

UNIVERZITET U BEOGRADU
SAOBRAĆAJNI FAKULTET

mr Marjana V. Čubranić-Dobrodolac

UTICAJ KARAKTERISTIKA PUTEVA NA
PERCEPCIJU RIZIKA I PONAŠANJE VOZAČA

Doktorska disertacija

Beograd, 2017.

UNIVERSITY OF BELGRADE
FACULTY OF TRANSPORT AND TRAFFIC ENGINEERING

MSc. Marjana V. Čubranić-Dobrodolac

THE IMPACT OF ROAD CHARACTERISTICS
ON DRIVERS RISK PERCEPTION AND
BEHAVIOR

Doctoral Dissertation

Belgrade, 2017.

MENTOR:

Prof. dr Svetlana Čičević, dipl.psih.,
redovni profesor Univerziteta u Beogradu –
Saobraćajni fakultet

**ČLANOVI KOMISIJE ZA OCENU I ODBRANU
DOKTORSKE DISERTACIJE:**

Prof. dr Svetlana Čičević, dipl.psih.,
redovni profesor Univerziteta u Beogradu –
Saobraćajni fakultet

Prof. dr Boris Antić, dipl.inž.saobr.,
vanredni profesor Univerziteta u Beogradu –
Saobraćajni fakultet

Prof. dr Milanko Čabarkapa, dip.psih.,
redovni profesor Univerziteta u Beogradu –
Filozofski fakultet, Odeljenje za psihologiju

Mesto i datum odbrane: Beograd, _____

UTICAJ KARAKTERISTIKA PUTEVA NA PERCEPCIJU RIZIKA I PONAŠANJE VOZAČA

REZIME:

Istraživanje vozačevog opažanja opasnosti u saobraćajnim situacijama, u najširem smislu, podrazumeva analizu načina kako vozači doživljavaju, tumače i reaguju na potencijalne opasnosti na putu, kao i kako to utiče na rizične odluke vezane za upravljanje vozilom kada su u pitanju vreme, brzina i prostor.

Iako direktna kontrola ponašanja vozača nije moguća, projektne i funkcionalne karakteristike puteva moraju biti usklađene sa načinima na koje vozači opažaju saobraćajnu situaciju i donose odluke kako bi preduzeli određene manevre. Postavlja se pitanje kako vozač, pri permanentnoj percepciji puta može da prepozna mesta opasnosti, da li može da ih uoči, blagovremeno shvati, donese pravilnu odluku i adekvatno reaguje. Jedan od osnovnih problema prilikom projektovanja puteva je taj što je ponašanje vozača podložno promenama, u zavisnosti od brojnih unutrašnjih ili spoljašnjih, trenutnih ili trajnih faktora. Kada razmatramo uticaj puta kao faktora na ponašanje vozača, u najvećem delu determinišu ga putne karakteristike i saobraćajni uslovi. Sa druge strane, vozači imaju sopstvenu percepciju i motivaciju za vožnju, i prilagođavaju ponašanje kako bi optimizovali svoj učinak prema svojim često subjektivnim kriterijumima. Percepcija i procena rizika važan su deo ovog procesa.

Pregledom stručne litarature, postalo je očigledno da percepcija rizika funkcioniše na različitim nivoima. Dosadašnja istraživanja koja su se bavila proučavanjem načina na koje vozači doživljavaju opasnost na putu pokazuju veliki broj metodoloških problema i ograničenja. Relativno mali broj istraživanja je sproveden u vezi sa percipiranjem rizika, naspram velikog broja studija koje su se bavile preuzimanjem rizika. Opažanje rizika je posebno interesantno jer se njime može potencijalno upravljati prilikom projektovanja puteva, dok je teže odrediti faktore motivacije ili ličnosti koji doprinose preuzimanju rizika. Problem kojim se ne bave ni teorija ni praksa je kako predvideti i kvantifikovati koristi ili štete koje nastaju kao posledica malih promena u ponašanju vozača.

Nedovoljno pažnje posvećeno je međusobnoj interakciji između faktora puteva i činilaca koji se odnose na vozačevu percepciju potencijalnih opasnosti na putu. Uticaj faktora puta je jedan od najkompleksnijih, jer se često pojavljuje u različitim oblicima i to samo ponekad kao uzročnik nastanka saobraćajne nezgode. Sa druge strane, putna infrastruktura treba da bude takva da smanji tehnički rizik od saobraćajnih nezgoda. Iako postoje izolovani podaci, ne postoji jedinstven skup rezultata koji bi ukazivao kako različiti elementi putnog i saobraćajnog inženjerstva utiču na opažanje rizika i na krajnje posledice ponašanja, a samim tim i na bezbednost u saobraćaju. Veoma često, karakteristike puta mogu da omoguće ispravljanje greške vozača ili ublažavanje posledica nastale greške, a što se u praksi veoma retko analizira kao uticaj puta.

Identifikacija opasnih mesta na putevima predstavlja značajan aspekt upravljanja opasnim mestima (menadžment crnih tačaka i menadžment bezbednosti mreža). Metodologija identifikacije opasnih mesta na putevima nije usaglašena što dodatno usložnjava aktivnosti usmerene ka upravljanju i sanaciji opasnih mesta. Najčešće se kao pokazatelji za identifikaciju opasnih mesta koriste kolektivni i individualni rizici nezgoda i stradanja u saobraćaju na određenoj deonici puta ili putnom pravcu. Ovi rizici proračunavaju se na osnovu objektivnih podataka o broju, raspodeli, vrstama i posledicama saobraćajnih nezgoda.

Po broju najopasnijih kilometarskih deonica put M-22 po većini rangiranih parametara zauzima prvo mesto po veličini rizika, naročito kada se posmatra veličina individualnog rizika. Zato je ona odabrana za analizu u ovoj doktorskoj disertaciji.

Kako i pored rada na sanaciji i napora da se poboljšaju tehničko-eksploatacione karakteristika puta broj saobraćajnih nezgoda na ovoj deonici puta ostaje relativno konstantan tokom vremena, postaje jasno da objektivni parametri rizika nisu dovoljni da objasne događanje saobraćajnih nezgoda. Otuda je verovatno pretpostaviti da se odgovori na ovo pitanje moraju potražiti dodatnim i detaljnijim proučavanjem uloge ljudskog faktora. Iz tih razloga, subjektivna percepcija opasnosti na putu i procena različitih elemenata i karakteristika ove deonice puta od strane vozača su varijable koje su odabrane kao faktori u modelu koji ima za cilj da predvidi sklonost ka doživljavanju saobraćajnih nezgoda.

Istraživanjem je obuhvaćeno 305 vozača, od čega je u posmatranom uzorku bilo 100 vozača autobusa, 102 vozača kamiona, kao i 103 vozača amatera. Kao kriterijum selekcije za učešće u uzorku uzet je podatak o učestalosti upravljanja vozilom duž pomenute deonice, tj. uzorkom su obuhvaćeni vozači različitih kategorija koji često voze duž ove deonice puta. U istraživanju je korišćeno više psiholoških instrumenata za procenu ponašanja u vožnji, kao i specijalno dizajnirani instrumenti za procenu rizika na opasnim mestima, tzv. crnim tačkama.

U radu je dat prikaz postojećih teorija i modela u kojima se razmatra odnos između karakteristika elemenata puteva i percepcije vozača. Takođe, detaljno su razmatrani i najznačajniji aspekti ljudskog ponašanja koji utiču na oblikovanje percepcije prilikom procene rizičnih deonica puta.

Cilj istraživanja je bio formiranje optimalnog modela za predikciju sklonosti ka nezgodama vozača, odnosno najbolje kombinacije prediktorskih varijabli iz domena psiholoških karakteristika vozača kao i njihove percepcije opasnih mesta na putu. Na osnovu opsežne statističke analize, u disertaciji je predloženo nekoliko originalnih modela ponašanja vozača. U predloženim modelima implementirani su najznačajniji aspekti sklonosti vozača prema riziku, koji se na posredan način, negativno odražavaju na ukupnu bezbednosnu sliku u saobraćaju, vodeći se pritom idejom o mogućnostima praktične primenljivosti i upotrebne vrednosti predloženih modela.

U disertaciji se izdvaja nekoliko celina. Jedna celina se odnosi na utvrđivanje opasnih mesta na posmatranoj deonici puta. Implementiran je metod „Provera bezbednosti saobraćaja“ (*engl.* RSI – Road Safety Inspections). Ovaj metod je podrazumevao da istraživač obiđe posmatranu deonicu dužine 65 km i detaljno analizira elemente koji mogu biti od uticaja na bezbednost saobraćaja, kao što su funkcija puta, poprečni profil, pružanje trase, ukrštanja, javni i privatni servisi, javni objekti i prostori za odmor, javni transport, ranjivi učesnici u saobraćaju, saobraćajni znaci, oznake na kolovozu i osvetljenje, okolina pored puta i elementi pasivne bezbednosti puta.

Druga celina se odnosi na primenu odgovarajućih instrumenata u funkciji istraživanja stavova vozača u vezi sa percepcijom rizika i karakteristikama puta, na procene bazičnih karakteristika ličnosti vozača, kao i ponašanja koja su specifična

za situaciju vožnje. Pored demografskog upitnika, korišćeni su i Upitnik istorije učešća u saobraćajnim nezgodama, Upitnik o ponašanju vozača na deonici puta IB reda broj 22, Upitnik u vezi sa procenom elemenata posmatrane deonice puta, Upitnik percepcije rizika opasnih mesta na posmatranoj deonici puta, BIS-11 upitnik za procenu impulsivnosti, ADBQ upitnik za procenu agresivnog ponašanja u vožnji, Manchester DAQ upitnik za procenu stavova u vožnji i Upitnik samopercepcije vozačkih sposobnosti.

Pored deskriptivne statistike, korišćene su različite metode za izračunavanje povezanosti između različitih pojava koje su od interesa za ovo istraživanje. Posebno se izdvajaju primena hijerarhijske regresione analize, binarne logističke regresije i fazi logike. Analizirana su 442 fazi logička sistema, svaki na uzorku od 305 ispitanika. Predstavljeni su najvažniji simulacioni rezultati i predložen optimalni model koji omogućuje precizno predviđanje individualne sklonosti ka doživljavanju saobraćajnih nezgoda vozača.

KLJUČNE REČI:

Percepcija rizika, ponašanje vozača, saobraćajne nezgode, karakteristike puteva, bezbednost saobraćaja

Naučna oblast: Tehničko-tehnološke nauke, Saobraćajno inženjerstvo

Uža naučna oblast: Saobraćajna psihologija

UDK broj: 656.8: 519.8 (043.3)

THE IMPACT OF ROAD CHARACTERISTICS ON RISK PERCEPTION AND DRIVER BEHAVIOUR

ABSTRACT:

The research of drivers' apprehension of dangerous traffic situations, in the broadest sense, implies an analysis of how drivers perceive, interpret and react to potential hazards in the road, as well as, how it affects the risky decisions related to the control of the vehicle in terms of time, speed and space.

Although the direct control of driver behavior is not possible, the design and functional characteristics of roads must comply with the ways in which drivers perceive traffic situation and make decisions in order to take certain maneuvers. The question is, how a driver can, in the permanent perception of the road, recognize the hazardous sites, whether he can see them, understand them in a timely manner, make the right decision, and react appropriately. One of the main problems within the road planning and design process, is that driver behavior is not strictly settled, but is subject to changes due to individual differences, depending on the number of internal or external, as well as, actual or current factors. When considering the influence of the road as a factor on driver behavior, it is largely determined by its road characteristics and traffic conditions. On the other hand, the drivers have their own perception and motivation for driving so as to adjust behavior in order to optimize their performance according to their own criteria. Perception and risk assessments are important parts of this process.

Through the extensive literature review undertaken, it became apparent that the perception of risk operates at different levels. Previous studies that dealt with the ways in which drivers perceive danger on the road have shown numerous methodological problems and constraints. However, only a relatively small number of studies have been carried out to assess the perception of risk, as opposed to the large number of studies dealing with risk-taking. Risk perception is especially interesting because it potentially can be manipulated by optimizing road design, through its elements, while it is more difficult to determine the motivation or personality factors that contribute to risk-taking. Problem that neither addresses the issue from the theoretical point of view nor from the standpoint of practical

application is how to predict and quantify the benefits as opposed to damages that occur as a result of small changes in driver behavior.

Too little attention has been devoted to the mutual interaction between the factors of roads and factors relating to ability to perceive potential road hazards that could affect safety. The impact of the road factor is one of the most complex, because it often appears in different forms, and just occasionally as a cause of the occurrence of a traffic accident. On the other hand, a road infrastructure should be such as to reduce the technical risk of traffic accidents. Although there are isolated data, there is no a unique set of results which would indicate the impact of various elements of road and traffic engineering on risk perception and the ultimate consequences on behavior and road safety. Very often, the road features might lead to the correction of driver error or to a mitigation of the consequences of a fault, which is rarely analyzed in practice as a road factor.

The identification of dangerous places on the roads represents a significant aspect of managing hazardous sites (management of black spots and network security management). The methodology for identifying dangerous places on roads is not harmonized, which additionally complicates activities directed towards the management and rehabilitation of dangerous places. Most often, collective and individual risks of accidents and casualties in a particular section of the road are used as indicators for identifying dangerous places. These risks are calculated on the basis of objective data on the number, distribution, types and consequences of traffic accidents.

By the number of the most dangerous mile sections, the M-22 route by most of the ranking parameters takes the first place in the size of the risk, especially when considering the size of individual risk. This is why it was selected for analysis in this doctoral dissertation.

As in spite of the work on the rehabilitation and efforts to improve the technical and operational characteristics of the road, the number of traffic accidents on this road section remains relatively constant over time, it becomes clear that objective risk parameters are not sufficient to explain the occurrence of traffic accidents. Hence, it is likely to assume that the answers to this question must be sought by additional and more detailed study on the role of the human factor. For these reasons, the subjective perception of road hazard and the assessment of the

various elements and characteristics of this section of the road by drivers are variables chosen as factors in a model that aims to predict the tendency to experience traffic accidents.

One hundred forty-one drivers comprised the total number of participants who filled out the survey. Participants included 100 bus drivers, 102 truck drivers, and 103 amateur drivers. The main sample selection criterion was the frequency of the considered road section usage, i.e. the sample covered different categories of drivers who often drive along this road. Several psychological questionnaires for evaluating driving behavior, as well as, specially designed instruments for risk assessment in hazardous locations, or so-called black spots, were employed in the study.

The thesis provides an overview of existing theories and models which consider the relationship between the characteristics of road elements and driver perception. The most important factors that contribute to driver perception when assessing the risk of traffic situation will also be discussed more thoroughly.

The aim of the research was to form an optimal model for prediction of the tendency towards accidents, that is, the best combination of predictor variables from the domain of psychological characteristics of drivers, as well as their perception of dangerous places on the road. Based on the extensive statistical analysis, several original models of driver behavior are proposed. Guided by the idea of the possibilities of practical applicability and usefulness of the models proposed in the thesis, the most important aspects of a drivers' risk preferences were implemented, which indirectly exhibit adverse effects on mental models of safety in road traffic.

Several segments are distinguished in the dissertation. One of them refers to the identification of dangerous places on the observed section of the road. The "Road Safety Inspections" method has been implemented. This method implies that the researcher has visited the considered 65 km long road section and has analyzed in detail the potential elements that affect the traffic safety. The aforementioned elements relate to the road function, cross-sections, route shape, crossings, public and private services, public facilities and rest areas, public transport, vulnerable road users, traffic signs, roadway markings and lighting, roadside environment and elements of passive road safety.

The other segment refers to the application of appropriate instruments in the function of exploring the attitude of the driver in relation to the perception of risks and road characteristics, to the assessment of the basic characteristics of the driver's personality, and to the behavior specific to the driving situation. In addition to the demographic questionnaire, the Questionnaire on the history of participation in traffic accidents, the Questionnaire on driver's behavior on the road of IB rank road no. 22, Questionnaire on the evaluation of elements of the considered road section, Questionnaire on risk perception about danger spots on the considered road section, BIS-11 questionnaire for assessing the impulsiveness, the ADBQ questionnaire for assessing the aggressive driving behavior, the Manchester DAQ questionnaire for assessing driving attitudes and the Questionnaire for self-assessment of driving ability.

In addition to descriptive statistics, various methods were used to calculate the correlation between different phenomena of interest to this research. In particular, the hierarchical regression analysis, binary logistic regression and the fuzzy logic method were carried out. There were 442 fuzzy logic systems analyzed, and each of them was tested on a sample of 305 subjects. The most important simulation results are presented and the optimal model which enables a precise assessment of the individual tendency towards experiencing traffic accidents is proposed.

KEY WORDS:

Risk perception, driver behavior, traffic accidents, road characteristics, traffic safety

Scientific field: Technical and technological sciences,

Transport and Traffic Engineering

Field of academic expertise: Traffic Psychology

UDK number: 656.8: 519.8 (043.3)

SADRŽAJ

PREGLED TABELA.....	XXIII
PREGLED SLIKA.....	XXVIII
1. UVODNA RAZMATRANJA.....	1
1.1 Obrazloženje motiva za izbor teme.....	1
1.2 Predmet i cilj istraživanja.....	5
1.3 Struktura rada.....	6
1.4 Polazne hipoteze istraživanja.....	9
1.5. Ostvaren naučni doprinos.....	10
2. FAKTORI BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA.....	12
2.1 Uticaj karakteristika puteva na bezbednost saobraćaja.....	12
2.1.1 Vrsta puta.....	13
2.1.2 Elementi trase puta.....	14
2.1.3 Prosečan broj priključnih puteva (raskrsnica).....	15
2.1.4 Ambijentalni uslovi.....	15
2.1.5 Prepreke pored puta.....	16
2.1.6 Nepovoljni vremenski uslovi.....	18
2.1.7 Osvetljenje puta.....	18
2.2 Uticaj ljudskog faktora na bezbednost saobraćaja.....	18
2.2.1 Agresivnost u vožnji.....	21
2.2.2 Razlike između agresivne vožnje i ostalih sličnih psiholoških konstrukata.....	21
2.2.3 Teorije agresije.....	24
2.2.3.1 Teorija frustracije-agresije.....	24
2.2.3.2 Kognitivno neoasocijalan model.....	26
2.2.4 Teorije socijalne kognicije.....	28
2.2.4.1 Socijalno učenje.....	28
2.2.4.2 Teorija uzbune.....	30

2.2.4.3 Društvena interakcija.....	31
2.2.5 Mladi vozači kao populacija pod rizikom.....	32
2.3 Međusobni uticaj puteva i ljudskog faktora – savremene	
perspektive	36
2.3.1 Modeli ponašanja vozača.....	37
2.3.2 Procesiranje informacija i percepcija.....	40
2.3.3 Vizuelna percepcija: oko i korisno polje vida (UFOV).....	42
2.3.4 Motivacioni modeli ponašanja.....	45
2.3.4.1 Model rizika.....	45
2.3.4.2 Modeli radnog opterećenja.....	46
2.3.4.3 Prilagođavanje ponašanja.....	48
2.3.5 Određeni uslovi u saobraćajnom toku koji doprinose smanjenju bezbednosti.....	51
3. PROVERA BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA NA DEONICI DRŽAVNOG PUTA	
IB REDA BROJ 22 (OD NASELJA ŽARKOVO DO IZLASKA IZ NASELJA	
ĆELIJE)	53
3.1 Metodološke postavke provere bezbednosti saobraćaja (PBS).....	55
3.2 Rezultati istraživanja sa diskusijom	57
3.2.1 Funkcija i okruženje.....	60
3.2.2 Poprečni profil.....	60
3.2.3 Pružanje trase puta.....	61
3.2.4 Ukrštanja, osvetljenje, prelazi preko železničkih pruga.....	63
3.2.5 Sadržaji u putnom pojasu.....	65
3.2.6 Ranjivi učesnici u saobraćaju.....	66
3.2.7 Saobraćajni znakovi, oznake na kolovozu, svetlosni znakovi.....	68
3.2.8 Okolina pored puta i elementi pasivne bezbednosti puta.....	69
3.3 Zaključna analiza	70
4. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA STAVOVA VOZAČA U VEZI SA	
PERCEPCIJOM RIZIKA I KARAKTERISTIKAMA PUTEVA	73
4.1 Karakteristike uzorka istraživanja i procedura anketiranja	73

4.2 Merni instrumenti	75
4.2.1 Demografski upitnik.....	75
4.2.2 Upitnik istorije učešća u saobraćajnim nezgodama.....	75
4.2.3 Upitnik o ponašanju vozača na deonici puta IB reda broj 22.....	76
4.2.4 Upitnik u vezi sa procenom elemenata deonice puta IB reda broj 22.....	76
4.2.5 Upitnik percepcije rizika opasnih mesta na deonici puta IB reda broj 22.....	76
4.2.5.1 BIS-11 upitnik za procenu impulsivnosti.....	78
4.2.5.2 ADBQ upitnik za procenu agresivnog ponašanja u vožnji....	79
4.2.5.3 Manchester DAQ upitnik za procenu stavova prema riziku u vožnji.....	79
4.2.5.4 Upitnik samoprocene vozačkih sposobnosti.....	80
4.3 Statistička analiza podataka	81
5. DESKRIPTIVNA STATISTIKA I NEPARAMETRIJSKI TESTOVI ZA ANALIZU UZORKA	82
5.1 Deskriptivna analiza uzorka	82
5.1.1 Polna struktura.....	82
5.1.2 Kategorije vozača.....	83
5.1.3 Starosna struktura.....	84
5.1.4 Pređena kilometraža.....	84
5.1.5 Kategorija vozila.....	85
5.2 Upitnik istorije učešća u saobraćajnim nezgodama	86
5.2.1 Period posedovanja vozačke dozvole.....	86
5.2.2 Frekvencija korišćenja posmatrane deonice.....	86
5.2.3 Ukupan broj saobraćajnih nezgoda.....	87
5.2.4 Ukupan broj saobraćajnih nezgoda na deonici puta IB reda 22...88	
5.3 Ponašanje vozača na deonici puta IB reda broj22	88
5.3.1 Uzroci nezgoda na posmatranoj deonici po mišljenju ispitanika.....	88

5.3.2	Prosečan broj konfliktnih situacija u toku jednog putovanja.....	89
5.3.3	Procena sopstvene maksimalne brzine kretanja.....	90
5.3.4	Procena maksimalnih brzina kretanja ostalih učesnika na posmatranoj deonici.....	91
5.4	Prikaz deskriptivnih statističkih pokazatelja mernih instrumentata za procenu ličnosti i ponašanja vozača.....	92
5.5	Neparametarski testovi za analizu uzorka: Man Vitnijev i Kruskal-Volisov test.....	96
5.6	Primena hijerarhijskih loglinearnih modela u proceni efekata nezavisnih varijabli i njihovog međusobnog odnosa.....	99
6.	KORELACIJE IMPULSIVNOSTI, AGRESIVNOSTI, STAVOVA PREMA RIZIKU I SAMOPROCENE VOZAČKIH SPOSOBNOSTI	107
6.1	Relacije između agresivnosti u vožnji i impulsivnosti.....	107
6.2	Relacije između stavova prema riziku u vožnji i impulsivnosti.....	111
6.3	Relacije između samoprocene vozačkih sposobnosti i impulsivnosti.....	113
6.4	Relacije procena rizika u vožnji i samoprocene vozačkih sposobnosti.....	115
6.5	Relacije između stavova prema riziku u vožnji i agresivnosti.....	117
6.6	Relacije između agresivnosti u vožnji i samoprocene vozačkih sposobnosti.....	119
6.7	Diskusija rezultata korelacija između upitnika.....	121
7.	PRIMENA HIJERARHIJSKE REGRESIONE ANALIZE U FORMIRANJU MODELA PERCEPCIJE RIZIKA I PONAŠANJA VOZAČA.....	125
7.1	Opis statističke metode.....	125
7.2	Primena hijerarhijske regresione analize u predikciji saobraćajnih nezgoda na osnovu rezultata na psihološkim mernim instrumentima.....	127

7.2.1	Primena hijerarhijske regresione analize u predikciji saobraćajnih nezgoda na osnovu impulsivnosti vozača (Regresioni model I).....	128
7.2.2	Primena hijerarhijske regresione analize u predikciji saobraćajnih nezgoda na osnovu agresivnosti vozača (Regresioni model II).....	132
7.2.3	Primena hijerarhijske regresione analize u predikciji saobraćajnih nezgoda na osnovu sklonosti ka riziku u vožnji (Regresioni model III).....	134
7.2.4	Primena hijerarhijske regresione analize u predikciji saobraćajnih nezgoda na osnovu samoprocene vozačkih sposobnosti (Regresioni model IV).....	137
7.2.5	Regresioni model za sve instrumente procene.....	139
7.2.6	Strukturalni model jednačina (strukturalno modelovanje).....	142
7.3	Diskusija rezultata primene hijerarhijske regresione analize u predikciji saobraćajnih nezgoda na osnovu psiholoških mernih instrumenata.....	143
8.	PRIMENA REGRESIONE ANALIZE U FORMIRANJU MODELA PERCEPCIJE RIZIKA NA PUTU I PONAŠANJA VOZAČA.....	148
8.1	Opis statističke metode.....	148
8.2	Primena regresione analize u predikciji saobraćajnih nezgoda na osnovu procena karakteristika deonice puta.....	149
8.2.1	Procena rizika opasnih mesta kao prediktor saobraćajnih nezgoda (Regresioni model V).....	150
8.2.2	Subjektivna procena elemenata puta posmatrane deonice kao prediktor saobraćajnih nezgoda (Regresioni model VI).....	155
8.3	Diskusija rezultata.....	159
9.	BINARNA LOGISTIČKA REGRESIJA.....	164

9.1	Primena logističke binarne regresije u predikciji uticaja psiholoških karaktersitika na nastanak saobraćajnih nezgoda..	165
9.2	Primena logističke binarne regresije u predikciji uticaja percepcije opasnih mesta i karakteristika puta na nastanak saobraćajnih nezgoda.....	168
9.3	Diskusija.....	171
10.	MODELI ZA PROCENU SKLONOSTI KA SAOBRAĆAJNIM NEZGODAMA BAZIRANI NA KORIŠĆENJU INSTRUMENATA ZA PROCENU KARAKTERISTIKA LIČNOSTI I PRIMENI FAZI LOGIKE.....	173
10.1	Osnove teorije fazi skupova i fazi logike.....	174
10.1.1	Fazi logički sistemi.....	175
10.1.2	Wang Mendelov metod za generisanje fazi pravila.....	177
10.2	Pregled literature iz oblasti fazi logike i rešavanja saobraćajnih problema.....	178
10.3	Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama.....	180
10.3.1	Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama u kojima su domeni funkcija pripadnosti definisani na osnovu podataka iz empirijskog istraživanja u okviru doktorske disertacije.....	182
10.3.1.1	Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama sa jednom ulaznom promenljivom koja se odnosi na skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji.....	182
10.3.1.2	Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama sa jednom ulaznom promenljivom koja se odnosi na skor na BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti.....	193
10.3.1.3	Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama sa jednom ulaznom promenljivom koja se odnosi na skor na Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji.....	200
10.3.1.4	Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama sa jednom ulaznom promenljivom koja se odnosi na skor na Upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti.....	208

10.3.1.5 Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama sa dve ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji i skor na BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti.....	216
10.3.1.6 Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama sa dve ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji i skor na Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji.....	219
10.3.1.7 Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama sa dve ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji i skor na upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti.....	222
10.3.1.8 Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama sa dve ulazne promenljive koje se odnose na skor na BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti i skor na Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji.....	225
10.3.1.9 Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama sa dve ulazne promenljive koje se odnose na skor na BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti i skor na upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti.....	228
10.3.1.10 Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama sa dve ulazne promenljive koje se odnose na skor na Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji i skor na upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti.....	231
10.3.1.11 Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama sa tri ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji, skor na BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti i skor na Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji.....	234

10.3.1.12 Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama sa tri ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji, skor na BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti i skor na upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti.....	237
10.3.1.13 Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama sa tri ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji, skor na Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji i skor na upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti.....	240
10.3.1.14 Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama sa tri ulazne promenljive koje se odnose na skor na BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti, skor na Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji i skor na upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti.....	244
10.3.1.15 Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama sa četiri ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji, skor na BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti, skor na Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji i skor na upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti.....	247
10.3.2 Diskusija – Izbor optimalnog modela za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama u kojima su domeni funkcija pripadnosti definisani na osnovu podataka iz empirijskog istraživanja.....	250
10.3.3 Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama u kojima su domeni funkcija pripadnosti definisani na osnovu podataka iz literature.....	258
10.3.4 Diskusija – Izbor optimalnog modela za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama u kojima su domeni funkcija pripadnosti definisani na osnovu podataka iz literature.....	272

10.4 Fino podešavanje najboljeg fazi logičkog sistema.....	282
10.4.1 Fino podešavanje optimalnog fazi logičkog sistema menjanjem metode defazifikacije.....	282
10.4.2 Fino podešavanje optimalnog fazi logičkog sistema menjanjem domena funkcija pripadnosti.....	284
10.4.2.1 Podeševanje domena funkcija pripadnosti promenljive Agresivnost.....	284
10.4.2.2 Podeševanje domena funkcija pripadnosti promenljive Impulsivnost.....	285
10.4.2.3 Podeševanje domena funkcija pripadnosti promenljive Rizik.....	287
10.4.2.4 Podeševanje domena funkcija pripadnosti promenljive Samoprocena.....	288
10.4.2.5 Podeševanje domena funkcija pripadnosti promenljive Nezgode.....	289
10.5 Opis finalnog fazi logičkog sistema.....	290
10.6 Poređenje rezultata hijerarhijske regresione analize i primene fazi logičkih sistema.....	295
11. MODEL ZA PROCENU SKLONOSTI KA SAOBRAĆAJNIM NEZGODAMA BAZIRAN NA ANALIZI KARAKTERISTIKA IZABRANE DEONICE PUTA I PRIMENI FAZI LOGIKE.....	297
11.1 Promenljive u razmatranim fazi logičkim modelima.....	297
11.2 Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na analizi izabrane deonice puta.....	301
11.2.1 Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama sa jednom ulaznom promenljivom koja se odnosi na Opasna mesta.....	301
11.2.2 Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama sa jednom ulaznom promenljivom koja se odnosi na Karakteristike puta.....	305

11.2.3	Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama sa jednom ulaznom promenljivom koja se odnosi na Učestalost vožnje.....	308
11.2.4	Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama sa dve ulazne promenljive koje se odnose na Opasna mesta i Karakteristike puta.....	312
11.2.5	Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama sa dve ulazne promenljive koje se odnose na Opasna mesta i Učestalost vožnje.....	314
11.2.6	Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama sa dve ulazne promenljive koje se odnose na Karakteristike puta i Učestalost vožnje.....	316
11.2.7	Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama sa tri ulazne promenljive koje se odnose na Opasna mesta, Karakteristike puta i Učestalost vožnje.....	318
11.3	Diskusija.....	321
11.4	Fino podešavanje najboljeg fazi logičkog sistema.....	327
11.4.1	Fino podešavanje najboljeg fazi logičkog sistema menjanjem metode defazifikacije.....	328
11.4.2	Fino podešavanje najboljeg fazi logičkog sistema menjanjem domena funkcija pripadnosti.....	329
11.4.2.1	Podeševanje domena funkcija pripadnosti promenljive Opasna mesta.....	330
11.4.2.2	Podeševanje domena funkcija pripadnosti promenljive Karakteristike puta.....	331
11.4.2.3	Podeševanje domena funkcija pripadnosti promenljive Nezgode.....	332
11.5	Opis finalnog fazi logičkog sistema za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama na osnovu procena karakteristika puta.....	333
12.	ZAKLJUČNA RAZMATRANJA, DISKUSIJA I PRAVCI BUDUĆIH ISTRAŽIVANJA.....	339

LITERATURA	350
PRILOG A: Loglinearni modeli	381
PRILOG B: Fazi pravila	407
PRILOG C: Varijable u fazi logičkim sistemima	452
BIOGRAFIJA AUTORA	467
PRILOG 1. Izjava o autorstvu	468
PRILOG 2. Izjava o istovetnosti štampane i elektronske verzije doktorskog rada	469
PRILOG 3. Izjava o korišćenju	470

PREGLED TABELA

Tabela 3.1. Prosečan godišnji dnevni saobraćaj u 2016. godini.....	59
Tabela 5.1. Deskriptivna statistika za procenu rizika i karakteristika ponašanja vozača.....	93
Tabela 5.2. Deskriptivna statistika za BIS-11 upitnik za različite kategorije vozača.....	93
Tabela 5.3. Deskriptivna statistika za ADBQ upitnik za različite kategorije vozača	94
Tabela 5.4. Ukupni prosečni skorovi za DAQ upitnik za različite kategorije vozača	95
Tabela 5.5. Ukupni prosečni skorovi samoprocene vozačkih sposobnosti za različite kategorije vozača	95
Tabela 5.6. Statistika Man-Vitnjevog U testa	97
Tabela 5.7. Rezultati hi-kvadrat testa za ocenu opasnih mesta.....	97
Tabela 5.8. Srednji rangovi ocena opasnih mesta u odnosu na kategorije vozača..	98
Tabela 5.9. Rezultati hi-kvadrat testa za ocenu karakteristika puta.....	98
Tabela 5.10. Srednji rangovi ocena karakteristika puteva u odnosu na kategorije vozača.....	98
Tabela 5.11. Rezultati hi-kvadrat testa za BIS-11 instrument.....	99
Tabela 5.12. Srednji rangovi za BIS-11 instrument u odnosu na kategorije vozača.....	99
Tabela 5.13. Podaci za model I (viši hijerarhijski model).....	101
Tabela 5.14. Podaci za model I (niži hijerarhijski model).....	101
Tabela 5.15. Podaci za model II (viši hijerarhijski model).....	102
Tabela 5.16. Podaci za model II (niži hijerarhijski model).....	102
Tabela 5.17. Podaci za model III (niži hijerarhijski model).....	103
Tabela 5.18. Podaci za model III (viši hijerarhijski model).....	103
Tabela 5.19. Podaci za model IV (viši hijerarhijski model).....	104
Tabela 5.20. Podaci za model IV (niži hijerarhijski model).....	104

