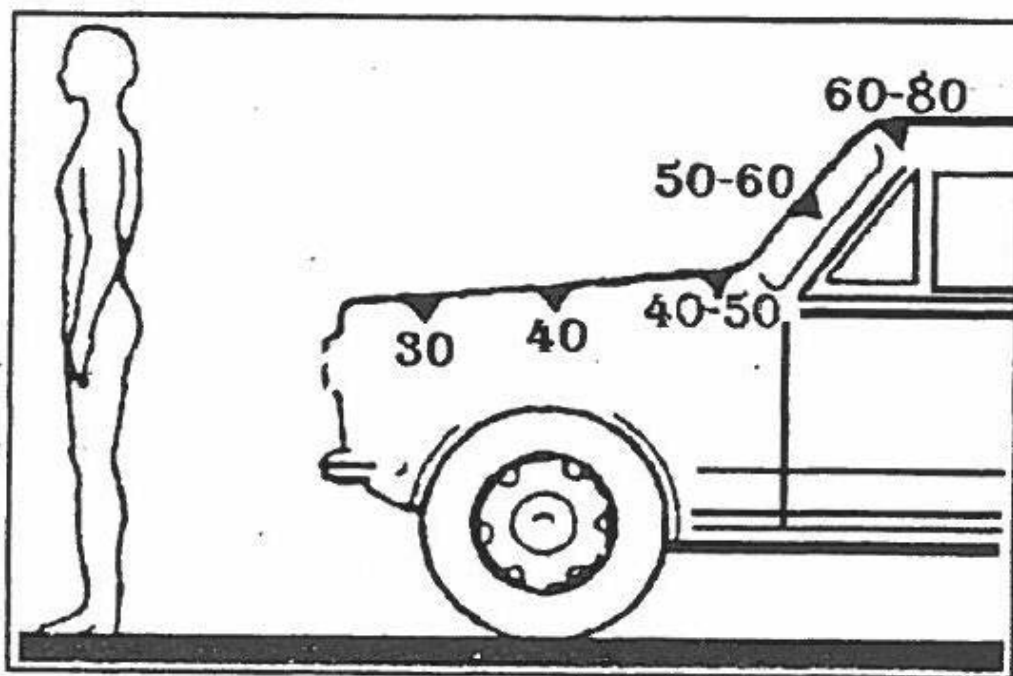


Tabela 20. Povrede pešaka pri određenoj sudarnoj brzini odgovaraju padu sa odgovarajuće visine



$$S_a \geq S_p \frac{V_a}{V_p}$$

Slika 67. *Mogućnost viđenja pešaka iza prepreke*



Slika 68. *Kontaktne mesta glave odraslog pešaka u zavisnosti od sudarne brzine za automobil sandučaste forme*

7.1.12. Izračunavanje brzine vozila na osnovu daljine odbačaja bicikla i bicikliste

Eksperimentalnim ispitivanjima sudara mopeda ili bicikla sa putničkim automobilima utvrđena je međusobna zavisnost brzine naleta automobila na biciklistu i daljine odbačaja bicikla i bicikliste, pa je daljina odbačaja bicikla:

$$S_{odb} = 0,044 \cdot V_s^{1,57} (m)$$

a daljina odbačaja bicikliste:

$$S_{odc} = 0,033 \cdot V_s^{1,59} (m)$$

gde je:

S_{odb} – odbačaj bicikla – rastojanje od mesta sudara do mesta zaustavljanja bicikla (mopeda)

S_{odc} – odbačaj bicikliste (mopediste) – rastojanje od mesta sudara do mesta gde je posle sudara zatečen biciklista (mopedista)

V_s – brzina automobila u trenutku sudara $\left(\frac{km}{h}\right)$

7.1.13. Određivanje sudarne brzine na osnovu daljine odbacivanja komadića stakla razbijenog fara

Eksperimentalnim istraživanjem utvrđena je zavisnost brzine i daljine rasipanja stakla razbijenog fara. Istraživanja su vršena na vozilima čiji se far nalazi na visini od 60 cm i 83 dm. Potrebno je imati u vidu da zakonitost važi za slučajeve kada odbacivanje komadića stakla fara u pravcu kretanja automobila nije bilo ometano. Zavisnost daljine odbačaja stakla razbijenog fara i brzine automobila u trenutku sudara. Utvrđena je sledećim relacijama:

Daljina odbačaja prvog komadića stakla:

$$S_{sp} = \frac{V^2}{970} (m)$$

Daljina odbačaja poslednjeg komadića stakla:

$$S_{sz} = 0,53 \cdot V_s (m)$$

gde je:

V_s – brzina automobila u trenutku sudara, odnosno u trenutku razbijanja stakla fara automobila $\left(\frac{km}{h}\right)$.

Brzina automobila u trenutku sudara (V_s) može se odrediti ako je poznata dužina zone rasutih komadića stakla (d) na sledeći način:

$$V_s = 257,05 - \sqrt{257,05^2 - 970 \cdot d}$$

gde je:

V_s – brzina automobila u trenutku pucanja stakla fara $\left(\frac{km}{h}\right)$

D – dužina zone rasutih komadića stakla fara (t).

7.1.14. Određivanje brzine vozila koja su učestvovala u nezgodama primenom metode energetskih rastera

Samo u jednoj od sudarnih faza vozila dolazi do deformisanja vozila, povređivanja lica i dr. Za analizu nezgode u sudarnoj fazi mogu dobro da se iskoriste deformacije nastale na vozilima. Na osnovu brojnih eksperimentalnih opita i proučavanja realnih nezgoda sačinjeni su energetski rasteri (metoda rasterskih polja) sa oznakom ekvivalentnog deformacionog rada koji je određen za svako polje i dat u (Nm) za čelone sudare, nalete u sustizanju vozila, bočne udare i kose sudare sa udarima u predelu uglova vozila.

Ovaj proračun bazira se na utvrđivanju ekvivalentne energije utrošene na deformacioni rad (EES). U ispitivanjima meren je deformacioni rad kod naleta vozila na čvrste nepomične prepreke. Pri ovakvoj nezgodi u udarnoj zoni vozila su se deformisala po celoj kontaktnoj površini i visini. U realnim nezgodama vozila se ne deformišu uvek na ovaj način, pa je primena ove metode ograničena i uslovljena određenim aproksimacijama. Za deformisano vozilo treba sačiniti energetski raster sa oznakom deformisanih polja, na osnovu automobila koji je učestvovao u nezgodi napravi se mreža rasterskih polja. Ovako sačinjena mreža nanese se na osnovu automobila koji je učestvovao u nezgodi koja je napravljena tako da je na njoj označeno oštećenje na automobilu. Na oštećenom delu osnove automobila unesu se u rasterska polja odgovarajuće vrednosti deformacionog rada (Nm). Zbrajanjem vrednosti u potpuno deformisanim poljima i procenjenom vrednošću u delimično deformisanim, dobija se ekvivalent deformacionog rada J na osnovu koga se izračunava izgubljena brzina na deformacijama. Koeficijentom K_1 koriguje se ekvivalent deformacionog rada za najviše do 20% ($K_1 < 1,20$) za slučajeve kada se izračunava izgubljena brzina na deformacijama kod vozila sa donjim postrojem (šasijom) ili kod teških deformacija sa kidanjem i pomeranjem motora i menjača ka kabini za putnike.

Ovo se odnosi na slučajeve sudara vozila sa motorom koji je postavljen napred. Kod vozila čija je masa veća ili manja od mase vozila čiji se raster koristi (950 kg) treba koeficijentom K_2 korigovati ekvivalent deformacionog rada. Brzina automobila izgubljena na deformacijama kod čeonog naleta vozila na prepreku može se izračunati primenom ove metode po obrascu:

$$dV = \sqrt{\frac{2 \cdot W \cdot K_1 \cdot K_2}{M_{ev}}} \left(\frac{m}{s} \right)$$

gde je:

W – zbir parcijalnih vrednosti iz deformacijom zahvaćenih polja energetskog rastera koji odgovara ekvivalentu deformisanog rada (Nm)

M_{ev} masa vozila koje je korišćeno za formiranje energetskog rastera pri ispitivanju (950)

K_1 – koeficijent korekcije čvrstoće automobila za koji se računa brzina prema automobilu za koga je eksperimentalnim putem određen energetski raster

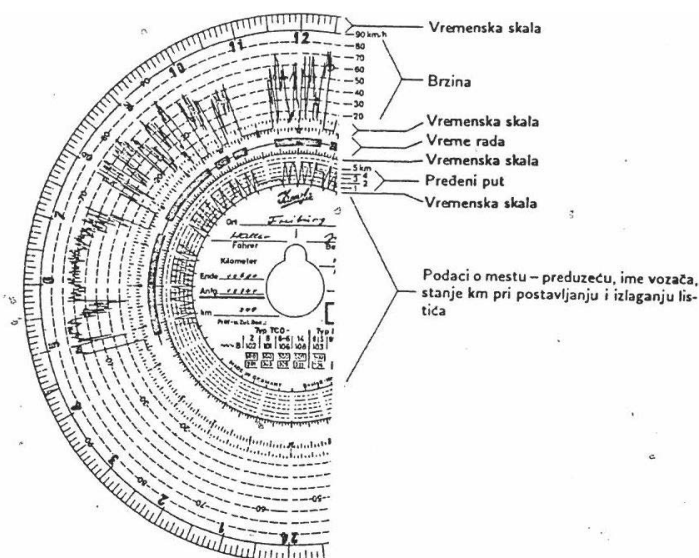
K_2 – težinski koeficijent koji predstavlja odnos mase automobila za koji se izračunava brzina prema masi eksperimentalnog automobila $\frac{M_{vn}}{M_{ev}}$

M_{vn} – masa vozila koji je učestvovao u nezgodi za koje se izračunava brzina (kg)

Pravilnom primenom ove metode u sudskoj praksi od strane eksperta može se dovoljno tačno proceniti brzina vozila izgubljena na deformacijama.

7.1.15. Određivanje brzine vozila očitavanjem vrednosti sa tahografa

Prema odredbi Pravilnika o uređajima i opremi vozila u saobraćaju na putevima, predviđena je obavezna ugradnja tahografa u sve autobuse osim autobuse u gradskom saobraćaju, i sva teretna vozila koja imaju najveću dozvoljenu masu preko 5 t. Ako se dogodi da u saobraćajnoj nezgodi učestvuje vozilo koje ima ugrađen tahograf očitavanjem podataka sa tahografske trake ili ploče moguće je rekonstruisati tok događaja. Tahograf mora da registruje brzinu, vreme i pređeni put vozila. Izgled tahografskog lista (pločice) dat je na slici.

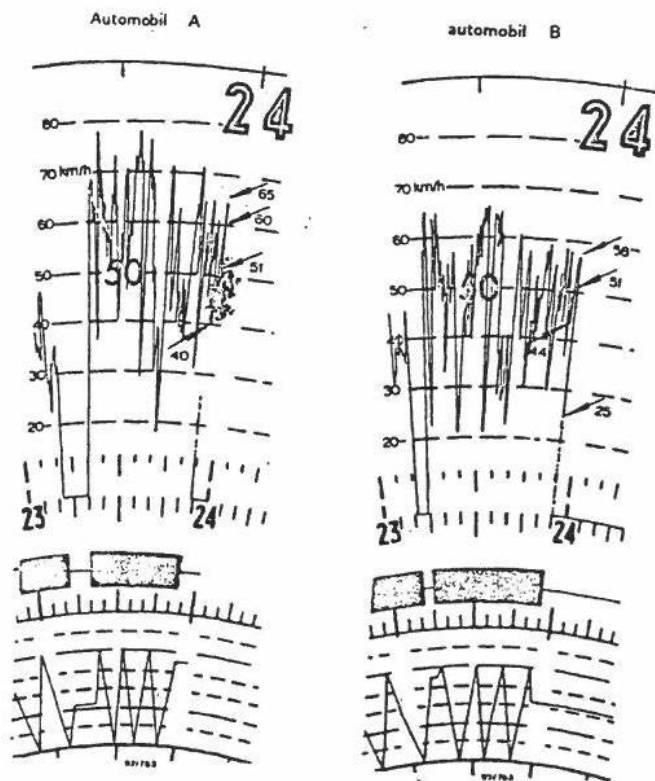


Slika 69. Izgled kružnog registrujućeg listića (pločice) tahografa „KINZLE“

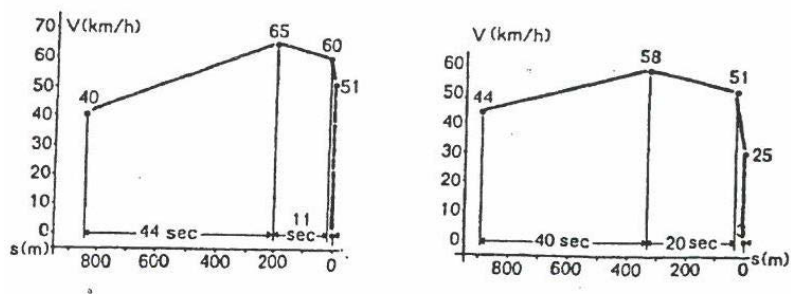
Tahografi se razlikuju po opsegu brzine (45, 70, 90, 105, 120, 140 km/h) i za tačno registrovanje brzine u tahograf uvek treba ulagati odgovarajuću tahografsku traku. Pri postavljanju tahografskih traka treba pravilno podesiti vremenski писаč sa satnim mehanizmom da bi se registrovani podaci slagali sa stvarnim vremenom i da se na osnovu njih može odrediti tačno vreme nastanka nezgode i mesto nastanka nezgode.

U slučaju nezgode može doći do nekontrolisanog pada писаča.

Pri proklizavanju točkova zabeležena brzina može da odstupa od stvarne vrednosti. Kod blokiranih točkova pisaljka slabo ucrtava pravu liniju ili je uopšte ne ucrtava.



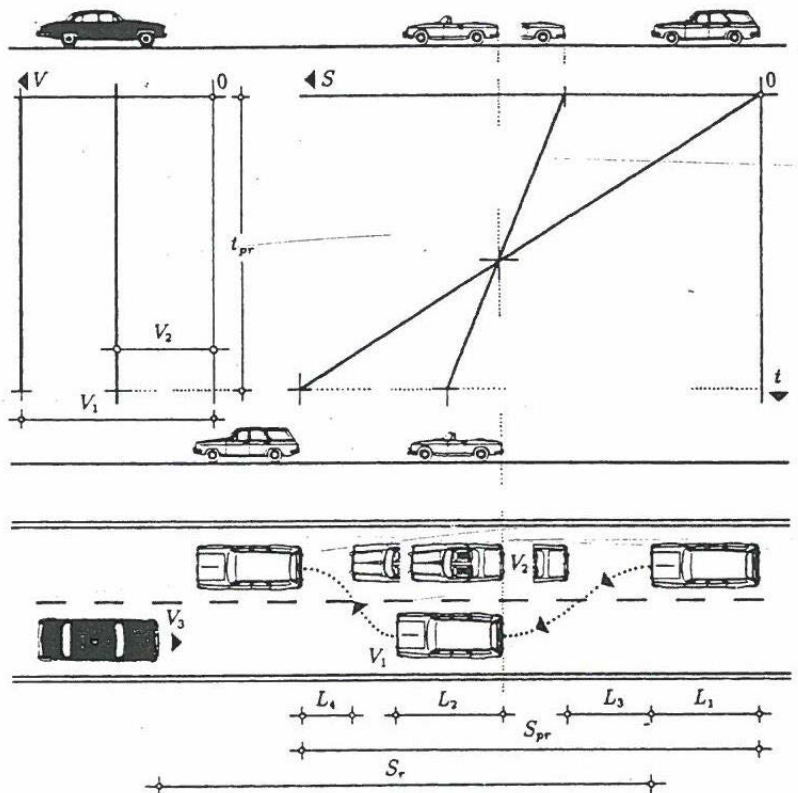
Slika 70. Određivanje brzine vozila na osnovu registrovanih podataka na tahografskim trakama



Slika 71. Rekonstrukcija toka događaja (put, brzina i vreme)

7.1.16. Određivanje brzine vozila koja učestvuju u preticanju

I slučaj: Preticanje pri konstantnim brzinama ova vozila



Slika 72. Preticanje vozila

Put preticanja pretičućeg vozila možemo zamisliti kao prelazak relativno većeg puta od preticanog vozila.

$$S_2 = V_2 \cdot t_{pr}$$

pa će vozilo (1) preći više od vozila (2) za:

$$n = \sum_{i=1}^4 L_i$$

Imajući u vidu da se preticano vozilo kreće, to će bezbedno rastojanje između vozila koje vrši preticanje i preticanog vozila pre započetog preticanja (L_3), kao i bezbedno

rastojanje nakon završenog obilaženja između preticanog vozila i vozila koje vrši preticanje (L_4) biti kraće, nego što je to slučaj pri obilaženju kada obilaženo vozilo stoji. U praksi je za preticanje dovoljno precizno uzeti da je bezbedno rastojanje:

$$L_3 = L_4 = 0,28 \cdot V \left(\frac{km}{h} \right) (m)$$

Vreme preticanja (t_{pr}) se može računati kao odnos relativno pređenog puta vozila (1) u odnosu na vozilo (2) i relativne brzine vozila (1) u odnosu na brzinu vozila (2).

$$t_{pr} = \frac{n}{V_1 - V_2}$$

a put preticanja (S_{pr}) kao zbir puta vozila (2) i relativno pređenog puta vozila (1) u odnosu na vozilo (2), tj.:

$$S_{pr} = V_2 \cdot t_{pr} + n$$

$$S_{pr} = \frac{V_2}{V_1 - V_2} \cdot n + n = n \cdot \left(1 + \frac{V_2}{V_1 - V_2} \right)$$

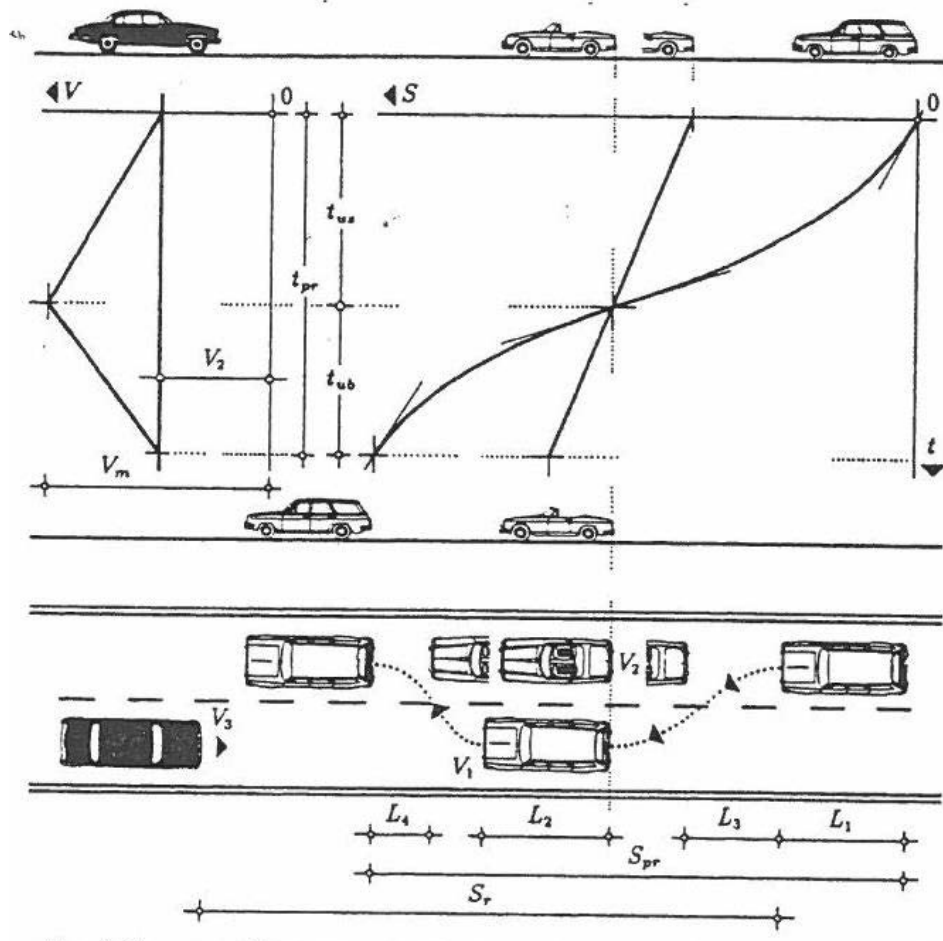
Bezbedno rastojanje (S_R) u susret dolazećeg vozila (3), koje dolazi brzinom (V_3) možemo na sledeći način:

$$S_R = S_{pr} + V_3 \cdot t_{pr}$$

$$S_R = S_{pr} + \frac{V_3}{V_1 - V_2} \cdot n$$

$$S_R = n + \frac{V_2 + V_3}{V_1 - V_2} \cdot n = n \cdot \left(1 + \frac{V_2 + V_3}{V_1 - V_2} \right)$$

II slučaj: Preticanje sa konstantnim ubrzanjem (preticanjem iz kolone u kolonu)