Tabela 5.21. Podaci za model V (viši hijerarhijski model).....	104
Tabela 5.22. Podaci za model VI (viši hijerarhijski model).....	105
Tabela 5.23. Efekat trostruke asocijacije (procena karaktersitika puta).....	106
Tabela 5.24. Podaci za model VI (niži hijerarhijski model).....	106
Tabela 6.1. Korelacije skala upitnika ADBQ i skala upitnika BIS-11.....	109
Tabela 6.2. Korelacije skala upitnika DAQ i skala upitnika BIS-11.....	112
Tabela 6.3. Koeficijent korelacije između Upitnika samoprocene i BIS-11 upitnika	114
Tabela 6.4. Koeficijent korelacije između DAQ upitnika i Upitnika samoprocene	116
Tabela 6.5. Koeficijent korelacije između DAQ upitnika i ADBQ upitnika.....	118
Tabela 6.6. Koeficijent korelacije između ADBQ upitnika i Upitnika za samoprocenu vozačkih sposobnosti.....	120
Tabela 7.1. Određivanje Pirsonovog koeficijenta korelacije između starosti, vozačkog iskustva, skorova na instrumentima i uključenosti u saobraćajne nezgode.....	129
Tabela 7.2. Prikaz regresionog modela I	130
Tabela 7.3. Provera značajnosti modela I kao celine primenom ANOVA testa.....	130
Tabela 7.4 Koeficijenti modela I.....	131
Tabela 7.5. Prikaz regresionog modela II.....	132
Tabela 7.6. Provera značajnosti modela II kao celine primenom ANOVA testa.....	133
Tabela 7.7. Koeficijenti modela II.....	133
Tabela 7.8. Prikaz regresionog modela III.....	135
Tabela 7.9. Provera značajnosti modela III kao celine primenom ANOVA testa...	135
Tabela 7.10. Koeficijenti modela III.....	136
Tabela 7.11. Prikaz regresionog modela IV.....	137
Tabela 7.12. Provera značajnosti modela IV kao celine primenom ANOVA testa.	138
Tabela 7.13. Koeficijenti modela IV.....	138
Tabela 7.14. Prikaz višestrukog regresionog modela.....	140
Tabela 7.15. Provera značajnosti višestrukog regresionog modela kao celine primenom ANOVA testa.....	141

Tabela 7.16. Koeficijenti višestrukog regresionog modela.....	141
Tabela 9.1. Omnibus test modela I.....	165
Tabela 9.2 Cox i Snell R Square Model I.....	166
Tabela 9.3 Hosmer i Lemeshow Test I.....	166
Tabela 9.4 Klasifikacija I.....	166
Tabela 9.5 Doprinosi svake varijable I.....	167
Tabela 9.6. Omnibus test modela II.....	169
Tabela 9.7. Cox i Snell R Kvadrat Model II.....	169
Tabela 9.8 Hosmer i Lemeshow Test II.....	170
Tabela 9.9 Doprinosi svake varijable II.....	170
Tabela 9.10 Doprinosi svake varijable II.....	171
Tabela 10.1 Baza ulaznih i izlaznih podataka.....	181
Tabela 10.2. Zbir apsolutnih grešaka za slučaj fazi logičkog sistema I.....	187
Tabela 10.3. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od I do XV.....	189
Tabela 10.4. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od XVI do XXX.....	197
Tabela 10.5. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od XXXI do XLV.....	205
Tabela 10.6. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od XLVI do LX.....	212
Tabela 10.7. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od LXI do LXXVII.....	218
Tabela 10.8. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od LXXVIII do XCIII...	221
Tabela 10.9. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od XCIV do CIX.....	224
Tabela 10.10. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od XCIV do CIX.....	227
Tabela 10.11. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od CXXVII do CXLIII.....	230
Tabela 10.12. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od CXLIV do CLVIII.....	233
Tabela 10.13. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od CLIX do CLXXV...	236
Tabela 10.14. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od CLXXVI do CXCII.....	239
Tabela 10.15. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od CXCIII do CCVIII.....	242

Tabela 10.16. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od CCIX do CCXXV...	245
Tabela 10.17. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od CCXXVI do CCXLII.....	249
Tabela 10.18. Odnos različitih koncepata fazi logičkih sistema od I do CCXLII....	251
Tabela 10.19. Oblici funkcija pripadnosti koji su zastupljeni u najboljim fazi logičkim sistemima u svakom od koncepata.....	253
Tabela 10.20. Odnos standardnih devijacija rezultata fazi logičkih sistema prema izboru funkcija pripadnosti i prema izboru koncepta.....	257
Tabela 10.21. Vrednosti na ADBQ upitniku dostupne u literaturi.....	258
Tabela 10.22. Vrednosti na BIS-11 upitniku dostupne u literaturi.....	260
Tabela 10.23. Vrednosti na DAQ upitniku dostupne u literaturi.....	264
Tabela 10.24. Vrednosti na upitniku za samoprocenu vozačkih sposobnosti dostupne u literaturi.....	265
Tabela 10.25. Odnos različitih koncepata fazi logičkih sistema od CCXLIII do CCLVII.....	273
Tabela 10.26. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od CCLVIII do CCLXXI.....	275
Tabela 10.27. Uporedna analiza različitih metoda defazifikacije.....	283
Tabela 10.28. Testiranje promene domena funkcija pripadnosti za ulaznu promenljivu Agresivnost.....	285
Tabela 10.29. Testiranje promene domena funkcija pripadnosti za ulaznu promenljivu Impulsivnost.....	286
Tabela 10.30. Testiranje promene domena funkcija pripadnosti za ulaznu promenljivu Rizik.....	287
Tabela 10.31. Testiranje promene domena funkcija pripadnosti za ulaznu promenljivu Samoprocena.....	288
Tabela 10.32. Testiranje promene domena funkcija pripadnosti za izlaznu promenljivu Nezgode.....	289
Tabela 10.33. Prosečne vrednosti skorova posmatrano po kategorijama u funkciji broja nezgoda.....	293
Tabela 11.1. Baza ulaznih i izlaznih podataka.....	300
Tabela 11.2. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od Ia do XVa.....	304
Tabela 11.3. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od XVIa do XXXa.....	308

Tabela 11.4. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od XXXIa do XLVa.....	311
Tabela 11.5. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od XLVIa do LXIa.....	313
Tabela 11.6. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od LXIIa do LXXVIIIa.....	315
Tabela 11.7. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od LXXIXa do XCIIIa.....	318
Tabela 11.8. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od XCIVa do CXa.....	320
Tabela 11.9. Odnos različitih koncepata fazi logičkih sistema od Ia do CXa.....	322
Tabela 11.10. Oblici funkcija pripadnosti koji su zastupljeni u najboljim fazi logičkim sistemima u svakom od koncepata.....	323
Tabela 11.11. Uporedna analiza različitih metoda defazifikacije.....	328
Tabela 11.12. Testiranje promene domena funkcija pripadnosti za ulaznu promenljivu Opasna mesta.....	330
Tabela 11.13. Testiranje promene domena funkcija pripadnosti za ulaznu promenljivu Karakteristike puta.....	331
Tabela 11.14. Testiranje promene domena funkcija pripadnosti za izlaznu promenljivu Nezgode.....	332
Tabela 11.15. Prosečne vrednosti ocena posmatrano po kategorijama u funkciji broja nezgoda.....	336

PREGLED SLIKA

Slika 2.1. Faktori koji utiču na ponašanje vozača.....	20
Slika 2.2. Odnos između rizične i agresivne vožnje.....	22
Slika 2.3. Frustracija-agresija model agresivne vožnje.....	26
Slika 2.4 Vožnja pod dejstvom alkohola kod mladih vozača	34
Slika 2.5 Učestalost vožnje pod dejstvom alkohola kod mladih vozača.....	34
Slika 2.6. Korišćenje mobilnog telefona i učestvovanje u nezgodama.....	35
Slika 2.7 Uticaj upotreba mobilnih telefona u vožnji među mladim vozačima u odnosu na doživljavanje saobraćajnih nezgoda.....	36
Slika 2.8. Pregled različitih modela ponašanja vozača.....	38
Slika 2.9 Kombinacija nivoa učinka prema Rasmussenu i hijerarhijski model prema Michonu.....	39
Slika 2.10 Generički sistem modeliranja koji predlaže Reason	40
Slika 2.11. Metodi procene radnog opterećenja i njihov odnos sa opštom procenom bezbednosti.....	47
Slika 2.12. Prilagođavanje ponašanja: konačni rezultati.....	48
Slika 2.13. Model procesa prilagođavanja ponašanja	49
Slika 3.1. Proces sprovođenja Provere bezbednosti saobraćaja.....	56
Slika 3.2. Najrizičnije tačke u saobraćaju na putnoj mreži Republike Srbije.....	58
Slika 3.3. Prilaz stanici za snabdevanje gorivom.....	60
Slika 3.4. Izgled saobraćajnih traka	61
Slika 3.5. Izgled saobraćajnih traka.....	61
Slika 3.6. Pružanje trase puta.....	62
Slika 3.7. Primer semaforizovane raskrsnice.....	63
Slika 3.8. Primer levog skretanja.....	64
Slika 3.9. Skretanje za Barajevo iz pravca Beograda – nepostojanje posebne trake za skretanje.....	64
Slika 3.10. Ukrštanje kod Velikih Crljena.....	64
Slika 3.11. Ukrštanje sa prugom Beograd – Bar.....	65

Slika 3.12. Trgovački objekti pored puta.....	65
Slika 3.13. Ugostiteljski objekat pored puta.....	66
Slika 3.14. Kretanje pešaka kolovozom.....	66
Slika 3.15. Kretanje pešaka kolovozom.....	67
Slika 3.16. Pretrčavanje kolovoza od strane pešaka.....	67
Slika 3.17. Kretanje traktora na posmatranoj deonici.....	67
Slika 3.18. Izgled vertikalne signalizacije.....	68
Slika 3.19. Izgled horizontalne signalizacije.....	68
Slika 3.20. Nepravilan priključak na Ibarskoj magistrali.....	69
Slika 3.21. Stajalište javnog prevoza.....	70
Slika 3.22. Primer stajališta u lošem stanju.....	70
Slika 4.1 Prikaz opasnih mesta na deonici puta IB reda broj 22.....	77
Slika 5.1. Polna struktura ispitanika.....	83
Slika 5.2. Procentualna distribucija vozača po kategorijama.....	83
Slika 5.3. Starosna struktura vozača	84
Slika 5.4. Pređena kilometraža vozača u uzorku.....	85
Slika 5.5. Zastupljenost različitih kategorija vozila u uzorku.....	85
Slika 5.6. Period posedovanja vozačke dozvole vozača iz uzorka.....	86
Slika 5.7. Frekvencija korišćenja posmatrane deonice vozača iz uzorka.....	87
Slika 5.8. Struktura anketiranih vozača prema broju nezgoda u kojima su učestvovali.....	87
Slika 5.9. Struktura anketiranih vozača prema broju nezgoda u kojima su učestvovali na posmatranoj deonici	88
Slika 5.10. Uzroci nezgoda na deonici po mišljenju ispitanika	89
Slika 5.11. Prosečan broj konfliktnih situacija u toku jednog putovanja.....	90
Slika 5.12. Samopercepirana maksimalnih brzina kretanja na posmatranoj deonici.....	90
Slika 5.13. Percepirana maksimalna brzina kretanja ostalih učesnika na posmatranoj deonici	91

Slika 7.1. Grafički prikaz dijagrama rasipanja i linearne regresije zavisnosti saobraćajnih nezgoda i impulsivnosti.....	131
Slika 7.2. Grafički prikaz dijagrama rasipanja i linearne regresije zavisnosti saobraćajnih nezgoda i agresivnosti	134
Slika 7.3. Grafički prikaz dijagrama rasipanja i linearne regresije zavisnosti saobraćajnih nezgoda i stavova prema riziku.....	136
Slika 7.4. Grafički prikaz dijagrama rasipanja i linearne regresije zavisnosti saobraćajnih nezgoda i samoprocene vozačkih sposobnosti.....	139
Slika 7.5. Dijagram odnosa ADBQ, BIS-11, DAQ, Samoprocene i Broja nezgoda...	143
Slika 8.1. Grafik regresione prave za model odnosa procene crnih tačaka i ukupnog broja saobraćajnih nezgoda (Ukupan uzorak vozača).....	151
Slika 8.2. Grafik regresione prave za model odnosa procene crnih tačaka i ukupnog broja saobraćajnih nezgoda (Uzorak vozača putničkih vozila).....	151
Slika 8.3. Grafik regresione prave za model odnosa procene crnih tačaka i ukupnog broja saobraćajnih nezgoda (Uzorak vozača autobusa).....	152
Slika 8.4. Grafik regresione prave za model odnosa procene crnih tačaka i ukupnog broja saobraćajnih nezgoda (Uzorak vozača kamiona).....	152
Slika 8.5. Grafik regresione prave za model odnosa procene crnih tačaka i saobraćajnih nezgoda na posmatranoj deonici (Ukupan zorak).....	153
Slika 8.6. Grafik regresione prave za model odnosa procene crnih tačaka i saobraćajnih nezgoda na posmatranoj deonici (Uzorak vozača putničkih vozila).....	154
Slika 8.7. Grafik regresione prave za model odnosa procene crnih tačaka i saobraćajnih nezgoda na posmatranoj deonici (Uzorak vozača autobusa).....	154
Slika 8.8. Grafik regresione prave za model odnosa procene crnih tačaka i saobraćajnih nezgoda na posmatranoj deonici (Uzorak vozača kamiona).....	155
Slika 8.9. Grafik regresione prave za model odnosa procene elemenata puta i ukupnog broja saobraćajnih nezgoda (Ukupan uzorak).....	157
Slika 8.10. Grafik regresione prave za model odnosa procene elemenata puta i ukupnog broja saobraćajnih nezgoda (vozači putničkih automobila)	157
Slika 8.11. Grafik regresione prave za model odnosa procene elemenata puta i ukupnog broja saobraćajnih nezgoda (Vozači autobusa).....	158

Slika 8.12. Grafik regresione prave za model odnosa procene elemenata puta i ukupnog broja saobraćajnih nezgoda (Vozači kamiona).....	159
Slika 10.1. Funkcija pripadnosti fazi broja „otprilike 5“	175
Slika 10.2. Osnovni elementi fazi logičkog sistema.....	176
Slika 10.3. Koncept fazi logičkih sistema od I do XV.....	182
Slika 10.4. Podela domena ulazne promenljive „Agresivnost“ i odgovarajuće funkcije pripadnosti u fazi logičkom sistemu I.....	183
Slika 10.5. Podela domena izlazne promenljive „Nezgode“ i odgovarajuće funkcije pripadnosti u fazi logičkom sistemu I.....	184
Slika 10.6. Interfejs za izračunavanje izlazne promenljive na osnovu zadate ulazne promenljive u fazi logičkom sistemu I.....	185
Slika 10.7. Ukupne greške fazi logičkih sistema kod kojih je ulazna varijabla skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji (od I do XV).....	192
Slika 10.8. Koncept fazi logičkih sistema od XVI do XXX.....	193
Slika 10.9. Podela domena ulazne promenljive „Impulsivnost“ i odgovarajuće funkcije pripadnosti u fazi logičkom sistemu XVI.....	194
Slika 10.10. Ukupne greške fazi logičkih sistema u kojima je ulazna varijabla skor na BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti (od XVI do XXX).....	200
Slika 10.11. Koncept fazi logičkih sistema od XXXI do XLV.....	201
Slika 10.12. Podela domena ulazne promenljive „Rizik“ i odgovarajuće funkcije pripadnosti u fazi logičkom sistemu XXXI.....	202
Slika 10.13. Ukupne greške fazi logičkih sistema kod kojih je ulazna varijabla skor na Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji (od XXXI do XLV).....	208
Slika 10.14. Koncept fazi logičkih sistema od XLVI do LX.....	209
Slika 10.15. Podela domena ulazne promenljive „Samoprocena“ i odgovarajuće funkcije pripadnosti u fazi logičkom sistemu XLVI.....	210
Slika 10.16. Ukupne greške fazi logičkih sistema kod kojih je ulazna varijabla skor na Upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti (od XLVI do LX).....	215
Slika 10.17. Koncept fazi logičkih sistema od LXI do LXXVII.....	216

Slika 10.18. Ukupne greške fazi logičkih sistema sa dve ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku i skor na BIS-11 upitniku (od LXI do LXXVII).....	219
Slika 10.19. Koncept fazi logičkih sistema od LXXVIII do XCIII.....	220
Slika 10.20. Ukupne greške fazi logičkih sistema od LXXVIII do XCIII.....	222
Slika 10.21. Koncept fazi logičkih sistema od XCIV do CIX.....	223
Slika 10.22. Ukupne greške fazi logičkih sistema sa dve ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku i skor na Manchester DAQ upitniku (od LXXVIII do XCIII).....	225
Slika 10.23. Koncept fazi logičkih sistema od CX do CXXVI.....	226
Slika 10.24. Ukupne greške fazi logičkih sistema sa dve ulazne promenljive koje se odnose na skor na BIS-11 upitniku i skor na Manchester DAQ upitniku (od CX do CXXVI).....	228
Slika 10.25. Koncept fazi logičkih sistema od CXXVII do CXLIII.....	229
Slika 10.26. Ukupne greške fazi logičkih sistema sa dve ulazne promenljive koje se odnose na skor na BIS-11 upitniku i skor na Upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti (od CXXVII do CXLIII).....	231
Slika 10.27. Koncept fazi logičkih sistema od CXLIV do CLVIII.....	232
Slika 10.28. Ukupne greške fazi logičkih sistema sa dve ulazne promenljive koje se odnose na skor na Manchester DAQ upitniku i skor na Upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti (od CXLIV do CLVIII).....	234
Slika 10.29. Koncept fazi logičkih sistema od CLIX do CLXXV.....	235
Slika 10.30. Ukupne greške fazi logičkih sistema sa tri ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku, skor na BIS-11 upitniku i skor na Manchester DAQ upitniku (od CLIX do CLXXV).....	237
Slika 10.31. Koncept fazi logičkih sistema od CLXXVI do CXCII.....	238
Slika 10.32. Ukupne greške fazi logičkih sistema sa tri ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku, skor na BIS-11 upitniku i skor na Upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti (od CLXXVI do CXCII).....	240
Slika 10.33. Koncept fazi logičkih sistema od CXCIII do CCVIII.....	241

Slika 10.34. Ukupne greške fazi logičkih sistema sa tri ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku, skor na Manchester DAQ upitniku i skor na Upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti (od CXCIH do CCVIII).....	243
Slika 10.35. Koncept fazi logičkih sistema od CCIX do CCXXV	244
Slika 10.36. Ukupne greške fazi logičkih sistema sa tri ulazne promenljive koje se odnose na skor na BIS-11 upitniku, skor na Manchester DAQ upitniku i skor na Upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti (od CCIX do CCXXV).....	246
Slika 10.37. Koncept fazi logičkih sistema od CCXXVI do CCXLII.....	247
Slika 10.38. Ukupne greške fazi logičkih sistema sa četiri ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku, skor na BIS-11 upitniku, skor na Manchester DAQ upitniku i skor na Upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti (od CCXXVI do CCXLII).....	250
Slika 10.39. Odnos najboljih fazi logičkih sistema u svakom od koncepata - rangirano.....	252
Slika 10.40. Zastupljenost pojedinih funkcija pripadnosti u najboljim fazi logičkim sistemima kod promenljive Agresivnost.....	254
Slika 10.41. Zastupljenost pojedinih funkcija pripadnosti u najboljim fazi logičkim sistemima kod promenljive Impulsivnost.....	254
Slika 10.42. Zastupljenost pojedinih funkcija pripadnosti u najboljim fazi logičkim sistemima kod promenljive Rizik.....	255
Slika 10.43. Zastupljenost pojedinih funkcija pripadnosti u najboljim fazi logičkim sistemima kod promenljive Samoprocena.....	255
Slika 10.44. Zastupljenost pojedinih funkcija pripadnosti u najboljim fazi logičkim sistemima od I do CCXLII kod promenljive Nezgode.....	256
Slika 10.45. Podela domena ulazne promenljive „Agresivnost“ i odgovarajuće funkcije pripadnosti u fazi logičkom sistemu CCXLIII.....	259
Slika 10.46. Podela domena ulazne promenljive „Impulsivnost“ i odgovarajuće funkcije pripadnosti u fazi logičkom sistemu CCXLIV.....	263
Slika 10.47. Podela domena ulazne promenljive „Rizik“ i odgovarajuće funkcije pripadnosti u fazi logičkom sistemu CCXLV.....	264
Slika 10.48. Podela domena ulazne promenljive „Samoprocena“ i odgovarajuće funkcije pripadnosti u fazi logičkom sistemu CCXLVI.....	266
Slika 10.49. Odnos najboljih fazi logičkih sistema u svakom od koncepata gde su domeni definisani na osnovu podataka iz literature - rangirano.....	273

Slika 10.50. Odnos najboljih fazi logičkih sistema u svakom od koncepata gde su domeni definisani na osnovu podataka iz istraživanja, odnosno iz literature.....	274
Slika 10.51. Ukupne greške fazi logičkog sistema CCXLIII i fazi logičkih sistema od CCLVIII do CCLXXI.....	274
Slika 10.52. „Rule Viewer“ za sistem CCXLII za konkretne vrednosti ulaznih promenljivih.....	278
Slika 10.53. „Surface Viewer“ za sistem CCXLII za predikciju saobraćajnih nezgoda na osnovu vrednosti promenljivih Agresivnost i Impulsivnost.....	279
Slika 10.54. „Surface Viewer“ za sistem CCXLII za predikciju saobraćajnih nezgoda na osnovu vrednosti promenljivih Agresivnost i Rizik.....	280
Slika 10.55. „Surface Viewer“ za sistem CCXLII za predikciju saobraćajnih nezgoda na osnovu vrednosti promenljivih Agresivnost i Samoprocena.....	280
Slika 10.56. „Surface Viewer“ za sistem CCXLII za predikciju saobraćajnih nezgoda na osnovu vrednosti promenljivih Impulsivnost i Rizik.....	281
Slika 10.57. „Surface Viewer“ za sistem CCXLII za predikciju saobraćajnih nezgoda na osnovu vrednosti promenljivih Impulsivnost i Samoprocena.....	281
Slika 10.58. „Surface Viewer“ za sistem CCXLII za predikciju saobraćajnih nezgoda na osnovu vrednosti promenljivih Impulsivnost i Samoprocena.....	282
Slika 10.59. Uporedna analiza grešaka koje čine fazi logički sistemi u zavisnosti od različitih metoda defazifikacije.....	284
Slika 10.60. Testiranje promene domena funkcija pripadnosti za ulaznu promenljivu Agresivnost.....	285
Slika 10.61. Testiranje promene domena funkcija pripadnosti za ulaznu promenljivu Impulsivnost.....	286
Slika 10.62. Testiranje promene domena funkcija pripadnosti za ulaznu promenljivu Rizik.....	287
Slika 10.63. Testiranje promene domena funkcija pripadnosti za ulaznu promenljivu Samoprocena.....	288
Slika 10.64. Testiranje promene domena funkcija pripadnosti za izlaznu promenljivu Nezgode.....	289
Slika 10.65. Funkcije pripadnosti za ulazne promenljive u fazi logičkom sistemu CCCVIII.....	290
Slika 10.66. Funkcije pripadnosti za izlaznu promenljivu u fazi logičkom sistemu CCCVIII.....	291

Slika 10.67. „Surface Viewer“ za sistem CCCVIII za sve potencijalne vrednosti ulaznih promenljivih.....	292
Slika 10.68. Odnos empirijskih podataka o broju nezgoda i rešenja fazi logičkog sistema CCCVIII.....	293
Slika 10.69. Odnos između promenljive Agresivnost u empirijskom istraživanju i fazi logičkom sistemu CCCVIII.....	294
Slika 10.70. Odnos između promenljive Impulsivnost u empirijskom istraživanju i fazi logičkom sistemu CCCVIII.....	294
Slika 10.71. Odnos između promenljive Impulsivnost u empirijskom istraživanju i fazi logičkom sistemu CCCVIII.....	294
Slika 10.72. Odnos između promenljive Impulsivnost u empirijskom istraživanju i fazi logičkom sistemu CCCVIII.....	295
Slika 11.1. Koncept ulazne varijable 1 fazi logičkog sistema.....	298
Slika 11.2. Koncept ulazne varijable 2 fazi logičkog sistema.....	299
Slika 11.3. Koncept fazi logičkih sistema od Ia do XVa.....	301
Slika 11.4. Podela domena ulazne promenljive Opasna mesta i odgovarajuće funkcije pripadnosti.....	302
Slika 11.5. Ukupne greške fazi logičkih sistema sa jednom ulaznom promenljivom Opasna mesta (od Ia do XVa).....	305
Slika 11.6. Koncept fazi logičkih sistema od XVIa do XXXa.....	306
Slika 11.7. Podela domena ulazne promenljive Karakteristike puta i odgovarajuće funkcije pripadnosti.....	306
Slika 11.8. Ukupne greške fazi logičkih sistema sa jednom ulaznom promenljivom Karakteristike puta (od XVIa do XXXa).....	307
Slika 11.9. Koncept fazi logičkih sistema od XXXIa do XLVa.....	309
Slika 11.10. Podela domena ulazne promenljive Učestalost i odgovarajuće funkcije pripadnosti.....	310
Slika 11.11. Ukupne greške fazi logičkih sistema sa jednom ulaznom promenljivom Učestalost (od XXXIa do XLVa).....	311
Slika 11.12. Koncept fazi logičkih sistema od XLVIa do LXIa.....	312
Slika 11.13. Ukupne greške fazi logičkih sistema sa dve ulazne promenljive koje se odnose na Opasna mesta i Karakteristike puta (od XLVIa do LXa).....	314
Slika 11.14. Koncept fazi logičkih sistema od LXIIa do LXXVIIIa.....	315

Slika 11.15. Ukupne greške fazi logičkih sistema sa dve ulazne promenljive koje se odnose na Opasna mesta i Učestalost (od LXIIa do LXXVIIIa).....	316
Slika 11.16. Koncept fazi logičkih sistema od LXXIXa do XCIIIa.....	317
Slika 11.17. Ukupne greške fazi logičkih sistema sa dve ulazne promenljive koje se odnose na Karakteristike puta i Učestalost (od LXXIXa do XCIIIa).....	317
Slika 11.18. Koncept fazi logičkih sistema od XCIVa do CXa.....	319
Slika 11.19. Ukupne greške fazi logičkih sistema sa tri ulazne promenljive koje se odnose na Opasna mesta, Karakteristike puta i Učestalost (od XCIVa do CXa).....	321
Slika 11.20. Odnos najboljih fazi logičkih sistema u svakom od koncepata - rangirano.....	322
Slika 11.21. Zastupljenost pojedinih funkcija pripadnosti u najboljim fazi logičkim sistemima kod promenljive Opasna mesta.....	324
Slika 11.22. Zastupljenost pojedinih funkcija pripadnosti u najboljim fazi logičkim sistemima kod promenljive Karakteristike puta.....	324
Slika 11.23. Zastupljenost pojedinih funkcija pripadnosti u najboljim fazi logičkim sistemima kod promenljive Učestalost.....	325
Slika 11.24. Zastupljenost pojedinih funkcija pripadnosti u najboljim fazi logičkim sistemima od Ia do CXa kod promenljive Nezgode.....	325
Slika 11.25. Zastupljenost pojedinih funkcija pripadnosti u najboljim fazi logičkim sistemima od I do CCLXXII i od Ia do CXa kod promenljive Nezgode.....	326
Slika 11.26. „Surface Viewer“ za sistem LXIa za predikciju saobraćajnih nezgoda na osnovu vrednosti promenljivih Opasna mesta i Karakteristike puta.....	327
Slika 11.27. Uporedna analiza grešaka koje čine fazi logički sistemi u zavisnosti od različitih metoda defazifikacije.....	329
Slika 11.28. Testiranje promene domena funkcija pripadnosti za ulaznu promenljivu Opasna mesta.....	332
Slika 11.29. Testiranje promene domena funkcija pripadnosti za izlaznu promenljivu Nezgode.....	333
Slika 11.30. Funkcije pripadnosti za ulazne promenljive u fazi logičkom sistemu CXXXIa.....	333
Slika 11.31. Funkcije pripadnosti za izlaznu promenljivu u fazi logičkom sistemu CXXXIa.....	334

Slika 11.32. „Surface Viewer“ za sistem CXXXIa za sve potencijalne vrednosti ulaznih promenljivih.....	334
Slika 11.33. Odnos empirijskih podataka o broju nezgoda i rešenja fazi logičkog sistema CXXXIa.....	335
Slika 11.34. Odnos između promenljive Opasna mesta u empirijskom istraživanju i fazi logičkom sistemu CXXXIa.....	336
Slika 11.35. Odnos između promenljive Karakteristike puta u empirijskom istraživanju i fazi logičkom sistemu CXXXIa.....	337

Nigde bolje i brže ne možete upoznati čoveka, njegovu pravu narav, karakter i ćud, njegovu "dušu", nego kad ga posmatrate dok sedi za volanom automobila i vozi. Sedeći pored njega jedan sat, vi ćete bez reći i razgovora saznati o njemu više nego za mesec dana stalnog druženja.

Ivo Andrić, Znakovi pored puta

*Posvećeno mojoj dragoj majci Mileni. Bila je i još uvek je najjaći vetar u moja leđa, na koju god stranu da krenem.
Hvala Ti Mama.*

1. UVODNA RAZMATRANJA

1.1 Obrazloženje motiva za izbor teme

Ugroženost ljudi u saobraćajnim nezgodama predstavlja jedan od najvećih problema današnjice. Prema podacima Svetske zdravstvene organizacije (SZO, 2015) svakog dana, na putevima širom sveta, pogine u proseku 3.242 ljudi (oko 1,24 miliona na godišnjem nivou). Kako bi u skoroj budućnosti broj poginulih na godišnjem nivou mogao dostići dva miliona, Ujedinjene nacije su 2010. godine donele Rezoluciju 64/255 – Unapređenje bezbednosti saobraćaja na putevima (UN, 2010) koja je inicirala pokretanje "Decenije akcije za bezbednost saobraćaja na putevima 2011 - 2020." tokom koje bi trebalo da budu sačuvani životi 5 miliona poginulih i oko 50 miliona povređenih u saobraćaju. Pored humanih gubitaka, saobraćajne nezgode izazivaju i značajne ekonomske troškove. Saobraćajne nezgode odnose oko 1% bruto nacionalnog dohotka (BND) u zemljama sa niskim prihodima, oko 1,5% BND u zemljama u tranziciji (sa srednjim prihodima) i više od 2% BND u razvijenim zemljama (Službeni glasnik RS, br.64/2015).

U Srbiji se u toku 2016. godine dogodila 551 saobraćajna nezgoda, u kojima je poginulo ukupno 607 lica; evidentirano je 13.850 nezgoda sa povređenim licima, u kojima su 3.363 lica zadobila teške telesne povrede, a 17.278 lica lakše telesne povrede (ABS, 2017). U odnosu na ostatak putne mreže, najugroženije su deonice državnih puteva koje prolaze kroz naselja.

Prema metodologiji jedinstvenog informacionog sistema MUP-a, na našim putevima najčešće okolnosti koje dovode do nastanka nezgoda su: neprilagođena brzina kretanja vozila, pogrešna procena saobraćajne situacije i izvođenje nepropisnih radnji vozilom u saobraćaju, kao i psihofizičko stanje vozača (na primer, vožnja pod dejstvom alkohola). Navedeni podaci ukazuju na važnost proučavanja prirode rizičnog ponašanja vozača kako bi se preduzele odgovarajuće mere za povećanje bezbednosti saobraćaja. Važno je napomenuti da se u Srbiji faktoru put, kao uzroku nezgoda ne pridaje dovoljan značaj, već se većina uzroka

pripisuje ljudskom faktoru. Iz tih razloga je važno sagledati međusobnu interakciju faktora vozač- put.

Savremene studije u okviru saobraćajne psihologije i bezbednosti saobraćaja pokušavaju da približe važnost međusobnog proučavanja odnosa svih faktora (čovjek-put-vozilo-okolina) koji doprinose razumevanju nastanka nezgoda u saobraćaju. Poslednjih godina istraživači sve više ističu složenost ponašanja vozača i pokušavaju da otkriju zakonitosti koje doprinose nebezbednom ponašanju u saobraćaju.

Fenomen rizika je prisutan u svakoj čovekovoј aktivnosti. U okviru saobraćajne psihologije razvile su se brojne teorije u kojima koncept rizika ima ključnu ulogu. Na ponašanje u saobraćaju utiču procene rizika zaustavljanja, kontrole, otkrivanja prekršaja i kažnjavanja za prekršaj, kao i rizici koji imaju za posledicu: učešće u saobraćajnoj nezgodi, rizik povređivanja, rizik smrtnog stradanja itd. U literaturi se razmatraju opšti i specifični, te objektivni i subjektivni rizik (Lipovac, 2008). Opšti rizik se odnosi na sve učesnike u saobraćaju i ima važnu preventivnu ulogu odvratanja od činjenja prekršaja. Sa druge strane, specifični rizik se odnosi na određenu kategoriju učesnika u saobraćaju, npr. na prekršioce. Objektivni rizik se određuje (izračunava) na osnovu objektivnih podataka, kao količnik povoljnih realizacija i ukupnog broja realizacija. Subjektivni rizik se odnosi na percepciju rizika od strane čoveka, učesnika u saobraćaju, na njegov stav o konkretnoj pojavi, odnosno situaciji (Lipovac, 2008). Pojam subjektivnog rizika podrazumeva da vozač ili drugi učesnik u saobraćaju, poseduje sposobnost da dosledno i tačno predvidi rezultat raznih bihejvioralnih alternative. McKenna i Horswill (2006) smatraju da se subjektivni rizik odnosi na psihološke dimenzije koje su u vezi sa percepcijom rizika. Percepcija rizika je složena funkcija uzrasta i iskustva vozača. To se podjednako odnosi na prihvatanje rizika, ali i na njegovo pogrešno opažanje.

Naatanen i Summala (1976) su među prvima istraživali ovaj fenomen i ustanovili model rizičnog ponašanja u kome je jedan od najvažnijih elemenata subjektivni rizik. Njihov model podrazumeva da subjektivni rizik, definisan kao uočavanje

opasnosti, predstavlja značajan motivacioni faktor (tj. regulator) u obrascu ponašanja vozača. Prema ovoj teoriji, vozači u toku vožnje izbegavaju „osećaj straha“ (iskustvo „nultog rizika“), predosećajući ili očekujući, neki nivo rizika tokom izvršavanja vozačkog zadatka. Tek kada subjektivni rizik dostigne nivo koji nije bio očekivan, vozači menjaju svoje ponašanje u smislu poboljšanja bezbednosti, na primer povećavajući rastojanje između vozila. Prema ovom modelu nezgode se dešavaju kada je subjektivni rizik znatno niži od objektivnog rizika, što može biti rezultat precenjivanja sopstvenih mogućnosti od strane vozača. Ova teorija predstavlja jednu od najcelovitijih teorija rizika, u kojoj dominiraju bogatstvo ideja i obilje eksperimentalnih činjenica, dobijenih iz saobraćajne i eksperimentalne psihologije.

Botticher i Van Der Molen (1985) razvili su hijerarhijski strukturiran model na osnovu strategijskih, taktičkih i operativnih nivoa zadataka. Model uključuje četiri vrste najvažnijih psiholoških komponenata procesa obrade informacija, a odnose se na pažnju, percepciju, odlučivanje i motoriku. Teorija pokušava da objasni individualno ponašanje vozača zasnovano na pojedinačnim procesima, a ne na uopštenim manevrima vozača. Autori smatraju da u sličnim situacijama, na tri različita nivoa, vozač neće izabrati rizičniju alternativu, u odnosu na onu koja nosi manje rizika. Prednost ovog teorijskog modela u odnosu na prethodne je razlikovanje racionalnog i funkcionalnog objašnjenja različitih hijerarhijskih nivoa.

Teorija homeostaze rizika, čiji je tvorac Wilde (2002), ima istaknuto mesto među različitim teorijama nezgoda zasnovanim na ponašanju. Na početku poznata kao teorija homeostaze rizika (RHT - Risk homeostasis theory, Wilde, 1988), zatim kao teorija kompenzacije rizika, i konačno kao teorija ciljnog rizika (Target Risk). Prema teoriji ciljnog rizika, stope saobraćajnih nezgoda ostaju jednake, uprkos objektivnim poboljšanjima, jer vozači prilagođavaju svoje ponašanje, tako da održavaju njihov subjektivni rizik na istom nivou - na nivou ciljnog (optimalnog, prihvatljivog) rizika. Prema Wildeovim zaključcima, znanje o riziku zavisi od mogućnosti opažanja rizika. Doživljaj objektivnog rizika se ocenjuje i poredi sa prihvatljivim rizikom. Rezultat je optimalan stepen pažnje koji se zahteva. Model

zagovara stav da, ukoliko se preduzmu mere smanjenja objektivnog rizika, bezbednost će se povećavati. Međutim, ukoliko smanjivanje objektivnog rizika dovede do povećavanja prihvatljivog rizika, to može umanjiti ili, čak, potpuno eliminisati pozitivne efekte i umanjiti bezbednost. Wilde smatra da se ravnoteža između procenjenog i prihvatljivog rizika održava kroz homeostazu rizika i da bezbednost raste ili se smanjuje tokom ovog procesa. Stopa nezgoda, koja se meri kao funkcija vremena izloženosti riziku je konstantna. Wilde predviđa da uvođenje savremene opreme u vozila i drugih protivmera neće značajno doprineti povećavanju nivoa bezbednosti saobraćaja. U prilog ove teorije idu statistički podaci o nezgodama pre i posle primene preventivnih mera. Naime, pozitivni efekti protivmera nestaju u dužem vremenskom periodu posle primene protivmere (Milošević, 2008).

Teorija kompenzacije rizika zagovara stav da ljudi imaju tendenciju da prilagode svoje ponašanje promeni opaženog (subjektivnog) rizika. Ljudi su manje oprezni, u uslovima kada se osećaju više zaštićeni, odnosno oprezniji su kada osećaju veći stepen rizika. Teorija je nastala u bezbednosti saobraćaja, ali se danas primenjuje i u drugim oblastima (Milošević, 2008).

Analiza rizika i razumevanje ponašanja u saobraćaju može se vršiti na osnovu anketnog istraživanja stavova učesnika u saobraćaju. Naime, poznavanje stavova je preduslov za razumevanje ponašanja vozača u saobraćaju, kako bi se prepoznale mere i aktivnosti kojima je takvo ponašanje moguće unaprediti. U Australiji, SAD i drugim razvijenim zemljama sprovode se različita periodična i ad hoc istraživanja stavova učesnika u saobraćaju. U Evropi se tradicionalno sprovodi istraživanje društvenih stavova o rizicima u saobraćaju u okviru projekta SARTRE (Social Attitudes to Road Traffic Risk in Europe). U prva tri projekta istraživani su samo stavovi vozača (SARTRE 1, 1992; SARTRE 2, 1997; SARTRE 3, 2003), dok su u četvrtom projektu (SARTRE 4, 2012) istraživani stavovi vozača putničkih automobila, stavovi vozača motocikla i stavovi nemotorizovanih korisnika puta. SARTRE 4 je obuhvatio 26 država, od čega 24 članice Evropske unije, Srbiju i Izrael. Cilj je bio da se utvrdi kako kulturni i društveni činioci utiču na bezbednost

saobraćaja, šta vozači misle o pojedinim saobraćajnim propisima, kao i koje bi se mere u pogledu bezbednosti mogle preduzeti kako bi se unapredila bezbednost saobraćaja na evropskim putevima. Periodično ponavljanje istraživanja omogućuje i sagledavanje promena u stavovima učesnika u saobraćaju pojedinih država. Koriste se iste grupe pitanja tako da se može vršiti upoređivanje između pojedinih zemalja. Iskustva evropskih zemalja koje su obuhvaćene ovim istraživanjem mogu biti od velikog značaja da bi se i u našoj zemlji primenila slična praksa.

Koncept rizika je posebno značajan u situacijama gde se pred vozača postavljaju izuzetno složeni zahtevi u smislu prilagođavanja ponašanja. Ovakve situacije se redovno pojavljuju na opasnim mestima na putevima (opasne zone, opasne deonice i tzv. "crne tačke"), na kojima se dešava povećan broj saobraćajnih nezgoda. Najznačajniji faktori koji se tiču samog puta kao faktora nezgoda u ovim slučajevima pretežno se odnose na uslove u saobraćajnom toku, dok se u manjoj meri tiču putnih karakteristika.

Obrada predložene teme trebalo bi da doprinese boljem razumevanju rizika u saobraćaju, međuzavisnosti rizika i ponašanja i koncipiranju novog, unapređenog teorijskog modela upravljanja rizikom vozača, putem uticaja na stavove i promenu svesti vozača. Praktična primena novog modela, prilagođenog specifičnostima saobraćajne situacije, imala bi za cilj redukovanje visoke stope saobraćajnih nezgoda na opasnim mestima na putevima.

1.2 Predmet i cilj istraživanja

Čovek je najznačajniji, ali i najsloženiji činilac bezbednosti saobraćaja. Mnogobrojna istraživanja dokazala su da bezbedno funkcionisanje saobraćaja velikim delom zavisi od ljudskog faktora, unutrašnjih izvora ponašanja i individualne reakcije na situacije sa kojima se vozač susreće na putu. Učešće u saobraćaju zahteva od vozača sposobnosti, znanje, veštine i bezbedno ponašanje. Ovo zavisi od saobraćajne kulture, motivisanosti za vožnju, ali i od nekih

karakteristika vezanih za konkretnu saobraćajnu situaciju na putu (zastoji, karakteristike kolovoza, broj ometanja – prilkjučaka i sl.).

Nedostatak nekog od ovih elemenata može dovesti do nastanka greške, koja za posledicu može imati pojavu saobraćajne nezgode. Kada se govori o dominantnim karakteristikama vozača, mnoga istraživanja su pokazala jaku povezanost između percepcije rizika i uključenosti u nezgode (Lipovac, 2008). Razumevanje faktora saobraćajnih nezgoda koji se tiču vozačeve procene rizika, povećava sposobnost da se definišu odgovarajuće mere i usmere akcije, kako bi se umanjile negativne posledice neadekvatnog ponašanja.

Iako je jasno da nijedna teorija ne može u celini povezati sve aspekte rizičnog ponašanja sa saobraćajnim nezgodama, teorije i modeli su važni za razumevanje kako različiti faktori u saobraćaju utiču na ponašanje vozača.

Predmet ove doktorske disertacije je istraživanje i analiza percepcije rizika i ponašanja vozača u saobraćaju, na opasnim mestima u funkciji nepovoljnih putnih karakteristika, na osnovu rezultata anketnog istraživanja, kao i na osnovu terenskih istraživanja (video i foto snimanja).

Osnovni cilj istraživanja u okviru ove doktorske disertacije jeste razumevanje i modelovanje uticaja karakteristika puteva na percepciju rizika i ponašanje vozača. Krajnji cilj je unapređenje nivoa bezbednosti saobraćaja izmenom negativnih stavova i razvijanjem vozačke svesti, kako na proučavanim opasnim mestima, tako i na celoj putnoj mreži.

1.3 Struktura rada

Osnovni korpus disertacije, sastavljen od 12 poglavlja i relevantne literature, omogućava kontinuitet u upoznavanju sa doktorskim radom i rezultatima, dok 3 priloga daju kompletnu informaciju o rezultatima istraživanja i predloženim modelima. Imajući u vidu motive za izbor teme, kao i predmet i naučni cilj rada,

doktorska disertacija pored opštih delova (rezime na srpskom i engleskom jeziku, ključne reči, spisak skraćenica, slika i tabela, literatura i prilozi) sadrži i sledeće strukturne celine opisane u daljem tekstu.

U drugom poglavlju, nakon uvoda gde su prikazani istraživački ciljevi i definisan predmet rada, detaljno je predstavljen pregled literature iz oblasti ponašanja vozača, kao i modeli karakteristični za korisnike puteva. Sa druge strane, u ovom poglavlju dat je i prikaz uticaja faktora put u incidenciji saobraćajnih nezgoda, kao i prikaz međusobnog uticaja svih faktora koji doprinose smanjenju bezbednosti.

U trećem poglavlju predstavljeni su rezultati provere bezbednosti saobraćaja na odabranoj deonici puta IB reda broj 22 (od naselja Žarkovo do izlaska iz naselja Ćelije). U okviru izvršene provere sprovedena su foto snimanja terena, te ovo poglavlje sadrži fotografije koje dokumentuju stanje na posmatranoj deonici puta. Takođe, razmatran je i odnos uočenih nedostataka na deonici puta na percepciju rizika i ponašanje vozača.

Četvrto poglavlje prikazuje definisanje niza metoda za procenu parametara ponašanja vozača koji su obuhvaćeni predmetom istraživanja. U okviru ovog poglavlja dat je detaljan opis uzorka istraživanja, objašnjenje procedure sprovođenja anketnog istraživanja, opisani su instrumenti za procenu ponašanja i percepciju opasnih mesta i elemenata posmatrane deonice puta, kao i opis statističke metode koje su korišćenje u svrhe analize ovih parametara ponašanja.

Sadržaj petog poglavlja obuhvata prikaz osnovnih deskriptivnih parametara za sve merne instrumente. Takođe, ovo poglavlje sadrži i rezultate primene parametrijskih i neparametrijskih statističkih metoda za procenu rezultata merenja. Razmatrani su i loglinearni modeli za proveru asocijacija između varijabli koje su relevantne za modele koji će biti predstavljeni u narednim poglavljima disertacije.

U okviru šestog poglavlja predočene su dobijene relacije između ponašanja merenog pomoću četiri instrumenta za procenu karakteristika ličnosti. Korelacije između upitnika, kako za dimenzije ponašanja obuhvaćene grupama pitanja, tako i ukupne skorove ostvarene na upitnicima realizovane su kroz Pearsonove koeficijente korelacije, što je ovom poglavlju detaljno predstavljeno kroz tabele povezanosti, ali i diskutovano u pratećem tekstu.

U sedmom poglavlju su razmatrani realizacija i evaluacija novonastalih modela za procenu ponašanja u saobraćaju. Poglavljem su obuhvaćene hijerarhijske regresione analize u cilju formiranja modela ponašanja posmatranog uzorka u odnosu na oblike ponašanja koji mogu da objasne prirodu nebezbednog ponašanja u saobraćaju. Na kraju ovog poglavlja data je diskusija i interpretacija opisanih modela za predikciju saobraćajnih nezgoda.

Osmo poglavlje disertacije predstavlja primenu standardne linearne regresije u formiranju modela percepcije opasnih mesta, kao i elemenata puteva na deonici koja je predmet istraživanja. U okviru poglavlja predstavljeno je više modela koji su formirani u odnosu na različite zavisne i nezavisne varijable koje su bile relevantne za ovu svrhu. Nakon prezentovanja modela data je diskusija i tumačenje dobijenih rezultata procene.

Devetim poglavljem disertacije obuhvaćena je binarna logistička regresiona analiza kao veoma koristan alat koji omogućuje jasniji uvid po pitanju uticaja prediktorskih varijabli, ovog puta zajedno razmatranih, u odnosu na doživljavanje saobraćajnih nezgoda, kao zavisnu varijablu.

U desetom poglavlju koristi se fazi logika kako bi se predložio model koji bi na osnovu rezultata na primenjenim i prethodno opisanim psihološkim instrumentima kao rešenje dao stepen sklonosti vozača ka saobraćajnim nezgodama. Kako bi se došlo do najboljeg modela, u ovom poglavlju je predloženo i testirano 308 fazi logičkih sistema, od kojih se svaki testira na uzorku od 305 ispitanika. Pri tome, postoje dve posebne celine, u prvoj su domeni funkcija

pripadnosti definisani na osnovu podataka iz istraživanja, a u drugoj na osnovu podataka iz literature. Takođe, u ovom poglavlju se porede rezultati primene hijerarhijske regresione analize i fazi logike.

U jedanestom poglavlju predlažu se i testiraju fazi logički sistemi gde su ulazne varijable zasnovane na rezultatima procene opasnih mesta na posmatranoj deonici puta, karakteristika puta, kao i na učestalosti korišćenja posmatrane deonice. U ovom poglavlju testira se 134 fazi logička sistema, svaki na uzorku od 305 ispitanika.

U dvanaestom poglavlju razmotrene su mogućnosti primene i potencijalne koristi od predloženih modela. Očekuju se koristi u smislu unapređenja teorijskih modela i praktične primene novog modela, što bi moglo da podrži prihvatanje bezbednijih stilova vožnje. To se može ostvariti unapređenjem procesa obuke kandidata za vozačku dozvolu, sprovođenjem različitih programa edukacije vozača, usavršavanjem profesionalne selekcije vozača, redukovanjem procenjenog rizika među vozačima kojima je oduzeta vozačka dozvola, projektovanjem bezbednijih puteva, boljim održavanjem puteva, itd. Konačno, to će doprineti smanjenju ukupnih društveno-ekonomskih posledica saobraćajnih nezgoda.

1.4 Polazne hipoteze istraživanja

Na osnovu predmeta i postavljenog cilja istraživanja definisane su sledeće polazne hipoteze:

- Psihološke karakteristike vozača imaju značajan uticaj u objašnjenju nastanka saobraćajnih nezgoda,
- Promena stavova i ponašanja vozača predstavlja najveći potencijal za unapređenje nivoa bezbednosti saobraćaja;
- Percepcija rizika vozača na opasnim mestima predstavlja jedan od važnih faktora koji utiče na ponašanje vozača i na bezbednost saobraćaja;

- Određene karakteristike puta, značajno utiču na percepciju rizika od strane vozača, a time i na ponašanje vozača i objektivni rizik nastanka saobraćajnih nezgoda;
- Veze između psiholoških karakteristika i nezgoda, kao i veze između karakteristika puta i nezgoda, se mogu modelirati uz pomoć statističkih i matematičkih metoda, kao što su hijerarhijska regresiona analiza, binomna logistička regresija i fazi logika.
- Na osnovu predloženih modela, moguće je dati izvesne predloge za unapređenje procesa selekcije profesionalnih vozača, kao i za razvoj različitih programa prevencije u saobraćaju što može rezultovati smanjenem broja nezgoda i smanjenjem težine nezgoda na tretiranim delovima putne mreže.

1.5. Ostvaren naučni doprinos

Ostvaren naučni doprinos doktorske disertacije predstavlja razvijanje novih modela percepcije rizika i modela za procenu sklonosti vozača ka saobraćajnim nezgodama. Novi pristupi i originalni modeli su zasnovani na analizi postojećih modela i na sagledavanju, analizi i integraciji relevantnih parametara koji utiču na ponašanje vozača i prihvatanje rizičnih stilova vožnje.

Doprinos disertacije se odnosi i na davanje smernica za eliminaciju opasnih mesta na putevima i unapređenje edukacije vozača. Ovo bi doprinelo smanjenju stope saobraćajnih nezgoda na putnoj mreži.

Među pojedinačnim rezultatima i doprinosima istraživanja mogu se izdvojiti:

- Sveobuhvatan pregled najsavremenije literature iz oblasti ponašanja vozača, sa osvrtom na najznačajnije faktore postojećih modela ponašanja vozača;
- Prikaz i analiza trenutnog stanja i tendencija u oblasti teorije rizika u saobraćaju;

- Identifikacija karakteristika puta na posmatranoj deonici koje dovode do percipiranja pojedinih tačaka kao opasnih mesta;
- Unapređenje metoda za procenu percepcije rizika vozača i prilagođavanja ponašanja vozača na opasnim mestima na putu, sa ciljem smanjivanja objektivnog rizika i unapređenja bezbednosti saobraćaja na putevima;
- Predlog originalnih modela za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama zasnovanih na korišćenju hijerarhijske regresione analize, binarne logističke regresije i fazi logike;
- Prikaz mogućnosti implementacije predloženih modela;
- Analiza očekivanih koristi od primene predloženih modela;
- Utvrđivanje pravaca i trendova budućeg razvoja razmatrane problematike u okviru saobraćajne psihologije, bezbednosti saobraćaja i unapređenje eksploatacionih karakteristika puta.

2. FAKTORI BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA

Bezbroj 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 (Haddon, 1970). Osnovna Hedonova matrica sistematizuje uticaje tri faktora bezbednosti saobraćaja (čovjek–vozilo–okružuje) 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 koja sistematizuje uticaje četiri faktora bezbednosti saobraćaja (čovjek, vozilo, put, okruženje) pre, za vreme i posle saobraćajnih nezgoda (Tojagić, 2015).

Budući da stručna literatura ukazuje na činjenicu da je udeo faktora vozilo najmanji, zahvaljujući razvoju i promeni modernih tehnologija, kao i da pomenuti faktor nije predmet interesovanja ovog istraživanja, u ovom poglavlju detaljnije se analiziraju faktori čovek, put i okolina, kao i njihov međusobni odnos i uticaj na bezbednost saobraćaja što predstavlja okosnicu ove doktorske disertacije.

2.1 Uticaj karakteristika puteva na bezbednost saobraćaja

Uticaj faktora puta je jedan od najkompleksnijih, jer se često pojavljuje u različitim oblicima i to samo ponekad kao uzročnik nastanka saobraćajne nezgode. Sa druge strane, putna infrastruktura treba da bude takva da smanji tehnički rizik od saobraćajnih nezgoda. Veoma često, karakteristike puta mogu da omoguće ispravljanje greške vozača ili ublažavanje posledica nastale greške, a što se u praksi veoma retko analizira kao uticaj puta.

Najvažniji načini uticaja puta na nastanak saobraćajnih nezgoda ogledaju se u činjenici da put utiče na vozača, na vozilo, stvara uslove za dejstvo drugih faktora,

utiče na težinu posledice saobraćajnih nezgoda i istovremeno određuje okolnosti funkcionisanja saobraćajnog toka. Brojna istraživanja pokazuju da postoji jaka veza između stopa saobraćajnih nezgoda i tipa puta, geometrijskih karakteristika puta, stanja kolovoznog zastora ali sve to u korelaciji sa tipom-uslovima u saobraćajnom toku (slobodan, normalan, zasićen, forsiran). Rezultati istraživanja u Srbiji pokazuju da je faktor puta uzrok u 3% nezgoda, dok je u razvijenim zemljama koje upravljaju bezbednošću saobraćaja, kao što je Švedska, put uzrok u 36% nezgoda (Pešić i sar., 2012). Ovakav nesklad u rezultatima različitih istraživača nije retka pojava pogotovo kada se porede podaci za razvijene i nerazvijene zemlje (Gichaga, 2017). Pojedini istraživači koji su u svojim radovima navodili primere iz sudske prakse, ukazuju na činjenicu da postoji izvesna doza neusaglašenosti između podataka dobijenih od strane uviđajne ekipe saobraćajne policije u kojima je kao primarni uzrok nastanka saobraćajne nezgode identifikovano ponašanje vozača (faktor čovek), i naknadnih stručnih analiza, u kojima je utvrđeno da je stvarni uzrok nastanka nezgode bilo stanje kolovoza (Vujanić i sar., 2014.).

Put kao objekat na kome se realizuje saobraćaj, biva neposredan izazivač nezgoda u slučajevima kada postoji nagla i iznenadna promena karakteriste puta usled postojanja veoma oštne krivine, i to kada je takva krivina skrivena, nedostupna oku vozača do poslednjeg momenta, pa vozač nema dovoljno vremena da na nju pravovremeno reaguje. U nastojanju da projektovanje i dizajn puteva omoguće optimalnu bezbednost i protočnost u saobraćaju, došlo je do razvijanja nauke saobraćajnog inženjeringa. Dobro dizajnirani putevi pružaju sigurnost i smanjuju učestalost nezgoda. Kvalitet i bezbednost puteva zavisi skoro u potpunosti od dostupnih finansijskih resursa (Lipovac, 2008). U daljem tekstu analizirane su karakteristike puta od značaja za bezbednost saobraćaja.

2.1.1 Vrsta puta

Sa gledišta bezbednosti saobraćaja, putevi se mogu klasifikovati u tri kategorije (Lipovac, 2008):

– brzi putevi (autoputevi i putevi rezervisani za saobraćaj motornih vozila),

- ostali otvoreni (ruralni putevi) i
- gradske ulice.

Ove kategorije puteva mogu se razlikovati po režimu saobraćaja, strukturi učesnika u saobraćaju, brzini kretanja, tehničko-tehnološkim karakteristikama, strukturi i učestalosti konflikata u saobraćaju itd. Na osnovu istraživanja u najrazvijenim zemljama određeni su rizici učešća u nezgodama na različitim putevima. Istraživanja pokazuju da broj nezgoda u saobraćaju varira u odnosu na vrste puteva, ali i njihovo stanje (Chan i sar., 2008).

2.1.2 Elementi 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. Geometrija ili elementi trase imaju značajan uticaj na bezbednost saobraćaja, a poseban uticaj imaju promene radijusa krivina i nagiba. Na primer, u krivinama sa radijusom od 400 m rizik od nezgode je dva puta veći nego na pravoj deonici, a na krivinama sa 100 – 200 m, ovaj rizik je 4 do 8 puta veći (Lipovac, 2008). Na pojavu rizika od nezgode još značajnije utiču promene radijusa krivina i nagiba kolovoza. Na putevima na kojima se smenjuju duge prave deonice i deonice sa oštrim krivinama ili se smenjuju ravne deonice sa strmim deonicama, prosečan broj nezgoda raste, u odnosu na puteve sa ujednačenim uslovima vožnje. Nezgode se koncentrišu na deonicama sa znatno oštrijim krivinama u odnosu na prethodni pravac ili blagu krivinu, kao i na deonicama sa usponom posle dužih ravnih deonica. Negativan uticaj nagiba i oštirih radijusa utiče na bezbednost saobraćaja i na ostalim (pravim i ravnim) deonicama. Naime, nepovoljni radijusi i nagibi dodatno zamaraju vozače, mogu da uslove napetost, netoleranciju i agresivnosti, što dolazi do izražaja i posle ovih deonica. Određene vrste nezgoda (npr. nezgode pri preticanju) se koncentrišu na pravcima nakon serije oštirih krivina, kao i na ravnim deonicama posle dužih uspona (Lipovac, 2008). Elementi trase puta,

osim tehničke sigurnosti, potrebno je da osiguraju i psihološku sigurnost, koja zavisi od toga kako na vozača deluje okolni teren.

2.1.3 Prosečan broj priključnih puteva (raskrsnica)

Porast nezgoda uslovljen je brojem raskrsnica po kilometru puta. Uzevši u obzir da svaka raskrsnica predstavlja veći broj konflikata i opasnih situacija koji se mogu realizovati u nezgodu, predhodno iznesena zakonitost potpuno je razumljiva. Podaci o nezgodama iz Melburna (Australija), tokom perioda od 2000. do 2013. Ukazuju na podatak da se 33.850 težih nezgoda u saobraćaju (uključujući smrtnosti i ozbiljne povrede) dogodilo upravo na raskrsnicama. Od ukupnog broja nezgoda, njih 16% dogodilo se na signalisanim raskrsnicama (Canppada i sar., 2007). Posebno su opasne promene stanja kolovoza. Rizik nezgode je veći u raskrsnicama sa više prilaza, sa intenzivnijim saobraćajem (a posebno sa više vozila iz sporednih puteva) i većim brzinama ispred raskrsnica. Brude i Larsson (2000) su utvrdili da je rizik nezgode na raskrsnicama sa četiri prilaza dva puta veći, nego na sličnim raskrsnicama sa tri prilaza. S druge strane, raskrsnice zamaraju vozače, stvaraju uslove za agresivnost i druge negativne pojave koje povećavaju rizik nezgode (Lipovac, 2008).

Broj saobraćajnih nezgoda na raskrsnicama u gradu iznosi od 40 – 50% ukupnog broja nezgoda. Studije novijeg datuma ukazuju na trend rasta broja saobraćajnih nezgoda na raskrsnicama (Shesterov i sar., 2017). Iz navedenih razloga, potrebno je 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 saobraćaja.

2.1.4 Ambijentalni uslovi

Kada je reč o ambijentalnim uslovima, na mokrom i prljavom kolovozu otežano je upravljanje i kočenje vozilom. Istraživanja realizovana u velikom broju zemalja

ukazuju na nesrazmerno veliki broj saobraćajnih nezgoda na kolovozima koji imaju malu otpornosti na klizanje i nizak nivo površinske hrapavosti (Trpčevski, 2014). 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. Najviše nezgoda se događa u vreme prvih kiša posle dužeg suvog perioda. Posle dužeg perioda sa lošom podlogom, vozači prilagođavaju svoje ponašanje i rizik nezgode opada. Zato se u zimskim mesecima događa manji broj nezgoda. Sa druge strane, vozači voze sporije, pa je i težina ovih nezgoda manja (Lipovac, 2008). Chan i saradnici su potvrdili da se najveći broj nezgoda, oko 90%, javlja u dobrim ambijentalnim okolnostima u kojima postoji zadovoljavajući nivo osvetljenosti puta, kao i u uslovima povoljnih vremenskih prilika. Autori iznose i precizne podatke prema kojima se oko 77% nezgoda događa u uslovima bez padavina, dok se 20% nezgoda javlja u periodima intenzivnih padavina (Chan i sar., 2008).

Svakako da održavanje puta ima veliki uticaj na bezbednost saobraćaja. 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.

2.1.5 Prepreke pored puta

Pored puta se često nalaze različite prepreke (stabla drveća, betonski i drugi stubovi, čvrsti objekti, vegetacija i sl.) koji utiču na aktivnu i pasivnu bezbednost saobraćaja. Stalne ili povremene prepreke u blizini ivice kolovoza nepovoljno utiču na bezbednost saobraćaja. Ukoliko ugrožavaju preglednost vozačima, ove prepreke mogu doprineti nastanku nezgode. Pojava učestalih prepreka na putu dovodi do zamora vozača, kao i do poteškoća u vezi sa pažnjom, te se na taj način povećava rizik nastanka nezgode. Prema našim propisima, udaljenost unutrašnje ivice zaštitne ograde zavisi od širine saobraćajne trake i razlikuje se za različite kategorije puteva.

Prepreke na putu mogu imati uticaj i na pasivnu bezbednost saobraćaja. Ukoliko je reč o čvrstim preprekama (stabla drveća, stubovi, zidani objekti i sl.), pri silasku sa puta, moguće je da dođe do udarca vozila u ove prepreke. Na ovaj način se nezgode usložnjavaju i postaju teže. Podaci iz razvijenih zemalja pokazuju da svaka četvrta nezgoda u Švedskoj predstavlja udar u prepreku, a 50% ovih udara su udari u drvo pored puta. Oko 43% smrtonosnih nezgoda nastalih u Nemačkoj, sa učešćem jednog vozila (sletanje sa puta), događa se pri udaru vozila u drvo (OECD, 1990).

Sa druge strane, prepreke na putu mogu imati i pozitivan uticaj na težinu nezgoda. U poslednje vreme se sve češće, kao mera za smanjivanje brzina na raskrsnicama i drugim opasnim mestima, razmatra postavljanje prepreka koje smanjuju preglednost. Ove mere primoravaju vozače da smanje brzine kada se nađu u opasnim zonama. Iako se ovakvom merom može povećati broj lakših nezgoda, moguće je uticati na smanjenje nezgoda sa najtežim posledicama.

Dakle, prepreke imaju dvojak uticaj na bezbednost saobraćaja; negativno se odražavaju na aktivnu bezbednost saobraćaja (raste ukupan broj nezgoda), ali pozitivno na pasivnu bezbednost (smanjuju se posledice nezgoda). Izgradnja prepreka koje smanjuju preglednost, mora biti veoma detaljno i stručno analizirana. Ukoliko su očekivane dobiti veće od šteta, izgradnja prepreka na putu ima smisla.

Ogden (1997) je pokazao da asfaltiranje bankina pored otvorenih puteva, smanjuje broj nezgoda i do 41%. Bankine, odnosno udaljenost nepokretnih bočnih smetnji je jedna od bitnih geometrijskih karakteristika puta. Njoj se u projektovanju i eksploataciji posvećuje velika pažnja, jer pojedina istraživanja pokazuju da vozila zaustavljena na bankinama predstavljaju značajnu opasnost za funkcionisanje saobraćaja (Bahar i sar., 2009). Istraživanjem je ustanovljeno da je više od 10% svih nezgoda sa fatalnim ishodom povezano sa nezgodama u vezi sa zaustavljenom u prostoru bankine. Na pojačani rizik od pojave saobraćajnih nezgoda na otvorenim putevima najveći uticaj imaju geometrijski dizajn puta i stanje površina za pešake (pešačke staze i trotoari). Izgrađenost i održavanje trotoara najviše utiču na rizik stradanja u naseljima (Lipovac, 2008).

2.1.6 Nepovoljni vremenski uslovi

U vreme padavina (grad, kiša ili sneg) raste rizik od nezgode. Skandinavska istraživanja (Fridstrøm i sar, 1995) su pokazala da neočekivane snežne padavine, prvi jesenji sneg i padavine posle dužih perioda bez padavina značajno povećavaju rizik nezgoda, a posebno nezgoda sa nastradalim. Vremenom, učesnici u saobraćaju se privikavaju na loše vremenske uslove i ovaj negativan uticaj slabi. Posebno opada rizik od nezgoda sa povređenim i poginulim (Lipovac, 2008).

2.1.7 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. Takodje, dobro osvetljeni pešački prelazi, trotoari, raskrsnice, tuneli i drugi elementi puta, u znatnoj meri mogu doprineti smanjenju umora vozača i imaju uticaj na povećanje nivoa bezbednosti u saobraćaju. 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 prigušiti sve izvore svetlosti koje blješte i ometaju vozače, a isto tako svetiljke treba postaviti što više iznad kolovoza. Takodje, treba otkloniti sve svetlosne distraktore koji ometaju vozače. Svakako treba pažnju usmeriti i na uštedu električne energije i kvalitetu osvetljenja puta i naći zadovoljavajuće rešenje (Chenani i sar., 2016.; Moretti i sar., 2017).