Slika 73. Preticanje vozila II

Vozilo (1) ubrzava pretećući vozilo (2), a zatim se usporavanjem vraća ispred vozila (2). Početna i krajnja brzina vozila (1) su jednake brzini vozila (2). Ako se (n) označimo relativno pređeni put vozila (1) u odnosu na vozilo (2) u toku procesa preticanja tj.:

$$n = \sum_{i=1}^4 L_i$$

$$n = a \cdot \frac{t_{ub}^2}{2} + b \cdot \frac{t_{us}^2}{2}$$

Vreme preticanja je:

$$t_{pr} = t_{ub} + t_{us}$$

$$a \cdot t_{ub} = b \cdot t_{us}$$

$$V_m = V_2 + a \cdot t_{ub} = V_2 + b \cdot t_{us}$$

pa se rešavanjem ovih jednačina dobija:

$$t_{ub} = \sqrt{2 \cdot n \cdot \frac{b}{a} \cdot \frac{1}{a+b}}$$

$$t_{us} = \sqrt{2 \cdot n \cdot \frac{b}{a} \cdot \frac{1}{a+b}}$$

$$t_{pr} = \sqrt{(t_{ub} + t_{us})^2} = \sqrt{t_{ub}^2 + 2 \cdot t_{ub} \cdot t_{us} + t_{us}^2}$$

$$t_{pr} = \sqrt{2 \cdot \frac{b}{a \cdot (a+b)} + 2 \cdot \sqrt{2 \cdot n \cdot \frac{a}{a \cdot (a+b)}} \cdot 2 \cdot \sqrt{2 \cdot n \cdot \frac{b}{a \cdot (a+b)}} + 2 \cdot 2 \cdot n \cdot \frac{a}{a \cdot (a+b)}}$$

$$t_{pr} = \sqrt{\frac{2 \cdot n \cdot b^2 + 4 \cdot n \cdot a \cdot b + 2 \cdot n \cdot a^2}{a \cdot b \cdot (a+b)}}$$

$$t_{pr} = \sqrt{2 \cdot n \cdot \frac{a+b}{a \cdot b}}$$

Put preticanja (S_{pr}) vozila (1) dobijamo kao zbir puteva koji pređe vozilo (2) i relativno pređenog puta vozila (1) u odnosu na vozilo (2), tj.:

$$S_{pr} = V_2 \cdot t_{pr} + n$$

$$S_{pr} = V_2 \cdot \sqrt{2 \cdot n \cdot \frac{a+b}{a \cdot b}} + n$$

Bezbedno rastojanje od u susret dolazećeg vozila (3), koje se kreće brzinom (V_3) je

$$S_{pr} = S_{pr} + V_3 \cdot t_{pr}$$

$$S_R = (V_2 + V_3) \cdot \sqrt{2 \cdot n \cdot \frac{a+b}{a \cdot b}} + n$$

Maksimalna brzina koju vozilo (1) dostigne u toku preticanja je:

$$V_m = V_2 + \sqrt{2 \cdot n \cdot \frac{b}{a \cdot (a+b)}}$$

$$V_m = V_2 + \sqrt{2 \cdot n \cdot \frac{a+b}{a \cdot b}}$$

8. POJAM SAOBRAĆAJNO TEHNIČKOG VEŠTAČENJA

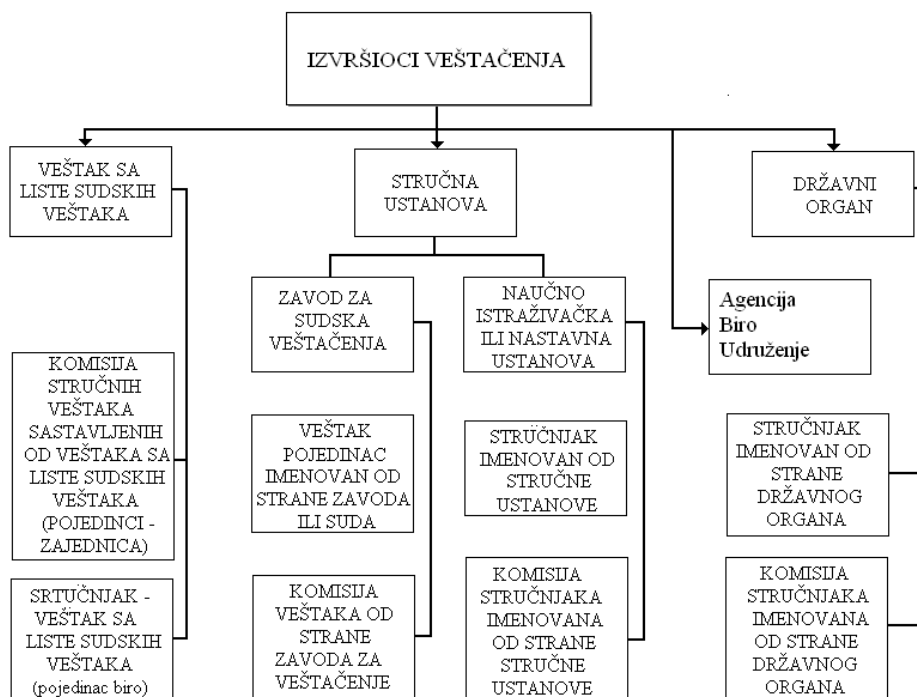
Imajući u vidu broj nastalih saobraćajnih nezgoda, pogotovo broj smrtno stradalih u istim, kao i broj krivičnih sudskih predmeta koji se vodi povodom nastalih saobraćajnih nezgoda, a koji broj je na drugom mestu po strukturi predmeta u sudovima već više godina, može se slobodno tvrditi da su saobraćajno tehnička veštačenja najčešći oblik veštačenja koji se pojavljuje u krivičnim postupcima pa je u toliko njihov značaj veći.

Saobraćajno tehničko veštačenje u sudskom postupku sprovodi se po pravilu kod težih i složenijih saobraćajnih nezgoda po nalogu suda. To veštačenje može po sopstvenoj oceni da odredi sudsko veće, ali se ono može obavljati i na predlog tužilaštva i zainteresovanih stranaka. Najčešće u postupku uviđaja težih nezgoda sud angažuje specijalistu u svojstvu stručnog lica da pomaže pri uviđaju nezgode. U svim fazama krivičnog postupka može se angažovati veštak

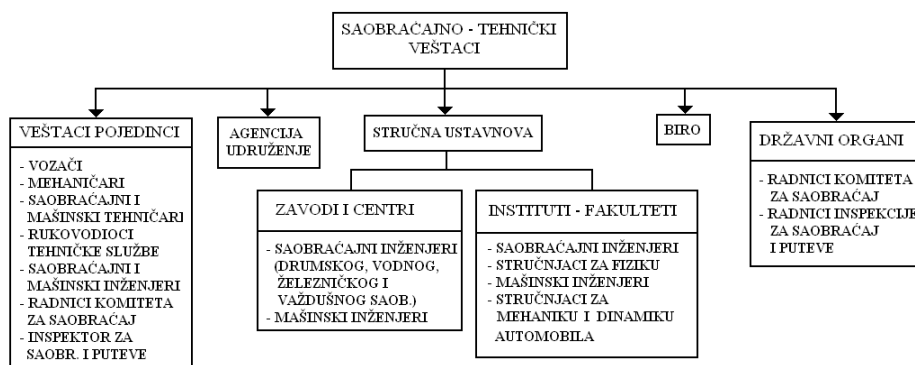
8.1. Saobraćajno tehnički veštak

U nekim slučajevima težih saobraćajnih nezgoda, angažuje se stručnjak u svojstvu stručnog lica, da pomaže sudiji, odnosno uviđajnoj ekipi u vršenju uviđaja i prikupljanja potrebnih podataka za utvrđivanje okolnosti i uzroka saobraćajne nezgode. Pojedini sudovi za stručne saradnike angažuju veštake – lica koja se bave veštačenjem ili rade u zavodima za veštačenje ili u drugim ustanovama na poslovima veštačenja. Stručna pitanja za koja se angažuju stručna lica ne pojavljuju se samo u vezi „pribavljanja dokaza“, već često i u vezi sa dokazima koje tek treba prihvatiti, ili u vezi tumačenja pribavljenih dokaza. Istražni sudija može tražiti stručna objašnjenja i od odgovarajuće stručne ustanove. Davanje stručnog objašnjenja mogu prisustvovati i zainteresovane stranke na sudu koje mogu tražiti da „stručno lice“ da detaljnija objašnjenja. Stručni savetnik je dužan da svoje savete i objašnjenja po svom najboljem znanju, pa u tom smislu i odgovoran za date savete i objašnjenja.

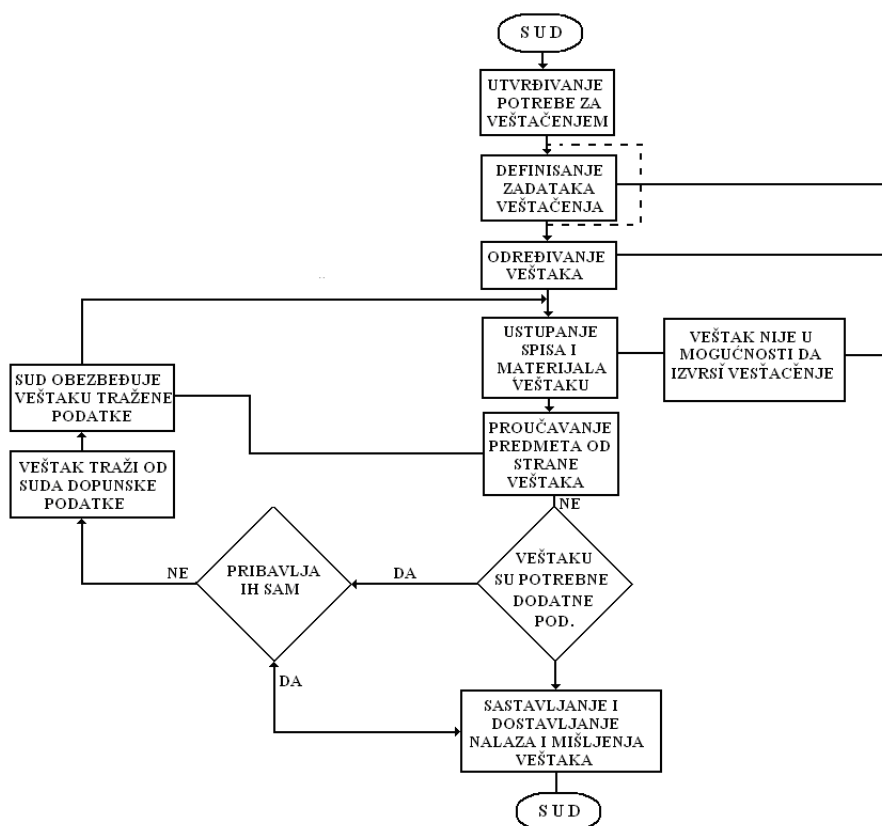
8.2. Šta je veštačenje, kad se obavlja i ko ga određuje



Slika 74. Izvršioc veštačenja



Slika 75. Saobraćajno – tehnički veštaci



Slika 76. Algoritam postupaka za određivanje veštačenja

Pre početka veštačenja pozvaće se veštak da predmet veštačenja brižljivo razmotri, da tačno navede sve što opazi i nađe i da svoje mišljenje iznese nepristrasno i u skladu sa pravilima nauke ili veštine. Veštak se posebno upozorava da davanje lažnog iskaza predstavlja krivično delo.

Veštaku se mogu davati razjašnjenja, a može mu se dozvoliti i razgledavanje spisa. Na zahtev veštaka mogu se izvoditi novi dokazi, da bi se utvrdile okolnosti koje su važne za veštačenje.

Veštak pregleda predmete veštačenja u prisustvu sudije koji vodi prekršajni postupak i zapisničara, osim ako su za veštačenje potrebna duža ispitivanja ili se ispitivanja vrše u ustanovama odnosno državnom organu, ili ako to traže obziri morala.

Veštak daje svoj nalaz i mišljenje po pravilu pismeno u roku koji mu odredi sudija, odnosno službeno lice koje vodi prekršajni postupak.

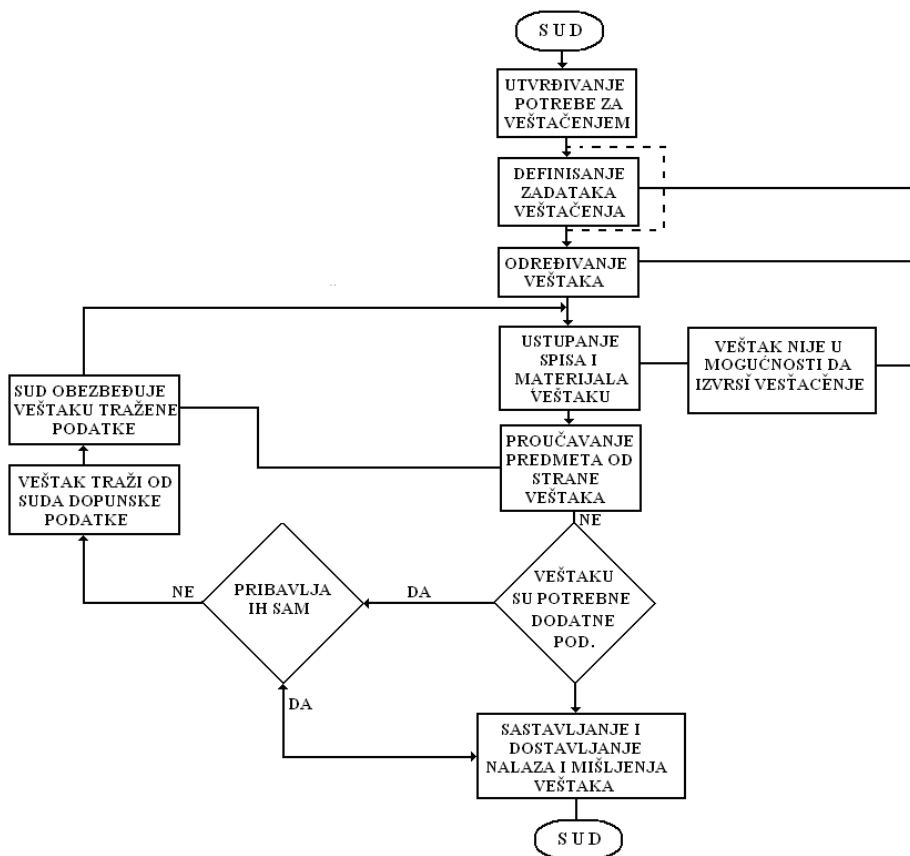


Lice koje se poziva kao veštak dužno je da se odazove i da da svoj nalaz i mišljenje. Ako se veštak ne odazove i svoj izostanak ne opravda ili ako neopravdano odbije da veštači, može mu se naložiti da nadoknadi prouzrokovane troškove, a može i novčano kazniti.

Veštak ima pravo na naknadu troškova i nagrade za rad na veštačenju. Zahtev za nadoknadu tih troškova podnosi veštak, a sudija koji je odredio veštačenje odlučuje o njenoj visini u skladu sa normiranim troškovima. Veštak je dužan da povereno mu veštačenje obavi u određenom roku, a ima pravo i na avans nužnih troškova za obavljanje naloženog veštačenja.

8.3. Sadržaj nalaza i mišljenja veštaka

Veštačenje se obavlja po nalogu suda. Odluku o tome da li će se u nekom predmetu sprovesti veštačenje donosi sud koji određuje u veštaka kome će poveriti veštačenje. Stranke u predmetu (tužilac, branilac okrivljenog i punomoćnik oštećenog) mogu predlagati i zavođenje dokaza veštačenjem i imenovanje veštaka.



Slika 78. Algoritam postupaka za određivanje veštačenja

Pri obavljanju saobraćajno – tehničkog veštačenja veštaku se daje na proučavanje sudski spis koji sadrži:

- uvidajnu dokumentaciju (zapisnik, skicu, foto-dokumentaciju i dr.),
- podatke o učesnicima nezgode i nastradalim licima,
- podatke o vozilima i njihovom tehničkom stanju,

- podatke o putu i vremenskim prilikama,
- zapisnike o saslušanju učesnika i očevidaca nezgode,
- ostale materijalne podatke i dokaze o saobraćajnoj nezgodi.

Veštak, kao po pravilu, ne dobija uvek sve podatke koji su mu potrebni za veštačenje, već potrebne dopunske podatke sam prikuplja ili ih naknadno traži od suda.

Svaka saobraćajna nezgoda se može posmatrati kao jedna realizacija događaja proizašla iz dejstva različitih faktora od kojih neki mogu biti i slučajni. Zato svaki sudar između vozila ili vozila i pešaka (svaka saobraćajna nezgoda) ima svoje specifične osobine, karakteristike samo za taj slučaj, koje ga odvajaju od drugih analognih događaja.

Događaji koji prate sudar vozila i pešaka imaju i neke zajedničke karakteristike. To omogućava razradu i primenu jedinstvene metodologije za istraživanje uzroka nezgode nezavisno od detalja konkretne saobraćajne nezgode.

U osnovi, metod se bazira na međusobnoj povezanosti i usklađenosti adekvatnih radnji koje treba da preduzimaju učesnici saobraćaja kako bi izbegli međusobni sudar.

8.4. Postupak veštaka u analizi utvrđivanja toka i uzorka nezgode

Za izradu nalaza i mišljenja veštak koristi osnovne podatke iz spisa, a dopunske sam ili posredstvom suda i drugih organa pribavlja. Primenom određene metodologije i grafo-analitičkih modela i postupaka veštak određuje osnovne parametre za dalju analizu toka i dinamike nezgode koja se može sprovoditi u više verzija, ako se analiza ne zasniva samo na materijalnim elementima, već i na protivrečnim iskazima učesnika nezgode i svedoka.

Veštak proučava, kritički analizira, vrednuje i bira relevantne podatke i faktore koji su mogli biti od uticaja na nastanak saobraćajne nezgode: karakteristike puta i okoline, karakteristike i stanje ispravnosti određenih uređaja motornih vozila, postojanje i karakteristike prepreka na putanji vozila, opremu i uređaje za regulisanje saobraćaja, saobraćajnu signalizaciju, psiho-fizičke i zdravstvene sposobnosti, stepen obučenosti za bezbedno učešće u saobraćaju i druge karakteristike učesnika nezgode.

U sledećoj fazi se određuju sve vrednosti parametara za rekonstrukciju toka i dinamike saobraćajne nezgode. Neke od ovih parametara određuje sud navodeći ih u naredbi za veštačenje ili u postupku istrage putem dopune uviđaja, rekonstrukcijom ili saslušanjem svedoka i veštaka drugih struka i specijalnosti: ostvarljivo usporenje u slučajevima kočenja motornog vozila, dužina tragova kočenja, dimenzije i karakteristika vozila i puta u zoni mesta nezgode, brzina vozila i pešaka, mesto sudara i međusobni položaj učesnika

na njemu i u odnosu na kolovoz, krajnji položaj učesnika na njemu i u odnosu na kolovoz, krajnji položaj vozila i pešaka, lokacija i postojanje drugih tragova i oštećenja kolovoza i vozila, detaljan opis povrede pešaka i putnika iz vozila, vidljivost i preglednost na putu u vreme nastanka nezgode, i drugo.

Neke od parametara veštak bira samostalno koristeći se priručnicima, udžbenicima, propisanim normativama, rezultatima merenja i istraživanjima i drugim materijalima. Kada na vozilu postoji tahograf, veštak koristi registrovane podatke sa tahografske trake ili pločice za analizu saobraćajne nezgode.

Na osnovu podataka iz spisa i prethodno izvedenih proračuna, veštak određuje međusobni položaj učesnika u nezgode (vozila i pešaka ili između dva vozila itd.) u momentu pojave opasne situacije. Kod nezgoda sa pešacima se na osnovu vremena koje je bilo potrebno pešaku da pređe put od mesta gde se pojavio u momentu nastale opasnosti do mesta sudara, određuje rastojanje koje je automobil prešao za to vreme zavisno od načina kretanja (sa i bez kočenja).

Na osnovu utvrđenog međusobnog položaja vozila i pešaka u momentu nastale opasnosti, sprovode se analize u cilju ispitivanja za izbegavanje sudara zaustavljanjem vozila. Ako su u pitanju sudari vozila, sprovodi se kada je zbog neadekvatnog postupanja jednog od vozača stvorena opasnost za sudar i potreba da drugi na nju reaguju kočenjem.

Na osnovu utvrđenih vremensko-prostornih odnosa vozila u tim situacijama, vrše se ispitivanja mogućnosti izbegavanja sudara od strane vozača na čijoj je putanji proizvedena prepreka odnosno opasnost na koju je trebao da reaguje. Isto tako ispituje se i vožnja vozača koji je proizveo prepreku, da bi se utvrdilo da li je imao tehničke mogućnosti da u datoj situaciji adekvatnim reagovanjem spreči nezgodu ili ublaži njene posledice odnosno da li su postojali bezbednosni uslovi da zađe na putanju drugog vozila.

U toku ispitivanja nezgode veštak primenom određenih grafo-analitičkih postupaka izračunava osnovne parametre da bi na osnovu njih dao odgovore na sledeća pitanja:

- a) kojom su se brzinom učesnici nezgoda kretali pre nastanka opasne situacije (V_0)?
- b) da li su vozači u trenutku nastale opasne situacije svoja vozila vozili dozvoljenom brzinom (ako je bila ograničena) i bezbednom brzinom za situaciju koja je postojala pre pojave opasnosti?
- c) da li su učesnici nezgode pre sudara u datoj situaciji blagovremeno i adekvatno reagovali na stvorenu opasnost kad su mogli videti?
- d) da li su učesnici nezgode imali tehničke mogućnosti da blagovremeno preduzetim kočenjem izbegnu međusobni sudar?

Kod nezgode sa učešćem vozila i pešaka ispituje se mogućnost zaustavljanja vozila blagovremenim dejstvom – kočenjem, pre stizanja automobila do putanje pešaka u kretanju preko kolovoza. Kod ovih nezgoda se ispituje i mogućnost da li bi pešak u uslovima blagovremeno preduzetog kočenja imao mogućnost da u nastavku kretanja izađe iz opasne zone koju u kretanju stvara automobil. Ovakve provere treba izvršiti za brzinu (V_0) i dozvoljenu brzinu (V_d), ako je $V_0 > V_d$.