2.2 Uticaj ljudskog faktora na bezbednost saobraćaja

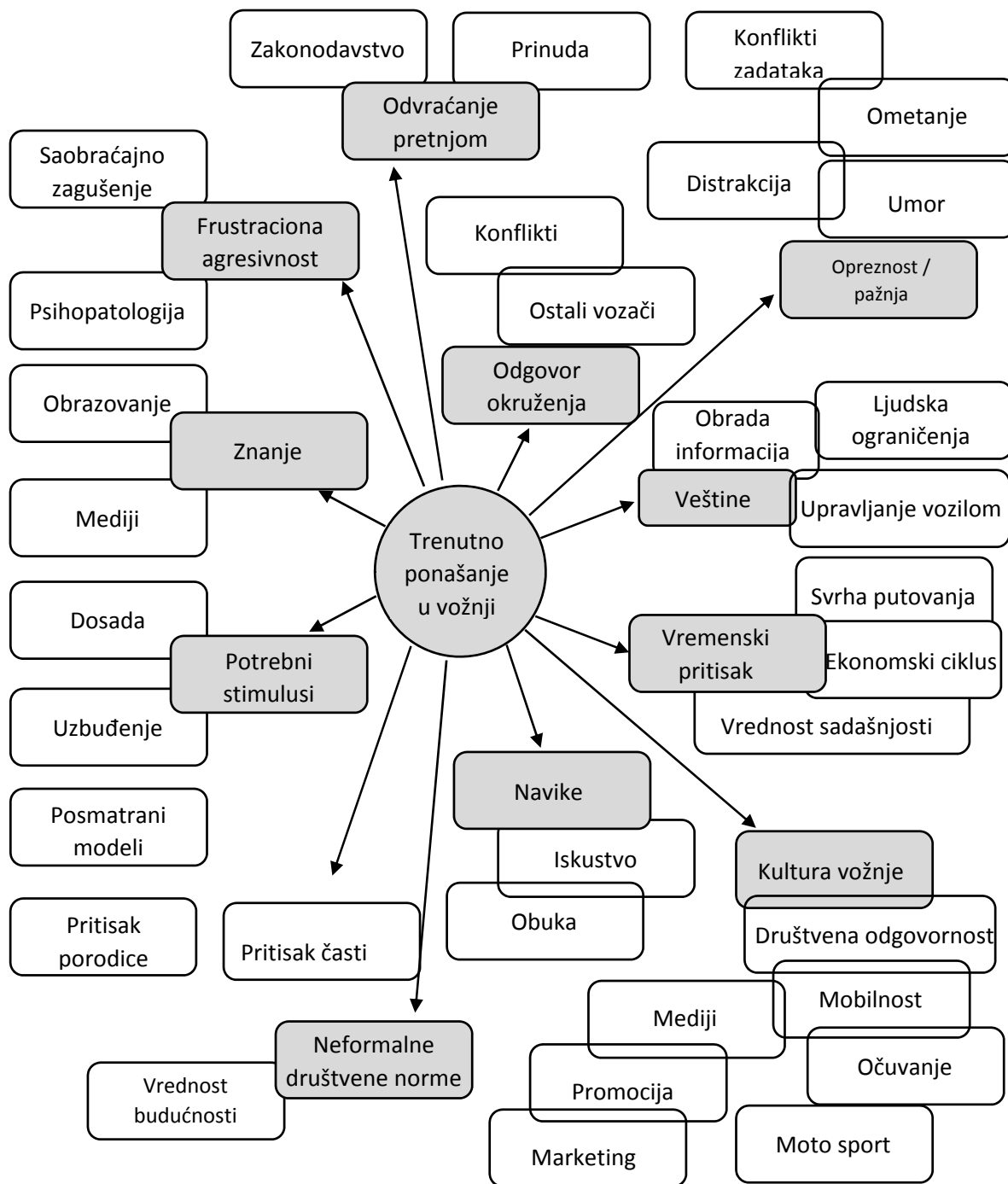
Uticaj osobina ličnosti na ponašanje vozača je problem koji je već privukao pažnju brojnih istraživača, naročito zbog toga što se ljudski faktor pojavljuje kao najznačajniji uzrok saobraćajnih nezgoda. Naime, podaci govore da ponašanje čoveka uzrokuje nezgode u preko 90% slučajeva. Ponašanje vozača u saobraćaju je vrlo složeno jer uključuje reakcije na veći broj istovremenih informacija u

situacijama koje se stalno menjaju (Vukobrat, 2008). S obzirom na to da su saobraćajne nezgode retki događaji, veoma je teško ustanoviti prediktivnu moć osobina ličnosti kada su u pitanju takvi incidenti. Međutim, relacije osobina ličnosti sa različitim oblicima ponašanja u vožnji koji se mogu okarakterisati kao manje ili više rizični, indirektno mogu dati neke podatke korisne za prevenciju saobraćajnih nezgoda. Veliki broj studija realizovan je sa ciljem da se utvrdi povezanost između osobina ličnosti i nastanka nezgoda u saobraćaju (Elander i sar., 1993; Furnham i Saipé 1993; Ulleberg i Rundmo, 2003; Clarke i sar., 2006; Koushki i Bustan, 2006; Waylen i McKenna, 2008; Kanaan i sar., 2009; Eiksund, 2009; Scott-Parker i sar., 2009; de Oña i sar., 2013., Sârbescu i sar., 2014, itd.).

Saobraćajni psiholozi sastavili su opsežne liste faktora koji utiču na ponašanje u vožnji uopšte, što je prikazano na slici 2.1. (Lonero i Clinton, 2008.). Ova slika ilustruje mnogostrukost i kompleksnost faktora koji doprinose ponašanju vozača na putu. Da bi se shvatilo ponašanje u vožnji, neophodno je problematiku sagledati u širem kontekstu i detaljno analizirati sve moguće faktore koji upravljaju ljudskom percepcijom i ponašanjem.

Kako su podaci o ulozi sklonosti ka riziku vozača često nedostupni u policijskim izveštajima o nezgodama, poslednjih godina posebno interesovanje usmereno je na uticaj stavova na ponašanje korisnika puta u oblasti bezbednosti saobraćaja, te se na ovaj način, posredno donose generalizovani zaključci o osobinama ličnosti koje mogu da imaju prediktivni značaj u nastanku nezgoda u saobraćaju. Stavovi su jedna od bitnih komponenti koji utiču na ponašanje u saobraćaju i može se reći da imaju značajniju ulogu u oblikovanju ponašanja vozača u odnosu na stečena znanja. Većina učesnika u saobraćaju zna da je odedeno ponašanje u saobraćaju nebezbedno ili zakonski nedozvoljeno, ali ima pogrešan stav i smatra da neće dovesti u opasnost sebe i druge učesnike u saobraćaju ako se ponaša nebezbedno. Između svih istraživanja ovog tipa, po svojoj masovnosti, najviše se ističe istraživanje SARTRE (Social Attitudes to Road Traffic Risk in Europe), akronim za "Društveni stavovi prema rizicima u drumskom saobraćaju u Evropi", i predstavlja istraživački projekat osmišljen sa ciljem da analizira stavove i prijavljene oblike ponašanja korisnika

puteva širom Evrope. U periodu od 1991. do 2012. godine realizovana su četiri SARTRE istraživanja. Ova istraživanja planirana su sa ciljem da, između ostalog, procene rizične oblike ponašanja u saobraćaju koji se dovode u vezu sa karakteristikama ličnosti. U tekstu koji sledi opisani su ključni aspekti ličnosti koji utiču na nebezbedne oblike ponašanja u saobraćaju.



Slika 2.1. Faktori koji utiču na ponašanje vozača (Lonerio i Clinton, 2008.).

2.2.1 Agresivnost u vožnji

Podaci analiza nezgoda u visoko razvijenim zemaljama, kao što su Velika Britanija, Amerika, Kanada i Izrael pokazuju da je agresivno ponašanje u vožnji u porastu (AAMI, 2009, Deffenbacher i sar.1994; Lajunen i sar. 1998; Shinar, 1998). Neki istraživači su sugerisali da porast agresivne vožnje može biti uslovljen sve većim brojem vozila koja se na neki način takmiče za ograničenu putnu infrastrukturu, što, posledično, dovodi do povećanja zagušenja i takmičenja za putni prostor, kao i osećaja pritiska zbog dužeg vremena putovanja koje utiče na nivo frustracije. Manji broj istraživača se fokusirao na kontekstualne/situacione faktore koji doprinose agresivnom ponašanju u saobraćaju (Shinar, 1998.), dok su drugi bili usmereni na individualne karakteristike vozača koje su zabeležene u okruženju van saobraćaja (Deffenbacher i sar., 1994; Lajunen i sar. 2001; Shinar, 1998).

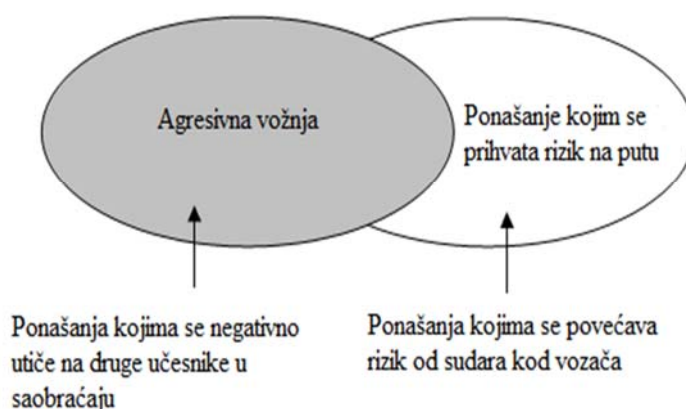
2.2.2 Razlike između agresivne vožnje i ostalih sličnih psiholoških konstrukata

Za bolje razumevanje agresivnosti u vožnji, neophodno je sagledati širu sliku, u smislu faktora koji utiču na ovakav oblik ponašanja u vožnji. Dakle, neophodno je analizirati vrednosti, uverenja, stavovi i namere (Parker i sar., 1998; Fernandes i sar., 2007, Ge i sar., 2016), demografske karakteristike (Krahé i Fenske, 2002; Miles i Johnson, 2003) i osobine ličnosti (Deffenbacher i sar., 2003; Dahlen i sar., 2005; Bone i Mowen, 2006; Benfield i sar., 2007; Jovanović i sar., 2011; Dahlen, 2012).

Kada je reč o nameri kao dimenziji činjenja agresivnih dela, pojedini istraživači tvrde da je agresivna vožnja bliže povezana sa izražavanjem ponašanja bez obzira na to da li je namerno počinjeno ili ne (Deffenbacher, i sar., 2007). Izgleda da se ovi nalazi zasnivaju na činjenici da se određeni rizični oblici ponašanja generalo od strane organa reda i sprovođenja zakona posmatraju kao inherentno agresivni bez obzira na namere ili želje vozača. Ova ponašanja uključuju brze vožnje, mala odstojanja, ili prestrojavanje. Međutim, drugi istraživači su tvrdili da ponašanje na putu treba da se klasifikuje kao agresivno samo ako je počinjeno sa "namerom" da se fizički ili

psihološki oštetiti drugi vozač (Mizell, 1997; Tasca, 2001; Dula i Ballard, 2003). U tom smislu, ponašanje kao što je npr. nadekvatno održavanje odstojanja između vozila biće kategorisano kao agresivno samo ako je cilj da izazove neku vrstu nelagodnosti ili problem drugog vozača. Ovakvo ponašanje, prema pomenutim autorima, iz drugih razloga je bolje posmatrati kao primer bezobzirne vožnje. U stvari, smatra se da namere počinioca, a ne percepcija žrtve pouzdano i objektivno definišu agresivnu vožnju. Prema tome, uključivanje "namere" u okviru definicije agresivne vožnje pruža mogućnost da se jasnije diferencira koje vrste rizika predstavljaju primere ponašanja agresivne vožnje (Tasca, 2001; Dula i Geler, 2004).

Kada je centralna uloga namere agresivne vožnje razjašnjena, postaje jasno da je i preuzimanje rizika verovatno uključeno u koncept kao što je prikazano na slici 2.2. Dok se neka agresivna ponašanja (kao što je ablendovanje-blinkanje svetla i upotreba sirene) ne klasifikuju generalno kao rizična, druga, kao što su neadekvatna rastojanja sleđenja povećavaju rizik od nastajanja nezgoda. Međutim, ovi rizični oblici ponašanja koji neće ugroziti druge vozače, kao što je korišćenje telefona, prema pomenutim autorima ne bi trebalo da se klasifikuju kao agresivno ponašanje. Slično tome, pomenuti autori predlažu da mala odstojanja zbog nemara i nepažnje predstavljaju primer rizičnog ponašanja, ali ne i agresivno ponašanje u vožnji.



Slika 2.2. Odnos između rizične i agresivne vožnje (Dula i Geler, 2004).

Istraživanje agresivne vožnje je kompleksno pitanje koje sadrži mnoge nejasnoće. Nejasnoće su najočiglednije u terminologiji koja se koristi za opisivanje fenomena. „Bes na putu“ je izraz koji se koristi u medijima od strane opšte populacije da opiše širok spektar incidenata na putu koji uključuju dela agresije i nasilja. Međutim, mediji se često više fokusiraju na ekstremne slučajeve nasilja na putu, od kojih neki verovatno predstavljaju slučajeve napada koji se dogode na putu (Elliott i sar., 1995). Kao takvi izrazi „bes na putu“ i agresivna vožnja se često koriste kao sinonimi od strane medija, a samim tim i u opštoj populaciji, te se termin „bes na putu“ generalno povezuje sa ekstremnim delima nasilja na putu. Bez obzira na to, izrazi „bes na putu“ i agresivna vožnja se ponekad koriste kao sinonimi za nebezbedne manevre na putevima. Na primer, nedavna meta-analiza istraživanja agresivne vožnje ukazuje na to da su mnoga ponašanja na putu koja su relevantna za agresivnu vožnju obeležena u literaturi kao „rizična, agresivna, ili bes na putu“ (Tasca, 2001; Dula i Geler, 2004).

Rezultati pojedinih autora takođe su otkrili da je visoka impulsivnost povezana sa budućim lošim socijalnim ponašanjem, uključujući i agresiju (Paton i sar., 1995; Luengo-Fernandez i sar., 2009). Visoki rezultati na BIS skali impulsivnosti, kao i na BDHI skali (Buss Durkee Hostility Inventory) razdražljivosti pokazali su značajne korelacije sa naglim izlivima agresivnog ponašanja (Stanford i sar., 1996).

Najnovija verzija BIS – 11 (Barrat Impulsivness Scale) instrumenta za procenu impulsivnosti sastavljena od 28 pitanja pokazala je značajan odnos između impulsivnosti i agresivnosti. U studiji u kojoj je učestvovalo 592 studenata (prosečne starosti 22 god.), oni koji su posedovali izraženiji skor na BIS-11 skali, češće su pokazali sklonost ka rizičnim ponašanjima uključujući upotrebu pića/droge i manifestnih oblika agresije (Stanford, i sar., 1996).

Prilikom ispitivanja impulsivnosti i njenog odnosa prema agresiji, neki istraživači su se fokusirali na razlike između reaktivne i proaktivne agresije (Connor i sar., 2003). U takvim istraživanjima, reaktivna agresija se smatra besom ili defanzivnim ponašanjem kao odgovorom na uočene provokacije ili frustracije. S druge strane,

proaktivna agresija se namerno kontroliše kako bi se postigao željeni efekat. Osim ove razlike, naučnici su otkrili da je hiperaktivnost/impulsivnost u korelaciji sa reaktivnom agresijom, posebno kod muškaraca.

U istraživanjima u kojima je pronađena povezanost agresije sa traženjem senzacije, ova osobina je pokazala veliki prediktivni značaj u predviđanju prekršaja u saobraćaju, pa čak i nezgoda (Joireman, i sar., 2003). Ova istraživanja ukazuju da su traženje senzacije i agresivnost povezani kao dva konstrukta koji se odnose na trenutna zadovoljstva bez razmatranja budućih posledica. Najpoznatiji upitnik za procenu ove dimenzije ponašanja konstruisao je Zukermana (Zukerman, i sar., 2000).

2.2.3 Teorije agresije

Širok spektar psiholoških teorija u liiteraturi nastoji da objasni opštu ljudsku agresiju, uključujući teorije socijalne kognicije, teorije frustracione agresije, kognitivne teorije i teorije opservacijskog učenja itd. (Bandura, 1977; Zillmann, 1988; Berkowitz i Heimer, 1989). Od navedenih psiholoških teorija, teorija opservacijskog učenja i teorija frustracione-agresije najčešće se koriste za ispitivanje agresivnog ponašanje u vožnji (Shinar, 1998; Yagil, 2001).

2.2.3.1 Teorija frustracije-agresije

Hipoteza koja se odnosi na frustraciju-agresiju (Dollard, i sar., 1939) tvrdi da je "agresija uvek posledica frustracije" i obratno da postojanje frustracije ili više frustracija uvek dovodi do agresije u nekom obliku, bez obzira da li se potiskuje, maskira ili odlaže. Frustracija se smatra spoljnim uslovom ili faktorom koji sprečava osobu da ostvari cilj (Berkowitz i Heimer, 1989).

U središtu ove teorije je koncept praga frustracija-agresije (Dollard i sar., 1939). Ovaj koncept podrazumeva da povećanje frustracije smanjuje "prag agresije" i povećava verovatnoću agresivnog ponašanja. Dollard je opisao da se frustracija

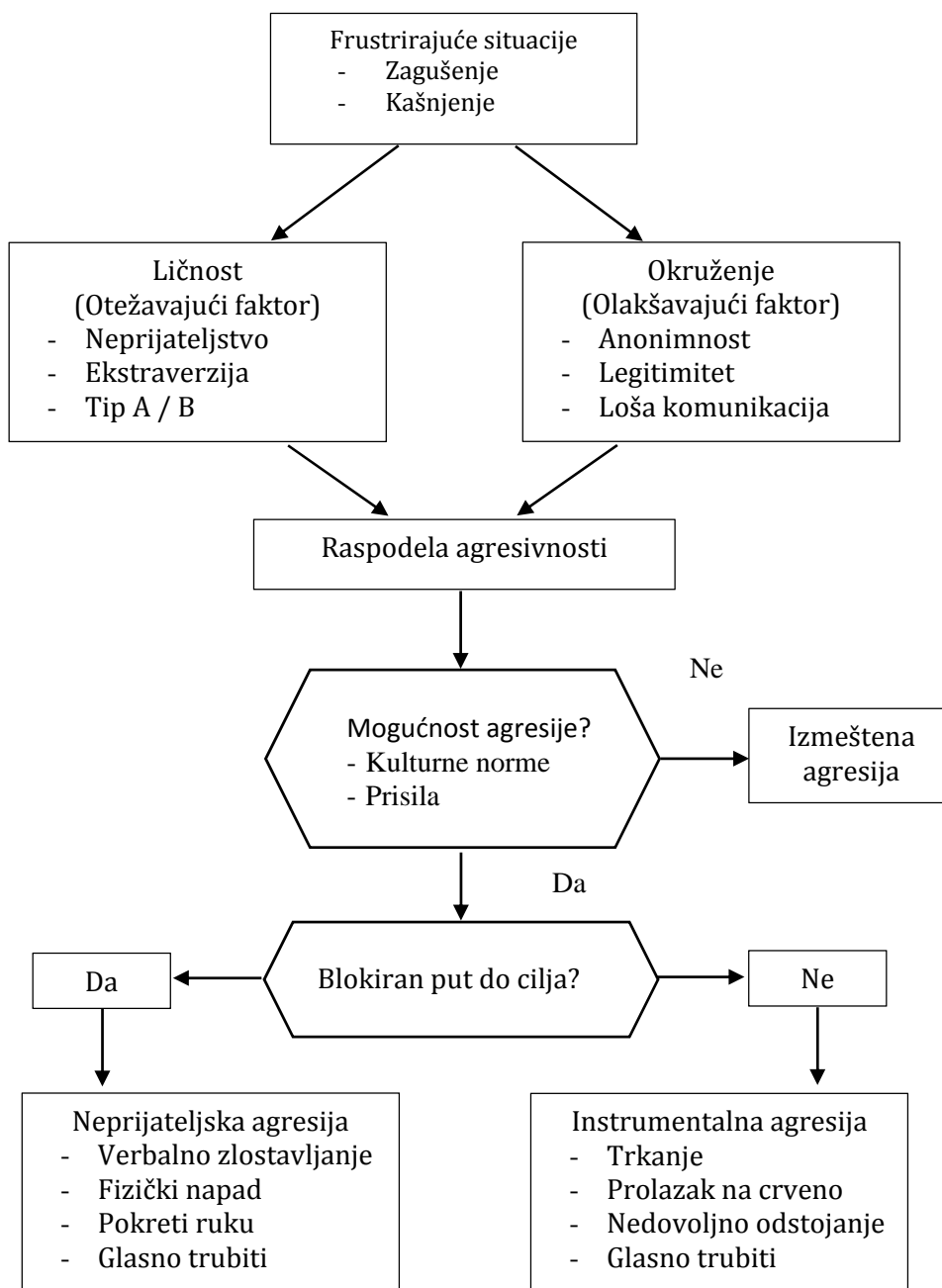
gradi kumulativno iz više izvora. Izražavanje frustracije i besa služi katarzičnoj svrsi, te vraća prag frustracija-agresija na svoj „normalan nivo.“ Prag frustracije-agresije ne može da pomogne u razumevanju potencijala za agresivna ponašanja, ali može da pomogne u objašnjenju predložene akumulacije frustracije i kasnijeg ispoljavanja kao agresije.

Mnogo istraživanja je sprovedeno o agresiji od pojave teorije frustracija-agresija (Dollard i sar, 1939.; Marcus-Nevhall i sar., 2000; Pedersen i sar., 2000). Analiza ovog fenomena ilustruje robustnu prirodu agresije (Marcus-Nevhall i sar., 2000).

U jednom takvom istraživanju, učesnici su bili izloženi nekom događaju kako bi se videlo da li se kod njih javlja bes, u slučaju pojave beznačajnih okidača. Za one koji su bili ispovocirani, okidač je bio trivijalan, a pokazali su visok nivo agresija (Pedersen i sar., 2000).

Teorija frustracija-agresija tvrdi da će visok nivo frustracije, neizbežno, dovesti do agresije. U preformulisanoj verziji teorije frustracije-agresije, Berkowitz i Heimer (1989), međutim, tvrdi se da će se agresija pojaviti samo ako je frustracija ili neprijatan događaj „dovoljno neprijatan“ da proizvede jak negativan uticaj, kao što je " bes".

Kada je reč o skorijim verzijama ove teorije, poput one koju je ponudio Shinar (1998), navodi se da frustrirajuće situacije na putu, kao što su zagušenja ili kašnjenja, uz posredovanje osobina pojedinca, predispozicije za agresiju, doprinose agresivnom ponašanju vozača. U skladu sa frustracija-agresija teorijom, zagušenja ili kašnjenja su blokatori ponašanja odnosno ometači napretka vozača. U odgovoru na blokatore, vozači doživljavaju povećanje frustracije koja zauzvrat smanjuje njihov prag agresije, a samim tim, povećava i verovatnoću agresivnog reagovanja. Da li će agresivna vožnja biti zastupljena na putu ili ne, zavisi od tumačenja situacije, a tumači se pod uticajem takvih faktora kao što su „kulture norme“. U odsustvu agresivnog ishoda tokom vožnje, veruje se da je ekspresija agresije pomerena za kasniji trenutak. Model agresije koji je ponudio Shinar prikazan je na Slici 2.3.



Slika 2.3. Frustracija-agresija model agresivne vožnje (Shinar, 1998.)

2.2.3.2 Kognitivno neosocijalan model

Kao što je prethodno napomenuto, Berkowitz i Heimer (1989) je dao doprinos za dalji razvoj teorije frustracije-agresije (Dollard i sar., 1939). Polazeći od načela teorije frustracija-agresija, Berkowitz je formulisao "kognitivno neosocijalni

model "agresije, koji naglašava kognitivno iskustvo intenzivnih emocija i njihov uticaj na verovatnoću agresivnog ponašanja. Prema ovoj teoriji, kada su uočeni neprijatni događaji ili fizičke nelagodnosti kao što su visoke temperature ili buka, osnovni nagoni rezultiraju osećanjem "besa" i pripremaju organizam za strah i borbu.

Berkowitz, tvrdi da ove početne, praktično automatske osećaje ili misli, prate izraziti motorni odgovori ili reakcije. Izražene emocije su posledica prerade kognitivne procene, mogućih posledica, pravila ponašanja i prethodno naučenih mentalnih odgovora utvrđenih životnim iskustvima tj. "čvorovima".

Ovaj model sugerše da su odgovori i afektivne misli/telesne reakcije mreže mentalnih šema koje se nalaze u psihološkom konstrukt, "pamćenja." Prema ovoj teoriji, memorija se tretira kao niz mreža koje se sastoje od "čvorova". Svaki čvor može uključivati niz misli i srodnih emocija povezanih asocijativnim nervnim putevima. Kada se aktivira misao, vrši se spoljna aktivacija duž puteva i tako se aktiviraju i drugi čvorovi sećanja i/ili srodnih emocija što može dovesti do povećanja verovatnoće agresivnog ponašanja zbog "pripremanja". Koncept "pripremanja" može biti važan kada se razmatra doprinos stresa i agresivnog ponašanja u vožnji (Parkinson, 2001).

Ukratko, ovo je prilično složen proces koji vodi do diferencijacije, suzbijanja ili menjanja osećanja, uznemiravanja, iritacije, besa ili straha što dovodi do instrumentalnih, ili neprijateljskih reakcija. Stoga, Berkowitzeva reformulacija originalne teorije frustracije-agresije nudi okvir za potencijalan doprinos kognitivnih procesa tokom vožnje (Lajunen i sar., 2001).

U poslednjoj studiji, koristeći scenario u kojem je automobila parkiran ispred semafora, zbog ovakvog ponašanja vozača, pojavio se veliki broj verbalnog nasilja od strane drugih učesnika u saobraćaju, a takođe je utvrđeno da viši nivoi samokontrole besa nisu uvek povezani sa agresivnim odgovorom (Berkowitz i Heimer, 1989). Pored toga, istraživanje agresije naglašava relativni značaj i potencijalni uticaj procesa internalizacije u agresivnom ponašanju u vožnji. Ovi

procesu uključuju podsvest pojedinca i/ili svesne kognitivne procene situacije, i sukcesivno aktiviranje povezanih emocionalnih čvorova, odnosno socijalne spoznaje.

2.2.4 Teorije socijalne kognicije

Način na koji ljudska bića primaju informacije u raznim društvenim kontekstima dugo je bio fokus socijalnih i kognitivnih psihologa. Oslanjajući se na principe računarske logike, istraživači su se fokusirali na psihološko modeliranje različitih socijalnih ponašanja i psiholoških konstrukata u njihovoj osnovi kao što su "sećanja" (Bushman i Anderson, 2001.). Ovaj pristup proučavanju ponašanja je poznat kao "društvena spoznaja", a ponekad preciznije „društvena obrada informacija.“

2.2.4.1 Socijalno učenje

Glavna tema u razmatranju socijalne spoznaje je naučeno ponašanje ili princip socijalnog učenja (Bandura, 1977; Bushman i Anderson, 2001). Socijalno učenje u bilo kojoj situaciji se ostvaruje direktno kroz lična iskustva i posredno kroz posmatranje drugih ili modeliranje ponašanja drugih (Bandura, 1977). Veruje se da se ovo čuva u memoriji, kao skup mentalnih predstava pod nazivom šeme/skripte, koje se ne razlikuju od "čvorova" kod Berkowitz i Heimer-a (1989). Ove skripte sadrže slike prošlih događaja i ponašanja koji mogu biti asocirana sa drugim šemama/skriptama (Bandura, 1977; Huesmann, 1998). Aktivacija ovih skripti u okviru socijalnog okruženja je poznata kao "socijalna kognicija". Socijalna spoznaja je proces posredovanja između situacionih faktora i rezultante socijalnog ponašanja. Veliki broj socijalno-kognitivnih istraživača je proučavao procese u kojima je procena pravljena u zavisnosti od situacije (Berkowitz i Heimer, 1989; Huesmann, 1998; Yagil, 2001).

Kada se suoče sa društvenim dilemama pojedinci procenjuju i tumače situacione karakteristike, svesno ili nesvesno, pretraživanjem dostupnih memorijskih šema/skripti koje su ranije naučili (Huesmann, 1998). Kada se šeme/skripte

procenjuju, istovremeno se procenjuju i potencijalne posledice i ponašanja, rezultati ishoda (Huesmann, 1998; Bushman i Andersen, 2001).

Do danas objavljene teorije socijalne kognicije naglašavaju društveni uticaj na agresivno ponašanje, odnosno situacione faktore koji povećavaju ili inhibiraju mogućnost agresivnog ponašanja (Huesmann, 1998; Yagil, 2001). U istraživanju agresivne vožnje takvi faktori podrazumevaju prisustvo/odsustvo putnika, anonimnosti i tip vozila kao i društvene norme. Međutim, ovim teorijama, generalno, izgleda da nedostaje naglasak na individualnim razlikama, vezanim za ličnost, trenutno mentalno stanje i varijacije u ponašanju.

Značajno je da istraživanje agresije uključuje socijalnu kogniciju pri objašnjavanju uticaja stresa, raspoloženja i emotivnog uzbuđenja na obradu informacija. Uzbuđenje zbog stresa i neraspoloženje negativno utiču na proces kognitivne evaluacije (Zillmann, 1988). Na primer, pronađeni su visoki nivoi hostilnosti u slučajevima smanjene količine pažnje i evaluacije aktuelne situacije (Crick i Dodge, 1994). Pored toga, visok nivo uzbuđenja sužava pretragu memorije i aktivira samo one šeme/skripte koje su blisko povezane sa tim signalom, što rezultira užim opsegom mogućih ishoda ponašanja.

Specifično za istraživanja agresivnog ponašanja u vožnji, Parkinson (2001) je utvrdio da su vozači koji su prijavili negativan uticaj emocija pre vožnje imali manju šansu da dožive bes u vožnji. Na žalost, veličina uzorka ove studije je bila relativno nereprezentativna (n=64) (Boyce i Geler, 2001).

Dalje, u studiji kognitivnih preduslova agresivnog ponašanja u vožnji, Yagil (2001) je obrazložio da atribucije utiču na agresivne reakcije na provokativna ponašanja od strane drugog vozača. Yagil je na uzorku od 150 muškaraca utvrdio da kada se negativna atribucija primjenjuje na drugim vozačima, ona verovatno povećava količinu frustracije ili bes sa većom stopom izraženosti kod muškaraca nego kod žena. Dalje, takva negativna očekivanja od drugih vozača, dovode do procene njihovog ponašanja kao nepromišljenog i agresivnog. Ovaj nalaz je u skladu sa

rezultatitma prikazanim u izveštaju VCCAV (Victoryan Community Council Against Violence) iz 1999. prema kojima je ustanovljeno da su mlađi muškarci (uzrasta 18-24 godina) tri puta češće počionioci preksaja nego žene. Stoga se čini da mladi muški vozači mogu da privuku više negativnih atribucija u odnosu na starije vozače. Ovi nalazi ukazuju na potrebu da se sprovedu dalja istraživanja kognitivnih procesa koji su uključeni u agresivno ponašanje u vožnji.

2.2.4.2 Teorija uzbune

Još jedna teorija koja može da objasni efekte nivoa emocija uzbuđenja u vožnji je teorija uzbune (Zillmann i sar., 1972). Prema ovoj teoriji, uzbuđenje nastaje ne samo kao posledica negativnih emocionalnih iskustava, već može poticati iz pozitivnih iskustava povećavajući na taj način fiziološko uzbuđenje (Geen, 2001.).

U svojoj teoriji, Zillmann i sar. (1972) tvrde da povišen nivo uzbuđenja, u kombinaciji sa dovoljnim novoom provokacija, deluje kao prethodnica agresije (Geen, 2001). U svojoj studiji, Zillmann prikazuje eksperimen gde su studenti imali zadatak da sede ili voze (fizički napor) sobni bicikl. Nešto kasnije, učesnici su trebali da izraze svoje nezadovoljstvo. Oni koji su bili uključeni u naporan zadatak bili su agresivniji, što ide u prilog ovoj teoriji (Zillmann i sar., 1972). Iako je ovaj rezultat pokazuje vezu između uzbuđenja i agresivnosti, ne govori o ulozi emocija i njihovom doprinosu nastanka agresije.

Razmatranja vremena između izazivanja događaja i incidenata besa se smatraju kritičnim. Ako previše vremena protekne između dva događaja, uzbuđenje se rasipa, čime su transferi i identifikacija uzbuđenja manje verovatni (Feindler i Guttman, 1994). Priroda i intenzitet uzbuđenja utiču na uspostavljanje ove veze (Baron i Richardson, 1994).

Ova teorija ima potencijalno značajne implikacije kada je u pitanju objašnjenje aktivnosti koje prethode vožnji kao uzroku izlaganja dodatnom stresu u saobraćaju. Ako je vozač intenzivno bio izložen kontinuiranom stresu pre "ulaska" u vozilo, onda

je pod većim rizikom da ispolji agresivnost u vožnji. Osim toga, pozitivna uzbuđenja spadaju u red ponašanja koja mogu biti od posebnog značaja za mlade vozače. Na primer, vožnja neprimereno velikom brzinom ili prisustvo vršnjaka, može povećati fiziološko i emotivno uzbuđenje. U svetlu ove teorije, možda nije nerazumno reći da su visoki nivoi impulsivnosti kao osobine ličnosti (Karli, 1991) i osećaj traženja senzacije (Jonah, 1997) često povezani sa rizičnim ponašanjem u vožnji kod mladih vozača.

2.2.4.3 Društvena interakcija

Teorija socijalne interakcije se bazira na pretpostavci da u socijalnim interakcijama, kada je to interes koji uključene strane razdvaja, agresija se javlja kako bi se popravila situacija (Tedeschi i Felson, 1994). Svaka agresija se temelji na obliku ponašanja prinude koje imaju za cilj da ispravi razliku; upotreba agresije se posmatra kao jedna od strategija za postizanje cilja. Za razliku od gore pomenutih teorija, ovo stanovište je kritično prema objašnjenju da agresija potiče od osećanja frustracije i/ili kao manifestacija negativnih fizioloških uzbuđenja (Tedeschi i Felson, 1994).

Uprkos tome, istraživači poput Andersona i Bushmana (2002) uključili su teoriju socijalne interakcije u svoj model sa ciljem da utvrde kako bi ovaj model mogao da se uklopi u agresivno ponašanje u vožnji. Pre svega, akcenat je na socijalnim interakcijama kako bi se donela odluka, pri čemu se odluka sastoji u tome kako i kada da se agresija pokreće i koji su alterantivni odgovori (Tedeschi i Felson, 1994). Anderson i Bushman (2002) ukazuju na to da ova teorija nudi dobar okvir za razumevanje agresije koja je vođena ciljevima kao što su pretnje samopouzdanju (Baumeister, i sar., 1996). U nastojanju da se bolje razume ponašanje u vožnji, aspekti ove teorije mogu pomoći da se objasni agresija. Čini se da neki vozači koriste ponašanje, koje se takođe može smatrati kao agresivno, kako bi uticali na ponašanje drugih vozača.

2.2.5 Mladi vozači kao populacija pod rizikom

Mladi vozači predstavljaju jednu od najranjivijih kategorija učesnika u saobraćaju. Statistike pokazuju da su saobraćajne nezgode jedan od vodećih faktora povreda i smrtnosti među mladima uzrasta od 18-24 godina (ABS, 2017). Stopa saobraćajnih nezgoda u ovoj populaciji je najviša tokom prvih meseci od sticanja dozvole za upravljanjem vozilom; zatim, rapidno opada u periodu koji prosečno traje oko šest meseci, da bi se dostigao period slabijeg pada stope nezgoda u periodu od najmanje dve godine, u skladu sa tipičnom krivuljom učenja. Brojna istraživanja identifikovala su mlade vozače kao specifične rizične grupe za ispoljavanje agresivnog ponašanja u vožnji. Na primer, Shinar (1998) je utvrdio da kako se starost vozača povećava, agresivnost se tokom vožnje smanjuje. Lajunen i sar. (1998) su takođe izvestili da je agresivna vožnja češća kod mladih vozača i to češće muškaraca, nego kod žena, što je naročito karakteristično za teže manifestacije agresije tokom vožnje.

Mlađe osobe muškog pola su takođe više zastupljene u studiji New South Vales u policijskim evidencijama prijavljenih za agresivnu vožnju (Morgan, i sar. 1994). Nasuprot tome, pojedina istraživanja ukazuju na to da sve veći broj mladih ženskih vozača aktivno pokazuju elemente agresivne vožnje (Lajunen i sar., 2001; Lawton i Nutter, 2002). Naime, žene izgleda imaju veće šanse da usvoje latentne oblike agresije, dok je kod muškaraca utvrđeno prisustvo viših nivoa trenutne manifestno izražene agresije (Lawton i Nutter, 2002).