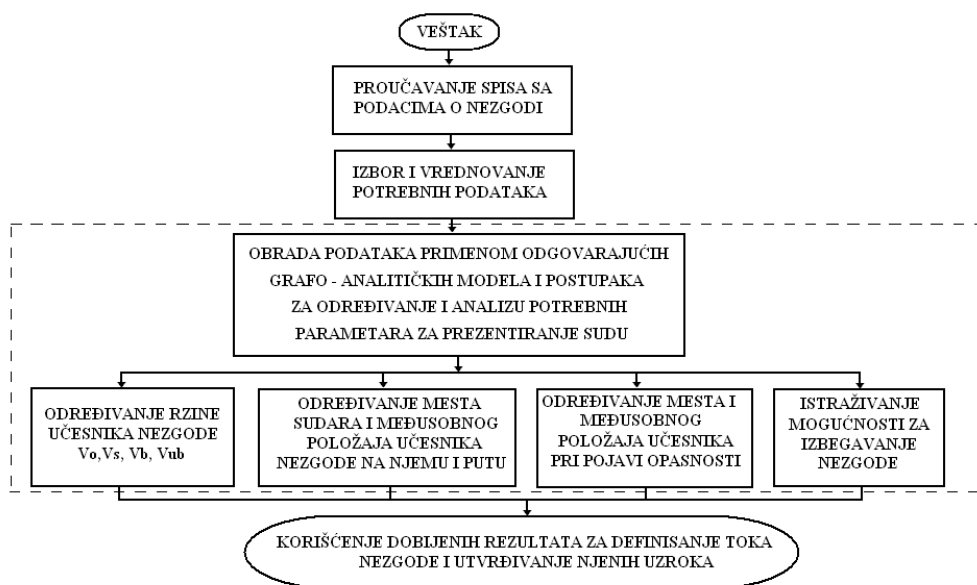
Ako je sudar nastao pri jednako usporenom kretanju (kočenju) automobila od veštaka se traži odgovor i na sledeća pitanja:

- e) da i je postojala mogućnost za izbegavanje sudara bez kočenja sa ili bez skretanja. U slučajevima nezgoda, kada je opasnost stvorena iznenada, u situacijama koje vozač nije mogao da predviđa, sud traži odgovor na pitanje:
- f) kojom bi brzinom (uslovno bezbednom brzinom V_{ub}) trebalo da bude vožen automobil da bi u prometnoj situaciji, tj. pri nastaloj iznenadnoj opasnosti, vozač mogao kočenjem da izbegne sudar, zaustavljanjem automobila pre stizanja do mesta sudara (neki veštaci pogrešno ovu brzinu poistovećuju sa bezbednom za situaciju koja je postojala pre pojave iznenadne opasnosti).

Ovo istraživanje veštaka sprovodi po postupku definisanom na algoritmu prikazanom na slici 6. posle utvrđivanja brzine učesnika nezgode i određivanja mesta sudara putem vremensko-prostorne analize saobraćajne nezgode.

U vremensko-prostornoj analizi grafo-analitičkim postupcima i modelima, utvrđuju se karakteristični međusobni položaji učesnika nezgode u pojedinim karakterističnim fazama saobraćajne nezgode.

Ti međusobni položaji definišu se karakterističnim rastojanjem, vremenom i brzinom učesnika nezgode. Na osnovu toga, definiše se ceo tok i dinamika odvajanja saobraćajne nezgode. Na osnovu ocene tog toka i postupanja učesnika saobraćajne nezgode u njemu, utvrđuju se uzroci nezgode.



Slika 79. *Algoritam postupaka za određivanje toka i uzorka saobraćajne nezgode*

Kod neadekvatnih postupanja obrađuje se izmenjena verzija, tj. verzija koja bi se odvijala pri adekvatnom postupanju, pa se vremensko-prostornom analizom takve verzije utvrđuje tok nezgode da bi se ispitale mogućnosti njenog izbegavanja ili uočile razlike u uzroku, toku i posledicama nezgode. U vremenskoj-prostornoj analizi obređuje se postupanje učesnika nezgode pri kome se nezgoda ne bi dogodila. Sud najčešće interesuje odgovor na pitanje kojom uslovno bezbednom brzinom (V_{ub}) bi vozač mogao da izbegne sudar u datoj saobraćajnoj situaciji. Odgovor na ovo pitanje uslovljen je karakterističnim elementima saobraćajne situacije.

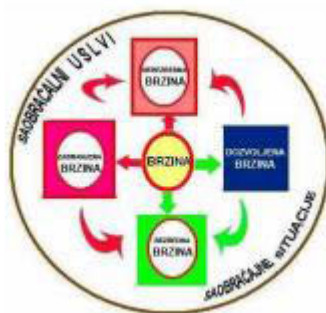
Ako je opasnost u promenjenoj saobraćajnoj situaciji stvorena iznenada, tj. ako tu promenu vozač nije mogao da očekuje i predviđa pa nije imao razloga da vozilo vozi uslovno bezbednom brzinom, (V_{ub}) već bezbednom brzinom (V_b) za realno tekuću saobraćajnu situaciju na putu, on sudar ne bi mogao da izbegne.

Ako bi vozač imao razloge da predviđa i očekuje pojavu opasnosti (na putu gde je znakom označena opasnost „deca na putu“, noću pri vožnji vozila oborenim svetlima putevima gde se može očekivati kretanje pešaka, na pešačkom prelazu itd.), on bi tada imao potrebu da vozilo vozi brzinom koja bi bila bezbedna za te uslove saobraćaja na putu, da bi izbegao sudar sa pešacima koji se kreću putem ili ga prelaze na signaliziranim mestima (obeleženi pešački prelaz, označene škole).

Na osnovu elemenata utvrđenih u vremensko-prostornoj analizi, veštak formira mišljenje i zaključak u kome objašnjava uzrok, tok i posledice nezgode, koristeći se

algoritmima i pratećim modelima odgovarajućih grafo-analitičkih postupaka. Pri formiranju izveštaja veštak će nalaz i mišljenje formirati po sadržaju definisanom na slici 79 ili alternativnim sadržajima formiranim prema zahtevu suda.

8.5. Određivanje relevantnih brzina u postupku veštačenja saobraćajnih nezgoda



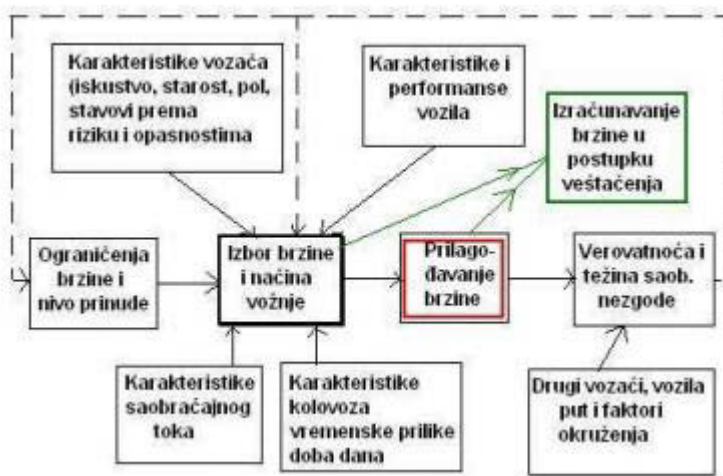
Slika 80. *Određivanje i kvalifikovanje brzine vozila u veštačenju saobraćajnih nezgoda*

U krivičnom postupku sud od veštaka traži da izračuna brzinu kad za to postoji mogućnost upotrebom relevantnih materijalnih podataka (tragova, oštećenja, povreda i dr.), a kad za to nema podataka sud će koristiti i ocenjivati iskaze ispitivanih lica (svedoka nezgode) koja o tome mogu da se izjašnjavaju.

Od veštaka sud traži da odredi brzinu vozila kojom se kretalo u momentu nastale opasnosti na koju je vozač bio dužan da reaguje, zaustavljanjem vozila, radi izbegavanja sudara. Veštak će proračunom određenu brzinu uporediti sa dozvoljenom da bi se izjasnio o tome dali je ona bila dozvoljena ili nije i dali je bila bezbedna (prilagođena) za situaciju koja je prethodila nezgodi uz uslov da takva situacija nije nastala iznenada i na bliskom odstojanju od vozila. Ovo u skladu sa odredbom člana 42 ZOBSa koji glasi:

„Vozač je dužan da brzinu kretanja vozila prilagodi okolnostima, karakteristikama i stanju puta, vidljivosti, preglednosti, atmosferskim prilikama, stanju vozila i tereta, frekvenciji saobraćaja i drugim uslovima, tako da vozilo može blagovremeno da zaustavi pred svakom preprekom koju, pod datim uslovima, može da predvidi. Ako vozač vozi sporo u meri u kojoj ometa normalan saobraćaj, dužan je da na prvom odgovarajućem mestu omogući da ga drugo vozilo bezbedno pretekne, obide ili prođe.“ Kad veštak

odredi brzinu on treba da se izjasni i o tome dali je ona bila dozvoljena ili veća od dozvoljene. Pored toga on treba da se izjasni i o tome dali je ta brzina bila bezbedna (prilagođena) situaciji na putu koja je nastala iznenada i neposredno pre nezgode i dali je bila nebezbedna odnosno neprilagođena situaciji koja je postojala pre iznenadne promene situacije u kojoj se dogodila nezgoda.



Slika 81. Uticajni faktori na ograničenje, izbor i prilagođavanje brzine i proračuni brzine u postupku veštačenja



Slika 82. Primer propisanih ograničenja, zabrana i obaveze

Pri ovom veštak treba da razmotri i iskaze vozača o brzini, jer se od njega traži da se o brzini koju je u vožnji izabrao i prilagođavao vozač situacijama na putu izjasni. Pri tome veštak uzima u obzir ne samo ograničenje brzine već i uticaj drugih faktora na njen izbor u vožnji od strane vozača.

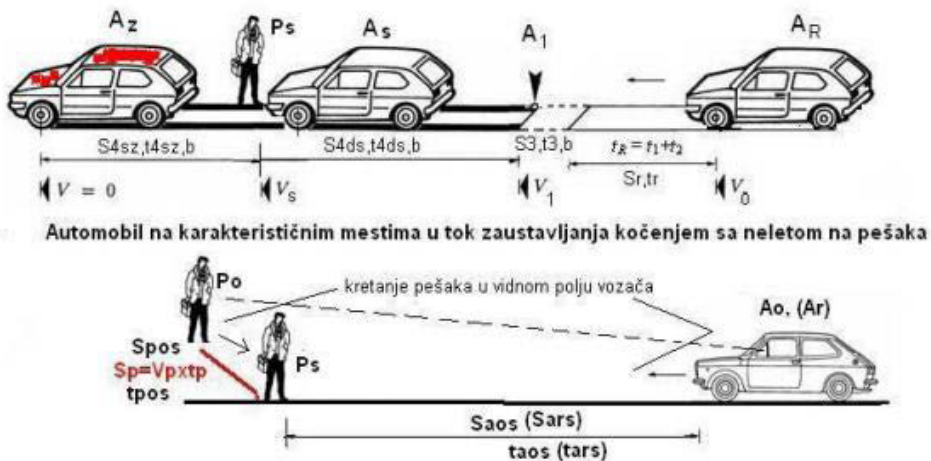
Ako je neposredno pre nezgode došlo do iznenadne promene situacije na putu tako što se iznenada i na bliskom odstojanju pojavila prepreka (opasnost) čiju pojavu vozač nije mogao da predvidi tad se određuje položaj vozila u odnosu na prepreku (S_{aos}) i na osnovu toga izračunava brzina (V_{ub}) sa kojom bi vozač mogao vozilo da zaustavi pre dospevanja do takve prepreke da je tad svoje vozilo vozio baš tom brzinom i našao se na istoj poziciji kad se prepreka na putu ispred njegovog vozila pojavila (ušla u njegovo vidno polje). Za te promenjene uslove veštak izračunava uslovno bezbednu brzinu koju obrazlaže navodom da bi sa njom mogla nezgoda izbeći ako bi vozač imao razloge da pre pojave tj. promene uslova na putu svoje vozilo vozi baš tom ili manjom brzinom od nje. Ovako određena brzina iz uslova raspoloživog odstojanja od prepreke odgovara raspoloživom zaustavnom putu koji bi vozač koristio za reagovanje kočenjem u izbegavanju sudara.

Kako sud od veštaka traži izjašnjenje o tome dali je brzina sa kojom je on upravljao svojim vozilom pre ove nezgode bila bezbedna (prilagođena) situaciji na putu veštak će se izjasniti da je bila bezbedna ako je bila dozvoljena i ako je situacija bila iznenadna tj. nepredvidiva i neočekivana. Odgovor na ovo pitanje suda veštak ne sme da bazira na izračunavanju uslovno bezbedne brzine.



Slika 83. Grafička analiza rekonstrukcije toka naleta automobila na pešaka

U slučaju kad je vozač učestvovao u nezgodi reagujući kočenjem, a pri tome je vozio većom brzinom od dozvoljene, veštak treba da ispita i mogućnost izbegavanja nezgode za slučaj da se tad vozilo kretalo dozvoljenom brzinom i da se zatekao na istom mestu od prepreke kad je na njenu pojavu blagovremeno i adekvatno reagovao vozač. Ako je pak vozač produženo reagovao zbog alkoholisanosti ili je kasnio u reagovanju iz drugih razloga tad se proračun sprovodi da bi se ispitala mogućnost za izbegavanje nezgode sa blagovremenim reagovanjem. Ovakva analiza sa odgovarajućim grafo-analičkim prikazom obrađuje se u vremensko prostornoj analizi nezgode, bez koje se ni jedna nezgoda ne može pouzdano i argumentovano analizirati i razjasniti (rekonstruisati).



Slika 84. Kretanje pešaka od mesta stvaranja opasnosti (P_0) do mera sudara

Na sl. 84 prikazan je položaj pešaka na poziciji kad je on stupanjem na kolovoz (P_0) ispred nailazećeg automobila (A_0) proizveo opasnost na koju je vozač bio dužan da reaguje. Ako je u ovakvoj situaciji došlo do sudara veštak analizom treba da ispita reagovanje vozača na raspoloživom putu (S_{aos}) tako što će izračunati vreme koje je vozač angažovao u reagovanju na opasnost zaustavljanjem vozila (t_{ars}) i to vreme dovesti u vezu sa vremenom koje je pešak mogao da angažuje na putu dospevanja do mesta sudara (t_{pos}).

Kad su ova vremena podudarna veštak može da zaključi da je vozač blagovremeno reagovao ali da sudar nije mogao da izbegne. Ako je vreme (t_{pos}) veće od vremena (t_{ars}) tad se zaključuje da je vozač kasnio u reagovanju i ispituje dali bi sa blagovremenim

reagovanjem imao mogućnost za izbegavanje sudara. Znači da postoji potreba da se ovakva analiza nastavi i za slučaj ako je vozač vozio vozilo nedozvoljenom brzinom tako što bi se u njoj obradio i toka nezgode sa kretanjem vozila u granici dozvoljene brzine. Za izračunavanje veličina označenih na sl. 9 i 10 veštak može da se služi postupcima i obrascima navedenim u udžbenicima saobraćajnog fakulteta „Uviđaj i veštačenje saobraćajnih nezgoda na putevima“ Beograd, 1999. god. I „Tipični primeri ekspertiza saobraćajnih nezgoda na putevima“ izdanje Službenog lista SRJ Beograd, 2007. god. Ne postoji nikakvo opravdanje za stavove nekih veštaka koji se pitaju dali je takva analiza uvek potrebna i onih koji vrše nepotpuno takvu analizu obrađujući samo kretanje jednog učesnika nezgode i nadvodeći u vezu to kretanje sa kretanjem i mogućnostima za izbegavanje nezgode odgovarajućim reagovanjem drugog učesnika nezgode. Dobro je što u većini naredbi za obavljanje veštačenja sudije traže od veštaka da sačini i vremensko - prostornu analizu nezgode. Međutim, nije dobro to što neki smatraju da je dovoljno u njoj samo izračunavanje zaustavnog puta i vremena zaustavljanja vozila i što većina rezultate vremensko-prostorne analize ne prikazuje grafičkim putem. Još postoji zablude kod nekih veštaka koji misle da se ovakva analiza pravi samo kao vremenska ili prostorna pa još na osnovu nje imaju uverenje da i kad je po jednoj neko kriv, a po drugoj nije, treba izabrati onu koja je povoljnija za okrivljenog. Ta zablude kod nekih još postoji ali se sve češće razbija, a autori takvih analiza, su slučajno zalutali u oblast veštačenja.

9. TRASOLOGIJA

Analiza saobraćajne nezgode je analiza okolnosti pod kojima se dogodila saobraćajna nezgoda i analiza okolnosti pod kojima se nezgoda mogla izbeći. Saobraćajne nezgode analizira i o njima odlučuje sud, odnosno sudija za prekršaje, parnicu ili krivicu. Međutim sudija nije prisustvovao saobraćajnoj nezgodi i ne može na osnovu svojih neposrednih opažanja doneti stav o nezgodi. Oni koji su videli nezgodu nisu stručni, niti su objektivni. Sudija ne bi trebalo da samo na osnovu njihovih izjava donosi stav (sud) o saobraćajnoj nezgodi. Oni koji su videli nezgodu nisu stručni, niti su objektivni. Sudija ne bi trebalo da samo na osnovu njihovih izjava donosi stav (sud) o saobraćajnoj nezgodi. Dakle, sud nema direktnih, pouzdanih saznanja o saobraćajnoj nezgodi. Posle svake saobraćajne nezgode nastaju materijalni dokazi – tragovi saobraćajne nezgode. Ove posledice (tragovi) su u direktnoj vezi sa uslovima i okolnostima pod kojima se dogodila saobraćajna nezgoda.

Stručnjaci različitih profila (stručna lica i sudski veštaci), poznajući zakonitosti nastanka pojedinih tragova, na osnovu svojih stručnih znanja i veština, najčešće mogu precizno i pouzdano odrediti okolnosti pod kojima se dogodila saobraćajna nezgoda. Pri tome su posebno važni kriminalističko - tehnički i saobraćajno – tehnički aspekt znanja u uzročno – posledičnim vezama nastajanja tragova. Prvi aspekt (kriminalističko – tehnički) odnosi se na pitanje KO? (ko je učestvovao u nezgodi) ili ŠTA? (šta se dogodilo: saobraćajna nezgoda, ubistvo koje se želi prikriti nezgodom ili neko drugo delo). Drugi aspekt (saobraćajno – tehnički) odnosi se na pitanje KAKO? (kako se dogodila saobraćajna nezgoda?).

Trasologija je kriminalističko-tehnička disciplina, koja se bavi problemima pronalazjenja, obezbeđenja, fiksiranja i tumačenja materijalnih tragova krivičnih dela. Pod tragom krivičnog dela u kriminalistici se podrazumeva svaka vidljiva ili golim okom nevidljiva materijalna promena, nastala na licu mesta, na žrtvi ili učiniocu, u vezi ili povodom izvršenja krivičnog dela. Ovako širok pojam traga krivičnog dela obuhvata bezbroj najraznovrsnijih materijalnih promena, koje se nikako ne mogu obuhvatiti na jednom mestu, te ćemo se ograničiti samo na one vrste tragova, koje najčešće nalazimo i koristimo za rasvetljavanje krivičnog dela.

U deliktnom postupku utvrđivanja materijalne istine tragovi imaju veliki značaj. Taj značaj daje im pre svega njihova stroga objektivnost, nasuprot subjektivnosti ličnih dokaza. Međutim, tragovi ili „nemi svedoci“ kako ih nazivaju neki kriminalisti, „iako ne govore celovitu istinu, ipak govore samo istinu“, kako to kaže poznati francuski kriminalista Lokar.

Prilikom ocene značaja i vrednosti pojedinih tragova, treba uvek imati na umu Lokarovu misao da pojedini trag, sam za sebe, ne govori celovitu istinu nego najčešće samo deo te istine, te da do celovite istine-materijalne istine treba da dođemo tek kombinovanim korišćenjem podataka, koje nam pružaju i svi ostali materijalni i lični dokazi.

U toku rasvetljavanja jednog krivičnog dela, kriminalista se ne sme ograničiti samo na logičko zaključivanje na osnovu očiglednih činjenica a da zanemari korišćenje svih raspoloživih dokaznih sredstava. Postupke učinioca krivičnog dela ne možemo uvek meriti logikom prosečnog čoveka, u posebnom psihičkom stanju, u kojem se nalazi prilikom izvršenja krivičnog dela, on može da postupi na način, koji meren logikom prosečnog čoveka, ne bi bio logičan i normalan. Preterana očiglednost i logičnost izvesnih okolnosti krivičnog dela morala bi, naprotiv, da izazove podozrenje kod iskusnog kriminaliste.

Saobraćajna trasologija je deo trasologije koji se bavi proučavanjem tragova saobraćajnih nezgoda, i to: načinom nastanka, metodama istraživanja i obrade ovih tragova, te mogućnosti analize saobraćajnih nezgoda na osnovu tragova. Pod tragovima saobraćajnih nezgoda, u najopštijem smislu, podrazumevaju se sve promene – posledice te saobraćajne nezgode. Ovo je neprihvatljivo široka definicija, za potrebe jednog kursa o uviđajima. Naime, posledica nezgode je i promena raspoloženja učesnika i sl.

Za naše potrebe je sasvim adekvatna uža definicija traga saobraćajne nezgode. Dakle, u svakoj saobraćajnoj nezgodi, nastaju vrlo različite promene. Ove promene se odnose na vozilo (oštećenja, promena položaja i druge promene na vozilu), na put i putne objekte (promena položaja, objekta, oštećenja i druge promene na objektima i putu i drugim površinama), na lica i životinje (povrede, promene na odeći i obući, promene raspoloženja itd.). Sve nabrojane i druge promene nastale su kao posledica saobraćajne nezgode i zavise od okolnosti pod kojima se nezgoda dogodila. Ova zavisnost se koristi u istraživanju saobraćajnih nezgoda. Suština analize saobraćajne nezgode obično se svodi na otkrivanje okolnosti pod kojima se dogodila nezgoda, a na osnovu nastalih promena (na osnovu analize tragova saobraćajne nezgode).

Konačno, u našoj praksi je prisutna jedna vrlo opasna greška: pod tragovima saobraćajnih nezgoda nekad se podrazumevaju samo identifikacioni tragove (posledice saobraćajne nezgode na osnovu kojih se mogu identifikovati lica ili vozila koji su učestvovali u nezgodi). Ovo je vrlo opasna greška koja dovodi do zanemarivanja grupe vrlo važnih tragova saobraćajne nezgode na osnovu kojih se ne može vršiti nikakva identifikacija, ali su vrlo važni za analizu uslova nastanka nezgode (npr. tragovi kočenja, povrede, tragovi zanošenja, klizanja itd.). Pod tragovima saobraćajne nezgode podrazumevamo sve posledice (promene) saobraćajne nezgode koje se mogu registrovati – fiksirati.

Tragovi saobraćajnih nezgoda se mogu proučavati sa više aspekata: proces i uslovi nastanka tragova, karakteristike tragova, obrada tragova na licu mesta, analiza tragova, veštačenje pojedinih tragova i slično. Za naše potrebe ograničićemo se samo na proučavanja tragova u funkciji njihove kvalitetne obrade.

Na osnovu lokacije i oblika oštećenja vozila koja su učestvovala u nezgodi, može se utvrditi deo brzine koju je vozilo izgubilo u deformisanju, učestvujući u nezgodi. Ako se analizira još i njihov pravac prostiranja može se poređenjem izvesti zaključak o međusobnom položaju, smeru i pravcu kretanja vozila u momentu primarnog kontakta. U slučaju kad oštećeni deo vozila zapara kolovozu zoni mesta sudara i kad se utvrdi koji je deo određenog vozila formirao trag na kolovozu može se na osnovu lokacije traga i oštećenja vozila, dimenzija vozila i kolovoza odrediti položaj vozila na mestu sudara u odnosu na širinu kolovoza.

Po obliku i lokaciji oštećenja na vozilu može se često identifikovati objekat sa kojim je automobil bio u kontaktu (nalet na stub znaka, odbojnu ogradu, sudar sa pešakom ili biciklistom i slično). Prema obliku i rasporedu oštećenja nastalih na putničkom automobilu koji se sudario sa pešakom mogu se orijentaciono odrediti brzina automobila i smer kretanja pešaka u odnosu na pravac i smer kretanja automobila.

10. ZNAČAJ TRAGOVA SAOBRAĆAJNE NEZGODE

Nezgodu analiziraju i o njoj odlučuju lica koja nisu bila na licu mesta nezgode, a niti su videla kako se nezgoda dogodila. Zaključke o tome kako se nezgoda dogodila donose na osnovu analize tragova – posledica te nezgode. Vrsta, oblik, položaj, intenzitet, izgled i druga svojstva tragova u direktnoj su vezi sa saobraćajnom nezgodom, tj. sa uslovima koji su prethodili.

Analiza saobraćajne nezgode (razmatranje i razjašnjavanje) svodi se na detaljnu analizu svih tragova i na stručno povezivanje karakteristika tragova sa uslovima pod kojima se dogodila nezgoda. Da bi se ovakve analize mogle korektno sprovesti, neophodno je u uviđajnoj dokumentaciji stručno i sveobuhvatno fiksirati sve tragove zatečene na licu mesta, a koji su u vezi sa saobraćajnom nezgodom.

Različiti tragovi, u različitim situacijama, imaju različit značaj. Značaj traga je veći, ako se na osnovu tog traga može pouzdanije i više zaključiti o važnim elementima saobraćajne nezgode. Prema tome šta se na osnovu toga može zaključiti o nezgodi, razlikujemo kriminalistički (kriminalističko – tehnički) i saobraćajni (saobraćajno – tehnički) značaj tragovi. Između ova dva značaja ne može se povući jasna granica, već se oni međusobno prepliću. Ipak ćemo na ovom mestu, uslovno, razdvojiti i pojedinačno objasniti ova dva aspekta značaja tragova saobraćajne nezgode.

Prvi korak na uviđaju odnosi se na utvrđivanje da li se radi o saobraćajnoj nezgodi ili nekom drugom delu (npr., ubistvu) koje se pokušava prikriti saobraćajnom nezgodom. Tek kada se, na osnovu analize tragova, stručno i pouzdano utvrdi da se radi o saobraćajnoj nezgodi, može se nastaviti sa vršenjem uviđaja. U slučajevima kada nije poznato koje vozilo ili lice je učestvovalo u nezgodi, odnosno od kojeg vozila ili lica potiče neki trag, vrši se eliminacija i/ili identifikacija lica i vozila koja su učestvovala u nezgodi.

O kriminalističkom značaju tragova moramo stalno razmišljati, jer uvek postoji mogućnost da nešto „očigledno“ i „jasno“ naknadno moramo dokazivati. Međutim, kriminalistički značaj posebno dolazi do izražaja u slučajevima kada je lice ili vozilo napustilo lice mesta ili se pomerilo posle nezgode. U cilju otkrivanja nepoznatog vozila ili nepoznatog lica vrše se eliminacija i identifikacija.

Eliminacija je proces u toku koga, primenom proverenih naučnih metoda, utvrđujemo da određeno vozilo/lice ili klasa vozila, odnosno lica nisu učestvovali u nezgodi. Ovaj proces je veoma važan i nezaobilazan u toku otkrivanja nepoznatog vozila/lica.

Eliminacija svih vozila/lica koja sigurno nisu učestvovala u nezgodi olakšava i usmerava dalje pretraživanje i dokazivanja.

Identifikacija je proces u toku kojeg primenom naučnih metoda utvrđujemo da je određeno vozilo/lice učestvovalo u saobraćajnoj nezgodi. Ovo se najčešće postiže kriminalističko – tehničkim veštačenjima, čiji je cilj da se , primenom proverenih naučno – tehničkih metoda, nedvosmisleno utvrdi da li tragovi i predmeti nađeni na licu mesta (sporni uzorak) potiču od osumnjičenih vozila/lica (nesporni uzorak).

Mehanoskopsko uklapanje je jedna od najjednostavnijih i najpouzdanijih metoda identifikacije kod saobraćajnih nezgoda. Identifikacija se vrši na osnovu uklapanja slučajno nastalih (neponovljivih) linija, površina i oblika na spornom i nespornom uzorku.

Otkriti nepoznatog učesnika saobraćajne nezgode je tek prvi korak u sudskom procesu. Na koliko on bio važan, moramo imati u vidu da smo tek omogućili vođenje sudskog procesa, ali za analizu nezgode i dokazivanje njegove odgovornosti presudan je saobraćajni značaj tragova. U suprotnom, neće se moći korektno i pouzdano analizirati nezgoda, pa ovakvi predmeti ostaju nerešeni, a pravi krivci nekažnjeni. Ovo je jedna od najznačajnijih specifičnosti uviđaja saobraćajnih nezgoda, ali i jedna od najčešćih grešaka na terenu.

10.1. Klasifikacija tragova saobraćajnih nezgoda

Mada postoje brojni kriterijumi za podelu tragova, ovde će biti navedene one podele koje su najznačajnije za kvalitetno vršenje uviđaja saobraćajnih nezgoda. Povrede lica su svakako najznačajnije posledica nezgoda. U zavisnosti od prisustva i vrste povreda lica (lake ili teške) vrši se klasifikacija saobraćajnih nezgoda, ali i određuje procedura njihove obrade (uviđaja) i sudskog procesa (krivično delo razmatra sudsko veće, a prekršaji razmatra sudija za prekršaje). Često i sastav uviđajne ekipe zavisi od toga da li je bilo povreda lica (sudija izlazi samo ako ima povređenih, samo ako ima teško povređenih lica ili ako ima poginulih).

Ako je došlo do povređivanja lica ili ima poginulih, nezgoda ima obeležje krivičnog dela, tj. može da povlači krivičnu odgovornost. Pored ovog procesnog značaja, povrede imaju i kriminalističko – tehnički i saobraćajno - tehnički značaj. Oštećenja vozila, objekata i predmeta su sledeća značajna posledica nezgode. Specifičnosti, a posebno brojnost i specifičnost postupanja na licu mesta, opravdavaju nastojanja da uviđaje saobraćajnih nezgoda vrše specijalizovane ekipe, posebno obučene i opremljene za ove poslove. U ovim ekipama značajno mesto imaju saobraćajni policajci, specijalizovani za vršenje uviđaja saobraćajnih nezgoda.

Oštećenja mogu bit posebno značajna za određivanje odgovornosti pojedinih učesnika nezgode, odnosno veličine stvarne štete prouzrokovane saobraćajnom nezgodom. Osiguravajući zavodi su posebno zainteresovani za kvalitetno dokumentovanje ovih tragova. Međutim, oštećenja imaju i ogroman kriminalističko – tehnički i saobraćajno – tehnički značaj. Pored povreda i oštećenja u nezgodama nastaju i vrlo različiti tragovi koji se ne mogu podvesti pod ove grupe, a veoma su važni za analizu nezgode. Ovde se, pre svega, misli na tragove kretanja vozila, otpale materijale i delove, ostale tragove na saobraćajnim površinama i slično.

10.1.1. Podela tragova prema veličini

Tragovi se, prema veličini, dele na:

- **mikrotragove**
- **makrotragove**

Makrotragovi su dovoljne veličine, tako da se mogu uočiti golim okom. Najčešće se na licu mesta saobraćajne nezgode zadovoljavamo obradom makrotragova. Mikrotragovi su tragovi koji se zbog svoje veličine ne mogu uočiti golim okom. Zato se mesta na k o j ima očekujemo mikrotragove, u slučaju potrebe, pretražuju posebnim metodama i uz pomoć posebnih pomagala.

U praksi se, nažalost, tragovi obrađuju samo kada su vidljivi, dok se o mikrotragovima ne vodi dovoljno računa. Zato se niz vrlo jednostavnih situacija ne može korektno analizirati, niti rekonstruisati. Mikrotragovi imaju poseban značaj u slučaju:

- kada se sumnja da se nezgodom pokušava skriti klasično ubistvo,
- izmene makrotragova (fingiranih situacija),
- saobraćajnih nezgoda sa nepoznatim počiniocima i
- kad su iskazi svedoka protivrečni, a makrotragovima se ne može isključiti ni jedna verzija.

Prema fazi u kojoj su tragovi nastali, tragovi saobraćajne nezgode se dele na:

- tragove nastale pre saobraćajne nezgode,
- tragove nastale u fazi nezgode i
- tragove nastale posle nezgode.

Pored toga što su pojedini tragovi karakteristični za određenu fazu nezgode, oni su najčešće vezani i za određenu lokaciju (ispred mesta sudara, u zoni mesta sudara i posle mesta sudara). U tom smislu ova podela olakšava traženje pojedinih tragova na licu mesta.

Podela tragova prema mestu nalaženja je značajna za određivanje redosleda pretraživanja na licu mesta saobraćajne nezgode. Naime, postoje situacije kada je hitnost najvažnije obeležje uviđaja saobraćajne nezgode, pa je vrlo važno definisati redosled obrade tragova.

Ovo omogućava brzo uspostavljanje određenih saobraćajnih tokova ili njihovu normalizaciju, bez ugrožavanja kvaliteta uviđaja (prvo se obrađuju tragovi na kolovozu ili delovima kolovoza, zatim spolja vidljivi tragovi na licima i leševima, a tragovi na vozilima, na objektima i površinama izvan kolovoza mogu da se obrađuju i posle delimičnog ili potpunog uspostavljanja saobraćaja).

10.1.2. Podela tragova prema situaciji u kojoj su nastali

Tipični su svi tragovi koji su karakteristični za određen tip saobraćajne nezgode. Članovi uviđajne ekipe, a posebno rukovodioci uviđaja, moraju biti stručni da za svaku nezgodu odrede tipične tragove. Kad rukovodilac uviđaja shvati o kakvoj se nezgodi radi, on bi morao tačno znati koje tragove i gde da traži. Da bi ovo bilo uspešno moraju se poznavati mehanizmi različitih tipova nezgoda.

Pravi tipični tragovi su oni tragovi koji su tipkani za datu saobraćajnu nezgodu

i potiču od te nezgode. Lažni tipični tragovi su tragovi koji su karakteristični za određeni tip nezgode, ali nisu nastali u konkretnoj nezgodi. Ovi tragovi mogu nastati:

- pre konkretne nezgode (u nekoj drugoj nezgodi ili saobraćajnoj situaciji) ili
- posle konkretne nezgode (fingiranjem tragova i situacije).

Lažni tipični tragovi mogu pogrešno usmeriti rad na uviđaju, a kasnije i u sudskom postupku. Da bi se ovo izbeglo neophodno je, na licu:

- naći sve tragove,
- tačno protumačiti sve tragove i
- pravilno i potpuno obraditi sve bitne tragove (uključujući i lažne tragove).

Posebno je važno kvalitetno obraditi i lažne tipične tragove, kako bi se kasnije (u sudskom postupku) moglo dokazati da oni ne potiču od konkretne nezgode nakon čega vršilac uviđaja sastavlja zapisnik o uviđaju. Zapisnik o uviđaju je procesno najznačajniji element uviđajne dokumentacije. Mada u tehničkom smislu ovo nije najpogodniji metod fiksiranja lica mesta, zapisnik ima najveću procesnu vrednost, jer se jedino pominje u zakonu.

Tipični tragovi koji nedostaju su tipični tragovi za određenu verziju saobraćajne nezgode koje na licu mesta ne nalazimo, a koji bi morali ostati, ako je ova verzija tačna. Nenalaženje ovih tragova znači: da nismo detaljno pretražili lice mesta, da su ovi tragovi

uništeni ili da data verzija nije tačna. Ovim tragovima se mora posvetiti značajna pažnja, kako bi se na licu mesta dokazalo i dokumentovalo da ih nema.

Netipični su oni tragovi koje ne očekujemo za dati tip nezgode, a nalaze se na licu mesta. Postojanje ovih tragova često dovodi u sumnju izjave svedoka ili potvrđuje druge alternative. Ma koliko se netipični tragovi ne uklapali u našu misaonu rekonstrukciju događaja, trebalo bi ih korektno obraditi na licu mesta. Često je analiza tipičnih i netipičnih tragova presudna za analizu nezgode.

10.1.3. Podela tragova sa aspekta merenja nezgode

Pronalaženje tragova je, na prvi pogled, prvi korak u njihovoj obradi. Međutim, **da bi se kvalitetno i efikasno pronašli svi važni tragovi saobraćajne nezgode, neophodno je shvatiti saobraćajnu situaciju, tj. napraviti korektnu misaonu rekonstrukciju saobraćajne nezgode.** Pronalaženje tragova je u direktnoj vezi sa shvatanjem uslova i načina kako se dogodila saobraćajna nezgoda. Kada se shvati saobraćajna situacija, trebalo bi pouzdano odgovoriti na pitanje: “koje tragove i gde da tražimo?”. Pretraživanje celog prostora bez jasnih očekivanja samo bi nepotrebno oduzelo vreme, a ne bi garantovalo otkrivanje svih važnih tragova.

Tragove saobraćajne nezgode pronalazi i obrađuje član uviđajne ekipe koji je nesumnjivo osposobljen za ovaj posao. To je najčešće kriminalistički tehničar ili saobraćajni policajac. Ostali članovi ekipe, a posebno rukovodilac uviđaja, pomažu tako što sugerišu na postojanje tragova i ukazuju na njihovu važnost za analizu nezgode.

Tragovi se, prvenstveno, traće na osnovu misaone rekonstrukcije događaja, odnosno na osnovu shvatanja saobraćajne situacije. Kada stručno lice shvati šta se desilo, trebalo bi da tačno zna gde i koje tragove očekuje na licu mesta (tipični tragovi saobraćajne nezgode). Ovu misaonu rekonstrukciju bi trebalo na licu mesta, neprekidno usaglašavati i menjati u zavisnosti od toga da li postoje tipični tragovi za tu situaciju ili ih nema. Međutim, na neke značajne tragove mogu ukazati učesnici i svedoci nezgode. Oni to mogu učiniti direktno – pokazujući tragove ili indirektno – objašnjavajući kako se nezgoda dogodila

Na licu mesta bi trebalo naći i analizirati sve tragove saobraćajne nezgode. Međutim, u uviđajnoj dokumentaciji se fiksiraju samo oni tragovi koji su značajni za analizu saobraćajne nezgode. Naime, na licu mesta se nalazi i po nekoliko stotina raznih tragova. Kada su rukovodilac uviđaja i stručnjak za obradu tragova odredili šta će biti značajno za sveobuhvatnu i pouzdanu analizu nezgode, oni se opredeljuju i za tragove kojima se dokumentuju najznačajniji elementi zatečenog stanja. Tako se zanemaruje veliki broj tragova koji ne pružaju nikakve nove informacije o nezgodi. Ne postoji drugo pravilo po kome se aproksimiraju jedni tragovi, a izdvajaju i obrađuju neki drugi. Nekad se jedan

važan element – okolnost pouzdano i precizno dokumentuje jednim ili sa više tragova. Neki drugi tragovi koji bi ovu okolnost takođe dokumentovali, ne daju ništa novo, niti su pouzdani. U takvim slučajevima rukovodilac uviđa se može opredeliti da ove druge tragove zanemari i ne fiksira. U drugoj situaciji (ako nema pouzdanijih tragova), isti tragovi će biti vrlo značajni i biće sveobuhvatno fiksirani.



Slika 85. *Uviđaj saobraćajne nezgode*

Za kvalitetnu obradu tragova, trebalo bi poznavati i pravilno ceniti njihov značaj. Tragove bi trebalo obraditi tako da se zadovolji njihov značaj. Naime, za svaki trag bi trebalo znati koje važne informacije pruča u procesu razmatranja i rasvetljavanju nezgode, te ga obraditi na način da se ove informacije i kvalitetno prenesu. Na primer, kod traga vožnje određuje se njegov položaj kako bi se utvrdila putanja vozila. Kod traga kočenja meri se i njegova dužina kako bi se izračunavale brzine kretanja vozila. Ako se radi o NN vozilu meri se i širina ovih tragova, kako bi se vršila eliminacija onih koji nisu ostavili takav trag. Ako su na tragu vožnje dobro uočljive šare, one se fotografišu razmerno u cilju eliminacije onih pneumatika čije se šare razlikuju.

Obezbeđenje tragova podrazumeva sprečavanje njihovog pomeranja, promene ili uništavanja. Posebno je važno sprečiti one promene koje bi umanjile značaj traga ili bi mogle doprineti nekorektnim analizama traga, pa i saobraćajne nezgode.

Obezbeđenje tragova je samo jedan element obezbeđenja lica mesta. Osnovni sadržaji obezbeđenja lica mesta odnose se na sprečavanje novih saobraćajnih nezgoda, na obezbeđenje tragova i predmeta saobraćajne nezgode, na obezbeđenje lica (učesnika i

svedoka nezgode), na obezbeđenje vozila i tereta (od krađe, od požara i sl.) i na regulisanje (obezbeđenje) saobraćaja u zoni mesta nezgode.

Obezbeđenje tragova i predmeta saobraćajne nezgode počinje odmah posle saobraćajne nezgode. Naime, učesnici u nezgodi su dužni da obezbede lice mesta, a posebno da spreče nove saobraćajne nezgode i da obezbede tragove i predmete nezgode. Ova njihova obaveza je posebno istaknuta kod saobraćajnih nezgoda sa obeležjima krivičnog dela. Po dolasku patrola policije na lice mesta, ona preuzima poslove obezbeđenja lica mesta, pa i obezbeđenja tragova. Posle dolaska ekipe za vršenje uviđaja policijska patrola će izvestiti o obezbeđenju lica mesta i obezbeđenje i obradu tragova i predmeta saobraćajne nezgode preuće rukovodilac uviđaja. Posebno je važno naglasiti značaj obezbeđenja izuzetih predmeta sa lica mesta koji će biti naknadno analizirani. O ovome se takođe stara rukovodilac uviđaja i o tome izdaje precizna naređenja.

Obezbeđenje tragova i predmeta saobraćajne nezgoda traje dok se ne završi njihova obrada i analiza. Za neke tragove ovo znači do njihovog fotografisanja, za neke tragove do njihovog merenja i opisa u zapisnik o uviđaju. Međutim, za tragove koji će biti izuzeti zbog nekih dodatnih ispitivanja i analiza obezbeđenje se nastavlja do okončanja ovih analiza, o čemu se izjašnjava rukovodilac procesa.

Ova podela je značajna za određivanje redosleda pretraživanja na licu mesta saobraćajne nezgode. Naime, postoje situacije kada je hitnost najvažnije obeležje uviđaja saobraćajne nezgode, pa je vrlo važno definisati redosled obrade tragova. Ovo omogućava brzo uspostavljanje određenih saobraćajnih tokova ili njihovu normalizaciju, bez ugrožavanja kvaliteta uviđaja (prvo se obrađuju tragovi na kolovozu ili delovima kolovoza, zatim spolja vidljivi tragovi na licima i leševima, a tragovi na vozilima, na objektima i površinama izvan kolovoza mogu da se obrađuju i posle delimičnog ili potpunog uspostavljanja saobraćaja).

Prema tome gde se tragovi nalaze, razlikujemo:

- tragove na kolovozu,
- tragove na površinama van kolovoza,
- tragove na vozilima i objektima i
- tragove na licima i leševima.