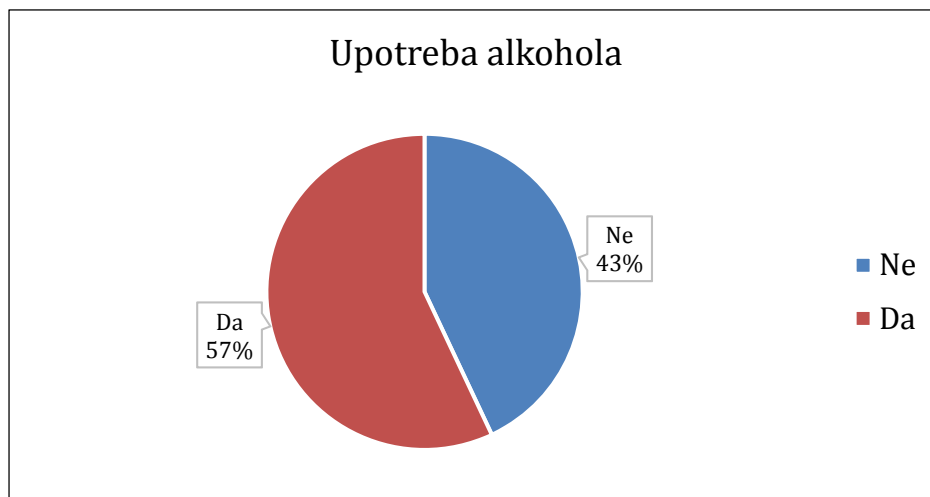
Ovo istraživanje je takođe pokazalo da verovatnoća agresivnog ponašanje u vožnji raste ako je vozač pod dejstvom alkohola ili droge. Na osnovu navedenih nalaza, rana faza ovog istraživanja će se fokusirati na uključivanje mladih vozača, kao grupu visokog rizika za ispoljavanje agresivnog ponašanja u vožnji.

Za razumevanje ponašanja mladih vozača, neophodno je najpre sagledati neurofiziološke osnove. Ovo se pre svega odnosi na funkcije frontalnog reznja korteksa, a naročito prefrontalnog korteksa i njihovih veza sa drugim delovima mozga. Prefrontalni korteks je regija mozga kojoj je potrebno najduže vremena da

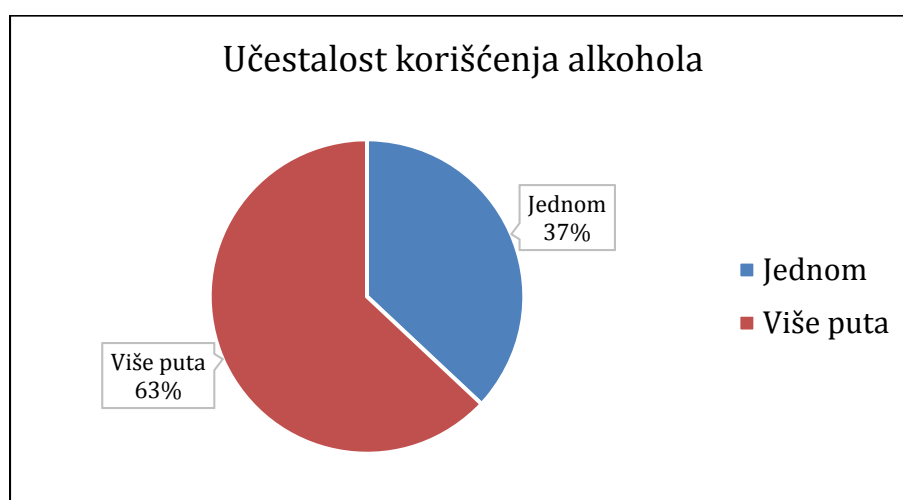
bi se u potpunosti razvila. Smatra se da se njen razvoj završava u trećoj deceniji života. Ovaj deo mozga upravlja veštinama kao što su procena rizika, uspostavljanje prioriteta, organizacija planova i strategija, pokreti očiju, kontrola impulsa i emocija, empatija i sl. Kako su veštine neophodne za adekvatno sagledavanje rizika u saobraćaju kod mladih vozača još uvek u razvoju, često nedostaje neophodna percepcija opasnosti na putu.

Nekoliko ključnih faktora doprinose povećanoj stopi nezgoda kod mladih vozača. Najpre, kod mladih vozača proces učenja kontrole vozila je još uvek nedovršen, što dovodi do smanjenog kapaciteta pažnje prilikom neočekivanih zahteva na putu. Zatim, mladi vozači imaju lošu sposobnost predviđanja i identifikovanja opasnosti. Takođe, kod mladih vozača postoji pojačana sklonost ka učestvovanju u rizičnim situacijama, kao što su velike brzine i smanjeni intervali sleđenja u vožnji, što često predstavlja posledicu njihove prijemčivosti za usvajanje neprihvatljivih normi koje propagira njihova vršnjačka grupa. Mladi vozači, znatno češće nego stariji vozači pokazuju sklonosti ka vožnji pod dejstvom ometanja što ih dovodi neadekvatnih percepcija saobraćajnih situacija i izlaganja poćanom riziku (Ćubranić-Dobrodolac i sar., 2013).

U studiji koju su sprovedi Ćubranić-Dobrodolac i sar. (2013), analizirani su rizićni oblici ponašanja koji se dovode u vezu sa saobraćajnim nezgodama na uzorku mladih vozaća sa kraćim vozaćkim iskustvom. Najznaćajniji elementi rizićnih oblika ponašanja odnosili su se na vožnju pod dejstvom alkohola i korišćenje mobilnih telefona tokom vožnje. Kada je reć o alkoholu kao pokazatelju sklonosti ka riziku u vožnji, rezultati pokazuju da je veliki procenat mladih bar jednom ili češće upravljao vozilom pod dejstvom alkohola (Slike 2.4 i 2.5).

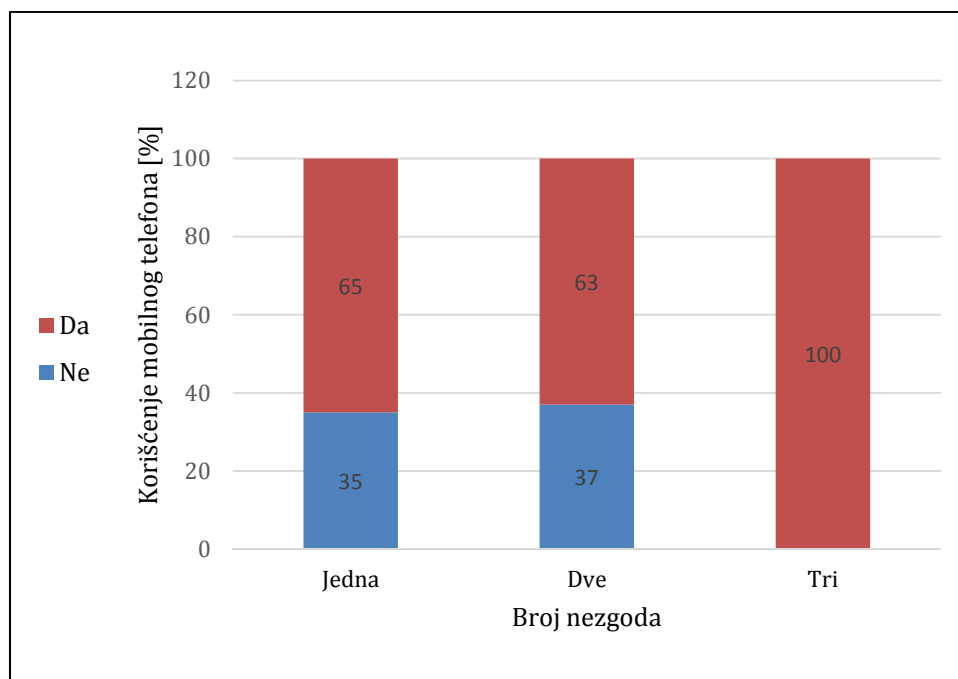


Slika 2.4. Vožnja pod dejstvom alkohola kod mladih vozača
(Čubranić-Dobrodolac i sar, 2013)



Slika 2.5. Učestalost vožnje pod dejstvom alkohola kod mladih vozača
(Čubranić-Dobrodolac i sar, 2013)

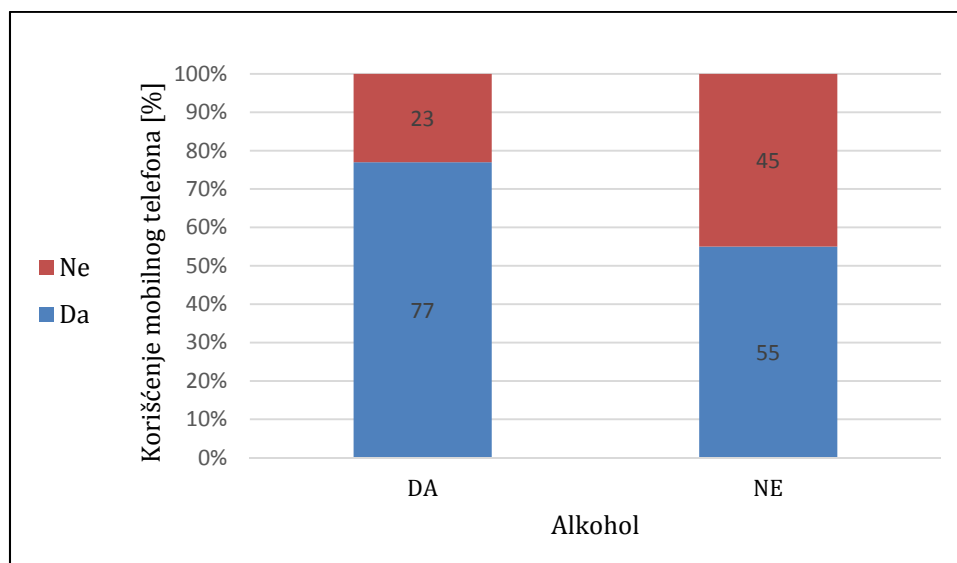
Podaci dobijeni upitnikom za procenu rizičnih oblika ponašanja tokom vožnje pokazuju da znatan broj ispitanika u ovom uzorku koristi mobilni telefon u toku vožnje. Ono što je najkarakterističnije kao dobijeni podatak u ovom istraživanju, odnosi se na rasprostranjenost upotrebe mobilnih telefona u vožnji među mladim vozačima koji su u svom kratkom vozačkom iskustvu doživeli nezgode. Naime, izražena je tendencija da vozači koji su doživeli tri ili više nezgoda, prijavljuju da koriste mobilni telefon u vožnji gotovo svakodnevno (Slika 2.6).



*Slika 2.6. Korišćenje mobilnog telefona i učestvovanje u nezgodama
(Čubranić-Dobrodolac i sar, 2013)*

Sa druge strane, već pomenuti faktor kombinacije rizične i agresivne vožnje, alkohol, pokazao se indikativnim u grupi vozača koji koriste mobilni telefon u saobraćaju. Naime, kao što je moguće uočiti na Slici 2.7, među ukupnim brojem ispitanika koji su prijavili da voze pod dejstvom alkohola, njih 77% prijavilo je da gotovo svakodnevno koristi mobilni telefon dok upravlja vozilom. Ovakvi podaci nesumnjivo ukazuju na povezanost između agresivnog ponašanja i sklonosti ka riziku u vožnji i predstavljaju okosnicu i motiv za istraživanja koja su realizovana u okviru ove disertacije.

Kada je reč o mladim vozačima, pokazalo se da su najefikasnije strategije u prevenciji nezgoda, programi podsticanja i nagrada, pod uslovom da se unapred temeljno planiraju i sprovode. Svakako, trebalo bi uzeti u obzir da postoje i izvesna ograničenja u opštoj primeni takvih mera, u odnosu na različite socijalne, ekonomske, političke i administrativne razlike između različitih nacija i zemalja.



Slika 2.7. Upotreba mobilnih telefona u vožnji među mladim vozačima u odnosu na doživljavanje saobraćajnih nezgoda (Čubranić-Dobrodolac i sar, 2013)

2.3 Međusobni uticaj puteva i ljudskog faktora – savremene perspektive

Moderne tendencije u istraživanjima prevazilaze koncept "3E", prema kome je dovoljno uvesti dobru edukaciju, projektovanje puteva i kao i prinudu - sprovođenje propisa, što bi dovelo do unapređenja bezbednosti saobraćaja. Izgleda je je ova problematika znatno kompleksnija i odnosi se na sledeće: kako uskladiti odnose u sistemu faktora bezbednosti saobraćaja „Čovek – Vozilo – Put – Okolina“, sa posebnim osvrtom na odnos između karakteristika puta i ponašanja vozača. Naime, faktor čovek, u sadejstvu sa ostalim faktorima, odgovoran je za nastanak saobraćajne nezgode u najvećem broju slučajeva, te su upravo iz ovog razloga brojna istraživanja usmerena ka unapređenju ovog faktora. Shvatajući značaj ovakvih istraživanja, zakoni o bezbednosti saobraćaja razvijenijih zemalja, kao i Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima Republike Srbije (u čl. 156, ZoBS), uvrstili su ove metode kao zakonsku obavezu u pogledu unapređenja bezbednosti saobraćaja. Uzimajući prethodno u obzir, iako statistički podaci ukazuju na dominaciju ljudskog faktora u nastanku saobraćajnih nezgoda, u savremenim istraživanjima pomera se fokus na uzajamno dejstvo karakteristika puteva i ljudskog faktora. Istraživanja

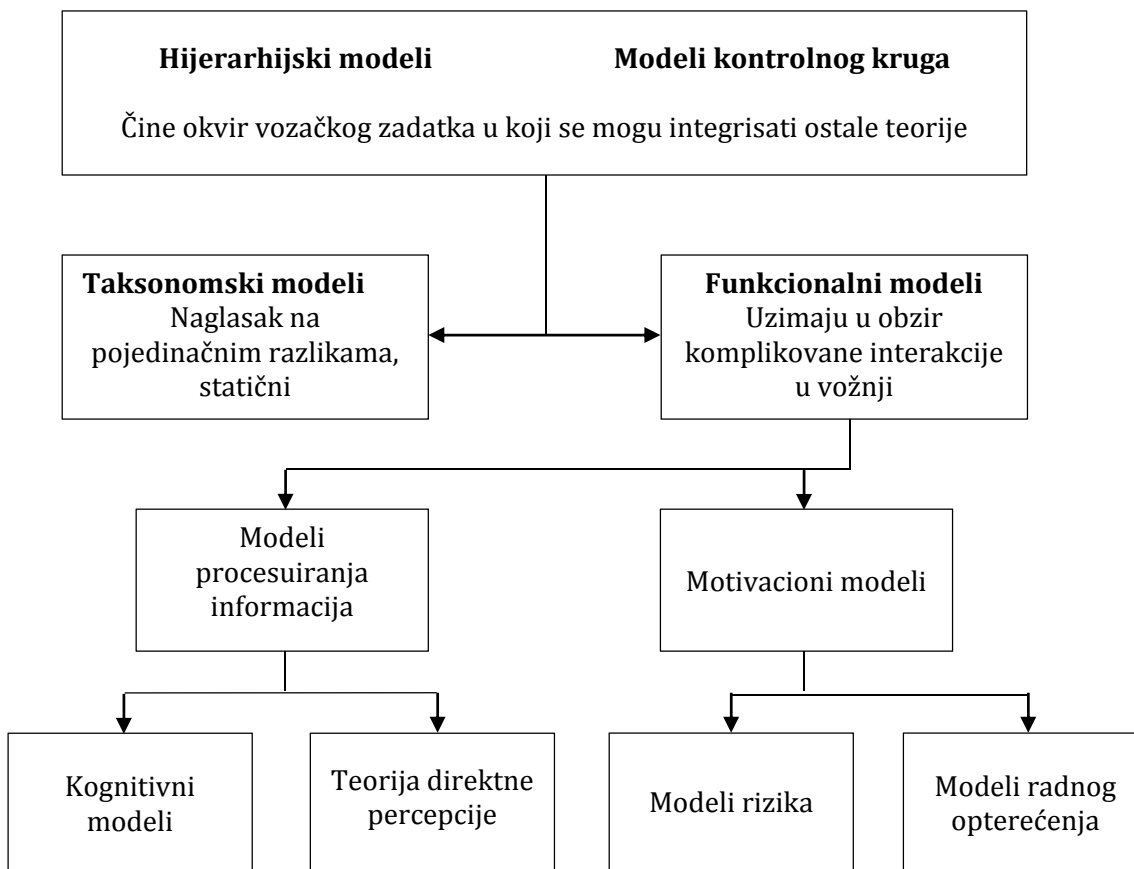
pokazuju da je uzajamno dejstvo ljudskog faktora i puta odgovorno za značajan procenat nezgoda na putevima (Pešić i sar., 2012).

Analiza lokacija nezgoda pokazuje da se ljudske greške dešavaju na određenim lokacijama više nego na drugim. To naročito važi za ruralne puteve: iako na njima gine ubedljivo najveći broj ljudi, opasnost koja "leži" na njima je jasno potcenjena od strane vozača. To su uglavnom tumači visokom proporcijom uzroka nezgoda kroz interakciju između puta i vozača. U nastavku će biti predloženi načini na koje okolina puta utiče na ljudske osobine, sa jedne strane, kao i na koji način oba faktora moraju da se uzmu u obzir da bi se projektovani bezbedniji putevi, sa druge strane.

2.3.1 Modeli ponašanja vozača

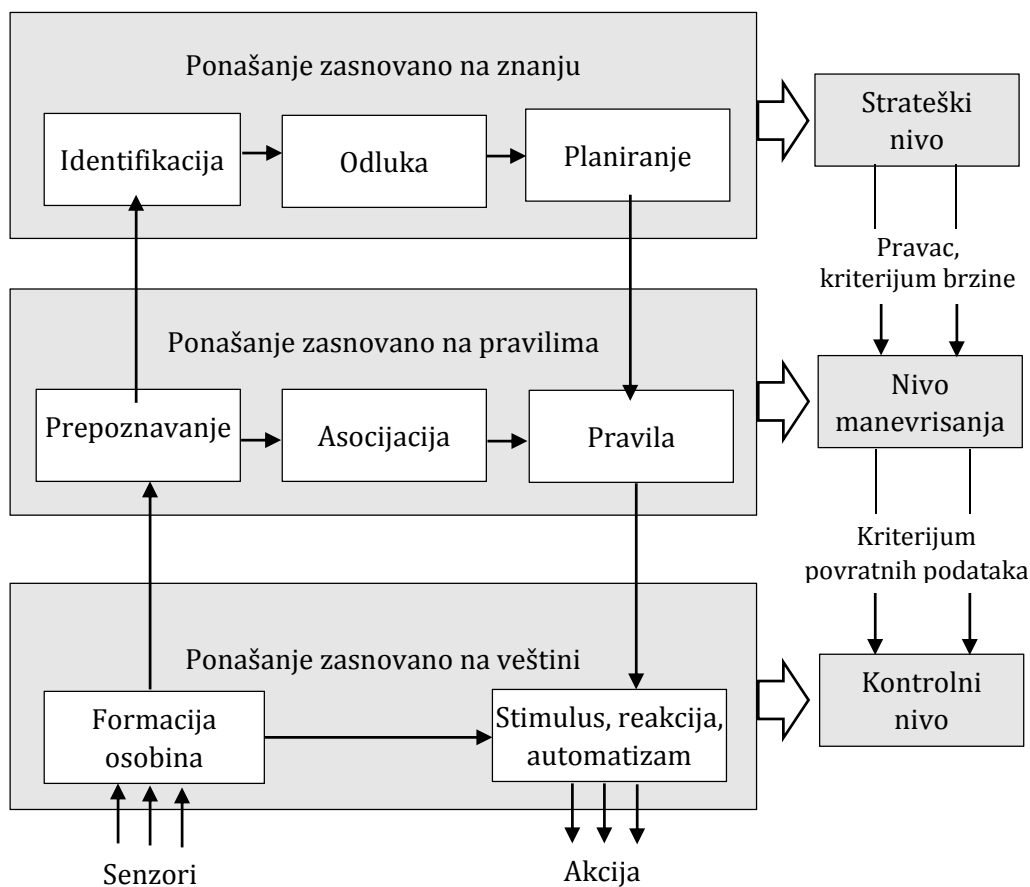
Kako bi se sveobuhvatno sagledali uticaji na ponašanje vozača, od suštinskog je značaja pregled različitih modela vožnje i ponašanja vozača, a što se odražava i na sagledavanje najbitnijih termina iz ove oblasti.

Hijerarhijski modeli i modeli kontrolnog kruga služe kao okvir za ostale modele. Najobuhvatniji hijerarhijski model koji je razvio Michon (1989) sagledava vožnju kao hijerarhijski problem koji rešava zadatak koji funkcioniše na tri različita nivoa. Nivoi se mogu podeliti prema posebnim zahtevima na svakom nivou, vremenskom okviru koji je potreban i kognitivnim procesima. Hijerarhijski model Michona pronalazi svoj ekvivalent u razlici između učinka ili nivoa ponašanja koji predlaže Rasmussen (1987), koji pravi razliku između nivoa koji se zasnivaju na znanju, pravilima i veštini u zadatku. Oba modela se mogu kombinovati kako i predlaže Donges (1999). Prikaz najčešće razmatranih modela ponašanja u vožnji koji se mogu naći u stručnoj literaturi dat je na slici 2.8.



Slika 2.8. Pregled različitih modela ponašanja (Donges, 1999)

Na sledećem dijagramu 2.9 moguće je uočiti kombinovano različite nivoe zadataka koje predlažu Rasmussen i Michon. Strateški ili navigacioni nivo sadrži sve procese koji se tiču odluke o putovanju, kao što je ona gde bi trebalo da se putuje, kada, kojim putem i kojim modalitetom saobraćaja. Odluke na ovom nivou su retke i process odlučivanja traje duže nego u ostalim nivoima. Zbog svoje prirode, procesirane su manje više svesno, ali postaju navike ukoliko se često ponavljaju. Na nivou manevrisanja, odluke se donose u sekundi. Tipični manevri su preticanje, skretanje ili prihvatanje prostornih i vremenskih intervala sleđenja. Na ponašanje na tom nivou utiču i motivacija i situacija. Ostali termini koji se koriste za opisivanje manevara su taktika i navođenje. Konačno, odluke na kontrolnom nivou se donose automatizovanim procesima. Tipični zadaci koje obuhvataju su održavanje pravca u traci ili promena brzine, i sprovode se bez svesnog procesuiranja informacija. Za ovaj nivo se koriste termini stabilizacija i operacija.



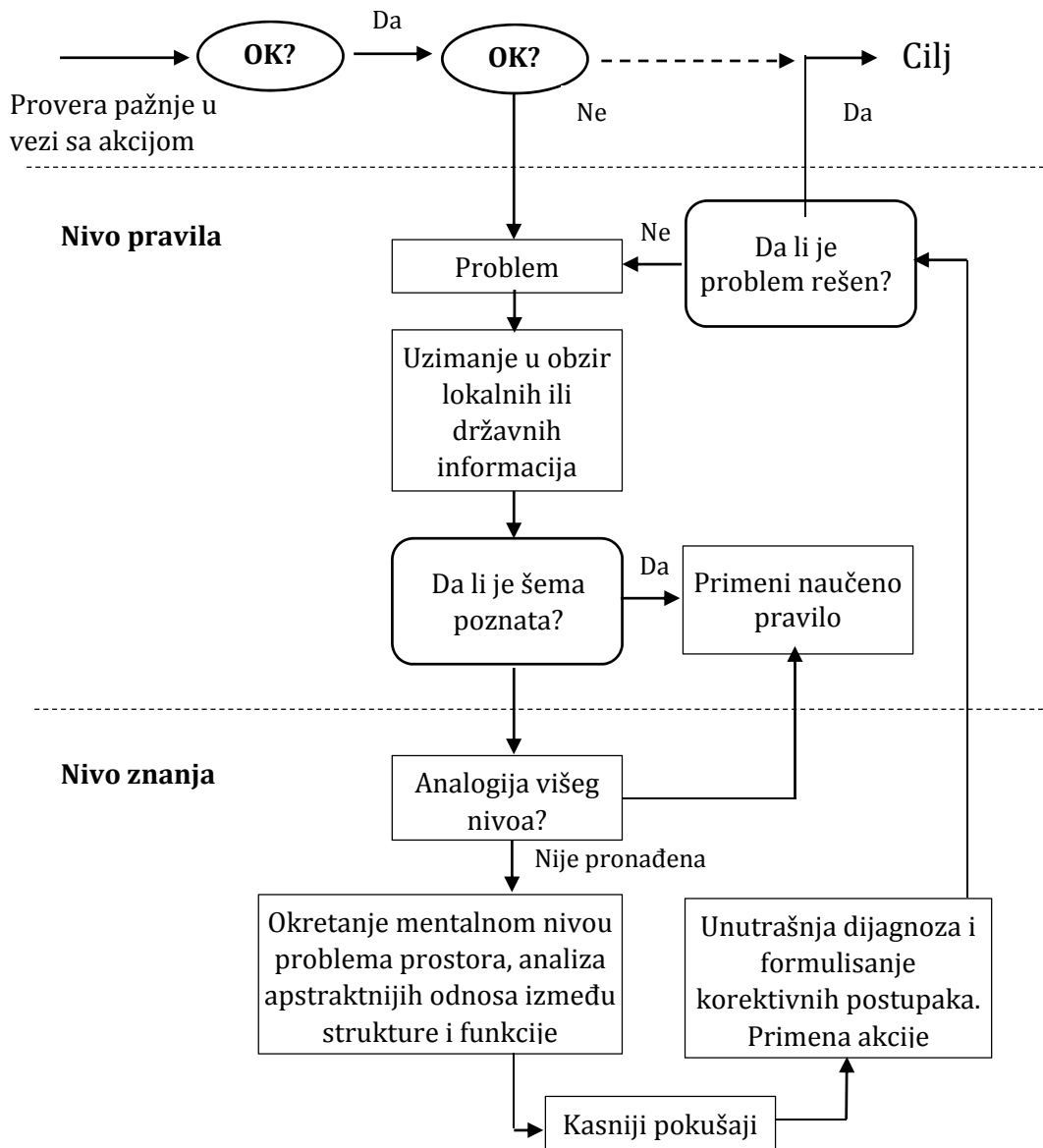
Slika 2.9. Kombinacija nivoa učinka prema Rasmussenu i hijerarhijski model prema Michonu, modifikovao Donges (1999.)

Da li se zadatak nalazi na nivou znanja, pravila ili veštine zavisi u velikoj meri od informacija koje postoje u vezi sa zadatkom i okolinom. Procesi višeg nivoa koji se nalaze na nivou znanja zahtevaju više kognitivnih izvora od nižih nivoa. Viši i niži nivoi procesuiranja su često nazivani kontrolisani ili automatski procesi prema Schneideru i Shiffrinu (1977).

Znanje o tome da li se ponašanje koje se posmatra svrstava u automatski ili kontrolni nivo je veoma značajno za strategije o promeni ponašanja. Samo kontrolisani procesi mogu biti modifikovani. Slika 2.10. pokazuje na koji način odlučivanje i rešavanje problema ostvaruju svoj poredak u vožnji. Procesi višeg reda se koriste samo kada niži procesi ne vode željenom rezultatu.

Nivo veštine

Rutinske akcije u poznatoj okolini



Slika 2.10. Generički sistem modeliranja koji predlaže Reason i sar. (1990)

2.3.2 Procesiranje informacija i percepcija

Ljudska percepcija i obrada informacija su pod uticajem dva konkurentna sistema, staze od gore nadole i od dole nagore. Ukratko, proces od gore nadole znači da je vozač formirao neku vrstu hipoteze o tome šta da očekuje u datoj situaciji. Proces od

dole nagore znači da je pažnja vođena stimulusima okoline, bez viših kognitivnih funkcija.

Procesi koji su uključeni u strategiju pretrage gore-dole su pažnja, iskustvo, motivacija i očekivanja. Očekivanja se stvaraju zasnovano na prošlim iskustvima. Što je situacija sličnija prethodnoj, to su jača očekivanja u sadašnjoj situaciji. Takva očekivanja, sa druge strane, pomažu vozaču da usmeri svoju pažnju na lokacije gde pretpostavlja da će pronaći relevantne informacije. Ukupni broj očekivanja u odnosu na posebnu situaciju formira mentalni model ili unutrašnju reprezentaciju čitave situacije. Ostali termini u odnosu na mentalni model su šeme ili skripte. Sve predstavljaju implicitno ili eksplicitno znanje situacije ili postupka.

Zbog svoje prirode, procesuiranje sa vrha na dno zahteva više vremena od procesuiranja od dna ka vrhu. Ipak, ono povećava efikasnost i efektivnost ljudskog ponašanja zbog pojednostavljenja u poređenju sa prirodom. Drugo, upotreba mentalnih modela je automatska pre nego svesna i zato joj je potrebno manje izvora u radnoj memoriji. Procesuiranje sa vrha na dno vodi pažnju ka relevantnim stimulusima i prema tome omogućava efikasnu alokaciju resursa pažnje. Konačno, na ovaj način je omogućeno da vozač aktivno traži informacije koje nedostaju.

Ova prednost vrlo lako može postati nedostatak kada se trenutna situacija pogrešno protumači, na osnovu neodgovarajućih očekivanja i deficita pažnje. Prema tome, unutrašnja prezentacija može biti osnovni uzrok neodgovarajućih akcija ili samih pogrešnih pretpostavki. Dalje, stabilna priroda unutrašnje reprezentacije čini je težom za promenu u jednom koraku.

U odnosu na procese sa vrha na dno trebalo bi voditi računa da su karakteristike puta u skladu sa očekivanjem vozača. Da bi se promenio pogrešan mentalni model, potrebno je omogućiti povratne informacije u slučaju neodgovarajućeg ponašanja. Obratan proces pretrage informacija sa dna do vrha, znači da, između ostalog, stimulansi okoline usmeravaju pažnju. Da li će stimulus zaokupiti pažnju ili ne, zavisi od fizičkih karakteristika stimulansa. Periferna pažnja se pre aktivira ukoliko se

objekti kreću. Stacionarni objekti sa slabim odavanjem svetlosti se teško detektuju ljudskim okom.

Prema tome, trebalo bi voditi računa da informacije koje nisu relevantne ne zaokupljaju pažnju na lokacijama koje su opasne dok bi sa druge strane relevantne informacije trebalo da budu naglašene tako da privlače pažnju.

2.3.3 Vizuelna percepcija: oko i korisno polje vida (UFOV)

Najviše informacija koje su neophodne za upravljanje vozilom se dobija preko čula vida. Poznavanje karakteristika ovog čula, prema tome, omogućava bolje razumevanje i objašnjene bezbednog ili rizičnog ponašanja na putevima.

Mrežnjača je jedinstven sloj koji čine fotosenzitivne ćelije, čepići i štapići. Neravnomerna distribucija ovih ćelija na mrežnjači je razlog linearne degradacije mnogih vizuelnih funkcija. U vizuelnom polju uobičajeno se razlikuju tri zone: fovealna, parafovealna i periferna.

Identifikacija objekata je moguća jedino u fovealnoj zoni i u veoma uskom pojasu između tačke fiksacije i udaljenosti od 1° vizuelnog ugla. Za razliku od fovealnog vida oštrina vida u parafovealnoj zoni je znatno niža u poređenju sa foveom. Iz tog razloga identifikacija objekata u parafoveji je otežana, premda ova zona igra važnu ulogu u mnogim vrstama opažanja.

Može se predstaviti kao upozoravajući niz sekvenci brzih pomeranja očiju koje bi trebalo da dovedu predmet pažnje u fovealni vid. Periferna zona proteže se otprilike od 5° udaljenosti od tačke fiksacije ka periferiji vizuelnog polja. Precizna identifikacija malih objekata u periferiji nije moguća. Međutim, promene stimulacije na periferiji ipak bivaju detektovane od strane vizuelnog sistema. Na osnovu njih može se usmeriti pogled ka lokaciji na kojoj se promena odigrala i na taj način omogućiti da objekat bude identifikovan. Ove oblasti vizuelnog polja mogu biti

različite po obliku i veličini usled individualnih razlika, ali i menjati se pod uticajem različitih faktora, kao što je na primer, uzrast.

Da bi se opisale ove promene, koriste se različiti termini:

- funkcionalno polje vida (FFOV),
- korisno polje vida (UFOV),
- vizuelno polje,
- tunelsko viđenje.

UFOV predstavlja vizuelnu oblast u kojoj se mogu detektovati informacije bez pokretanja očiju ili glave. Njegova veličina opada sa uzrastom. Pokazuje razvojne promene, ali i varijacije usled povećanja kognitivnih zahteva zadataka koji se obavlja, na primer, uvođenjem sekundarnog zadatka tokom detekcije signala. Tunelsko viđenje predstavlja jedan od dva modela kojima se može objasniti degradacija funkcionalnog polja vida. Značaj perifernog vida za percepciju brzine pokazan je u studiji koju su sproveli Cavallo i Cohen (2001). Oni su pokazali da je ispravna procena brzine značajno smanjena kada se smanji veličina vizuelnog polja, a samim tim i periferni vid. Tako su Recarte i sar. (2000) koristili prostornu distribuciju fiksiranih objekata da bi opisali ove promene. Ipak, kada se diskutuju efekti na periferni vid značajno je napomenuti da su termini koji su uvedeni iznad u upotrebi kod većine autora.