Učesnik u saobraćajnoj nezgode u kojoj je neko izgubio život ili je bio povređen ili je nastala veća materijalna šteta dužan je:

- 1) da ostane na mestu saobraćajne nezgode ...
- 2) da preduzme sve što je u njegovoj moći da se otklone nove opasnosti koje mogu da nastanu na mestu saobraćajne nezgode i da se omogući normalno odvijanje saobraćaja i da nastoji da se ne menja stanje na mestu nezgode i da se sačuvaju

postojeći tragovi, pod uslovom da preduzimanje tih mera ne ugrožava bezbednost saobraćaja.

Nisu retki slučajevi da se naprave propusti u obezbeđenju tragova i predmeta saobraćajne nezgode. Mada bi trebalo smanjiti učestalost ovih propusta, značajno je da se ovi propusti na određen način registruju. Stručnjaci koji koriste tragove u analizi ne zgode ceniće svaki od načinjenih propusta. U zavisnosti od konkretnih uslova, oni će svoj postupak u manjoj ili većoj je meri prilagođavati situaciji. Vrlo je opasno načinjene propuste kriti, jer se tako sud i veštaci dovode u zabludu, a nekad navode i na pogrešne zaključke.

10.1.4. Markiranje tragova saobraćajnih nezgoda

Markiranje se vrši da bi se neki deo zatečenog stanja (predmet, trag ili detalj na njima) učinio markantnim (dobro uočljivim). Ovo je vrlo važan postupak na licu mesta, a posebno u sledećim situacijama:

- ako preti opasnost da se trag uništi za vreme vršenja uviđaja
- ako postoji potreba da se neki trag (ili predmet) pomeri pre završetka uviđaja
- ako preti opasnost da će se neki trag (predmet) slučajno pomeriti ili rasuti
- ako se markiranjem olakšava merenje tragova
- ako očekujemo fotogrametrijsko korišćenje fotografija, da bi obezbedili što preciznije određivanje pojedinih tačaka na tragu (proces digitalizacije),
- da u grupi dobro vidljivih tragova istakne (skrene pažnju na) važan trag predmet
- ako preti opasnost da se neki trag ili važan detalj na tragu neće dobro videti na fotografiji



Slika 86. Markiranje tragova saobraćajne nezgode

Markiranje se vrši tako što kredom, ciglom, crepom, kamenom ili na neki drugi način iscrtavamo linije pored važnih tragova i predmeta saobraćajne nezgode Markiranje tragova je postupak iscrtavanja neisprekidanih (punih) ili isprekidanih linija pored tragova i/ili predmeta na licu mesta. Označavanje tragova i predmeta je obavezan i veoma značajan postupak kojim se postižu sledeći važni efekti:

- olakšava se rad na uviđaju,
- ističu se važni detalji na fotografijama,
- olakšava se kompletiranje uviđajne dokumentacije,
- rasterećuju se svi elementi uviđajne dokumentacije,
- povezuju se i usaglašavaju različiti elementi uviđajne dokumentacije,
- olakšava se korišćenje uviđajne dokumentacije.

Tragovi se, po pravilu, označavaju na licu mesta, a izuzetno i naknadno – na fotografijama. Na licu mesta tragovi se označavaju tako što se pored važnog traga (predmeta) postavi odgovarajuća oznaka. Ove oznake su obavezni deo nesesera za uviđaj. Mogu biti u vidu pločice koja se postavlja na postolje ili u vidu piramide. Na obe strane pločice ispisane su oznake, i to: na jednoj strani crna oznaka na beloj podlozi, a na drugoj strani bela oznaka na crnoj podlozi. Na stranicama piramide takođe su naizmenično ispisane oznake: crna na beloj podlozi i bela oznaka na crnoj podlozi. Pločica (piramida) se okreće u zavisnosti od pozadine i vidljivosti.

10.1.5. Načini fiksiranja tragova i predmeta saobraćajne nezgode

Kao što je istaknuto osnovni cilj uviđaja je stručno i sveobuhvatno fiksiranje zatečenog stanja, a najvažniji element zatečenog stanja su tragovi i predmeti saobraćajne nezgode. Dakle, pri obradi traga trebalo bi ga opisati (u zapisniku o uviđaju), snimiti (fotografisati izgled traga, odnosno detalja na njemu), ucertati, izmeriti i kotirati značajne veličine (odrediti položaj i dimenzije traga) i, po potrebi, izuzeti predmet koji nosi trag ili mulažirati trag. U zavisnosti od značaja traga, veća ili manja pažnja će se posvetiti jednom ili drugima metodama fiksiranja traga. Osnovne metode registrovanja i fiksiranja tragova saobraćajne nezgode su:

- izuzimanje (mulažiranje – izlivanje),
- fotografisanje i video snimanje,
- grafički metod (skiciranje i crtanje u razmeri) i
- opisni (verbalni) metod

Na licu mesta saobraćajne nezgode nalaze se tragovi kao i kod ostalih dela. Međutim, postoje i neki tragovi koji su specifični za uviđaj saobraćajne nezgode, tj. koji se ne

nalaze kod ostalih uviđaja (tragovi kočenja, promene na tragu nastale pri sudaru, tahografski zapis itd.). Pored toga značaj nekih tragova, pa i njihov način obrade bitno su drukčiji kod uviđaja saobraćajnih nezgoda nego kod ostalih uviđaja (tragovi na točkovima, oštećenja vozila, krajnji položaj predmeta i tragova itd.). Zato postoji potreba da se posebna pažnja posveti nekim tragovima saobraćajnih nezgoda.

Ovde će biti izdvojeni neki specifični tragovi saobraćajnih nezgoda i njihova obrada će biti detaljno analizirana. Pri tome ćemo posebnu pažnju posvetiti onim tragovima koji zahtevaju specifičan postupak obrade, odnosno koji su najčešći ili najznačajniji za analizu nezgode.

Da bi se ovo moglo stručno uraditi, neophodno je znati:

- kako i kada nastaju ovi tragovi,
- kako izgledaju i kako se raspoznaju tragovi,
- koji je značaj tragova i
- kako se tragovi obrađuju (u skladu sa njihovim značajem).

11. TRAGOVİ FORMIRANI TOČKOVIMA VOZILA

Tragovi kretanja vozila su, svakako, najčešći i najznačajniji tragovi koji se mogu naći na kolovozu i drugom površinama.

11.1. Tragovi vožnje

Tragovi vožnje nastaju utiskivanjem ili utisnućem profila gazećeg sloja pneumatika u podlogu po kojoj se točkovi kreću. Opšta karakteristika im je velika podložnost promenama usled vremenskih prilika (kiše, snega, vrućine i sl.). Međutim, u velikom broju slučajeva tragovi vožnje su slabo vidljivi. Tragovi vožnje su otisci slobodno kotrljajućeg ne zakočenog ili delimično zakočenog točka. Ne ukazujući jednoznačno na intenzitet usporavanja vozila. Ako je podloga mekana ostaju udubljena (utisak), a ako je podloga tvrda ostaju ispupčenja (utisak). Pod tragovima vožnje podrazumevaju se i tragovi dekompresovanog pneumatika vožnje točka sa ispuštenim gumama. Kod ovakvog traga na podlozi se ocrtavaju rubovi profila gume. Ovi tragovi nastaju ako se točkovi okreću bez proklizavanja, tj. ako nisu forsirano kočeni, niti ekstremno ubrzavani. Tragovi vožnje (vez proklizavanja) mogu biti utisnuti ili otisnuti.



Slika 87. *Tragovi vožnje*

Na licu mesta bi trebalo:

- efikasno i brzo naći sve tragove,
- tačno protumačiti sve tragove i
- pravilno i potpuno obraditi sve bitne tragove.

Prema vrsti kretanja i uslovima u kojima su nastali, tragovi kretanja mogu biti:

- a) tragovi vožnje,
- b) tragovi koćenja,
- c) tragovi zanošenja,
- d) tragovi klizanja i
- e) tragovi grebanja.

Utisnuti tragovi vožnje nastaju pri kretanju po mekim površinama (mekšim od pneumatika): po zemlji, po snegu, po rastopljenom asfaltu, po prljavštinama uz ivice kolovoza i slično. Pri tome se šara pneumatika utiskuje u mekšu podlogu ili se samo remeti forma podloge (bez uočljivih šara) kao u travi i sl. Ova promena na površini podloge (utisak, povaljana trava i sl.) predstavlja trag vožnje. Otisnuti tragovi vožnje nastaju pri kretanju mokrog ili prljavog pneumatika po suvom i čistom kolovozu. Pri tome se delovi materijala sa pneumatika prenose na podlogu (i obratno) i oni fizički predstavljaju trag vožnje. Na njima mogu biti bolje ili slabije izražene šare pneumatika. Međutim, na nekim tragovima vožnje šare nisu uopšte uočljive.

Saobraćajni značaj tragova vožnje sastoji se u sledećem:

- samo postojanje traga vožnje ukazuje na način kretanja vozila (vozilo nije forsirano kočeno, niti je ekstremno ubrzavano),
- položaj traga vožnje određuje putanju vozila i
- položaj i izgled traga vožnje određuju smer kretanja vozila itd.

Kriminalistički značaj tragova vožnje, dolaze do izražaja pri traganju za vozilom koje je učestvovalo u nezgodi. Tragovi vožnje omogućuju **eliminaciju** vozila koja nisu učestvovala u nezgodi, i to na osnovu:

- određivanja širine pneumatika,
- određivanja razmaka između točkova,
- određivanja međuosovinskog razmaka,
- određivanja tipa šara na pneumatiku,
- određivanja tipa pneumatika i
- određivanja obima pneumatika.

Nekad tragovi vožnje mogu omogućiti i **identifikaciju** vozila koje je učestvovalo u nezgodi, i to, pre svega, na osnovu:

- određivanja individualnih karakteristika na pneumatiku i

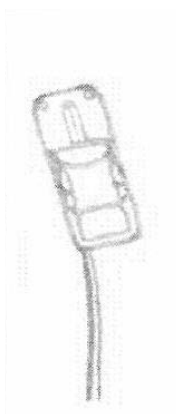
- uporedne analize prljavština (materijala) na tragu vožnje i na pneumatiku

Obrada tragova vožnje sastoji se u sledećem:

- pronaći trag vožnje i utvrditi od kog vozila (točka) potiče,
- označiti trag vožnje,
- markirati trag, ako je slabo vidljiv ili može biti uništen,
- fotografisati trag,
- skicirati trag,
- izmeriti trag,
- opisati trag u zapisniku o uviđaju i
- po potrebi, mulažirati trag.

11.2. Tragovi kočenja

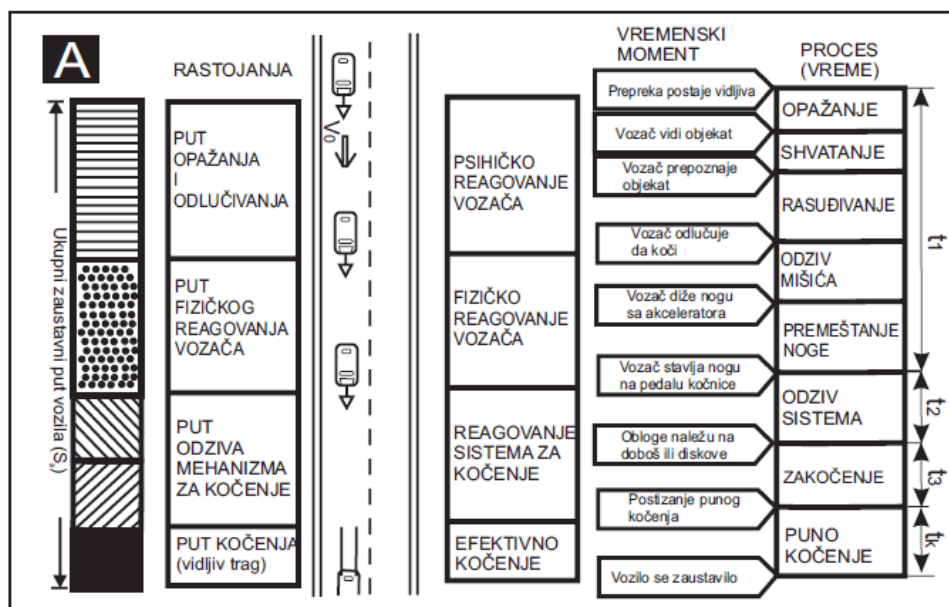
Kočenjem vozila, točkovi se više ne okreću slobodno, već zavisno od brzine i intenzitetu porasta pritiska u uređaju za kočenje, dobijaju sve veću zadržku dok ne budu potpuno blokirani. Trag kočenja nastaje kao posledica intenzivnog kočenja vozila pri čemu se kinetička energija vozila putem trenja između kočionih obloga, odnosno pneumatika i podloge pretvara u toplotu. Razlika vrste i stanja kolovoza pri istom intenzitetu kočenja daju različite pojavne oblike tragova kočenja. Trag kočenja zavisi od vrste i stanja podloge i ima tzv. prelazni izgled, od razvučenog otiska profila gazećeg sloja gume do ravnomerno izraženih tragova pneumatika karakterističnih za blokadu točkova. Tragovi kočenja mogu teći u pravcu ili u luku te od jednih točkova mogu biti duži, a od drugih kraći.



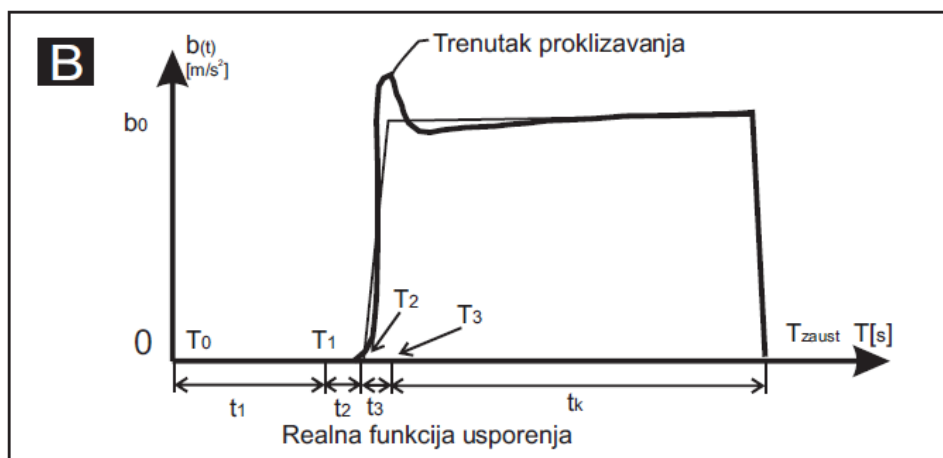
Slika 88. *Tragovi blokiranja*

Ukoliko točkovi s jedne strane vozila imaju, prilikom kočenja, veći utisak kočenja nego točkovi s druge strane vozila, tragovi kočenja će biti otisnuti u luku. Prilikom sudara vozila ili naleta vozila na neku prepreku (ograda, drvo, drugo vozilo, pešaka) na vozilo deluju spoljne sile čiji intenzitet zavisi od snage, mesta i pravca kretanja, koje izazivaju veće ili manje promene u ponašanju vozila. To može da ima za posledicu samo promenu opterećenja na pojedinim točkovima, a može izazvati i promenu u smeru i pravcu kretanja vozila. Ovakvi procesi, po pravilu, izazivaju diskontinuitet traga vozila (vitoperenje, skretanje ili prekid).

Da bismo lakše razumeli nastajanje i značaj tragova kočenja, upoznaćemo se sa nekim elementima procesa kočenja. Ma koliko vozači ovaj proces doživljavaju kao trenutak, proces kočenja traje po nekoliko sekundi. Na Slici 89, prikazane su faze procesa forsiranog kočenja, a na Slici 90. dijagrami brzine i usporena pri forsiranom kočenju



Slika 89. Faze forsiranog kočenja vozila



Slika 90. Dijagram usporenja vozila pri forsiranom kočenju

U trenutku T_0 stvorena je opasna situacija zbog koje će vozač forsirano kočiti. U trenutku T_1 noga vozača dodiruje kočnicu, a u trenutku T_2 započinje kočenje točka (kočione obloge dodiruju doboš). Do trenutka T_3 obloge sve više pritiskaju doboš i točak se sve sporije okreće. U trenutku T_3 prekida se okretanje točka (točak blokira), tj. na kontaktu točka sa podlogom dolazi do potpunog proklizavanja.

Od trenutka proklizavanja, usporenje kratko opada (jer je trenje kretanja manje od trenja mirovanja), da bi se stabilizovalo oko neke srednje vrednosti realizovanog usporenja, $b_0(\frac{m}{s^2})$. Dakle, ukupno vreme kočenja možemo razložiti na:

- vreme reagovanja vozača (t_1),
- vreme odziva kočionog sistema (t_2),
- vreme porasta usporenja (t_3) i
- vreme intenzivnog kočenja (t_4).

U toku ovih vremena vozilo prelazi odgovarajuće puteve kao na slici __

Vreme reagovanja vozača (t_1) je vremenski period od trenutka stvaranja opasne situacije (T_0) do trenutka dodirivanja kočnice (T_1). U toku ovog vremena vozač opaža opasnu situaciju, obrađuje informaciju o opasnoj situaciji, odlučuje da preduzme određene mere (svira, ablenduje, skreće, koči i slično), prenosi komandu do nogu i ruku, diže nogu sa “gasa” i premešta je na kočnicu.

Vreme reagovanja vozača zavisi od vozača i od vrste opasne situacije:

- sporije reaguju stariji vozači, alkoholisani vozači, vozači pod uticajem droga i lekova, umorni vozači, slabije obučeni vozači (vozači u prvim godinama vozačkog staža),

- isti vozači brže reaguju, ako je situacija opasnija i prostija.

Vreme reagovanja vozača varira (u zavisnosti od nabrojanih činilaca) od 0,5 do 1,5 sekundi. Vreme odziva kočionog sistema (t_2) je period od dodirivanja papučice kočnice (T_1) do trenutka kad se kočenjem počinje usporavati okretanje točka (T_2). U toku ovog perioda sila kočenja se prenosi sa papučice kočnice do glavnog kočionog cilindra na točku, odnosno do kočionih diskova ili doboša. Ovo vreme zavisi od vrste i podešenosti kočionog sistema i kod ispravnih kočionih uređaja varira od 0,15 do 0,2 sekunde.

Vreme porasta usporenja (t_3) je vreme od početka usporavanja vozila (T_2) do trenutka kad usporenje dostigne najveću vrednost (T_3). Ovo vreme zavisi od:

- vrste kočionog sistema,
- opterećenosti vozila,
- stanja kolovoznog zastora itd.

Kod mehaničkih kočnica vreme porasta usporenja je zanemarljivo. Kod hidrauličnih kočnica ovo vreme varira od 0,15 do 0,25 sekundi, a kod pneumatski kočnica od 0,3 do 0,7 sekundi.

Vreme intenzivnog kočenja (t_k) je period od ostvarivanja najvećeg usporenja potpunog blokiranja točka (T_3) do zaustavljanja vozila (T_Z).

Ovo vreme zavisi od:

- realizovanog usporenja (b_0) i
- brzine vozila (V_0).

Od trenutka podizanja noge sa papučice “gasa” vozilo usporava zbog sila otpora kretanju. Ovo usporavanje je posebno značajno, ako se vozilo kreće na uzbrdici. Međutim, ovde se misli na usporavanje okretanja točka usled pritiska kočionih obloga na doboš točka, a pod dejstvom sila kočenja.

Vreme intenzivnog kočenja je duže, ako je realizovano usporenje manje (neispravni kočioni uređaji, klizav kolovoz, loši pneumatici i slično), odnosno, ako je veća brzina vozila. Tragovi kočenja nastaju pri forsiranom kočenju vozila. Naime, kad sila kočenja premaši graničnu silu prijanjanja pneumatika i podloge, dolazi do proklizavanja pneumatika, odnosno do blokiranja pneumatika. Na kontaktu ostaju tragovi sagorele gume, a na obodu pneumatika izraženo zacrnjenje i uzdužni tragovi. Ukoliko se u šarama pneumatika ili na kolovozu nalaze kamenčići, onda ovi tragovi mog biti praćeni tankim i kratkim tragovima grebanja. Ako je kolovoz prekriven zemljom ili peskom, mogu potpuno izostati zacrnjenja kolovoza, a da skidanje materijala (prljavština) bude praćeno tragovima grebanja.

Pri kočenju klasičnim kočnicama dolazi do blokiranja točkova. Kada su upravljački točkovi blokirani otežano je ili, čak, onemogućeno upravljanje vozilom. Ako točkovi blokiraju u krivini vozilo će nastaviti da se kreće tangencijalno, tj. sići će sa puta. Ako jedan točak naiđe na klizav kolovoz, on će brže proklizati i realizovaće se različite sile kočenja, zbog čega može doći do zanošenja vozila. Da bi se ove nebezbedne situacije (nemogućnost upravljača pri kočenju i zanošenje vozila pri kočenju) sprečile danas se sve češće ugrađuju ABS sistemi.

U prvoj fazi, dok točak ne blokira (do trenutka T_3), proklizavanje je manje, a tragovi na podlozi in a pneumatiku slabije uočljivi. To su tragovi kočenja okrećućim točkom (nastaju u fazi porasta usporenja). U drugoj fazi, kada točak prestane da se okreće (blokira), proklizavanje je potpuno, pa ostaju tragovi na pneumatiku i na podlozi. Trag kočenja okrećućim točkom je manje zacrnjen trag na podlozi, a poprečne šare na ovom tragu s izdužene, ako se mogu uočiti. Trag kočenja na savremenom kolovozu približno odgovara širini pneumatika. Na obodu pneumatika lako se uočavaju mestimična zacrnjenja i uzdužni obrisi nastali u toku kočenja okrećućim točkom. Na donjoj površini gazećeg sloja pneumatika (koja je dodirivala podlogu u fazi kad je točak bio blokirani) lako se nalazi izraženo zacrnjenje i mesta na kojima je guma oštećena ili čak otpala.