Određene značajne karakteristike percepcije se moraju se uzeti u obzir kada je reč o konstituisanju bezbednih puteva:

- Ljudsko oko se mora prilagoditi različitim uslovima svetlosti. Vreme koje je potrebno da se oko prilagodi od svetlosti na tamu duže je nego u obrnutom slučaju i može trajati i do 30 min. To je recimo relevantno kada kada se danju ulazi u tunele,
- Ljudskom oku je potrebno da se prilagodi u odnosu na blizinu, tj. daljinu posmatranja. Takvo prilagođavanje je bitno kada vozači usmeravaju svoju

- pažnju od unutrašnjosti vozila prema spoljašnjosti. Prilagođavanje je brže od blizine ka daljini, nego obrnuto.
- Ljudske sposobnosti procesiranja informacija pokazuju izvesno ograničenje u smislu kapaciteta. Kada je količina informacija prevelika, relevantne informacije neće biti primećene.
 - Opseg vidljive svetlosti se ni po čemu suštinski ne razlikuje od ostalih područja spektra elektromagnetnog zračenja i ograničavaju ga samo fiziološke osobine oka. Takođe, iste draži možemo da opažamo kao različite zavisno od karakteristika celokupnog opažajnog polja. Kontrast se odnosi na razliku između svetlosti i senke i predstavlja tendenciju ka povećanju razlika u intenzitetu draži između figure i pozadine. S obzirom na osetljivost kontrasta, mora se osigurati da vizuelne informacije mogu biti percipirane u okolini i pozadini gde su i prezentovane
 - Fovealno viđenje je veoma ograničeno, a identifikacija objekata moguća je samo ukoliko su fiksirani
 - Ljudska percepcija zavisi od konteksta u kome se posmatranja odvija, kako su pokazali brojni psiholozi.

Teoriju koja naglašava shvatanje vizuelne percepcije kao jedinstvenog procesa razvio je Gibson (1986). Teorija direktne percepcije naglašava značaj karakteristika koje su prisutne u okolini i uticaj ekoloških promenljivih i predstavlja psihosomatski akt vezan za aktivnog posmatrača. On postulira da su percepcija i akcija neodvojive jer kretanje jedinice obezbeđuje više informacija. Vreme do sudara (TTC) ili Tau i vreme do prelaženja linije su primeri takvih promenljivih. Dalje, Gibson pretpostavlja da se informacije direktno dobijaju od osobina samog predmeta. Sadrže značenje usmereno na posmatrača u smislu njegovih sposobnosti i služe kao pokušaj da se podstakne željeno ponašanje.

Za razliku od Rumarsovog modela, Gibson koristi jednostavan pristup od dna nagore. Obojica se slažu da je percepcija aktivan proces. Dok Rumars navodi značaj kognitivnih faktora, Gibson vidi kretanje kao ključni aspekt u dobijanju informacija. Kretanje oka i tela pomažu u percepciji osobina objekata i okoline. Prema tome,

ljudsko telo kao celina postaje organ percepcije. Kroz kretanje, informacije o dubini, distanci ili brzini se prenose vozaču, a informacije se dobijaju direktno kroz stopu promene u teksturi takozvanog "optičkog toka". Optički tok se može zamisliti kao skup vektora koji stvaraju promene u svetlosti usled kretanja. Gibson govori o lokalnim poremećajima optičkog toka koji nastaju pri promeni položaja posmatrača ili posmatranih objekata.

Čak i bez kretanja, predmeti prenose informacije kroz svoju teksturu i konture. Dok ljudska percepcija postaje efikasna korišćenjem ovih informacija, može biti i izvor grešaka kao što je slučaj kod optičkih iluzija. Kako je percepcija osnova akcije, dizajn okoline radi podrške željenom ponašanju je ključan za bezbednost saobraćaja.

2.3.4 Motivacioni modeli ponašanja

Dok modeli uloge percepcije u vožnji naglašavaju karakteristike prosečne populacije vozača, motivacioni modeli uzimaju u obzir interakciju između opštih mehanizama i pojedinačnih razlika.

Jedinstvena pretpostavka motivacionih modela je da naglašavaju samostalnu prirodu zadatka vožnje. Dva koncepta se prema tome mogu nazvati "motivacionim," a to su rizik i radno opterećenje. Veoma je blizak i koncept adaptacije ponašanja.

2.3.4.1 Model rizika

Centralni aspekt modela rizika je razlika između subjektivnog i objektivnog rizika. U stručnoj literaturi objektivni rizik se definiše kao merljiva verovatnoća dešavanja nezgode ili konkretne posledice, dok je subjektivni rizik procenjeni rizik od strane vozača kroz percepciju okoline puta (Lipovac, 2008). Prema takvim tumačenjima, situacije su opasne onda kada je subjektivni rizik niži od objektivnog. To je zbog toga što vozači prilagođavaju svoje ponašanje prema subjektivnom, a ne prema objektivnom riziku.

Koncept subjektivnog rizika kao relevantnog mehanizma za vozačko ponašanje je najviše razvijen od strane Wilde-a (2002). Originalno nazvana teorija homeostaze rizika kasnije je nazvana teorijom ciljnog rizika. Ukratko, teorija navodi da stope nezgoda po jedinici vremena ostaju jednake, uprkos objektivnim unapređenjima, kako vozači prilagođavaju svoje ponašanje tako da subjektivni rizik postaje jednak više ili manje stalnom ciljnom riziku. Elvik i Vaa (2004) u svojoj studiji navode izvesne nedostatke ove teorije, ali se takođe slaže sa ostalim istraživačima da je teorija identifikovala bitne mehanizme, koje bi trebalo uzeti u obzir kada se objašnjavaju uzroci nezgoda.

2.3.4.2 Modeli radnog opterećenja

Usled kritika na račun nedostataka teorija rizika, Fuller (2005) je razvio teoriju zasnovanu na poređenju između zahteva zadatka i ljudskih karakteristika. Rezultat ovog poređenja je količina radnog opterećenja koji iskusi vozač. Generalno posmatrano, radno opterećenje je najniže, a učinak je najbolji na srednjim nivoima zahteva. Zaključuje se da previše i premalo zahteva loše utiču na radni učinak, iako je moguća kompenzacija zbog dodatnog rada.

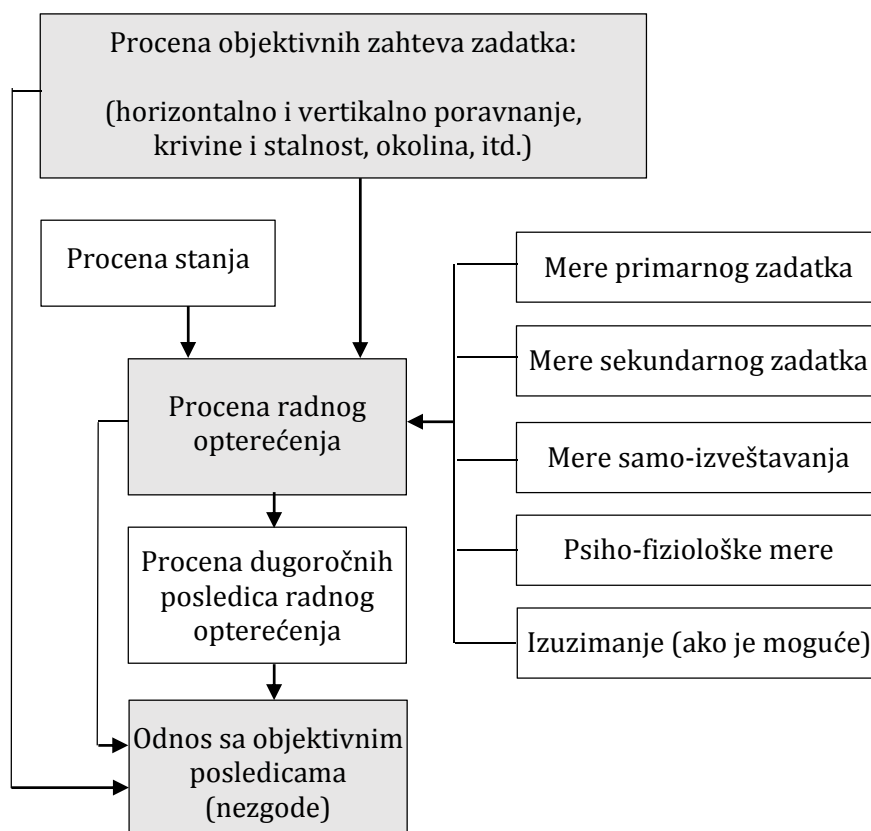
Prema Fulleru vožnja je bezbedna dokle god sposobnosti premašuju potrebe. Pored toga što je u pitanju funkcija objektivnih karakteristika okoline, zahtev u odnosu na vozački zadatak na datom vremenu ili lokaciji, zavisi od brzine koju vozač bira. Zahtev u teškoj situaciji se može redukovati smanjenjem brzine. Da bi se radno opterećenje svelo na optimalni nivo, vozač mora unapred imati neophodne informacije o saobraćajnoj situaciji.

Za procenu radnog opterećenja koriste se različite tehnike. U literaturi se najčešće razlikuje sledećih pet tehnika:

- mere samo-izveštavanja,
- mere primarnog zadatka,
- mere sekundarnog zadatka,
- psihološke mere,

— vizuelno izuzimanje.

Procena potražnje i radnog opterećenja zajedno sa pet tehnika merenja radnog opterećenja, kako je objašnjeno u Fullerovoj studiji, prikazani su na slici 2.11. kao deo opšte procene bezbednosti na putevima. Na Slici 2.11. sumirane su metode radnog opterećenja i njihov odnos sa bezbednošću.



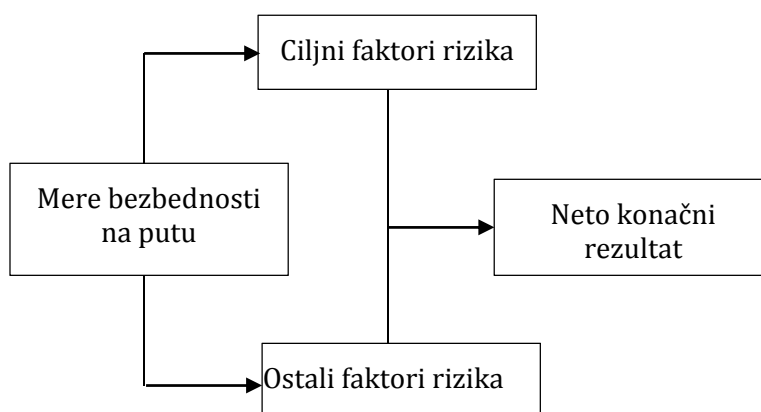
Slika 2.11. Metodi merenja radnog opterećenja i njihov odnos sa opštom procenom bezbednosti (Richter i sar., 1998).

Zbog samostalne prirode vozačkog zadatka i interakcije između parametara, tačna količina opterećenja je veoma teško određiva. Ipak, neki pristupi pokazali su u praksi dobre rezultate. Richter i sar. (1998) predlažu procedure koje se zasnivaju na video proceni. Kombinovali su nekoliko kriterijuma kao relevantnih po mišljenju psihologa i saobraćajnih inženjera. Kriterijumi koji su izabrani su podeljeni u tri grupe:

- Dobijanje informacija: količina, promenljivost, kontrast, prostorna i vremenska gustina, vizuelno usmeravanje
- Kvalitet puta: površina, mogućnosti orijentacije i kompatibilnost sa očekivanjima, rana percepcija opasnosti
- Senzorski i motorni aspekti vožnje automobila: ruke, koordinacija stopala i automatsko procesuiranje odgovora motora

2.3.4.3 Prilagođavanje ponašanja

Prilagođavanje ponašanja odnosi se na karakteristiku ljudi da menjaju svoje ponašanje shodno različitim situacijama. Pregled studija koje se bave prilagođavanjem ponašanja se mogu pronaći u OECD izveštaju 1990. Na Slici 2.12. prikazani su faktori prilagođavanja ponašanja.

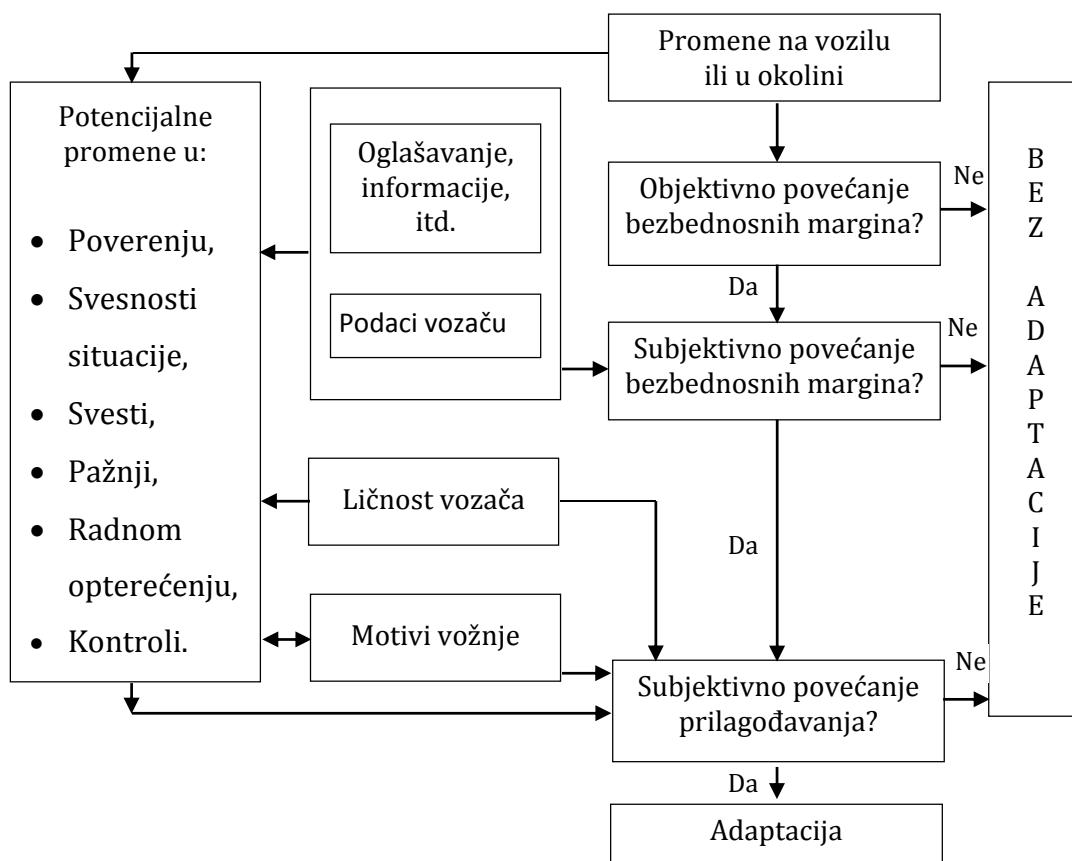


Slika 2.12. Prilagođavanje ponašanja: konačni rezultat (OECD, 1990)

Rezultati istraživanja ponašanja ukazali su na to da samo inženjerske mere ne dovode do smanjenja u broju nezgoda. Brojni istraživači podržavaju ovu pretpostavku. Kada se porede podaci iz poslednje dekade u SAD nailazi se na činjenicu da je trend opadanja nastao zbog demografskih faktora, kao što su unapređenje medicinske tehnologije i pojačanje pasivne bezbednosti. Može se zaključiti da su unapređenja u infrastrukturi, ponekad imala i negativan uticaj na prilagođavanje ponašanja. Infrastruktura je podrazumevala ukupnu dužinu putne mreže, prosečan broj traka, širinu traka i procenat svake klase puteva. Krivine, širina

ivičnjaka, odvajanje traka i prisustvo opasnosti pored puta nisu obuhvaćeni, ali se pretpostavlja da su noviji putevi bezbedniji (OECD, 1990).

Rothengatter (2002) navodi da se prilagođavanje zaista dešava, ali da efekti nisu dovoljno jaki da potiru pozitivne efekte bezbednosnih mera. Donekle drugačije rezultate navodi Dulisse (1997) prema kojima su efekti adaptacije ponašanja ponekad potcenjeni zbog metodoloških nedostataka. Različiti nalazi u vezi sa opsegom prilagođavanja ponašanja mogu se objasniti delovanjem više faktora koji utiču na proces adaptacije. Ovi faktori predstavljeni su u modelu koji su razvili Weller i sar. (2006), a što je i prikazano na Slici 2.13. Slične faktore u svojim istraživanjima naveo je i Bjørnskau (1994).



Slika 2.13. Model procesa prilagođavanja ponašanja (Weller i sar., 2006.)

Prema ovom modelu, primenjene mere bi prvo trebalo da obezbede mogućnosti promene ponašanja. Drugo, vozač bi trebalo da opazi ovu mogućnost. Da li će

promene biti zavisi od predstavljanja mera kroz medijske informacije ili oglašavanje, sa jedne strane, i direktnog obaveštavanja vozača sa druge strane. Da bi došlo do prilagođavanja, promena u ponašanju mora da bude shvaćena kao pozitivna za vozača. Ova funkcija je različita za različite grupe vozača, kao i u istoj grupi vozača. Nezavisno od ovog lanca postupaka postoji drugi put koji vodi prilagođavanju, a to je promena psiholoških varijabli. Takve promene su direktan rezultat promena okoline i slede nakon promena u prirodi vozačkog zadatka. Kada vozački zadatak postane lakši, radno opterećenje se može smanjiti, a brzina povećati. Tačnije, radno opterećenje se smatra jednako značajnim kao i rizik u objašnjenju ponašanja vozača.

Principi su, između ostalog, razvijeni kao posledica istraživanja ljudske greške u vožnji. Najznačajniji zaključci, koji su izvedeni iz ove klase istraživanja, objavljeni su od strane Hale i sar. (1990). Ovi zaključci ukratko se odnose na sledeće sugestije:

- putevi bi trebalo da se sastoje od jedinstvenih elemenata,
- na putevima određene kategorije trebalo bi da zahtevano ponašanje bude jedinstveno,
- jedinstveno ponašanje na putu bi trebalo da bude povezano sa jedinstvenim elementima puta,
- raspored prelaza, deonica puta, i krivina bi trebalo da bude jedinstveno povezan sa određenom kategorijom puta,
- trebalo bi birati kategorije puta koje su relevantne u odnosu na ponašanje,
- ne bi trebalo da postoje brzi prelazi sa jedne kategorije puta na drugu,
- gde postoji promena kategorije puta, ona bi trebalo da bude jasno prikazana,
- pri učenju o različitim kategorijama puta ne bi trebalo naučiti samo ime, već i ponašanje koje je potrebno za tu kategoriju, ili tip puta,
- osobine koje definišu kategoriju bi trebalo da budu vidljive noću i danju,
- projektovanjem puta bi trebalo smanjiti disperziju brzine,

- elementi puta, saobraćajna signalizacija i oprema bi trebalo da ispune standarde kriterijuma vidljivosti.

2.3.5 Određeni uslovi u saobraćajnom toku koji doprinose smanjenju bezbednosti

Određeni uslovi u saobraćajnom toku uslovljavaju ponašanja vozača koja se mogu okarakterisati kao agresivna, što povećava verovatnoću da dođe do nezgoda. Rizično ponašanje u vožnji javlja se na gotovo svim tipovima puteva. Uprkos tome, pojavljuje se veći broj nezgoda na autoputevima ili glavnim putevima (VCCAV, 1999) na kojima nastaju najteže posledice. Treba napomenuti, međutim, da je većina istraživanja rizičnog ponašanja u vožnji fokusirano na naseljena područjima koja imaju viši nivo saobraćajnih zahteva (Elliott, 1995; VCCAV, 1999), što potencijalno povećava mogućnosti rizičnog ponašanja u vožnji.

"Zagušenja" i njihov uticaj na ponašanje u vožnji su takođe primer kako situacioni faktori mogu uticati na rizično ponašanje u vožnji. Zagušenja se često definišu kao brzo, stresno okruženje današnjih puteva (Lajunen, Parker i Summala, 1999). U studiji uzročnih faktora koje se odnose na bes u toku vožnje, pokazano je da su vozači koji pokazuju ovakve tendencije u periodu od dve nedelje bili blizu saobraćajnih nezgoda (Underwood i sar., 1999). Vozači u ovoj studiji su vodili dnevnik gde su morali da zabeleže svaki osjećaj ljutnje koji su iskusili u tom periodu. Vozači koji su bili izloženi besu patili su od frustracija, ali nije bilo dokaza koji ukazuju da vozači koji iskuse viši nivo zagušenja pokazuju veće tendencije ispoljavanja besa (Underwood i sar., 1999). U drugoj studiji koja je takođe bazirana na samoizveštajima, u tri zemlje, Velikoj Britaniji, Finskoj i Holandiji, utvrđeno je da ima malo povezanosti između izloženosti vozača različitim nivoima gužve i agresivnog ponašanja u vožnji (Lajunen i sar., 1999). Lajunen i sar. (1999) su izložili hipotezu da bi „često izlaganje" saobraćajnim gužvama (izvor frustracije) trebalo da dovede do povećanja agresivnog ponašanja na putevima. Rezultati njihove studije su pokazali da je odnos između učestalosti gužvi i agresivnog ponašanja u vožnji neznatnog intenziteta. Međutim, u samoizveštajima vozači su priznavali da u

periodima povećane saobraćajne gužve imaju pojačan osećaj straha da će zakasniti zbog saobraćajnih gužvi, te mogu da dožive viši nivo frustracije i besa.

Gordhamer i sar. (1999) su zaključili da oni koji prijavljuju visok stepen besa vozača (skorovi viši od 53 na skali agresije vozača-DAS) ispoljavaju i viši nivo besa u saobraćajnim gužvama, dok oni koji prijavljuju niži stepen besa (koji imaju skorove ispod 42 na testu osobina agresivnih vozača DAS) funkcionišu normalno u uslovima gužve. Analiza je pokazala visok stepen besa kod vozača koji su učestvovali u nekom vidu agresije u prethodna dva slučaja (Gordhamer i sar., 1999). Obe studije sugerišu da postoji složen odnos između osećanja frustracije, nivoa zagušenja i izraza agresije na putu.

Niz studija koje su sprovedene od strane Hennessi i Viesenthal (1997, 1999) izučavale su odnos stresa i njegov uticaj na ponašanje vozača pri vožnji u uslovima zagušenja i slabe prohodnosti. Bez obzira na lične osobine, svi vozači su skloni stresu kada su prisutne velike saobraćajne gužve (Hennessi i Viesenthal, 1997). Najviši nivo stresa su prijavili pojedinci koji su inače skloni stresu. Osim toga, agresivno ponašanje u vožnji povećava se od niskih do visokih saobraćajnih zagušenja, posebno za one koji imaju nizag prag reagovanja na stres.

Ovi rezultati ukazuju na činjenicu da saobraćajne gužve imaju potencijal da utiču na agresivno ponašanje u vožnji, pre svega zbog ličnih osobina, kao što su nivoi ličnog stresa ili besa. U uslovima visokih saobraćajnih zagušenja javlja se širi spektar ponašanja koji uključuje i agresivno ponašanje u vožnji.

3. PROVERA BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA NA DEONICI DRŽAVNOG PUTA IB REDA BROJ 22 (OD NASELJA ŽARKOVO DO IZLASKA IZ NASELJA ČELIJE)

Put, kao jedan od četiri faktora bezbednosti saobraćaja, svojim karakteristikama utiče na broj i posledice saobraćajnih nezgoda. U razvijenim zemljama koje upravljaju bezbednošću saobraćaja prepoznat je doprinos puta nastanku, odnosno posledicama saobraćajnih nezgoda. Procenjuje se da put zajedno sa drugim faktorima (okolina), predstavlja uzrok u 31% nezgoda (PIARC, 2007).

Identifikacija opasnih mesta na putevima, pored definisanja postojećeg stanja i primene upravljačkih mera, predstavlja osnov za upravljanje stanjem bezbednosti saobraćaja. Načini na koje mogu identifikovati opasna mesta na deonici puta mogu biti objektivni i subjektivni. Objektivni pokazatelji su broj saobraćajnih nezgoda, broj povređenih lica (lica sa lakim i teškim telesnim povredama), broj poginulih lica i sl. koji identifikuju opasna mesta po nastanku štetnih posledica. Za preventivno delovanje u cilju unapređenja bezbednosti saobraćaja koriste se subjektivni pokazatelji koji se zasnivaju, pre svega na terenskom istraživanju.

Provera bezbednosti saobraćaja (RSI - Road Safety Inspection) predstavlja preventivni alat čijom se primenom deluje na smanjenje broja i posledica saobraćajnih nezgoda kroz identifikaciju nedostataka puta i okoline. Prema Elvik-u provera bezbednosti saobraćaja predstavlja sistematsku inspekciju postojećih puteva u cilju identifikovanja opasnih mesta i promoviše mere za otklanjanje ovih problema (Elvik, 2004). „Provera bezbednosti saobraćaja“ je sistematska ocena bezbednosti postojećih puteva, što znači da se sprovodi prema unapred utvrđenoj metodologiji. Sprovodi je nezavisna osoba ili tim koji ima iskustvo u oblastima bezbednosti saobraćaja, saobraćajnom inženjerstvu, analizi ponašanja učesnika u saobraćaju, projektovanju puteva i koji su nezavisni od upravljača puta. Provera se odnosi samo na postojeće puteve, predstavlja proaktivan alat i preventivno deluje na smanjenje broja nezgoda kroz identifikaciju nedostataka puta i okoline.

U Srbiji je Zakonom o bezbednosti saobraćaja na putevima definisana zakonska obaveza realizacije savremenih procedura za unapređenje bezbednosti saobraćaja na putevima. Prema Zakonu „upravljac javnog puta mora obezbediti nezavisne projekte provere bezbednosti saobraćaja na putu i to: periodične provere u periodu od pet godina za sve deonice državnih puteva, ciljane provere za najugroženije deonice državnih puteva i ciljane provere za ostale puteve prema mogućnostima, odnosno potrebama (ZOBS, član 156, stav 4). “

Metod za utvrđivanje opasnih mesta na deonici puta koji je implementiran u ovoj doktorskoj disertaciji je „Provera bezbednosti saobraćaja“ (*engl.* RSI – Road Safety Inspections) koja se sprovodi na postojećim putevima. Prvi put se ovaj metod primenjivao u Velikoj Britaniji 1991. godine. Nakon toga su i ostale razvijene zemlje počele da primenjuju „Proveru bezbednosti saobraćaja“ za svoje potrebe prepoznajući prednosti i koristi koje pruža. Nakon Velike Britanije, Australija, Novi Zeland i Danska su zemlje koje su među prvima uvele „Proveru bezbednosti saobraćaja“ u svoju praksu. SAD su, posmatrajući iskustva u Australiji i Novom Zelandu, uočile prednosti „Provere bezbednosti saobraćaja“ i nakon nekoliko pilot projekata uvele ovaj alat u svoju praksu. Nakon ovih, veliki broj drugih zemalja je prepoznao koristi od „Provere bezbednosti saobraćaja“ i počele su sa uvođenjem iste kao preventivnog metoda za poboljšanje bezbednosti saobraćaja postojećih puteva.

U tekstu koji sledi za potrebe daljeg istraživanja, analiziran je državni put IB reda broj 22, poznatiji pod nazivom “Ibarska magistrala” i prikazani su dobijeni rezultati provere bezbednosti saobraćaja. Potez Beograd - Čačak, prostire se trasom evropskog puta E763, a Čačak - Kraljevo – trasom evropskog puta E761. Ibarska magistrala povezuje Beograd sa zapadnom Srbijom, severom Kosova i Metohije i Crnom Gorom. Put prolazi kroz sledeća veća mesta: Beograd, Ljig, Gornji Milanovac, Čačak, Kraljevo, Raška, Novi Pazar, Kosovska Mitrovica, Rožaje.

AMSS (Auto-moto savez Srbije) i Agencija za bezbednost saobraćaja Republike Srbije, u saradnji sa Upravom saobraćajne policije MUP RS, JP „Putevi Srbije“ i iRAP

(The International Road Assessment Programme) timom iz Velike Britanije realizovali su pilot projekat ocenjivanja bezbednosnih karakteristika puta i mapiranja rizika na Ibarskoj magistrali. Ocenjen je potez od Beograda do Čačka, u dužini od 131,1 kilometra. Mapiranjem rizika utvrđene su neke od najrizičnijih deonica: Županjac-Dudovica, Ljig-Dići, Ugrinovci-Bućin grob, Žarkovo-Kružni put (iRAP, 2009; 2014).

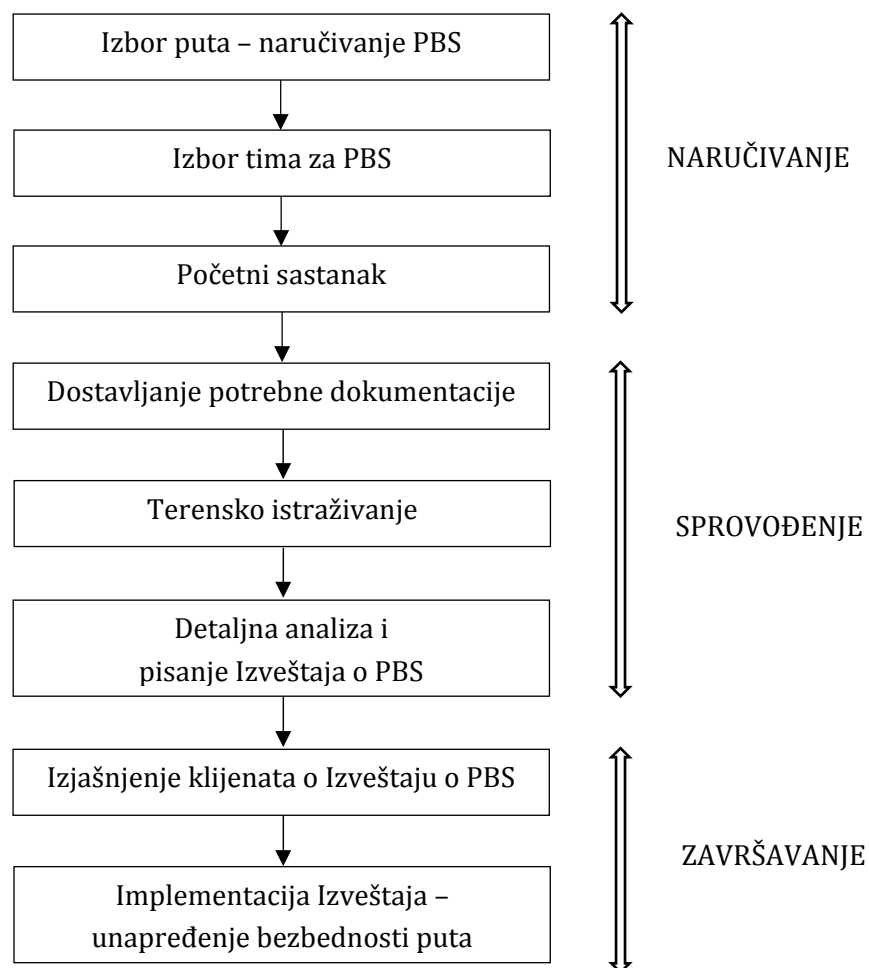
Proces snimanja i kodiranja puta AMSS je realizovao uz pomoć posebno opremljenog vozila, softvera i AMSS stručnog tima. Tokom snimanja beleženi su izgled raskrsnica, saobraćajni znakovi i oznake na kolovozu, opasni objekti i sadržaji u rubnom pojasu puta, oprema puta za najranjivije kategorije korisnika puta - pešake, bicikliste, vozače mopeda i motocikla. Posle kodiranja snimljenog materijala, izrađen je detaljan izveštaj i ocenjivanje u vidu zvezdica od 1 do maksimalnih 5 i date su preporuke za primenu inženjerskih mera na deonicama na kojima postoji rizik od nastajanja saobraćajnih nezgoda i njihovih posledica. Čak 58% ispitivane deonice Ibarske magistrale ocenjeno je prosečno sa dve zvezdice u odnosu na različite kategorije učesnika u saobraćaju – putnici u vozilu, pešaci, biciklisti i motociklisti (iRAP, 2009).

Primenom preporučenih mera, koje su praksa u zemljama koje prednjače u oblasti bezbednosti saobraćaja, kao što su postavljanje zaštitnih ograda, sa leve i desne strane, dodatna saobraćajna traka (2+1), postavljanje zvučno-vibracionih traka na bankinama i proširenje bankine (više od 1 m) na snimljenom delu Ibarske magistrale u periodu od 20 godina sačuvan bio veliki broj ljudskih života, a prosečna ocena bezbednosti podigla bi se na tri i više zvezdica (iRAP, 2009).

3.1 Metodološke postavke provere bezbednosti saobraćaja (PBS)

Provera bezbednosti saobraćaja (PBS) je proaktivna metoda, koja se sprovodi ukoliko je deonica puta definisana kao visokorizična (npr. prema podacima o saobraćajnim nezgodama), ukoliko postoje podaci o ozbiljnim bezbednosnim problemima (koji su dobijeni od policije, jedinice za održavanje puteva itd.),

ukoliko je u bliskoj budućnosti planiran projekat rekonstrukcije ili obnove deonice i u tom slučaju bi PBS trebala da identifikuje specifične probleme koji se odnose na bezbednost puta ili kao periodični zadatak, po planu i rasporedu sprovođenja PBS (PIARC, 2007).



Slika 3.1. Proces sprovođenja „Provere bezbednosti saobraćaja“(Elvik, 2004).

Proverom bezbednosti saobraćaja identifikuju se sledeći elementi na postojećoj deonici puta:

1. funkcija puta,
2. poprečni profil,
3. pružanje trase,
4. ukrštanja,
5. javni i privatni servisi, javni objekti i prostori za odmor, javni transport,
6. ranjivi učesnici u saobraćaju,

7. saobraćajni znakovi,oznake na kolovozu i osvetljenje,
8. okolina pored puta i elementi pasivne bezbednosti puta.