Trag kočenja prednjeg točka putničkog vozila (ili nenapumpanog pneumatika), po pravilu, ima izražene spoljašnje ivice, a sredina traga je slabije zacrnjena ili čak neuočljiva. Trag kočenja zadnjih točkova putničkog vozila (ili prenapumpanih pneumatika) ima izraženu sredinu traga, a ivice slabije izražene ili čak nevidljive. Međutim, opterećenje vozila, a posebno odstupanja pritiska u pneumatiku od predviđenog, mogu bitno izmeniti tragove kočenja, tako da ovaj kriterijum nije pouzdan i ne bi samo po čemu određivati poreklo tragova kočenja. Ukoliko se vozilo zaustavilo na kraju tragova kočenja i nije pomerano, najsigurniji kriterijum za utvrđivanje porekla tragova jeste položaj traga u odnosu na točkove. Tragovi počinju od onih točkova ispod kojih se završavaju i u čijem pravcu se pružaju na gazećem sloju pneumatika se lako uništavaju, ako vozilo nastavi da se kreće, je ove tragove prekriju prljavštine sa podloge.

Saobraćajni značaj tragova kočenja je ogroman i sastoji se u sledećem:

- ako smo na licu mesta našli tragove kočenja i utvrdili da potiču od datog vozila to znači da je to vozilo bilo forsirano kočeno. Međutim, ako nismo našli tragove kočenja to ne znači da vozilo nije bilo kočeno,
- na osnovu položaja traga kočenja lako se određuje položaj vozila u svim trenucima posle započinjanja kočenja (putanja vozila),
- na osnovu dužine tragova kočenja saobraćajno – tehnički veštak može izračunati brzinu vozila neposredno pre započinjanja kočenja i u svim pozicijama posle toga,
- na osnovu pružanja traga kočenja može se odrediti pravac kretanja vozila i neposredno pre kočenja,

- na osnovu izgleda i međusobnog položaja tragova kočenja i drugih tragova i predmeta, može se na licu mesta odrediti smer kretanja vozila, i to:
- Ako vozilo nije pomerano posle nezgode (zatekli smo vozilo i tragove kočenja), onda se tragovi kočenja nalaze iza vozila koje je kočilo,
- Ako je vozilo pomereno, ali postoje tragovi kočenja levih i desnih točkova (iste osovine), onda se smer kretanja može odrediti in a osnovu međusobnog položaja tragova kočenja. Počeci tragova kočenja levog i desnog točka iste osovine nisu u istoj visini (već su smaknuti), a završeci tragova su u istoj visini. Ovaj kriterijum ne mora biti valjan, ako vozilo nije stalo.
- Konačno smer kretanja se može odrediti in a osnovu samo jednog traga kočenja. Na početku traga kočenja zacrnjenje je postepeno, a na završetku trag se oštro prekida. Ovaj kriterijum je korektan i ukoliko vozilo nije stalo na kraju tragova kočenja. Naime, vreme otkočivanja je kraće od vremena zakočivanja. Zato je dužina slabije zacrnjenog traga u fazi otkočivanja kraća od dužine traga iz faze zakočivanja.
- Na osnovu izgleda početka traga kočenja, veštak može zaključiti kako je vozač reagovao kočenjem (naglo – refleksno ili ležerno – polako).
- Na osnovu izgleda i međusobnog položaja završetaka tragova kočenja,, može se odrediti da li se vozilo zaustavilo ili samo prikočilo (pa nastavilo kretanje), i to:
- Ako se tragovi kočenja završavaju oštro i u istoj visini (ravno), onda se vozilo kočenjem zaustavilo i ako se trag kočenja završava postepeno i smaknuti, onda je vozilo samo prikočeno, pa nastavilo vožnju,
- na osnovu izgleda i međusobnog položaja tragova kočenja može se osnovano posumnjati u ispravnosti sistema za kočenje
- ako nema traga kočenja od nekog točka, posumnjaćemo da ovaj točak nije bio kočen.

Pri tome bi trebalo proveriti ima li tragova na obodu pneumatika,

- ako neki trag kočenja počinje znatno pre drugoga, posumnjaćemo da točakovi ne koče jednovremeno i
- ako tragovi kočenja skreću i prelaze u tragove kočenja sa zanošenjem, posumnjaćemo da je razlika sila kočenja na istoj osovini nedopušteno velika itd.

Tragovi kočenja imaju i veliki kriminalistički značaj. Na osnovu detaljne analize tragova kočenja može se izvršiti eliminacija tipova vozila koja nisu učestvovala u nezgodi. S ciljem eliminacije na osnovu tragova kočenja može se dovoljno precizno odrediti:

- broj pneumatika na osovini,
- širina pneumatika,
- razmak između točakova na istoj osovini,
- međuosovinski razmak i

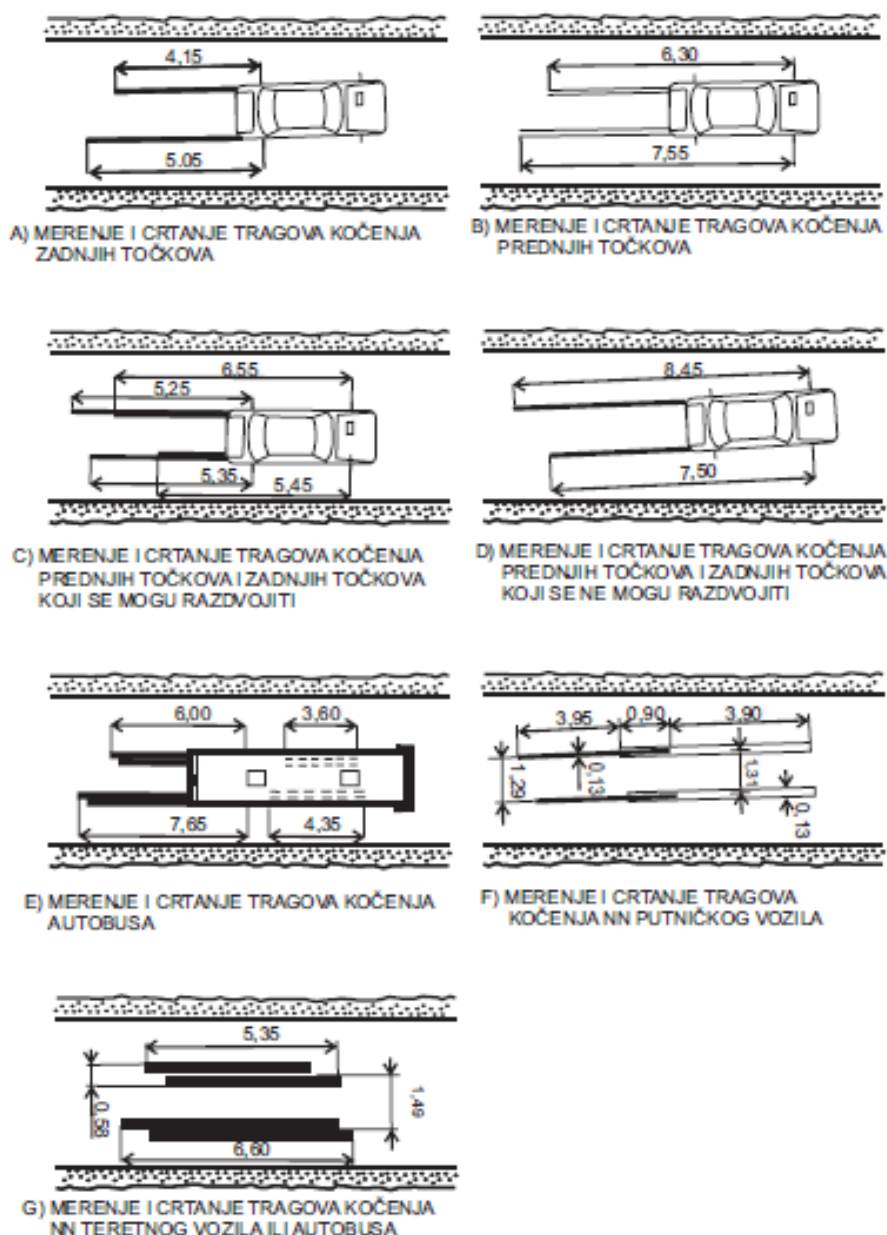
- vrsta i raspored uzdužnih šara pneumatika.

Izuzetno, detaljna analiza tragova kočenja može pomoći identifikaciji vozila, i to na osnovu:

- individualnih karakteristika pneumatika (vrste i rasporeda oštećenja šara pneumatika, ukleštenog kamena u odgovarajuće šare pneumatika i sl.);
- komada gume koji su otpali u toku kočenja i
- analize drugih materijala koji su otpali sa pneumatika u toku kočenja

Da bi se zadovoljio veliki značaj tragova kočenja, na licu mesta trebalo bi:

- pronaći sve tragove kočenja na obodu pneumatika i na kolovozu;
- odrediti poreklo svakog traga kočenja;
- odrediti i markirati početak svakog traga pojedinačno;
- odrediti i markirati završetak svakog traga pojedinačno;
- detaljno pregledati svaki trag kočenja i eventualno, naći karakteristične,
- detalje (promene) na tragu, a posebno one koji nastaju pri sudaru;
- markirati tragove kočenja (po potrebi);
- označiti svaki trag pojedinačno;
- legendom objasniti oznake;
- fotografije bi trebalo da prikazu;
- skicirati tragove kočenja;
- izmeriti tragove kočenja (odrediti položaj, dužinu i, po potrebi, širinu traga);
- u zapisniku o uviđaju opisati izgled, položaj i veličine tragove kočenja.



Slika 91. Naziv slike

Mada postoje različite varijante ABS, grubo možemo reći da je zadatak ABS da dozira sile kočenja tako da se održavaju na granici proklizavanja. Čim dođe do proklizavanja na jednom točku ABS smanjuje sve sile kočenja tako da se točak odblokira (nastavi se okretanje točka), bez obzira što vozač snažno pritiska papučicu kočnice. Tako

se ostvaruje najefikasnije bezbedno kočenje u datim uslovima, sprečava se potpuno proklizavanje, a vozilo ostaje stabilno i upravljivo.

Vozila sa ABS ostaju stabilna i upravljiva i pri kočenju na klizavom kolovozu (sneg, led, voda, prljavštine i slično) kao i pri kočenju u krivini. S obzirom da ABS sprečava blokiranje točkova, proklizavanje pneumatika se svodi na minimum, pa se smanjuje i trenje pneumatika i kolovoza. Zato vozila sa ABS ostavljaju tragove kočenja koji nisu lako uočljivi. Tragovi kočenja sa ABS su svetliji i isprekidani, a često se ne mogu ni uočiti golim okom. Ukoliko kolovozni zastor nije ravnomernog kvaliteta, onda će se tragovi bolje uočavati na onoj strani koja obezbeđuje lošije prijanjanje (na primer, uz desnu ivicu kolovoza ima prljavština i slično).

Danas se radi na optimiziranju opreme i metodologije za lakše uočavanje tragova kočenja vozila sa ABS. Tragovi kočenja vozila sa ABS se lakše uočavaju na obodu pneumatika nego na podlozi. Posebno će se lako uočiti na obodu onog pneumatika koji je ranije proklizao. Na obodu pneumatika ne može se uočiti jedna tačka zacrnjenja (jer nema potpunog proklizavanja), već su zacrnjenja ravnomerno raspoređena po obodu pneumatika (posledica kočenja okrećućim točkom). O ovom se mora voditi računa prilikom traženja tragova kočenja. Podatak o tome da li vozilo ima ABS mora se evidentirati u uvidajnoj dokumentaciji ili bar evidentirati tačnu marku, tip i godinu proizvodnje vozila.

11.2.1. Karakteristični detalji na tragovima kočenja

Kad pronađemo tragove kočenja, trebalo bi ih detaljno analizirati kako bi na njima našli neke promene – karakteristične detalje. Najznačajniji su oni karakteristični detalji koji su nastali u trenutku sudara ili neposredno posle sudara, i to:

- kratki prekid (slabljenje) traga,
- nagle promene pravca pružanja traga,
- kratko zadebljanje ili zacrnjenje traga,
- prelazak traga kočenja u trag zanošenja i
- kombinacija prethodno navedenih detalja

Opisane karakteristične detalje bi trebalo obrađivati slično drugim važnim tragovima saobraćajne nezgode. Zato bi tragove kretanja trebalo posebno detaljno analizirati u pretpostavljenoj zoni mesta sudara. Naime, na osnovu ostalih tragova saobraćajne nezgode (otпали delovi i materijali sa vozila ili prepreke) može se grubo odrediti očekivana šira zona mesta sudara. U ovako određenoj zoni sudara trebalo bi tragati za karakterističnim detaljima.

Karakteristični detalji koji ukazuju na mesto sudara mogu da nastanu i na drugim tragovima kretanja, a posebno na tragovima vožnje. Kada smo pronašli tražene detalje

na tragovima, pristupamo njihovoj obradi. U našoj praksi se ne posvećuje dovoljno pažnje obradi karakterističnih detalja, što često onemogućuje precizno utvrđivanje mesta i mehanizma sudara, čime se ugrožavaju i ostali delovi saobraćajno-tehničke analize.

Važno je naglasiti da stručno i sveobuhvatno tumačenje i korišćenje ovih tragova mogu da vrše samo saobraćajno-tehnički veštaci. Kriminalistički tehničari i drugi članovi uviđajne ekipe nisu stručno osposobljeni, niti ovlašćeni da određuju mesto sudara. Zato je osnovni zadatak ekipe na licu mesta da stručno i sveobuhvatno obradi ove tragove, kako bi ih saobraćajno-tehnički veštak mogao stručno analizirati i uklopiti u svoj nalaz.

11.3. Tragovi zanošenja

Tragovi zanošenja su posledica nagle promene smera vožnje, intenzivnog kočenja pri skretanju vozila, različitog usporavanja pojedinih točkova pri kočenju (ispravnog ili neispravnog sistema za kočenje), različitog trenja pojedinih točkova i podloge (npr. Deo kolovoza prekriven šljunkom, peskom, uljem, lišćem) ili različite vrste stanja pneumatika na točkovima iste osovine. Tragovi zanošenja mogu nastati na svim vrstama i stanjima podloga (asfalt – suv ili mokar, bankina, zemljana površina i sl.)

Tragovi zanošenja mogu nastati nakon traga vožnje, traga kočenja i/ili traga blokiranja. Tragovi zanošenja nastaju pri istovremenom translatornom kretanju i rotaciji vozila oko vertikalne ose kojom prolazi težištem. Posledica su istovremenog delovanja kinetičke energije i centrifugalne sile. Karakterističan je raspored tragova točkova s obzirom na uzdužnu i poprečnu preraspodelu težine. Karakterističan je jači otisak spoljne ivice traga. Na mekanoj podlozi vidljivo je povišenje ruba spoljne ivice traga.

Tragovi zanošenja nastaju kad bočne sile koje deluju na vozilo premaše maksimalnu bočnu silu prijanjanja. Pri tome se vozilo kreće bočno i unapred (translatorno i rotaciono kretanje) ili samo bočno (rotaciono kretanje oko jedne fiksirane tačke), za razliku od kočenja, kad se vozilo kreće unapred (samo translatorno).

Do zanošenja vozila dolazi:

- pri skretanju (na primer, u krivini ili raskrsnici), ako se vozilo kreće velikom brzinom (centrifugalna sila dovodi do zanošenja);
- u pravcu pri nejednakom kočenju na levim i desnim točkovima (razlika sila kočenja stvara momenat koji izaziva zanošenje) i
- pri dejstvu drugih bočnih sila prilikom sudara, jakog bočnog vetra i slično.

U ovim situacijama bočno trenje je veliko i pri zanošenju dolazi do topljenja gume. Na podlozi (kolovozu) ostaju izražena zacrnjenja – tragovi zanošenja, koji su po prirodi

isti kao i tragovi kočenja. Tragovi zanošenja ostaju na pneumatiku i na podlozi. Na pneumatiku su uočljive poprečne šare – obrisi, koji mogu zahvatiti ceo obim pneumatika (čisto zanošenje) ili samo deo obima (zanošenje sa kočenjem). Slični poprečni obrisi mogu se naći i na tragovima zanošenja na podlozi. U nekim situacijama tragovi zanošenja prethode prevrtanju vozila.

Raspoznavanje tragova zanošenja je sasvim jednostavno:

- tragovi zanošenja su vezani za zanošenje vozila (zato će se ovi tragovi potražiti u svim situacijama kad je došlo do zanošenja vozila),
- tragovi zanošenja su uvek krivolinijski,
- tragovi zanošenja od različitih točkova nikad se ne preklapaju,
- širina tragova zanošenja se menja duž tragova,
- šare pneumatika na tragu su deformisane i pružaju se ukoso ili poprečno.

Značaj tragova zanošenja je, u nekim situacijama, presudan za saobraćajno-tehničku analizu nezgode i sastoji se u sledećem:

postojanje tragova zanošenja ukazuje na način kretanja vozila: dakle, došlo je do zanošenja. Na licu mesta bi trebalo naći i dokumentovati uzrok zanošenja vozila – neispravne kočnice, klizav kolovoz, sudar i slično;

- ako je do zanošenja došlo zbog sudara, onda početak tragova zanošenja precizno određuje mesto sudara;
- na osnovu položaja tragova zanošenja, određuje se položaj vozila u različitim fazama zanošenja (putanja vozila);
- na osnovu postojanja tragova zanošenja u krivini saobraćajno-tehnički veštak može približno odrediti najmanju brzinu vozila u krivini;
- na osnovu postojanja tragova zanošenja u pravcu pouzdano se može posumnjati u ispravnost kočionih uređaja. Ako posumnja da je do zanošenja došlo zbog realizacije različitih sila kočenja na točkovima, kvalitetno ćemo fiksirati stanje podloge (fotografisati i opisati) i stanje pneumatika, a vozilo ćemo uputiti na vanredni tehnički pregled.

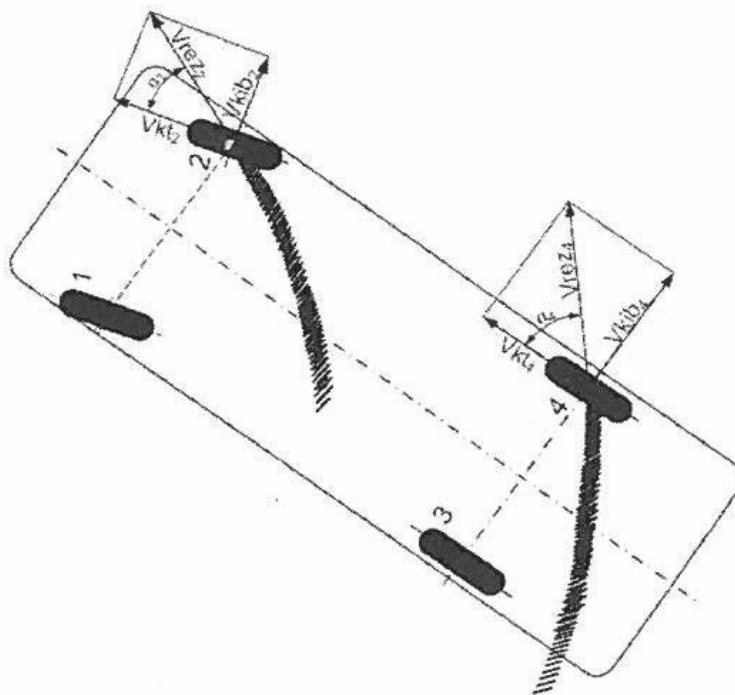
Obrada tragova zanošenja je slična obradi ostalih linijskih tragova i sastoji se u sledećem:

- pronaći tragove zanošenja i utvrditi njihovo poreklo. Posebno je važno detaljno pretražiti potencijalnu zonu sudara, putanju vozila u skretanju, putanju pre prevrtanja i put kočenja. Tragovi zanošenja mogu biti i znatno ispred mesta prevrtanja vozila ili sudara sa drugim vozilima;
- otkriti i dokumentovati uzrok zanošenja:
 - ako se posumnja da je do zanošenja došlo zbog blata na kolovozu, ovaj detalj fotografisati, u zapisniku opisati i na crtežu ucrtati;

- ako se posumnja da je do zanošenja došlo zbog oštre krivine, izmeriti mero-davni segment krivine ili putanje vozila;
- ako se posumnja da je do zanošenja došlo zbog neispravnih kočnica, vozilo uputiti na vanredni tehnički pregled, ako se posumnja da je zanošenje izazvano lošim stanjem pneumatika posebno detaljno fiksirati stanje pneuma-tika (fotografisati, opisati, dubinometrom i šormetrom izmeriti odgovara-juće karakteristike);
- ako je do zanošenja došlo zbog sudara, detaljno obraditi tragove sudara, a pre svega oštećenja vozila;
- označiti i markirati svaki trag zanošenja (slično tragovima kočenja);
- legendom pojasniti oznake – napisati vrstu i poreklo svakog traga pojedinačno;
- fotografisati tragove zanošenja i važne detalje na ovim tragovima;
- skicirati tragove zanošenja. Ovi tragovi se šematski crtaju u vidu kosih linija duž pravca kretanja vozila. Kose linije na tragu prikazuju kose obrise na tragu zano-šenja. Ako je do zanošenja došlo u toku kočenja, onda kažemo da su ostali tra-govi kočenja sa zanošenjem i ove tragove prikazujemo tako što nacrtamo jednu liniju (trag kočenja), a zatim poprečno iscrtavamo crtice (tragovi zanošenja) duž ove linije;
- izmeriti tragove zanošenja: merenje se obično svodi na određivanje položaja po-četka i završetka traga. Izuzetno, ako je trag zanošenja dug, pa se ne bi mogao precizno ucrtati na osnovu dve tačke, određivaće se i položaj nekoliko tačaka na tragu. Ako se radi o tragu kočenja sa zanošenjem, onda je značajno izmeriti i dužinu traga;
- opisati tragove u zapisniku: u zapisniku bi trebalo detaljno opisati izgled i položaj tragova zanošenja. Posebno bi trebalo posvetiti pažnju uzroku zano-šenja, navesti šta nas je navelo da zaključimo o uzroku i šta smo preduzeli da ovaj uzrok dokumentujemo.