Proces sprovođenja „Provere bezbednosti saobraćaja“ se sastoji iz tri koraka:

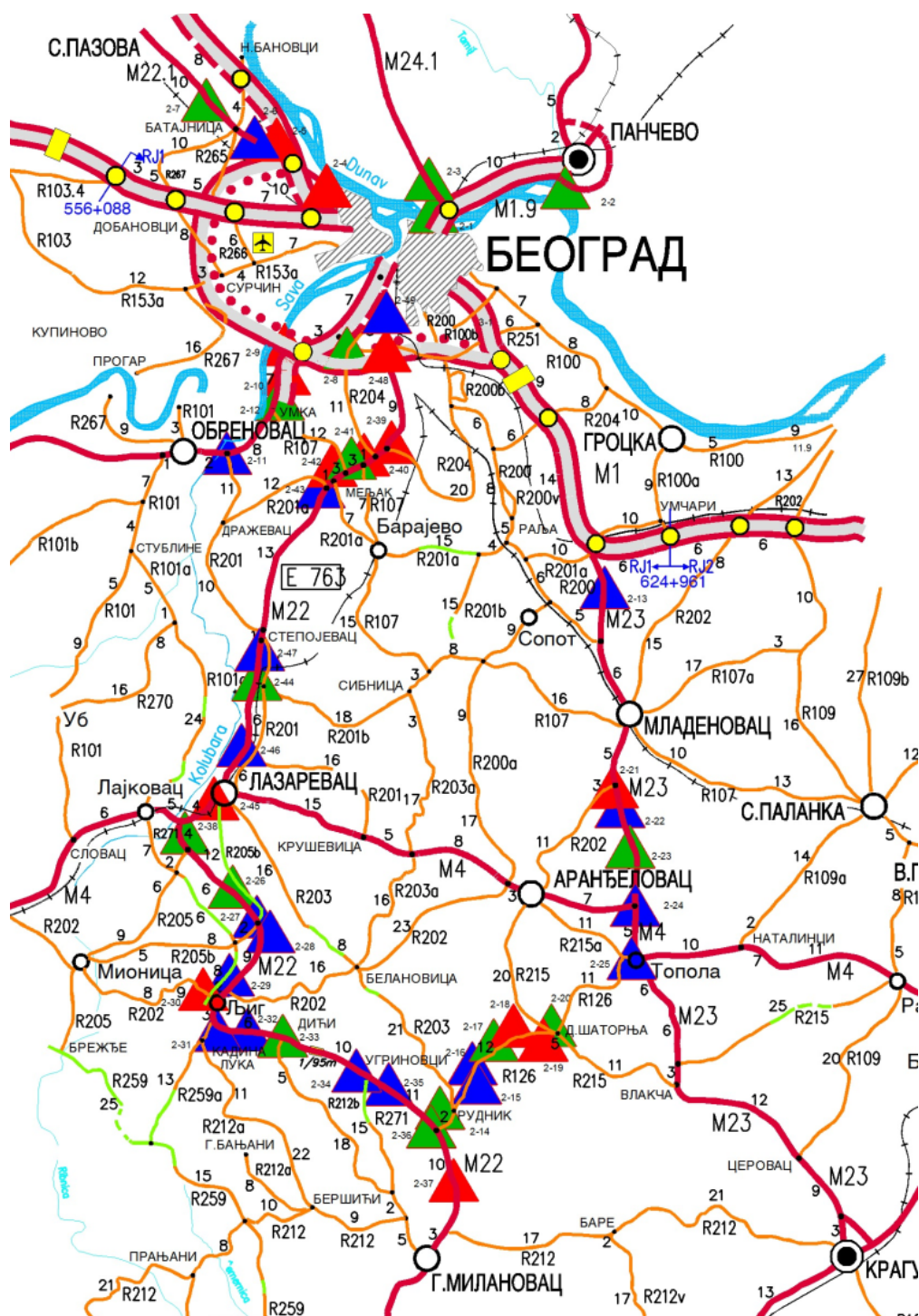
1. naručivanje „Provere bezbednosti saobraćaja“,
2. sprovođenje „Provere bezbednosti saobraćaja“,
3. završavanje „Provere bezbednosti saobraćaja“ (RSI, 2009).

Navedene komponente mogu se podeliti i na podceline. Struktura PBS sa podcelinama prikazana je na slici 3.1.

3.2 Rezultati istraživanja sa diskusijom

Motiv za odabir deonice državnog puta IB reda broj 22 radi provere bezbednosti saobraćaja leži u informacijama koje se skoro svakodnevno mogu naći u medijima o brojnim nezgodama, povređenim, ali i smrtno nastradalim učesnicima na ovoj deonici. Tokom godina ne beleže se značajnija poboljšanja bezbednosti, a među vozačima postoji i izraz „Crna Ibarska magistrala“, kako se u narodu naziva ovaj put usled velikog broja opasnih mesta duž čitave deonice (Lipovac i sar., 2015). Iako su preduzete brojne mere koje bi unapredile karakteristike puteva i posredno uticale na povećanje bezbednosti na ovom delu putne mreže Srbije, statistike i dalje ukazuju na činjenicu da je reč o izuzetno kompleksnom problemu koga bi trebalo posmatrati iz različitih perspektiva. U prilog tome koliko su učesnici u saobraćaju izloženi riziku krećući se ovim pravcem, svedoči i slika 3.2, preuzeta sa sajta JP „Puteva Srbije“ (2015). Na prikazu je moguće uočiti u kojoj meri su crne tačke na ovoj deonici zastupljenije u odnosu na celokupnu putnu mrežu Srbije.

U ovoj doktorskoj disertaciji, detaljnije je analiziran deo državnog puta IB reda, broj 22, poznatiji pod nazivom Ibarska magistrala i to deo koji počinje od Beograda (naselje Žarkovo), a završava se na izlasku iz naselja Ćelije. Dužina posmatrane deonice iznosi 65 km, dok ograničenje brzine ima raspon od 30 km/h do 100 km/h.



Slika 3.2. Najrizičnije tačke u saobraćaju na putnoj mreži Republike Srbije
(JP "Putevi Srbije, 2015)

U tabeli 3.1. prikazani su rezultati brojanja saobraćaja za 2016. godinu, koje je ukazalo na intenzitet i strukturu saobraćajnih tokova na posmatranoj deonici. Iz

Tabele 3.1. može se videti da je posmatrana deonica vrlo frekventna u smislu dnevnog broja vozila koja je koriste, što je i za očekivati budući da se radi o državnom putu IB reda. Kao što je moguće uočiti, na prvih 5 deonica, ako i na poslednjoj deonici u tabeli, prema prikazanim podacima saobraćajni zahtevi su na granici kapaciteta.

Tabela 3.1. Prosečan godišnji dnevni saobraćaj u 2016. godini (preliminarni rezultati, prema JP "Putevi Srbije, 2017)

Oznaka deonice	Dužina deonice (km)	PA	BUS	LT	ST	TT	AV	Ukupno
02201	7,5	23734	766	357	393	299	1219	26769
02202	2,2	18914	507	317	397	176	1209	21520
02203	2,7	17004	451	276	386	164	1204	19485
02204	3,1	15094	395	235	376	151	1199	17450
02205	0,6	12628	364	216	364	138	1206	14916
02206	12,7	12380	361	214	360	137	1194	14646
02207	1,0	Nema podataka – gradska deonica						
02208	13,8	11281	243	210	327	162	1129	13352
02209	4,5	14955	363	245	404	201	1263	17431

Legenda:

Deonica 02201: Petlja Orlovača – Ripanj

Deonica 02202: Ripanj – Lipovačka šuma (Barajevo)

Deonica 02203: Lipovačka šuma (Barajevo) – Lipovačka šuma (V. Moštanica)

Deonica 02204: Lipovačka šuma (V. Moštanica) – Meljak (Barajevo)

Deonica 02205: Meljak (Barajevo) – Meljak (Vranić)

Deonica 02206: Meljak (Vranić) – Stepojevac (Draževac)

Deonica 02207: Stepojevac (Draževac) – Stepojevac (Veliki Crljeni)

Deonica 02208: Stepojevac (Veliki Crljeni) – Lazarevac (Ibarski put)

Deonica 02209: Lazarevac (Ibarski put) – Čelije

PA – putnički automobil

BUS – autobus

LT – lako teretno vozilo

ST – srednje teretno vozilo

TT – teško teretno vozilo

AV – autovoz i teretno vozilo sa prikolicom

U daljem tekstu prikazana je analiza kroz osam tačaka–elementa predviđenih metodom „Provere bezbednosti saobraćaja.“

3.2.1 Funkcija i okruženje

Postoje različiti objekti pored puta kao što su pumpne stanice, ugostiteljski ili trgovači objekti i sl. (slika 3.3). U najvećem broju slučajeva nisu ispoštovani nikakvi zakonski i stručni propisi za pristupe ovim objektima.



Slika 3.3. Prilaz stanici za snabdevanje gorivom

3.2.2 Poprečni profil

Ova deonica puta je osim prvog dela oko petlje Orlovača dvotračni put za dvosmerni saobraćaj. Dodatne trake na usponima su samo na jednom potezu oko Rušnja izgrađene zbog efikasnosti i bezbednosti, dok je broj traka u zonama raskrznica za leva i desna skretanja uobičajen (slike 3.4 i 3.5).



Slika 3.4. Izgled saobraćajnih traka

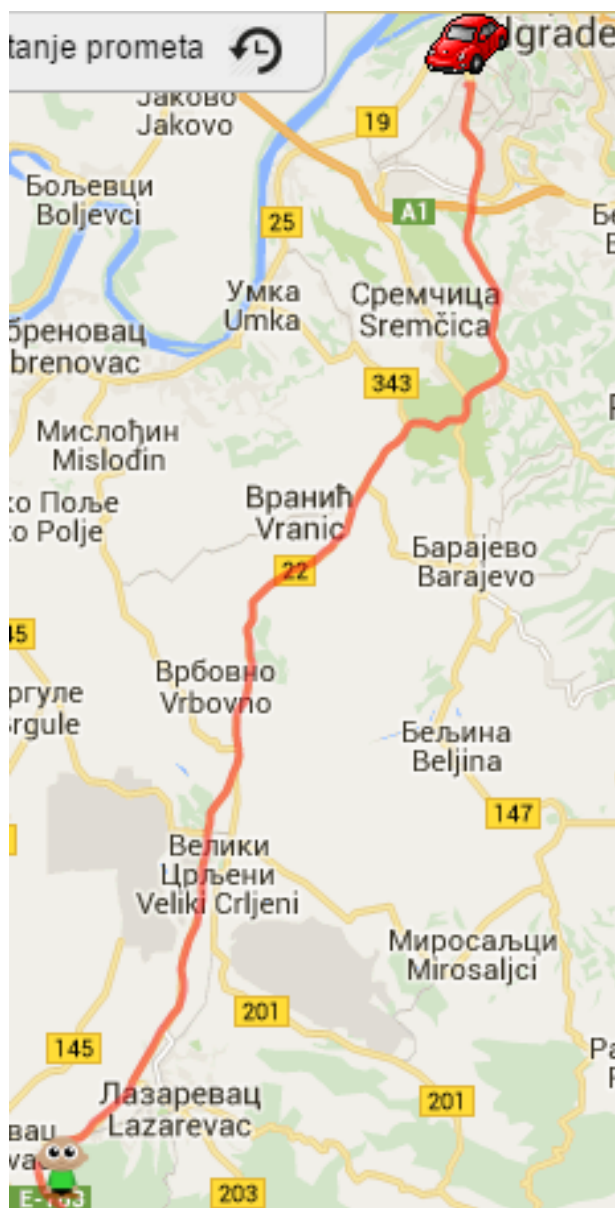


Slika 3.5. Izgled saobraćajnih traka

3.2.3 Pružanje trase puta

Uzimajući u obzir dužinu posmatrane magistrale, kao i geografski i prostorni položaj pružanja trase, mogu se uočiti veliki problemi (slika 3.6). Naime, postoji

veliki broj segmenata puta koji se pružaju u podužnom usponu ili padu, te zbog heterogenosti vozila u saobraćajnom toku, a posebno učešća komercijalnih vozila u toku dolazi do ometanja saobraćajnog toka, kao i problema pri preticanju. Takođe, postoji veliki broj krivina. Problem nastaje najčešće u krivinama posle dugih pravaca. Problem pružanja trase obuhvata i pružanje Magistrale kroz centar naseljenih mesta, kao i pored osnovnih i srednjih škola. Na ovom državnom putu I reda postoje čak i semaforizovane raskrsnice (slika 3.7).



Slika 3.6. Pružanje trase puta



Slika 3.7. Primer semaforizovane raskrsnice

3.2.4 Ukrštanja, osvetljenje, prelazi preko železničkih pruga

Deonica je na pojedinim mestima osvetljena, najčešće kroz naseljena mesta, a ređe na raskrsnicama i ukrštanjima. Postoji veliki broj levih skretanja što dovodi vozače u opasne situacije, pre svega u slučajevima kada dugo čekaju da izvrše levo skretanje (slika 3.8). Ovaj problem se multiplicira kada za levo skretanje ne postoji posebna kolovozna traka za skretanje, već vozila koja čekaju na skretanje u tom trenutku blokiraju saobraćajni tok i uzrokuju zagušenja (slika 3.9). Kao što je već pomenuto, na posmatranoj Magistrali postoji i određen broj semaforizovanih raskrsnica. Međutim, postoji ukrštanje koje je vrlo specifično, sprovedeno u formi neke vrste kružnog toka. Radi se o ukrštanju kod Velikih Crljena (slika 3.10). Na posmatranoj deonici postoji jedan primer ukrštanja sa prugom Beograd – Bar. Ukrštanje je urađeno na propisan način koji doprinosi bezbednosti jer su pruga i sama deonica puta u različitim nivoima (slika 3.11).



Slika 3.8. Primer levog skretanja



Slika 3.9. Skretanje za Barajevo iz pravca Beograda – nepostojanje posebne trake za skretanje



Slika 3.10. Ukrštanje kod Velikih Crljena



Slika 3.11. Ukrštanje sa prugom Beograd – Bar

3.2.5 Sadržaji u putnom pojasu

Postoji veliki broj servisa, auto-perionica, parkinga za odmor, stanica za snabdevanje gorivom, ugostiteljskih (slika 3.12) i turističkih objekata (slika 3.13) duž posmatrane deonice.



Slika 3.12. Trgovački objekti pored puta



Slika 3.13. Ugostiteljski objekat pored puta

3.2.6 Ranjivi učesnici u saobraćaju

Uzimajući u obzir pružanje trase posmatrane magistrale, a posebno prolaz magistrale kroz centar naseljenih mesta, očekivano je da se na Ibarskoj magistrali mogu naći ranjivi učesnici u saobraćaju. Gotovo čitavim delom Ibarske magistrale može se naići na bicikliste, kao i na pešake koji se kreću kolovozom ili trotoarom (slike 3.14 i 3.15). Kretanje pešaka je ponekad i nepredviđeno, te je na slici 3.16 zabeležen i slučaj pretrčavanja kolovoza od strane pešaka. Takođe, ono što je neobičajeno za magistralne puteve je i pojava traktora, kao i ostalih poljoprivrednih vozila u saobraćaju (slika 3.17).



Slika 3.14. Kretanje pešaka kolovozom



Slika 3.15. Kretanje pešaka kolovozom



Slika 3.16. Pretrčavanje kolovoza od strane pešaka

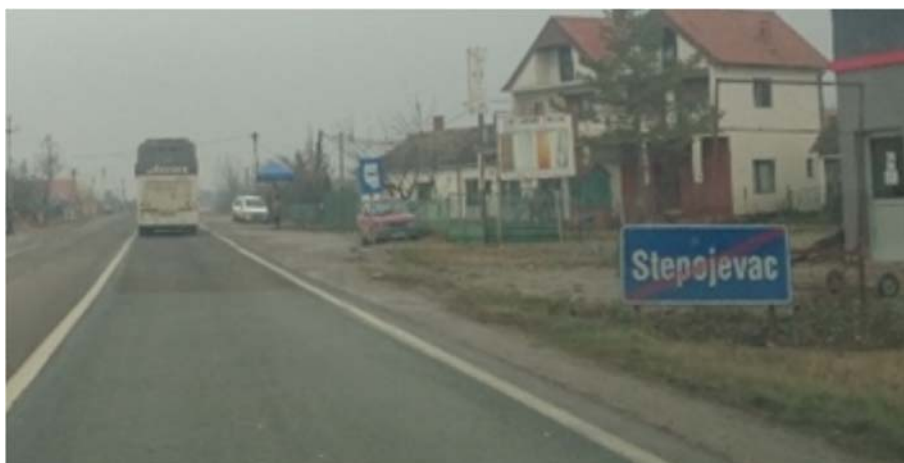


Slika 3.17. Kretanje traktora na posmatranoj deonici

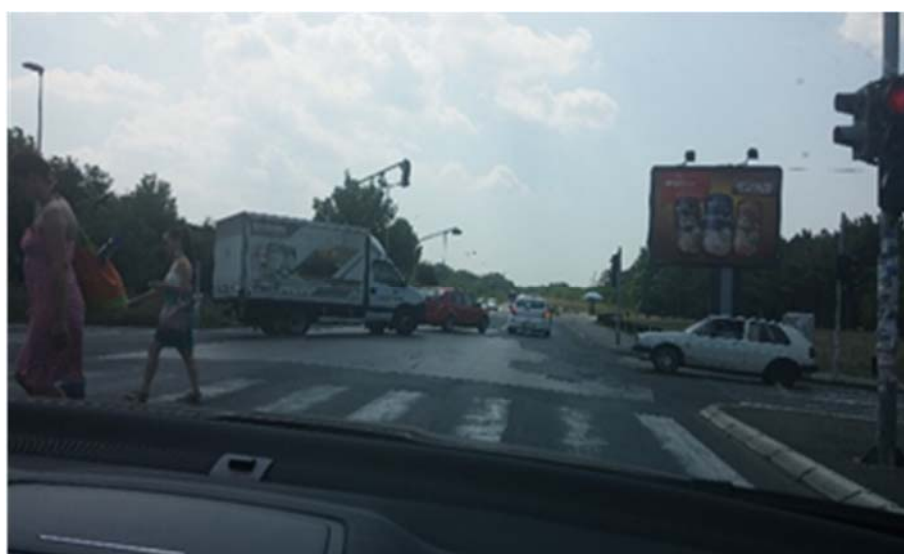
3.2.7 Saobraćajni znakovi, oznake na kolovozu, svetlosni znakovi

Veliki broj elemenata vertikalne signalizacije, odnosno saobraćajnih znakova je oštećen ili nepravilno postavljen (slika 3.18) ili imaju slabu retrorefleksiju, te se dovodi u pitanje pravno dejstvo takvih saobraćajnih znakova. Stoga bi trebalo saobraćajne znakove urediti u skladu sa Pravilnikom o saobraćajnoj signalizaciji, čime bi se podigao nivo bezbednosti saobraćaja.

Potrebno je obnoviti horizontalnu signalizaciju, kako po pitanju poprečnih oznaka (pešački prelazi), tako i po pitanju uzdužnih oznaka (razdelne i ivične linije), kao i ostalih oznaka (strelice za definisanje namene saobraćajnih traka) (slika 3.19).



Slika 3.18. Izgled vertikalne signalizacije



Slika 3.19. Izgled horizontalne signalizacije

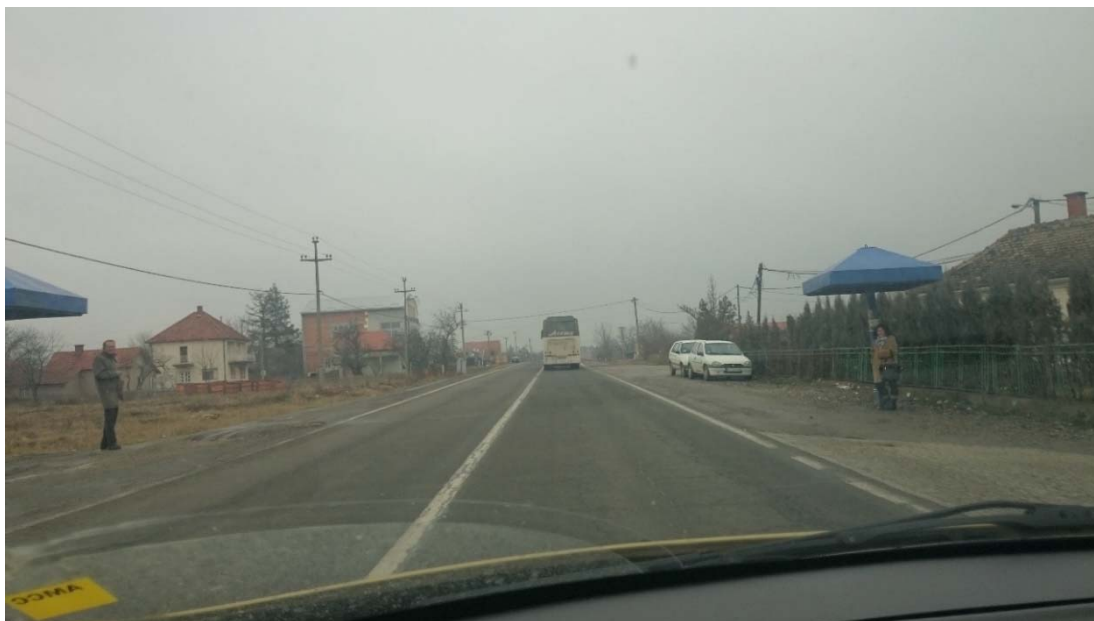
3.2.8 Okolina pored puta i elementi pasivne bezbednosti puta

Na pojedinim delovima Ibarske magistrale postoji zaštitna ograda. Međutim, zaštitna ograda je na mnogo mesta oštećena i nije popravljena ili zamenjena novom. Takođe, postoji i veliki broj mesta na kojima je potrebno staviti zaštitnu ogradu, a da ona u trenutku istraživanja nije postojala. Zaštitna ograda je najčešće prilično izdignuta od donje ivice kolovoza, što ima za posledicu da pri proklizavanju motociklista ne može da izvrši svoju namenu. Takođe, postoji veliki broj divljih priključaka, koji nisu zaštićeni (slika 3.20). Ovakvi priključci izazivaju poremećaje u saobraćajnom toku, česte promene u načinu vožnje, utiču na zamor vozača izazvan čestim aktivnostima na upravljanju vozilom zbog tih priključaka i sl. Ovo je jedan od najvažnijih problema koji bi trebalo dodatno razmatrati.



Slika 3.20. Nepravilan priključak na Ibarskoj magistrali

Duž posmatrane trase postoji veliki broj stajališta za putnike koji čekaju prigradski i međugradski prevoz (slika 3.21). Neka od tih stajališta su u vrlo lošem stanju, bez natkrivanja, sa vrlo lošim kolovozom, rupama koje su često ispunjene vodom nakon atmosferskih padavina, i sl. (slika 3.22).



Slika 3.21. Stajalište javnog prevoza



Slika 3.22. Primer stajališta u lošem stanju

3.3 Zaključna analiza

Kako bi se uspostavio efikasniji sistem u unapređenju bezbednosti saobraćaja na putevima, neophodno je integrisanje svih subjekata koji se bave evidentiranjem saobraćajnih nezgoda i njihovih posledica sa istraživanjima na terenu. Na taj način

bi se pouzdanije mogla utvrditi opasna mesta, a predložene mere bi u najvećem broju bile primenjene, jer bi uočeni problemi bili detaljno analizirani.

Sa druge strane, različiti metodi i razne neusaglašenosti na globalnom nivou ukazuju na potrebu daljeg razvoja novih i unapređenje postojećih metoda. Primenom metode „Provera bezbednosti saobraćaja,“ može se postići značajno unapređenje deonice puta sa svih saobraćajnih aspekata, a posebno sa aspekta bezbednosti saobraćaja.

Pomenuti alat za analizu bezbednosti saobraćaja je primenjen na jednu od najnebezbednijih deonica u Republici Srbiji. Pažnja je usmerena na pojedine opasnosti koje su prilikom analize ove deonice uočene. Primena ove vrste preventivnih mera predstavlja najjeftinije i najefikasnije sredstvo za unapređenje bezbednosti saobraćaja koje bi trebalo sprovoditi na početku svake ozbiljnije analize rizičnih deonica u saobraćaju. Za proučavanu temu od izuzetnog je značaja ova ilustracija odabrane deonice, kako bi se stekao što bolji uvid u postojeće probleme.

Postoji nekoliko suštinskih problema na proučavanoj deonici puta koji mogu da utiču na percepciju vozača i sklonost ka preuzimanju rizičnih manevara u vožnji. Najpre, veliki broj priključaka, najčešće neregulisanih, negativno utiče na percepciju vozača u smislu opterećenja perifernog vinog polja. Posledično, ovo dovodi do deficita u pažnji, naročito među mladim vozačima, koji mogu imati probleme u vezi sa redukovanim perifernim viđenjem, što je uglavnom uzrokovano slabijim vozačkim iskustvom. Sličan problem mogu imati i stariji vozači, koji usled slabljenja psihomotornih funkcija, takođe pripadaju kategoriji ranjivih učesnika u saobraćaju.

Sa druge strane ovakvi priključci u saobraćajnom toku na pojedinim mestima (koja su ujedno često i crne tačke deonice) dovode do zagušenja, što može da provocira bazične tendencije ličnosti i uslovi pojavu ponašanja koje se može okarakterisati kao impulsivno ili agresivno. Važno je istaći da do zagušenja može doći i po pitanju

drugih uslova u saobraćajnom toku, kao što je na primer frekventnost saobraćaja (tabela 3.1). Često je ovaj problem udružen sa otežanim uslovima za preticanje, budući da je u pitanju dvotračni put za dvosmerni saobraćaj. Sa druge strane, relativno je velika frekvencija dugih vozila na ovom delu puta, što zahteva adekvatnije uslove za preticanje u toku. Sve nabrojano usložnjava zahteve koji se stavljaju pred vozača u smislu otežane percepcije saobraćajne situacije.

Takođe, problem koji može da uslovi greške u percepciji odnosi se na kretanje ranjivih učesnika u saobraćaju kao što su pešaci, biciklisti ili pak vozači poljoprivrednih vozila. Ovo je naročito izražen problem u slučajevima gde se deonica prostire kroz naseljena mesta, što zahteva pojačano angažovanje psihomotornih sposobnosti vozača i provocira urođene impusivne manevre. Pored ovih problema koji zahtevaju specifične vozačke sposobnosti, pojava životinja na putu može takođe predstavljati preveliki izazov za vozače koji upravljaju vozilom u već dovoljno složenoj saobraćajnoj situaciji.

Navedeni problemi u sadejstvu sa karakterističnim osobinama ličnosti i oblicima ponašanja koji će biti detaljnije ispitivani u okviru narednih poglavlja mogu da ugroze bezbednost kroz porast broja konfliktnih situacija u saobraćaju.

4. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA STAVOVA VOZAČA U VEZI SA PERCEPCIJOM RIZIKA I KARAKTERISTIKAMA PUTA

U tekstu koji sledi biće dat prikaz uzorka istraživanja, procedure realizovanja istraživanja, instrumenata koji su korišćeni, kao i statističkih mera koje primenjene.

4.1 Karakteristike uzorka istraživanja i procedura anketiranja

Kako je primarni cilj ove doktorske disertacije istraživanje percepcije rizika na deonici državnog puta IB reda broj 22, uzorak je formiran od vozača različitih kategorija, tj. istraživanjem su obuhvaćeni profesionalni, kao i vozači amateri kojima je zajedničko da upravljaju vozilom na pomenutoj deonici puta. Uzorak je činilo 305 vozača oba pola, različitog obrazovanja i starosti od 18 do 69 godina. Uzorak je heterogen po pitanju dužine vozačkog staža i učestalosti vožnje. Kriterijum odabira ispitanika za ovaj uzorak odnosio se na učestalost upravljanja posmatranom deonicom Ibarske magistrale. Većina vozača ovom deonicom vozi barem jednom sedmično, a mnogi i znatno češće. Uzorkom je obuhvaćeno 102 vozača kamiona, od čega 51 vozač transportnog preduzeća Milšped, 25 vozača JP "Pošta Srbija", i 24 vozača transportnog preduzeća Proteam. Zatim, u istraživanju je učestvovalo i 60 vozača autobusa Auto-prevoza Čačak, kao i 40 vozača autobusa auto-prevoznika Lasta, koji svakodnevno upravljaju autobusom na linijama Beograd-Lazarevac, Lazarevac-Beograd, odnosno Beograd-Čačak, Čačak-Beograd. Anketiranjem je obuhvaćeno i 103 vozača putničkih vozila iz uzorka prigodnog tipa za koje je postojala informacija da često upravljaju vozilom na posmatranoj deonici puta.

Istraživački postupak je realizovan u toku aprila i maja meseca 2015. godine. Za anketiranje profesionalnih vozača oba prevoznika, korišćeni su anketni obrasci u štampanoj formi (olovka-papir testiranje). Istraživanje je vršeno pre početka vožnje na posmatranoj trasi u prostorijama za odmor i pripremu vozača. Određen broj vozača je na lični zahtev anketne obrasce ispitivaču dostavljao naknadno, tj.

imali su mogućnost za popunjavanje upitnika i van radnog mesta. Ovakve mogućnosti obezbeđene su ispitanicima kako bi se što kvalitetnije fokusirali na davanje odgovora u upitnicima. Kada je reč o vozačima putničkih vozila, oni su svoje anketne obrasce popunjavali elektronskim putem, uz pomoć Google Drive aplikacije putem linka koji su dobijali na svoje e-mail adrese. Upitnici su sadržali pitanja sa višestrukim izborom odgovora, kao i pitanja otvorenog tipa.

Na početku testiranja profesionalni vozači su dobijali iscrpne instrukcije od strane ispitivača koji je pratio popunjavanje upitnika. U instrukcijama ispitanici su zamoljeni da dobrovoljno i iskreno pristupe anketiranju. Ispitivač im je sugerisao i na anonimn karakter istraživanja, kao i na činjenicu da će prikupljeni odgovori služiti isključivo u naučne svrhe izrade disertacije. Ovo je od posebne važnosti istaći na početku testiranja profesionalnih vozača, kako bi bili uvereni da njihovi odgovori ni na koji način neće uticati na njihov profesionalni status. Ispitivač je bio prisutan tokom popunjavanja upitnika da bi razjasnio eventualne nedoumice koje bi mogle da se jave prilikom davanja odgovora. Za popunjavanje štampanog upitnika, vozačima je bilo potrebno između 20-35 minuta.

Kada je reč o vozačima amaterima iz posmatranog prigodnog uzorka, oni su na raspolaganju imali iste upitnike u elektronskoj formi. Instrukcija koja je bila data na samom početku elektronske ankete bila je identična onoj za profesionalne vozače (izuzev naglašavanja da neće biti zloupotrebe odgovora u smislu profesionalnog statusa). Odgovore na pitanja sa višestrukim izborom odgovora, ispitanici su označavali štikliranjem jedne od ponuđenih tačaka ispod svakog odgovora. Na pitanja otvorenog tipa, ispitanici su odgovarali popunjavanjem teksta na liniji za odgovore, isto kao i u slučaju štampanog upitnika. Kako bi se izbegle eventualne omaške ili propusti u smislu izostavljanja odgovora u aplikaciji je bila uključena opcija obaveznog davanja jednog odgovora pre prelaska na drugo pitanje. Procenjuje se da je ispitanicima koji su anketene obrasce popunjavali elektronski bilo potrebno do 20 minuta za ovaj zadatak.

4.2 Merni instrumenti

Set anketnih obrazaca koji su ispitanici popunjavali sastojao se od 9 upitnika. Pored demografskog upitnika, upitnika istorije učešća u saobraćajnim nezgodama, upitnika o ponašanju na deonici puta IB reda broj 22, upitnika u vezi sa percepcijom opasnih mesta i upitnika u vezi sa procenom elemenata deonice puta, ispitanici su popunjavali i četiri upitnika za procenu osobina ličnosti i ponašanja u vožnji. BIS-11 upitnik za procenu impulsivnosti (Patton i sar. 1995), ADBQ upitnik za procenu agresivnog ponašanja u vožnji (Moulua i sar. 2007), Manchester DAQ upitnik za procenu stavova koji se odnose na rizične oblike ponašanja u vožnji (Parker i sar., 1996), kao i upitnik za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti (Tronsmoen, 2008). U daljem tekstu biće predstavljeni svi upitnici koji su korišćeni u istraživanju.

4.2.1 Demografski upitnik

Demografski upitnik sačinjen je od najrelevantnijih pitanja o demografskim obeležjima ispitanika. Pitanja se odnose na pol, starost, vozačko iskustvo, godišnju pređenu kilometražu, kao i na kategoriju vozila kojom ispitanik upravlja (relevantno za profesionalne vozače). Pitanja u demografskom upitniku su zatvorenog tipa sa ponuđenim višestrukim izborom odgovora i dovoljno iscrpnim ponuđenim kategorijama.

4.2.2 Upitnik istorije učešća u saobraćajnim nezgodama

Ovaj upitnik sadrži pitanja u vezi sa ukupnim brojem doživljenih saobraćajnih nezgoda u vozačkom iskustvu, pitanja u vezi sa brojem nezgoda koje su vozači doživeli na samoj deonici Ibarske magistrale, kao i pitanja o vrsti nezgoda, posledicama i učesnicima u saobraćajnoj nezgodi (kategorija vozila). Sva pitanja su imala formu višestrukog izbora odgovora.

4.2.3 Upitnik o ponašanju vozača na deonici puta IB reda broj 22

Kako bi se od ispitanika dobilo što više relevantnih informacija o sopstvenim vozačkim navikama na posmatranoj deonici puta, kao i o stavovima o ponašanju drugih učesnika u saobraćaju, formiran je ovaj kratki upitnik. Pitanja koja ovaj upitnik sadrži odnose se na: učestalost upravljanja vozilom na deonici puta IB reda broj 22, samopercepiranu maksimalnu brzinu kretanja, procenjenu maksimalnu brzinu kretanja ostalih učesnika u saobraćaju, osnovne uzroke povećanog broja nezgoda na datoj deonici i prosečan broj konfliktnih situacija u toku jednog putovanja.