11.4. Tragovi klizanja

Tragovi klizanja nastaju usled smanjenog prijanjanja između pneumatika i podloge. Pojavni oblik ove vrste tragova sličan je tragu blokiranja. Kod naleta, sudara i sletanja vozila s kolovoza na mestu nezgode, osim tragova točkova, ostaju tragovi struganja de-lova vozila, čestice boje vozila, krhotine stakla, krhotine plastike, otkinuti delovi vozila, tragove prevrtanja, tragovi tečnosti, zemlja, blata, prtljaga.



Slika 92. *Proklizavanje vozila*

Kod tragova struganja delova vozila, bitno je ukoliko je to moguće, utvrditi koji deo vozila je ostavio taj trag i tačno odrediti početak tog traga. Ista procedura primenjuje se i kod prevrtanja vozila. Čestice rasute boje vozila na mestu nezgode, a naročito lokaciju privih čestica boje, bitno je odrediti posebno kod naleta vozila na pešaka jer te čestice mogu poslužiti kod otkrivanja mesta naleta.

Kod krhotina stakla i plastike na mestu nezgode, bitno je utvrditi od čega potiču, kao i zonu rasipanja a naročito početak rasipanja. Kada su krhotine pomešane, bitno je utvrditi početak rasipanja svih vrsta krhotina što je od posebne važnosti kod utvrđivanja mesta naleta. Prašina, zemlja i blato otpalo s vozila često se može naći na mestu sudara vozila a i na mestu zaustavljanja vozila nakon sudara. Raspored ostalih tragova vozila (otpali delovi vozila, tečnosti, prtljaga i sl.) po mestu nezgode može poslužiti za određivanje pravca kretanja vozila nakon sudara.

Tragovi klizanja nastaju na klizavom kolovozu, tj. u situacijama kada su sile prijanjanja male, i to:

- pri kočenju
- pri ubrzavanju i
- pri naglom skretanju.

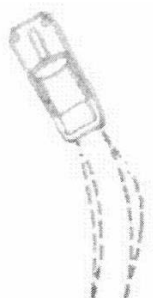
U svakom od ovih slučajeva, pri klizanju, dolazi do smanjene upravljivosti vozila (a nekad i do nekontrolisanog kretanja vozila).

Pri raspoznavanju trebalo bi voditi računa o sledećem:

- tragovi klizanja su svetliji od tragova kočenja ili tragova zanošenja. Naime, zbog klizavog kolovoza sile trenja pri kontaktu pneumatika i podloge su male, pa je malo zagrevanje i sagorevanje gume. Veoma često tragovi klizanja su teško uočljivi, pa ih nećemo naći na pneumaticima, ni na podlozi;
- pravac pružanja tragova klizanja često se menja, a nekad se ovaj pravac ne može ni odrediti pouzdano. Rastojanje između tragova klizanja menja se duž tragova, pa se na osnovu toga ne može pouzdano odrediti razmak između točkova;
- poprečne šare pneumatika su retko kad jasno uočljive, a ako su uočljive one su ukočene.
- ako je točak blokiran poprečne šare se ocrtavaju pod ostrim uglom;
- tragovi klizanja su često isprekidani, tj. ne vide se celom dužinom;
- tragovi klizanja različitih točkova su razdvojeni, njihovo rastojanje je promenljivo;
- veoma često se ovi tragovi prepliću, pa je teško odrediti koji je trag od koga točka.

Značaj tragova klizanja može biti veliki:

- samo postojanje tragova klizanja određuje način kretanja vozila. Ako je ostao trag klizanja onda je vozilo klizalo, tj. došlo je do nekontrolisanog kretanja. Na uviđaju bi trebalo odrediti i dokumentovati uzroke klizanja, tj. kvalitetno fiksirati stanje podloge;
- na osnovu početka prvog traga klizanja određuje se položaj vozila u trenutku smanjivanja – gubljenja upravljivosti;
- pravac pružanja traga klizanja određuje putanju vozila u različitim fazama klizanja.



Slika 93. *Tragovi klizanja*

Obrada tragova klizanja je slična obradi tragova zanošenja, s tim što se tragovi klizanja crtaju kao isprekidane linije (zato što su tragovi klizanja slabo vidljivi i često isprekidani). Merenje ovih tragova je isto kao i merenje drugih linijskih tragova, s tim što dužina tragova klizanja nije značajna, pa se ne meri pojedinačno.

12. STRATEGIJA BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA

Efikasno reagovanje društva na negativne pojave u saobraćaju zahteva stvaranje smišljenog, razgranatog, planskog, razrađenog, sinhronizovanog sistema raznovrsnih i uzajamno povezanih organizacionih socijalnih, vaspitnih, obrazovnih, tehničkih, ekonomskih i drugih mera i aktivnosti zasnovanih na rezultatima nauke, kojima će se rizik koji prati odvijanje složenog i sada već glomaznog sistema kretanja ljudi i robe svesti u društveno prihvatanje razlike. Poboljšanje bezbednosti saobraćaja ima širi značaj i predstavlja u krajnjoj liniji poboljšanja kvaliteta života savremenog života.

Sva kretanja čoveka mogu biti dobar izvor određenog rizika za čoveka i okolinu. Već samo uključivanje u savremen saobraćaj donosi i stvara apstraktnu opasnost, a to znači eksponiranje riziku koji prati odvijanje saobraćaja, gde i najmanja nepažnja može dovesti do saobraćajne nezgode. Zbog tih i drugih brojnih specifičnosti teško je koncipirati system mera koje će osigurati bezbedniju sredinu za korisnike puta, a da zbog velikih troškova i restriktivnog karaktera ne utiču na ekonomske i druge aktivnosti.

Taktika i strategija sprečavanja saobraćajnih nezgoda mora počivati na naučnim fenomenološkim i etiološkim saznanjima, odnosno na analizi objektivnih zakonitosti nastanka ovih pojava. Ona mora uklanjati uzroke nastanka saobraćajnih nezgoda i sprečavati procese i pojave koje leže u njihovoj osnovi, kao i faktore koji hrane uzroke ovih pojava. Da bi se prekinuo lanac između uzroka i posledice, pre nego što posledica nastupi, moraju se uvažavati svi faktori koji doprinose nastanku saobraćajnih nezgoda (društveni, tehnički, prirodni i subjektivni) i njihova dinamička povezanost.

Sprečavanje saobraćajnih nezgoda nije kriminalna politika u klasičnom smislu, već se pre svega radi o preventivnim merama od kojih su mnoge uperene na objektivne faktore (put, vozilo, regulisanje, organizaciju, upravljanje saobraćajem...) kao in a ponašanja ljudi koja nisu inkriminisana. Ono što je u okviru kriminalne politike jedne zemlje usavršavanje kaznenog sistema to je u okviru politike suzbijanja saobraćajnih nezgoda usavršavanje sistema preventivnih mera.

12.1. Razvoj sistema bezbednosti

U svakom periodu razvoja ljudi su se morali prilagođavati uslovima u kojima su živeli. U okviru tog prilagođavanja morali su izgrađivati i različite odbrambene mehanizme, zavisno od izvora i prirode opasnosti kojoj su u pojedinim periodima bili izloženi.

Od efikasnosti tih sistema u velikoj meri zavisila je sposobnost ljudi da adekvatno, racionalno i efikasno reaguju na probleme koji su ih opterećivali.

Potreba za stvaranjem sistema bezbednosti u saobraćaju je relativno nova, jer su i pojave zbog kojih društvo mora stvarati ovaj sistem novijeg datuma. Zbog brojnih specifičnosti mnogo koristi iskustva u razvoju odbrambenih sistema koje je ljudsko društvo ranije stvaralo.

Prevenција za koju se posebno zalažemo, mora pre svega počivati na fenomenološkim i etiološkim saznanjima. Efikasne mere i akcije ne mogu biti vođene dobrim namerama i intuicijom nego zasnovane na rezultatima nauke. Moramo prihvatiti i činjenicu da su u vezi sa problematikom kojom se bavimo na mnoga pitanja nauka tek treba da odgovori.

12.2. Bezbednost saobraćaja i ljudska prava

U saobraćaju kao legalnoj delatnosti više stradaju ljudi nego u svim ilegalnim delatnostima zajedno. Postavlja se pitanje gde je mesto prava na bezbednost među opšte poznatim univerzalnim ljudskim pravima i građanskim slobodama. Pored prava na život i slobodu, pravo na bezbednost trebalo bi biti tretirano od strane državnih organa kao pitanje visokog prioriteta. Pravo na bezbednost se tek izgrađuje. U oblasti bezbednosti saobraćaja ovo pravo sadrži obavezu države da rizik koji prati saobraćaj svede u društveno prihvatljive okvire i da izgradi sistem pravila i mehanizme putem kojih će garantovati zaštitu korisnika puta, a tamo gde to ne može obezbediti da brini o žrtvi, odnosno da garantuje brzu pomoć i pravičnu naknadu žrtvi saobraćajne nezgode. Između ostalog i pravičnost u društvu je jedno od najefikasnijeg sredstva prevencije.

12.3. Upravljanje bezbednošću saobraćaja

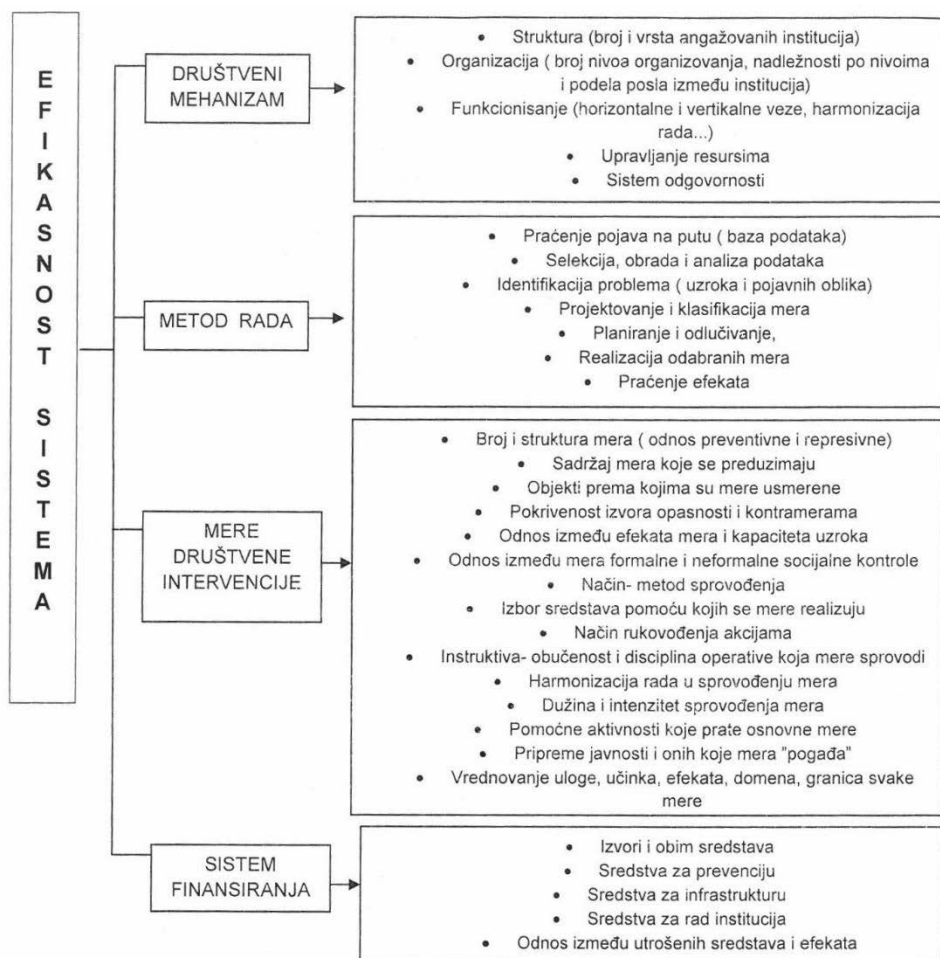
Bezbednost ljudi i imovine saobraćaju ulazi u fond univerzalnih vrednosti ne samo na nacionalnom nego i na međunarodnom nivou. To je višekriterijumski i odgovoran zadatak za svaku državu. Društvo je obavezno da oblikuje mehanizme i mere, kvalifikuje odgovornost institucija, izvrši izbor modaliteta koji mogu motivisati pojedinca na ispravna ponašanja i da prevenciju uspešno locira na realna zbivanja u saobraćaju.

Upravljanje bezbednošću saobraćaja postaje veliki izazov za svaku državu zbog kompleksnih i raznovrsnih sadržaja aktivnosti i specifične taktike i metodike sprečavanja saobraćajnih nezgoda. Države ove izazove rešavaju na različite načine. Neke države

su uspešno razvile i koordiniraju nacionalnu strategiju sa ciljem redukovanja ovih pojava. Ovakva politika i programi bezbednosti saobraćaja koji su proistekli iz nje dala je dobre rezultate u smanjenju saobraćajnih nezgoda i ukupnih šteta koje u njima nastaju. Njihova iskustva, između ostalog, pokazuju da upravljanje bezbednošću saobraćaja zahteva jako rukovodstvo na nacionalnom nivou, utvrđivanje dugoročnih i kratkoročnih ciljeva, strateških aktivnosti kojima će se ti ciljevi ostvariti i odgovornost institucija za njihovu realizaciju. U neefikasnom sistemu bezbednosti praktično su zaštićeni uzroci nezgoda a ugroženi ljudi, a u efikasnom sistemu bezbedni su ljudi a ugroženi uzroci ovih pojava. Kvalitet bezbednosti saobraćaja treba da bude dobro definisan i pogodan za kvantifikaciju.

Ako želi da zaštiti ugrožene društvene vrednosti u saobraćaju društvo mora imati snage koje će biti u stanju da se uspešno konfrontiraju izvorima negativnih pojava u ovoj oblasti. Svi osnovni elementi sistema bezbednosti saobraćaja u krajnjoj liniji zavise od odnosa društva prema ovoj problematici i načina na koji je organizovalo zaštitu vrednosti u ovoj oblasti društvenog života.

Globalno gledano ishod zavisi od izbalansiranosti, srazmere i odnosa između jačine izvora opasnosti i kontraakcija – protivmera društva. I uzroci nezgoda (izvori opasnosti) i reagovanje (protivmera) društva imaju svoju: prirodu, dinamiku, strukturu, intenzitet, jačinu, obim, neposrednost uticaja, širinu i domašaje. Prvi „proizvode“ ugroženost a drugi eliminisanjem ili ublažavanjem izvora opasnosti „proizvode“ bezbednost. Od odnosa između izvora opasnosti i efekata reagovanja društva zavisi koliki će biti stepen ugroženosti, odnosno stepen bezbednosti.



Slika 94. Uprošćena šema sistema bezbednosti saobraćaja

12.4. Društveni mehanizam u oblasti bezbednosti saobraćaja

12.4.1. Uvodne napomene društvenog mehanizma u oblasti bezbednosti saobraćaja

Da bi društvo moglo uspešno kontrolisati pojave u saobraćaju i efikasno upravljati resursima bezbednosti saobraćaja ono pre svega mora osposobiti mehanizam preko koga će obezbediti efikasno reagovanje u ovoj oblasti. Efikasnost reagovanja društva, odnosno sistema bezbednosti saobraćaja zavisi pre svega od društvenog mehanizma kome je poverena zaštita društvenih vrednosti u ovoj oblasti. Osnovne komponente od kojih zavisi efikasnost ovog mehanizma su njegova struktura, organizacija i funkcionisanje.

Danas ne postoji ni jedna zemlja u svetu koja je u potpunosti zadovoljna sa efikasnošću svog društvenog mehanizma u ovoj oblasti. Čak i one najuspešnije uporno i sistemski rade na preispitivanju i usavršavanju sistema bezbednosti saobraćaja. Najznačajniji razlozi prisutnih teškoća i nedoumica u izgrađivanju efikasnog sistema zaštite u saobraćaju nalaze se pre svega u složenosti, brojnosti, raznovrsnosti, prirodi i dubini izvora iz kojih se rađaju pojave koje nazivamo saobraćajnim nezgodama

Osposobljen, racionalno organizovan i efikasan društveni mehanizam može na osnovu stanja, stepena ugroženosti, postojećih resursa, stepena razvoja društva obezbediti osnovne pretpostavke za efikasno reagovanje društva, a posebno:

- Utvrditi pojavne oblike, uzroke i druge faktore zbog kojih nastaju saobraćajne nezgode;
- Utvrditi ciljeve, odrediti i razraditi strateške aktivnosti (programe u koje su ugrađeni svi instrumenti);
- Odrediti potencijalne prioritete po kriterijumu relevantnosti;
- Utvrditi organizaciju, sistem mera, mehanizam, način i sredstva putem kojih će se ostvariti utvrđeni ciljevi;
- Na osnovu evaluacije rezultata odrediti vrednosni rang pojedinih mera i aktivnosti kako u odnosu na postavljene ciljeve tako i u odnosu na ekonomski kriterijum odnosno koliko prosečno košta smanjenje jedne nezgode kroz određenu meru ili aktivnost.

Stvaranje efikasnog sistema bezbednosti saobraćaja, između ostalog, zahteva i angažovanje značajnih finansijskih sredstava. Međutim, osposobljen, racionalno organizovan i efikasan društveni mehanizam može se relativno malim sredstvima, adekvatnim, relativno jeftinim merama značajno reducirati broj saobraćajnih nezgoda. Takođe, bez finansijskih izdataka na stanje bezbednosti saobraćaja može se povoljno uticati i kroz brojne faktore čiji je uticaj teško kvantificirati (kulturni, moralni, istorijski, ekonomski i dr.). Globalno gledano sa šireg društvenog aspekta najskuplja je nedovoljna efikasnost sistema bezbednosti saobraćaja koja svoje korene može imati i u neadekvatnoj organizaciji društva. Nedoumice prisutne na bilo kom mestu gde se projektuje i realizuje strategija sprečavanja nezgoda umanjuje efikasnost reagovanja društva. Nerealne želje stvaraju nepotrebne troškove, dovode u zabludu, oduzimaju vreme, sredstva i snage, a ostaje se na istoj udaljenosti od cilja.

12.4.2. Struktura društvenog mehanizma u okviru bezbednosti saobraćaja

Strukturu društvenog mehanizma kome je poverena zaštita vrednosti u saobraćaju sačinjavaju institucije i subjekti uključeni u razne aktivnosti vezane za bezbednost saobraćaja. Pretpostavka za efikasno funkcionisanje sistema zavisi od broja i uključenih

institucija. Siromašna struktura ne omogućava efikasan sistem zaštite, zbog toga treba nastojati da se ova struktura obogati kroz uključivanje što većeg broja raznih institucija u aktivnosti vezane za stvaranje bezbednije sredine za korisnike puta. Ovu strukturu možemo posmatrati i analizirati na više načina:

- prema nivou administrativnog organizovanja
- prema karakteru delatnosti institucija,
- prema karakteru funkcije,
- prema kvalitativnim i kvantitativnim mogućnostima,
- prema izvorima finansiranja (finansiranje iz budžeta ili one koje su okrenute tržištu i kroz učešće ostvaruju profit).

Nova kultura u prevenciji saobraćajnih nezgoda na putevima inspirisana je obimom, prirodom i štetnim domašajima ovih pojava. Postavlja nove zahteve kako u pogledu subjekata koji ovaj mehanizam treba da sačuvaju, tako i u pogledu sadržaja mere društvene intervencije koju preduzimaju. U pogledu društvenog mehanizma to zahteva pokretanje i mobilisanje mnogo većeg broja socijalnih, kulturnih, informativnih, privrednih, obrazovnih, društvenih i drugih institucija. U pogledu sadržaja aktivnosti, životna stvarnost zahteva povećanje humanog, a smanjenje represivnog delovanja. U ovim nastojanjima za obogaćivanje strukture društvenog mehanizma to zahteva pokretanje i mobilisanje mnogo većeg broja socijalnih, kulturnih, informativnih, privrednih, obrazovanih, društvenih i drugih institucija. U pogledu sadržaja aktivnosti, životna stvarnost zahteva povećanje humanog, a smanjenje represivnog delovanja. U ovim nastojanjima za obogaćivanje strukture društveno mehanizma i strukture aktivnosti u ovoj oblasti, posebnu ulogu može imati javnost kao faktor socijalne prevencije.

12.4.3. Organizacija društvenog mehanizma u oblasti bezbednosti saobraćaja

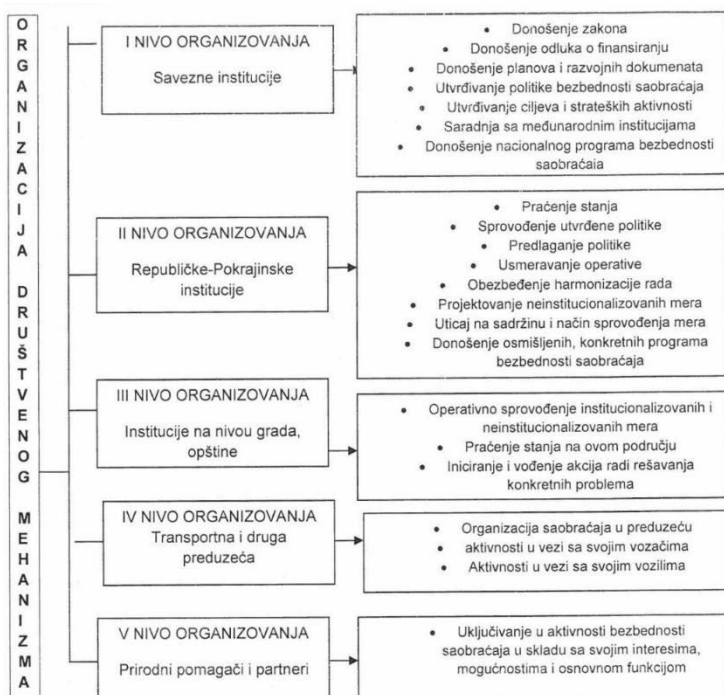
Pored strukture, organizacije društvenog mehanizma je druga značajna komponenta efikasnosti sistema jer, pored ostalog, obuhvata podelu posla, nadležnosti, ovlašćenja i odgovornosti u ovoj oblasti društvenog života. Efikasnost organizacije, a preko nje i celog sistema bezbednosti saobraćaja pre svega zavise od:

- broja i strukture nivoa na kojima je organizovano obavljanje poslova bezbednosti saobraćaja,
- odnosa i izbalansiranosti nadležnosti između nivoa organizovanja,
- hijerarhija između institucija u sistemu,
- organizacija aktivnosti koje sprovode više institucija na istom ili raznim nivoima organizovanja.

Hijerarhijska organizacija je jasno razgraničena područja nadležnosti i odgovornosti koriste se, s jedne strane za izbalansirano pokrivanje svih izvora opasnosti. Na taj način se izbegava mogućnost da se neki poslovi dupliraju, a da neki izvori opasnosti ostanu nepokriveni. Organizacija društvenih struktura u oblasti bezbednosti saobraćaja treba da funkcioniše tako da se punim efektom sprovodi i ostvaruje ono što je u ovoj oblasti potrebno. Rešenja sa dobrim performansama podrazumevaju usklađen i sinhronizovan rad i iziskuju promenu prakse. Postoji čitav arsenal mera, metoda i tehnika za veću efikasnost koje odgovaraju ljudima i kojima mogu lako ovladati.

Efikan društveni mehanizam u ovoj oblasti mora, pored ostalog, obezbediti da institucije efikasno funkcionišu na svakom nivou organizovanja društva.

Analiza efikasnosti društvenog mehanizma u pogledu organizacije i sadržaja rada, u cilju identifikovanja prostora za unapređenja, može se vršiti na više načina, osnovno je da ova analiza obuhvati sve elemente relevantne za efikasnost ovog sistema, od globalne organizacije, horizontalnih i vertikalnih veza i odnosa između institucija koji ovaj mehanizam usavršavaju, do načina na koji pojedini nosioci funkcija ostvaruju svoju funkciju.



Slika 95. Organizacija društvenog mehanizma u oblasti bezbednosti saobraćaja

13. BEZBEDNOST SAOBRAĆAJA KROZ PRIZMU NORMATIVNE REGULATIVE

13.1. Primena zakona i propisa ponašanja u saobraćaju

Danas se procenjuje da u promeni ponašanja leži najveći potencijal uticaja na bezbednost saobraćaja (20 do 40% u EU). Propisi imaju veoma važnu ulogu u promeni ponašanja. Da bi ovaj potencijal realizovao, neophodno je da se donese dobar zakon i drugi propisi, da ljudi poštuju propise i da budu kažnjeni oni koji ih ne poštuju.

Primena zakona ima različite kratkoročne i dugoročne ciljeve koji se realizuju u tri faze:

- 1. faza: PROMENA PONAŠANJA KOD POLICIJE

To su trenutni efekti na terenu – na mestu i u vreme kontrole saobraćaja. Na primer, vozači će poštovati crveno svetlo na semaforu na datoj lokaciji kada shvate da postoji policijska kontrola.

- 2. faza: PROMENA STAVOVA

To su kratkoročni memorijski efekti koji se odnose na isto mesto ili na isti prekršaj, a traju i posle policijske kontrole. Na primer, posle dugotrajne kontrole prolaska kroz crveno na određenom mestu, vozači će poštovati svetlosne signale na tom mestu i u vreme kada nema policijske kontrole. Ovome posebno može da doprinese automatska kontrola saobraćaja.

- 3. faza: PROMENA MORALNIH – SOCIJALNIH NORMI

To su dugoročni efekti stručno projektovanih kompanija i dosledne primene zakona, a oslanjaju se na shvatanje opasnosti od pojedinih saobraćajnih prekršaja. Na primer, posle višegodišnje dosledne primene zakona u vezi prolaska kroz crveno svetlo i sveobuhvatnih kampanja koje stručno objašnjavaju smisao prinude, većina vozača prihvata da je nemoralno prolaziti kroz crveno svetlo ili drastično prekoračivati brzinu. Tako se smanjuje broj onih koji čine taj prekršaj na bilo kom mestu i u bilo koje vreme. Sa druge strane, javnost se pridobija da pomogne i podrži policiju u otkrivanju i rasvetljavanju ovih prekršaja.

U Evropi je u toku proces usaglašavanja propisa u bezbednosti saobraćaja. Posebno se prate i usaglašavaju:

- usvajanje zakona,
- poštovanje zakona,
- efikasnost sudova.

Pri usvajanju novih zakona i pri izmeni postojećih od država se očekuje da propisima podrže minimum usaglašenih stručnih stavova. U tom smislu, postoji veliki broj preporuka Ujedinjenih nacija, Rezolucija i drugih dokumenata KEMT, Direktiva EU, dokumenata OECD itd. Postoje brojne međunarodne organizacije, komisije i druga tela koji neprekidno prate ovaj proces i pomažu vladama i dr. institucijama u kreiranju nacionalnih propisa.

Proces usaglašavanja se ne završava praćenjem usvajanja zakona i drugih propisa. Danas se sve otvorenije izučava i preporučuje usaglašavanje policijske prakse. Očekuje se da se širom Evrope, a posebno u EU ostvari izjednačen nivo poštovanja zakona u oblasti bezbednosti saobraćaja. U tom smislu je usvojena Evropska strategija policijske prinude, a u reformama policijskih organizacija učestvuju međunarodni eksperti.

13.1.1. Očekivana vrednost kazne i promena ponašanja

Osnovni cilj primene propisa u saobraćaju je omogućavanje neometanog odvijanja saobraćaja uz stalno smanjenje rizika nastanka saobraćajnih nezgoda. Ma koliko ovi ciljevi bili razumni i opšteprihvaćeni, teško ih je ostvarivati u praksi. Naime, učesnici u saobraćaju marginalizuju značaj rizika u saobraćaju. Verovatnoća saobraćajnih nezgoda je mala sa gledišta pojedinca koji treba da promeni svoje ponašanje. On redovno procenjuje značaj svojih „odricanja“ (smanjivanja brzine, poštovanja svetla na semaforu, odricanja od alkohola...) u odnosu na „dobiti“ u bezbednosti saobraćaja. Rizik nastanka saobraćajne nezgode ne može bitno da promeni ponašanje ljudi u saobraćaju.

S obzirom na to da je rizik nezgoda minoran za pojedinca, preostalo je da primenom zakona korigujemo njegovo ponašanje u saobraćaju. Neophodno je da se poveća rizik zaustavljanja (R_{zaust}), odnosno kontrolisanja zaustavljenih učesnika u saobraćaju ($R_{kont|zaust}$). Povećan rizik otkrivanja unapređuje ponašanje učesnika u saobraćaju. Kao rezultat ovakvog razmišljanja, u svetu se sve više prihvata metod planiranih, slučajnih kontrola vozača (npr. kontrole alkoholisanosti vozača i sl.) i vozila (npr. Kontrola teretnih vozila).

Međutim, razni propusti u sankcionisanju omogućavaju da jedan znatan broj prekršilaca ne bude kažnjen za prekršaje koji su učinili. Ovo će zavisiti od zakonskih rešenja, od kvaliteta rada policije, sudova, ali i od mentaliteta, od društvenog okruženja... Neophodno je stalno povećavati rizik kažnjavanja prekršilaca koji su otkriveni u prekršaju ($R_{kaž|otkr}$).

Konačno, rizik kažnjavanja ($R_{kaž}$) se dobija kako proizvod rizika (verovatnoće) zaustavljanja, kontrole, otkrivanja i kažnjavanja:

$$R_{kaž} = R_{zaust} \cdot R_{kont|zaust} \cdot R_{kaž|otkr}$$

Na ponašanje u saobraćaju utiče i veličina kazne za pojedine prekršaje (V_k). Očekivana kazna predstavlja srednju vrednost kazne koju „plaća“ učesnik u saobraćaju za neki prekršaj i odbija se kao proizvod rizika kazne i vrednosti kazne.

$$M(K) = R \cdot R_{kaž} \cdot V_k$$

$$M(K) = R_{zaust} \cdot R_{kont|zaust} \cdot R_{kaž|otkr} \cdot V_k$$

Ovako očekivana vrednost kazne utiče na ponašanje učesnika u saobraćaju. Što je veća vrednost kazne veća je verovatnoća da učesnike u saobraćaju odvratimo od činjenja prekršaja.

13.1.2. Objektivni i subjektivni rizik kontrole i kažnjavanja

Krajem prošlog veka shvaćena je razlika između objektivnog i subjektivnog rizika kontrole i kažnjavanja.

Objektivni rizik se dobija kao odnos broja kontrolisanih (kažnjenih) i broja učesnika (opšti rizik) ili broja prekršilaca (specifičan rizik).

Međutim, ako svi učesnici u saobraćaju nisu upoznati sa rizikom kontrole i kažnjavanja, oni neće promeniti ponašanje. Zato je neophodno što bolje informisati učesnike u saobraćaju. Tako se povećava njihov subjektivni rizik, tj. osećaj da će biti zaustavljeni, kontrolisani, otkriveni u prekršaju i kažnjeni.

Pod subjektivnim rizikom podrazumevamo procenat onih učesnika u saobraćaju koji misle da će biti zaustavljeni, odnosno kažnjeni u prekršaju. Danas je opšte prihvaćeno da samo subjektivni rizik menja ponašanje u saobraćaju, a objektivni rizici samo služe da održe i povećaju osećaje rizika kažnjavanja.

Subjektivni rizici se mogu povećati povećanjem objektivnih rizika, dobro uočljivom prinudom na putevima, automatskim kontrolama, kampanjama u bezbednosti saobraćaja, informisanjem javnosti...

Sistem mera i aktivnosti u bezbednosti saobraćaja treba da se kreće u sledećim okvirima:

- smanjivati broj zaustavljanja i kontrola učesnika u saobraćaju koji nisu u prekršaju,
- povećavati broj zaustavljanja i kontrole prekršilaca,

- povećavati verovatnoću otkrivanja prekršaja pri kontroli prekršilaca,
- povećavati verovatnoću da otkriveni prekršioci budu kažnjeni,
- povećavati svest svih učesnika u saobraćaju, a posebno kod prekršilaca da će prekršaj biti otkriven i sankcionisan,
- predvideti kazne koje odgovaraju prekršaju i prekršiocu, a koje će njega i druge učesnike u saobraćaju odvraćati od činjenja tog prekršaja.

Najvažniji cilj sistema aktivnosti u saobraćaju mora biti povećanje subjektivnog rizika zaustavljanja, kontrole, otkrivanja i kažnjavanja. Tako se uvećava njihov subjektivni osećaj za veličinu kazne za prekršaj i tako najviše utiče na promenu ponašanja u saobraćaju.

14. LITERATURA

Adamović, M., Jovanov, G., Dijagnostika putničkih automobila, Tehdis, Beograd, 2007.

Adamović, M., Uvod u saobraćaj 1, Saobraćajni fakultet, Beograd, 1999.

Adamović, M., Uvod u saobraćaj 2, Saobraćajni fakultet, Beograd, 2000.

Amalberti, R., Human Error in Medicine, Paper presented at the Salzburg International Seminar on Patient Safety and Medical Accident, Salzburg, 2001.

Anandh Rao, T., Agarwal, A., K., Medical Errors and Patient Safety. Journal of the Academy of Hospital Administration, Vol. No. 1, 2003.

Andersson, G., Brude, U., Larsson, J., Nilsson, G., Nolen, S., Thulin, H., Trafiksäkerhetspotentialer och trafiksäkerhetsrisker 1994-2000, VTI meddelande 831, Linköping, Vag- och transportforskningsinstitutet, 1998.

Cameron, M., H., Newstead, S., V., Gantzer, S., Effects of enforcement and supporting publicity programs in Victoria, Australia. Proceedings, 17th Australian. Proceedings, 17th Australian Road Research Conference, Gold Coast, Australia, 1995.

Cerovac, V., Tehnika i sigurnost prometa, FPZ, Zagreb, 2001.

Cook, R., I., Woods, D., D., Operating at the sharp end, Bogner, M., S., (ed), Human error in medicine Hindsale, N. J, Eribaum, 1994.

Crow, K., Failure Modes and Effects Analysis (FMEA), DRM Associates, United States, 2002.

Cvijan, M., Pešić, D., Marković, N., Neophodni elementi nalaza i mišljenja tehničkog veštačenja, Vrnjačka Banja, 2009.

Čičević, S., Stevanović, D., Trifunović, A., Janković, A., Značaj kampanje za povećanje bezbednosti saobraćaja, IX Međunarodna konferencija bezbednosti saobraćaja, Zaječar, 2014.

Dragač, R., Nešić, M., Dragač J., Tipični primeri ekspertiza saobraćajnih nezgoda 5, Institut Saobraćajnog fakulteta, Beograd, 1996.

Dragač, R., Uviđaj i veštačenje saobraćajnih nezgoda na putevima, Beograd, 2007.

Dragač, R., Vremensko–prostorna analiza saobraćajne nezgode u izradi nalaza i mišljenja veštaka, Simpozijum, Vrnjačka Banja, 2008.

Dragač, R., Vujanić, M., Bezbednost saobraćaja, Saobraćajni fakultet, Beograd, 2002.

Dujković, P., Predavanja iz bezbednosti saobraćaja, VŠUP, Zemun.

Elvik, R., Amundsen, A., H., Improving road safety in Sweden, Main report, Report 490, Institute of Transport Economics, Oslo, 2000.

Emerging themes and applications. Hampshire, England, Ashgate.

ETSC Transport accident costs and the value of safety, European Transport Safety Council (ETSC), Brussels. 1997.

Ignjatović, O., Kriminologija, Nomis, Beograd, 1998.

Inić, M., Bezbednost drumskog saobraćaja, FTN, Novi Sad, 1997.

Inić, M., Čovek autor i žrtva saobraćajne nezgode, Novi Sad, 1997.

Inić, M., Jovanović, D., Problemi specifičnih uzroka saobraćajnih nezgoda u Jugoslaviji, IV simpozijum, Novi Sad, 2002.

Inić, M., Jovanović, D., Propisi u oblasti saobraćaja, FTN, Novi Sad, 2009.

Inić, M., Strategija i taktika sprečavanja saobraćajnih nesreća, Novi Sad, 1994.

Jelčić, J., Kultura cestovnog prometa i zdravlja naroda, Čovjek i promet, br. 2, Zagreb, 1980.

Kleinbaum, D., G., Kupper, L., L. Morgenstern, H., Epidemiologic Research. Principles and Methods, Van Nostrand Reinhold, New York, 1982.

Kostić, S., Papić, Z., Bogdanović, V., Uzroci i greške kod saobraćajnih nezgoda – novi pristup u njihovoj sistematizaciji, FTN, Novi Sad, 2009.

Kostić, S., Ruškić, N., Naučno – stručni postupci i tehnike saobraćajne ekspertize, VI Simpozijum o Saobraćajno – tehničkom veštačenju i proceni štete, Vrnjačka Banja, 2009.

Kostić, S., Saobraćajna tehnika I – tehnika bezbednosti i kontrole saobraćaja, FTN, Novi Sad, 1998.

Kostić, S., Ekspertize saobraćajnih nezgoda, FTN, Novi Sad, 2009.

Kukić, D., Darko, P., Milan, T., Boban, M., Poređenje alata za ocenu bezbednosti puta, IX Međunarodna bezbednosti saobraćaja u lokalnoj zajednici, Zaječar, 2014.

Kukić, D., Prilog o definisanju pojma i podele uzroka, Agencija za bezbednost saobraćaja, Valjevo, 2011.

Lalić, Z., Bezbednost u saobraćaju, Beograd, 2009.

Leape, L., L., Error in Medicine. Journal of the American Medical Association, 272, 1994.

Liang, B., A., Error in medicine: Legal impediments to U.S. reform. Journal of Health Politics, Policy & Law, 24, 1999.

Lipovac, K., Bezbednost saobraćaja, Beograd, 2008.

Lipovac, K., Gde i kako bezbedno preći ulicu, Priručnik za decu i roditelje, Saobraćajni fakultet, Beograd, 2004.

Lipovac, K., Nešić, M., Od procene do tvrdnje – način izražavanja stavova veštaka pri izradi saobraćajno – tehničkog veštačenja, VII Simpozijum o saobraćajno – tehničkom veštačenju i proceni štete, Vrnjačka Banja, 2009.

Lipovac, K., Teorija i praksa upravljanja bezbednošću saobraćaja, Bezbednost, Beograd, 2001.

Mijatović, M., Babić, S., Bezbednost i regulativa u saobraćaju, VTMS, Trstenik, 2012.

Milić, A., Agresivnost u saobraćaju, Zbornik radova, Naučno- stručni skup „Saobraćaj za novi milenijum“, Teslić, Centar za motorna vozila, Banja Luka, 2005.

Milić, A., Nasilje i agresija, „Vještak“, Časopis-Udruženje sudskih vještaka, Banja Luka, 2000.

Milić, A., Saobraćajna psihologija, Saobraćajno tehnički fakultet, Doboj, 2007.

Milošević, S., Teorija saobraćajnih nezgoda, Saobraćajni fakultet, Beograd, 1994.

Motorfordonsforare, Stockholm, Statistiskacentralbyrab.

Nolan, T., W., System changes to improve patient safety BMJ; 320, 2000.

OECD, Targeted road safety programmes, OECD, Paris, 1994.

Pisarić, Z., Problemi bezbednosti saobraćaja na putevima sa aspekta sudske prakse, Novi Sad, 2000.

Radosavljević, D., Saobraćajno – tehničko veštačenje, veštak i stručni savetnik kroz novi zakon o krivičnom postupku u Republici Srbiji, Zlatibor, 2012.

Rasmussen, J., „Market economy, management culture, and accident causation: new research issues“ Address presented to the Second International Conference on Safety Science, Budapest, 1993.

Rasmussen, J., Merging paradigms: Decision making, management, and cognitive control, Flin, R., Salas, E., Strub, M., E., Marting, L., (eds), Decision making under stress, 1998.

Rasmussen, J., Risk management, adaption, and design for safety, Sahlin, N., E., Brehmer, B., (eds), Future risk and risk management, Dordrecht, Netherlands: Kluwer, 1994.

Reason, J., T., Human error, Cambridge University Press, Cambridge, 1990.

Reason, J., T., Human Error: Models and Management British Medical Journal, 320, 2000.

Rotim, F., Elementi sigurnosti cestovnog prometa, Sveska 1, Zagreb, 1989.

Rotim, F., Elementi sigurnosti cestovnog prometa, Sveska 2, Zagreb, 1990.

Rotim, F., Elementi sigurnosti cestovnog prometa, Sveska 3, Zagreb, 1991.

Rotim, F., Forenzika prometnih nesreća, Zagreb, 2011.

Spolander, K., Fordonsfores brottsbelasting. Jamforelese mellan olycksinblandade och olycksfria, 1997.

Strategija bezbednosti saobraćaja na putevima Republike Srbije za period od 2015. do 2020, Službeni glasnik Republike Srbije, br. 64, 2015.

Talijan, D., ABS i bezbednost saobraćaja, Grafomark Laktaši, 2009.

Vasiljević, B., Bezbednost saobraćaja – otvaranje i mogućnosti, Beograd, 1980.

Veselinović, M., Kišić, T., Prometna kultura sa osnovama psihologije, Školska knjiga, Zagreb, 1982.

Vukobrat, S., Mitrović, D., Osobine ličnosti i ponašanje vozača u saobraćaju, Beograd, 2012.

Weick, K., E., Making sense of organization, Malden, Mass, Blackwell, 2000.

Wickens, C., D., Gordon, S., F., Liu, Y., An introduction to human factors engineering, Longman, New York, 1998.

Zaključci sa IV Naučno – tehničkog skupa o vještačenju saobraćajnih nezgoda na putevima, Arandjelovac, 1996.

Zakon o osnovama bezbednosti saobraćaja na putevima, Službeni List Srbije, 50/8.

Zbornik radova „Međunarodna konferencija, novi horizonti saobraćaja i komunikacija“, Saobraćajni fakultet, Doboj, 2007.

Zovak, G., Šarić, Ž., Prometno tehničke ekspertize i sigurnosti, Zagreb, 2011.

INTERNET ADRESE

www.abs.gov.rs

www.tsp.edu.rs

www.skole.hr

www.studenti.rs

www.agfbl.org/sajt/doc/file/so/1/09/03617_20131206_02.1_eksploatacioni_pokazatelji.pdf

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна и универзитетска библиотека
Републике Српске, Бања Лука

656.1.08(075.8)

ТОЈАГИЋ, Миодраг

Bezbednost drumskog saobraćaja / Miodrag Tojagić. - Brčko :
Evropski univerzitet Brčko distrikta, 2015 (Banja Luka : Markos). - 303
str. : ilustr. ; 25 cm

Tiraž 200. - Bibliografija: str. 299-303.

ISBN 978-99955-99-06-5

COBISS.RS-ID 5433112