4.2.4 Upitnik u vezi sa procenom elemenata deonice puta IB reda broj 22

U cilju dobijanja što preciznije slike o tome kako vozači opažaju karakteristike posmatrane deonice puta, sačinjen je upitnik o percepciji najznačajnijih elemenata puta. Upitnik sadrži 7 pitanja, a odgovori su dati u formi skale procene sa podeocima od 1-10 (pri čemu je ispitanicima naglašeno da veća ocena ujedno označava i bolju procenu posmatranih elemenata). Pitanja obuhvaćena ovim upitnikom odnose se na sledeće elemente puta:

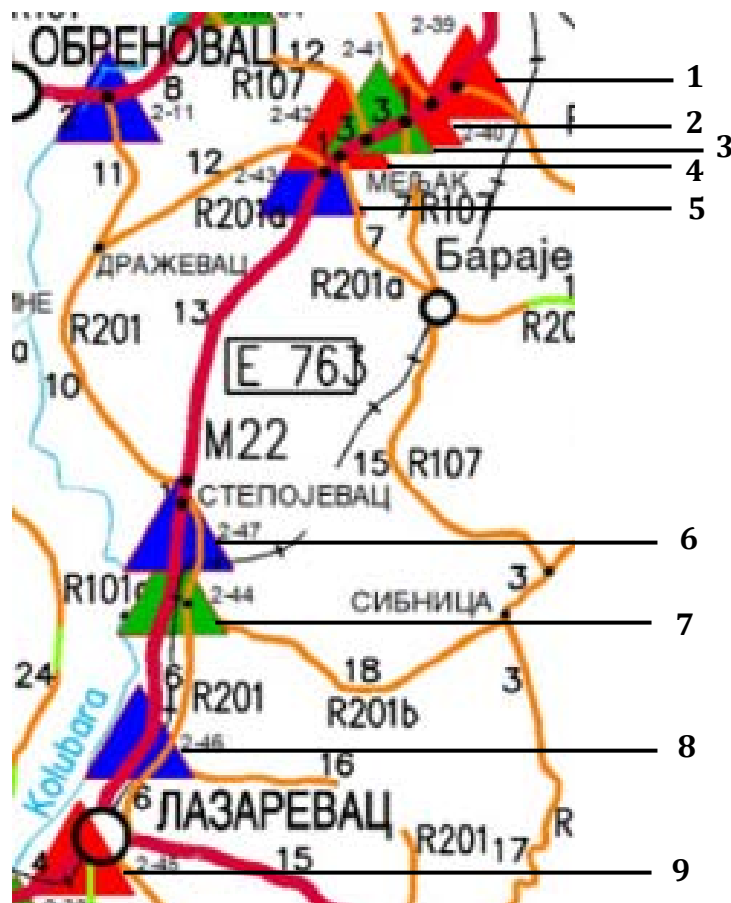
- izgled trase ili pružanje trase,
- stanje kolovoza,
- stanje horizontalne signalizacije,
- stanje vertikalne signalizacije,
- stanje zaštitne ograde,
- putni pojas (bankine, kanale za odvod vode, pasrele i sl.),
- bezbednost saobraćaja na priključnim putevima.

4.2.5 Upitnik percepcije rizika opasnih mesta na deonici puta IB reda broj 22

Upitnik koji se odnosi na percepciju rizičnih mesta na posmatranoj deonici, predstavlja ključni instrument na kome počiva istraživanje u okviru ove doktorske

4. Metodologija istraživanja stavova vozača u vezi sa percepcijom rizika i karakteristikama puta

disertacije. Ispitanicima je ponuđena slika mape opasnih mesta u okviru proučavane deonice puta (slika 4.1). Na ovoj slici predočene su najrizičnije tačke deonice puta IB reda broj 22, dugačke 65 km, koja se prostire od izlaza iz naselja Žarkovo (Beograd), do izlaza iz naselja Ćelije. Mapa deonice sa crnim tačkama preuzeta je od JP „Putevi Srbije.“ Opasna mesta definisana su u odnosu na broj nezgoda na ovim lokacijama. Od ispitanika je traženo da na linijama za odgovore ispod slike pored imenovanih lokacija na kojima se nalaze ova opasna mesta označe stepen rizika. Za svaku od percipiranih crnih tačaka u produžetku pitanja bila je ponuđena skala sa ocenama od 1-10.



Slika 4.1 Prikaz opasnih mesta na deonici put IB reda broj 22
(izvor: JP Putevi Srbije, 2015.)

Zadatak ispitanika bio je da procene stepen opasnosti svake od navedenih označenih tačaka (ukupno 9) na osnovu sopstvenog vozačkog iskustva. U instrukciji im je naglašeno da niža ocena označava niži percipirani nivo opasnosti. Pored svake tačke koju su ocenjivali, ispitanici su imali i slobodan prostor u vidu pitanja otvorenog tipa da opišu zbog čega smatraju da su definisane tačke opasna mesta. Ova mogućnost je bila opcione prirode, jer se smatralo da bi obaveznost davanja odgovora na ovo pitanje mogla negativno da utiče na proces anketiranja (vremenska ograničenost, mogući osećaj pritiska usled preciznog definisanja, davanje nasumičnih odgovora isl.).

4.2.5.1 BIS-11 upitnik za procenu impulsivnosti

BIS-11 (Barratt Impulsiveness Scale) je instrument za procenu impulsivnosti kao crte ličnosti. Prvobitna verzija ovog upitnika-BIS koja je brojala 50 pitanja, konstruisana još davne 1959. godine od strane Barrat-a (Barrat, 1959), imala je svoje brojne revizije od strane mnogih autora. Ovaj instrument predstavlja jedan od najčešće korišćenih alata za procenu impulsivnog ponašanja, kako u naučnim istraživanjima, tako i u kliničkoj praksi. Barrat-ov instrument za procenu opšte impulsivnosti u upotrebi je više od 50 godina, kako u kliničkoj praksi, tako i u okviru brojnih istraživanja iz različitih oblasti (Patton i sar., 1995; Dougherty i sar., 1999.; Greve i sar., 2002; Moeller i sar., 2004; Swann i sar., 2004.; Noblett i sar., 2005; Suris i sar., 2005.; Warren i sar., 2006; Rodriguez-Jimenez i sar., 2006; Rubio i sar., 2007; Lane i sar., 2007; Kirkpatrick i sar., 2007; Voon i sar., 2007; Kjome i sar., 2010; Stoltenberg i sar., 2010).

U ovom istraživanju korišćena je forma BIS-11 koju je konstruisao Patton sa saradnicima (Patton et al. 1995). Upitnik čini 30 pitanja baziranih na opisu uobičajenih impulsivnih i neimpulsivnih ponašanja i preferencija. Od ispitanika se traži da, na 4-stepenoj Likertovoj skali odgovora, procene koliko često upražnjavaju opisana ponašanja. Radi se o petostepenoj skali Likertovog tipa, gde skor 1 predstavlja opciju Retko/Nikada, a skor 4 opciju Skoro uvek/Uvek.

Prilikom kodiranja odgovora određen broj tvrdnji koje su izražene kao negacija skorovan je prema uputstvu autora (vršena je inverzija skale). Visoki rezultati na BIS skali impulsivnosti povezani su sa brojem agresivnih i impulsivnih reakcija u prethodnom mesecu (Stanford et al., 1995). Nadalje, visoka impulsivnost je u negativnoj korelaciji sa rešavanjem problema na društveno prihvatljiv način (D'Zurilla i sar., 2002; McMurrin, i sar., 2002). Dvofaktorskom strukturom, pitanja su ekstrahovana u tri dimenzije: Pažnju, Motoriku i Odnos prema planiranju. Jednofaktorskom strukturom, izdvojeno je šest dimenzija: Pažnja, Motorika, Samokontrola, Kognitivna kompleksnost, Istrajnost i Kognitivna nestabilnost.

4.2.5.2 ADBQ upitnik za procenu agresivnog ponašanja u vožnji

ADBQ (Aggressive Driving Behavior Questionnaire) je upitnik konstruisan od strane Moulua et al. 2007). Ovaj upitnik predstavlja relativno nov instrument za procenu agresivnog ponašanja u vožnji, te stručna literatura ne poseduje puno podataka o njegovoj upotrebi u svrhe istraživanja. Namera istraživača prilikom konstrukcije ovog upitnika je bila da sačine instrument sa dobrom prediktivnom moći kada je reč o agresivnim situacijama koje su tipične u vožnji i kreću se u rasponu od gestikuliranja usmerenog ka drugim vozačima, ka izlivima eksplicitne agresije kao što su prolazak kroz crveno svetlo na semaforu. Instrument sadrži 20 pitanja, a od ispitanika se traži da na 5-stepenoj skali procene verovatnoću za ispoljavanje agresivnih manifestacija tokom vožnje. Odgovori su dati u rasponu od 1=Nikada do 5=Skoro uvek. Prema analizi koju je radio Gurda (2012.), dvofaktorskom analizom izdvojeno je pet dimenzija u upitniku, i to: Bes/Agresivnost, Prekoračenje brzine, Uzbuđenost i Stav prema drugim vozačima. Viši ukupni skor na upitniku odgovara većem stepenu agresivnosti prilikom vožnje.

4.2.5.3 Manchester DAQ upitnik za procenu stavova prema riziku u vožnji

Ovaj upitnik za procenu rizika u vožnji konstruisao je Parker sa saradnicima (1996). Upitnik se sastoji od 20 pitanja sa skalom odgovora od 1=Uopšte se ne slažem do 5=Potpuno se slažem. Pitanja su sačinjena tako da obuhvate stavove

vozača o tipičnim situacijama u saobraćaju koje se mogu okarakterisati kao rizične. Pitanja su u upitniku grupisana u celine, po pet pitanja u svakoj, obzirom na različite kategorije ponašanja koja obuhvataju. Na taj način se pitanja grupišu u sledeće dimenzije: Preticanje, Vožnja pod dejstvom alkohola, Prekoračenje brzine i Nedovoljan interval sleđenja. Skorovanje se vrši jednostavnim sabiranjem bodova za svaki od odgovora. Skorovi ispitanika mogu se kretati od 20 do 100 poena.

U stručnoj literaturi ovaj instrument korišćen je u različite svrhe, kao: deo obuke vozača (Burgess i sar., 2000), u okviru programa namenjenim biciklistima (Anderson i sar., 2004), u programu obuke o svesnosti brzine (Meadows, 2002) i u programu za testiranje profesionalnih vozača (Davey et al., 2006). Burgess i sar. su primenjujući DAQ instrument na opsežnom uzorku od 1.439 ispitanika došli do zaključaka da kandidati za vozačku dozvolu pokazuju najveći nivo sklonosti ka grupi rizičnih ponašanja koja se odnose na prekoračenje brzine. Meadows je u svojoj studiji uočio da je DAQ instrument dobar prediktor rizika u programu obuke o svesnosti brzine. Najsveobuhvatnija primena ovog upitnika zabeležena je u studiji koju je sproveo Davey sa saradnicima, kombinujući ovaj instrument sa drugim instrumentima koji se baziraju na samoprijavljenom ponašanju vozača (pre svega sa često upotrebljivanim DBQ upitnikom), na uzorku od 4.195 motociklista. Kao i njegovi prethodnici, potvrdio je da je od svih oblika ponašanja, prekoračenje brzine najčešće rizično ponašanje koje vozači manifestuju u saobraćaju.

4.2.5.4 Upitnik samoprocene vozačkih sposobnosti

Upitnik za samoprocenu vozačkih sposobnosti, razvijen u Norveškoj od strane Tronsmoen-a (2008) predstavlja inventar izjava u vezi sa tim kako se vozači postavljaju u određenim saobraćajnim situacijama. Na osnovu odgovora, moguće je utvrditi kakvu sliku o sebi kao vozačima ispitanici projektuju kroz 22 pitanja i odgovore u vidu 4-orostepene skale Likertovog tipa. Odgovori ispitanika kreću se u rasponu od 1=Nikada, pa sve do 4=Uvek/Skoro uvek. Autor ovog inventara na osnovu faktorske strukture pitanja kategoriše u četiri dimenzije. Prva dimenzija

obuhvata Opštu vozačku sposobnost u kojoj dolaze do izražaja veštine potrebne za brzu vožnju, predviđanje u saobraćaju, vožnju po klizavom kolovozu, vožnju u uslovima smanjene vidljivosti i sl. Druga dimenzija upitnika odnosi se na Bezbednosnu orijentaciju. Ova dimenzija predviđa zastupljenost veština koje se tiču vozačeve sposobnosti identifikovanja rizika i potencijalnih opasnosti u saobraćaju. Treća, Telesna dimenzija usmerena je ka proceni mogućnosti kontrole vozila i osećaju jedinstva sa vozilom. Veštine za specifične zadatke, kao četvrta dimenzija, podrazumeva rasuđivanje neophodno radi preciznog parkiranja vozila, ulazak u garažu unazad i gledanje u retrovizor.

4.3 Statistička analiza podataka

Statistička obrada podataka vršena je pomoću programskog paketa IBM SPSS Statistics v.22. Pored deskriptivne statistike, u obradi podataka analizirana je i međusobna povezanost posmatranih varijabli kao i jačina korelacije (određivanjem Pearsonov-ovog koeficijenta korelacije). Vrednosti p manje od 0,05 biće smatrane statistički značajnim, a vrednosti p manje od 0,01 visoko statistički značajnim. Za proveru značajnosti razlika među različitim varijablama korišćen je Kruskal-Volisonov test, dok je u svrhe ispitivanja razlike u okviru jedne varijable primenjivan Hi-kvadrat test. U cilju konstrukcije modela percepcije rizika sprovedene su linearna regresiona analiza, kao i hijerarhijska regresiona analiza. Kao potvrda rezultata dobijenih hijerarhijskom regresionom analizom, primenjeno je dizajniranje SEM (Structural Equational Model) modela. Takođe je upotrebljena binarna logistička regresija, testirani su hijerarhijski loglinearni modeli, kao i modeli dobijeni primenom fazi logike. U cilju definisanje i testiranja predloženih fazi logičkih modela korišćen je program MATLAB.

5. DESKRIPTIVNA STATISTIKA I NEPARAMETARSKI TESTOVI ZA ANALIZU UZORKA

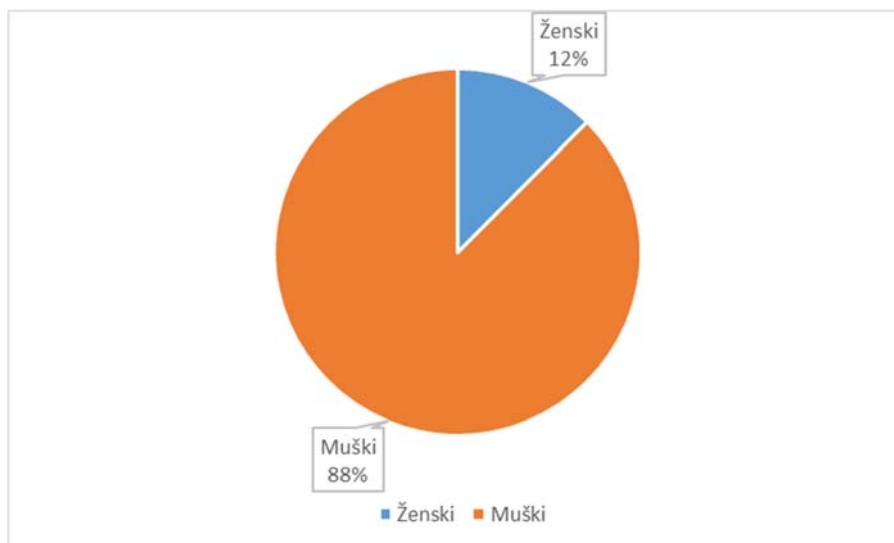
Analiza uzorka koji je korišćen u okviru istraživanja, i to kako u smislu demografskih karakteristika, tako i u smislu primenjenih instrumenata, veoma je značajna kada je reč o percepciji rizika od strane vozača. S obzirom na to, opisane su karakteristike ispitanika, a zatim je sprovedeno utvrđivanje značajnosti razlika između grupa ispitanika primenom neparametarskih testova: Men-Vitni i Kruskal-Volis. Pre nego što se pristupilo analizi prikupljenih podataka, izvršena je provera normalnosti distribucije za sve posmatrane parametre, kao i njihovo međusobno usklađivanje prema ovom posmatranom kriterijumu. Takođe, u ovom poglavlju analizirani su i hijerarhijski loglinearni modeli u svrhe procene efekta nezavisnih varijabli i analize njihovog međusobnog odnosa.

5.1 Deskriptivna statistika uzorka

Kao što je već napomenuto u prethodnom poglavlju, uzorak nad kojim je sprovedeno istraživanje u okviru ove doktorske disertacije obuhvata vozače koje često koriste posmatranu deonicu puta IB broj 22. U svrhu istraživanja kontaktirano je oko 350 potencijalnih ispitanika, ali je u konačnu analizu uvršćeno njih 305. Ovaj podatak ukazuje na značajan odziv ispitanika. Postoje studije koje su proučavale prosečan odziv u istraživanjima ovog tipa i on se, prema različitim autorima, kretao od 52,7% do 55,6% (Dobrodolac i sar, 2014). Glavni razlog za nepotpun odziv može se naći u činjenici da je kriterijum za odabir ispitanika bio relativno strog, tj. ispitanik je trebalo dobro da poznaje posmatranu deonicu puta i da je relativno često koristi.

5.1.1 Polna struktura

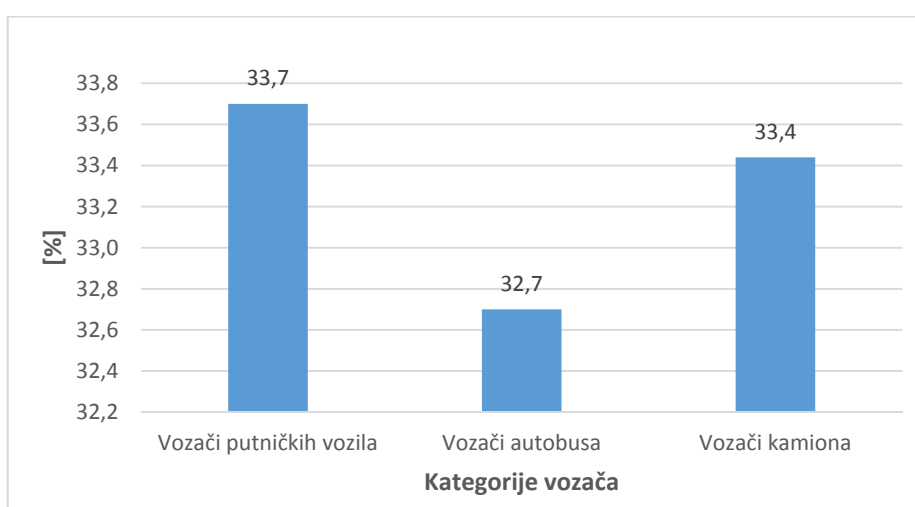
U istraživanju je učestvovao ukupno 305 vozača, pri čemu je muškaraca bilo 267, a žena 38. Polna struktura ispitanika prikazana je na slici 5.1. Ovaj odnos je u izvesnom smislu očekivan budući da je najveći broj profesionalnih vozača muškog pola.



Slika 5.1. Polna struktura ispitanika

5.1.2 Kategorije vozača

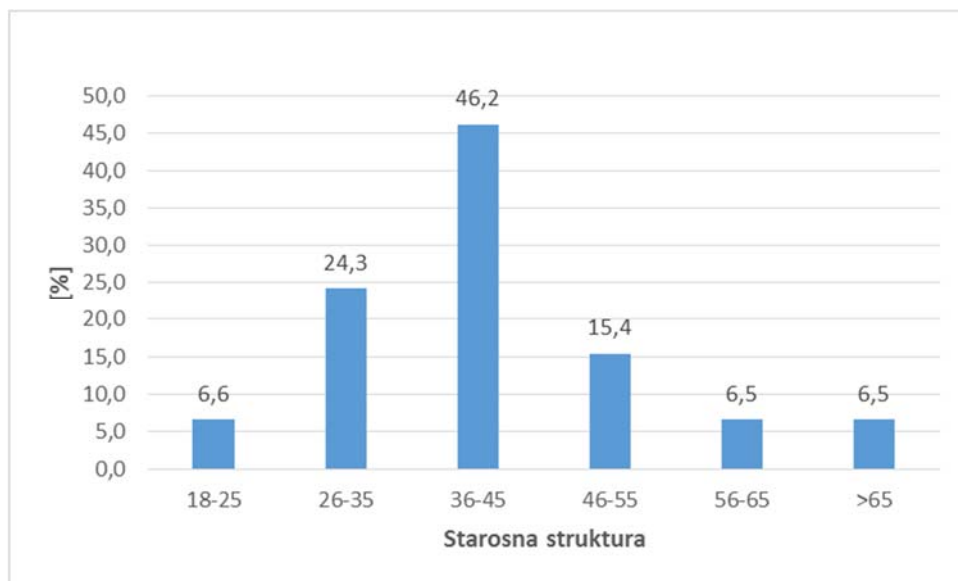
U istraživanju se mogu izdvojiti tri osnovne kategorije vozača. To su: vozači putničkih vozila, vozači autobusa i vozači teretnih vozila (kamiona). U ovom istraživanju vozači autobusa su iz preduzeća koja organizuju javni transport putnika na posmatranoj deonici. Vozači kamiona su zaposleni u tri transportne kompanije. U konačnom uzorku koji je proučavan nalazi se 103 vozača putničkih vozila, 102 vozača kamiona, kao i 100 vozača autobusa, što je i prikazano na slici 5.2.



Slika 5.2. Procentualna distribucija vozača po kategorijama

5.1.3 Starosna struktura

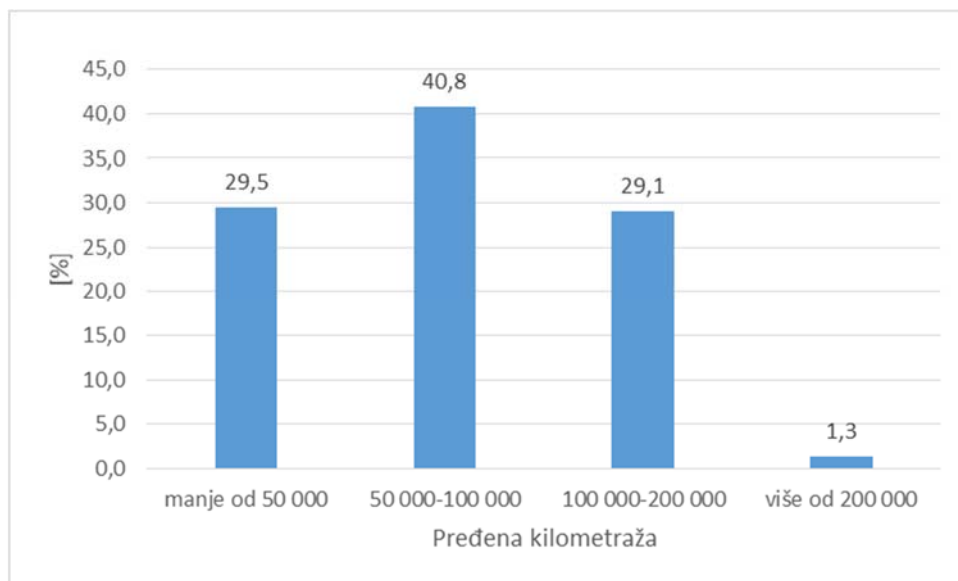
Starosna struktura je posmatrana kroz šest kategorija. To su vozači: od 18 do 25 godina, od 26 do 35, od 36 do 45, od 46 do 55, od 56 do 65 i preko 65. Starosna distribucija uzorka je prikazana na slici 5.3.



Slika 5.3. Starosna struktura vozača

5.1.4 Pređena kilometraža

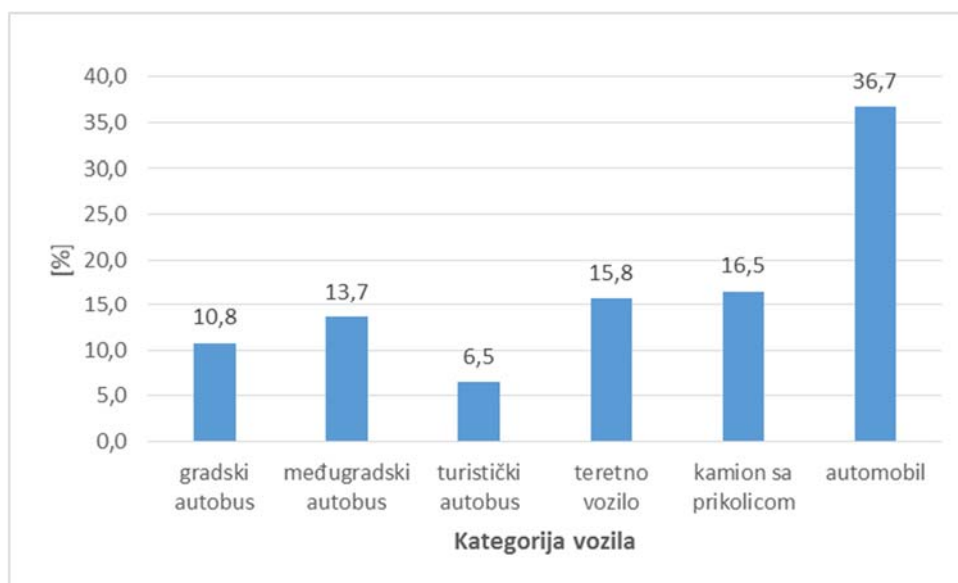
Raspon vrednosti godišnje kilometraže koju prelaze anketirani vozači može se svrstati u četiri kategorije. U prvu grupu spadaju vozači koji prelaze manje od 50000 km, zatim, oni koji prelaze od 50 000 – 100 000 km, od 100 000 – 200 000 km i oni koji prelaze više od 200 000 km. Procentualna distribucija pređene kilometraže vozača u uzorku prikazana je na slici 5.4.



Slika 5.4. Pređena kilometraža vozača u uzorku

5.1.5 Kategorija vozila

Tipovi vozila su svrstani u šest kategorija: gradski autobus, međugradski autobus, turistički autobus, teretno vozilo, kamion sa prikolicom, automobil. Procentualna distribucija kategorija vozila zastupljenih u uzorku prikazana je na slici 5.5.



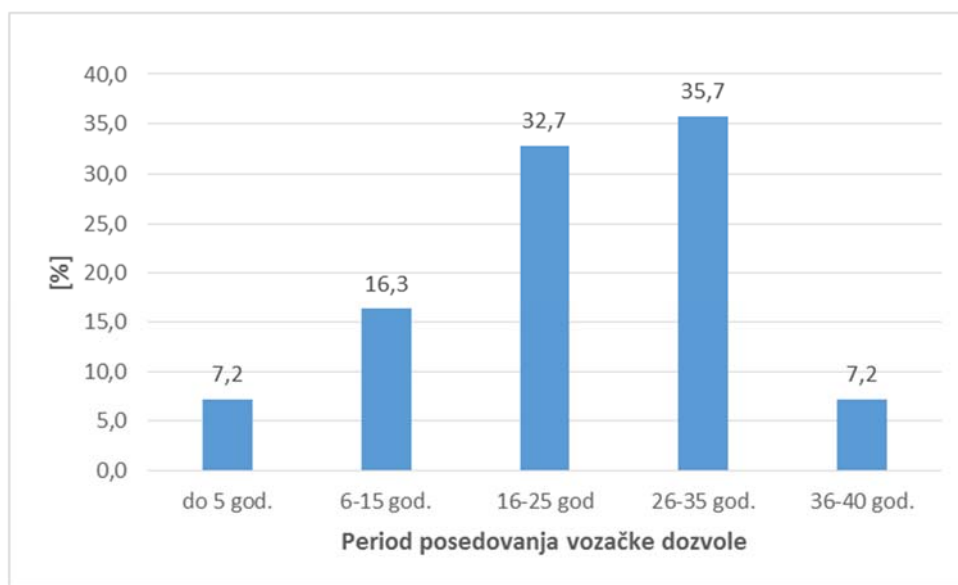
Slika 5.5. Zastupljenost različitih kategorija vozila u uzorku

5.2 Upitnik istorije učešća u saobraćajnim nezgodama

U upitniku vozačke istorije analiziran je period posedovanja vozačke dozvole, frekvencija korišćenja posmatrane deonice, ukupan broj doživljenih saobraćajnih nezgoda u vozačkom iskustvu i broj nezgoda koje su vozači doživeli na samoj posmatranoj deonici.

5.2.1 Period posedovanja vozačke dozvole

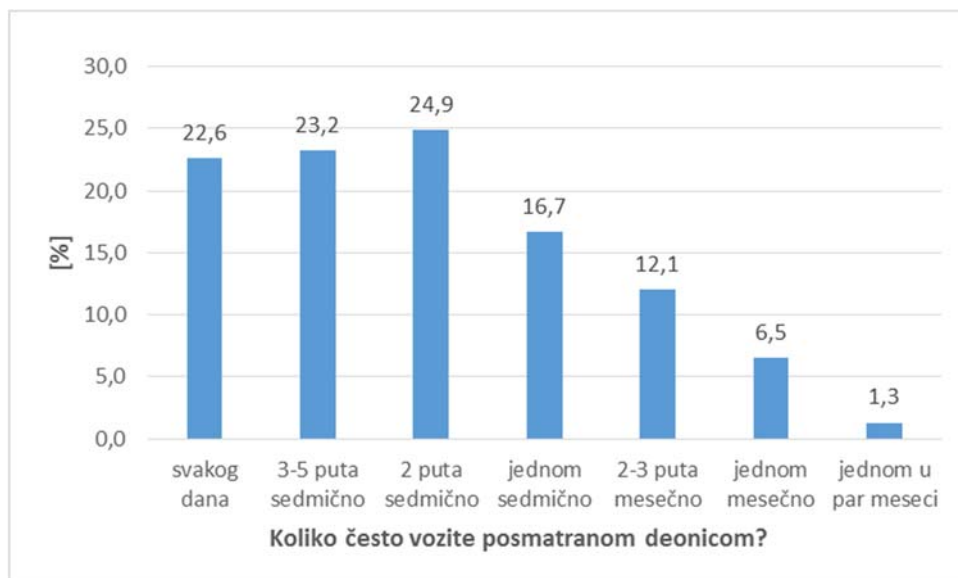
Pri analizi perioda posedovanja vozačke dozvole, formirano je pet kategorija. To su periodi: do 5 godina, od 6 do 15, od 16 do 25, od 26 do 35 i od 36 do 40 godina. Procentualni prikaz zastupljenosti kategorija odgovora dat je na slici 5.6.



Slika 5.6. Period posedovanja vozačke dozvole vozača iz uzorka

5.2.2 Frekvencija korišćenja posmatrane deonice

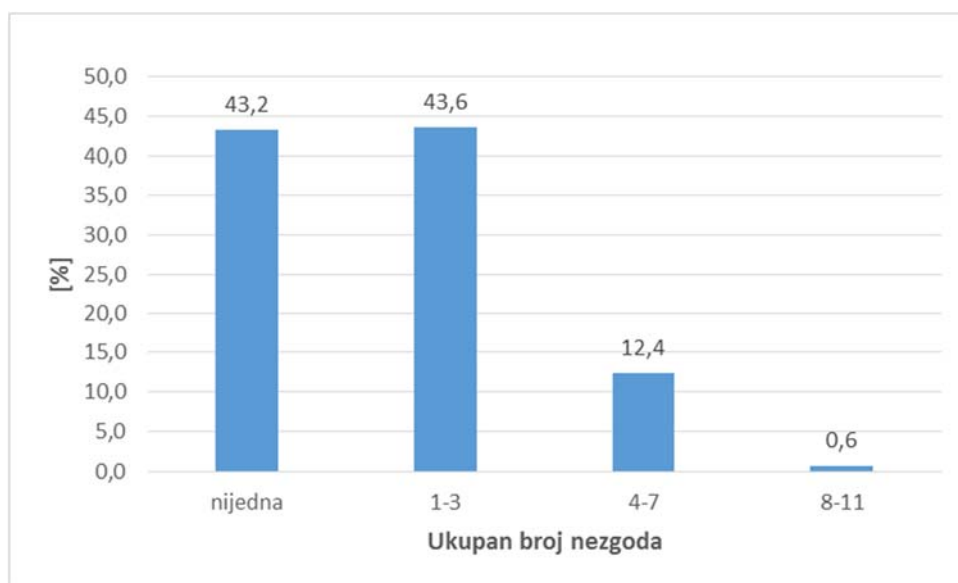
Na pitanje koliko često koriste posmatranu deonicu puta, ispitanici su imali priliku da se svrstaju u jednu od sledećih kategorija: svakog dana, 3-5 puta sedmično, 2 puta sedmično, jednom sedmično, 2-3 puta mesečno, jednom mesečno i jednom u par meseci. Procentualna distribucija odgovora prikazana je na slici 5.7.



Slika 5.7. Frekvencija korišćenja posmatrane deonice vozača iz uzorka

5.2.3 Ukupan broj saobraćajnih nezgoda

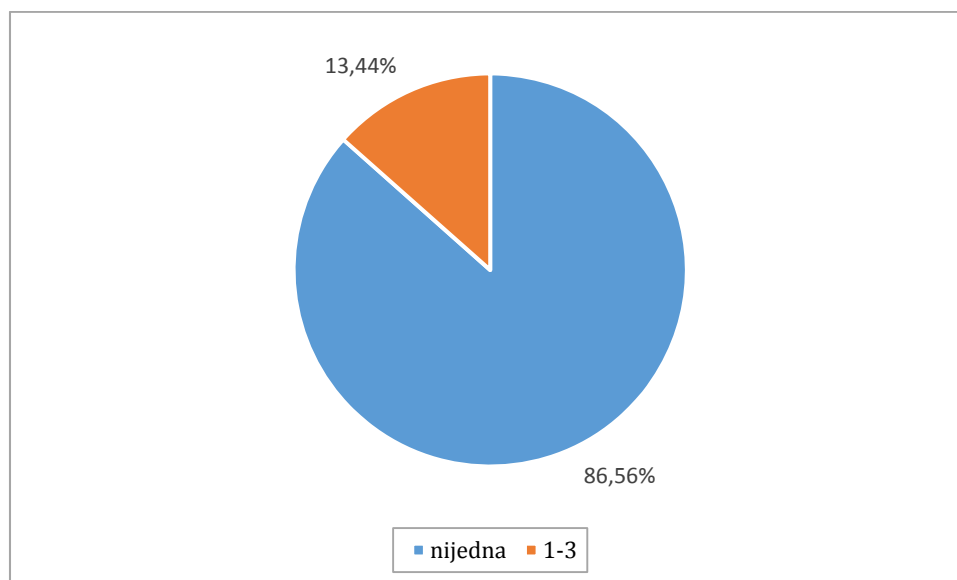
Anketirani vozači mogli su da izaberu jednu od sledećih kategorija kada se radi o broju saobraćajnih nezgoda koje su doživeli u svom vozačkom iskustvu: nijedna, 1-3, 4-7, 8-11. Zastupljenost svakog od odgovora u ukupnom uzorku prikazana je na slici 5.8.



Slika 5.8. Struktura anketiranih vozača prema broju nezgoda u kojima su učestvovali

5.2.4 Ukupan broj saobraćajnih nezgoda na deonici puta IB broj 22

Kada je reč o saobraćajnim nezgodama koje su ispitanici doživeli na samoj posmatranoj deonici puta IB broj 22, izdvajaju se dve kategorije: nijedna nezgoda i od 1 do 3 nezgode. Procentualni odnos može se videti na slici 5.9.



Slika 5.9. Struktura anketiranih vozača prema broju nezgoda u kojima su učestvovali na posmatranoj deonici

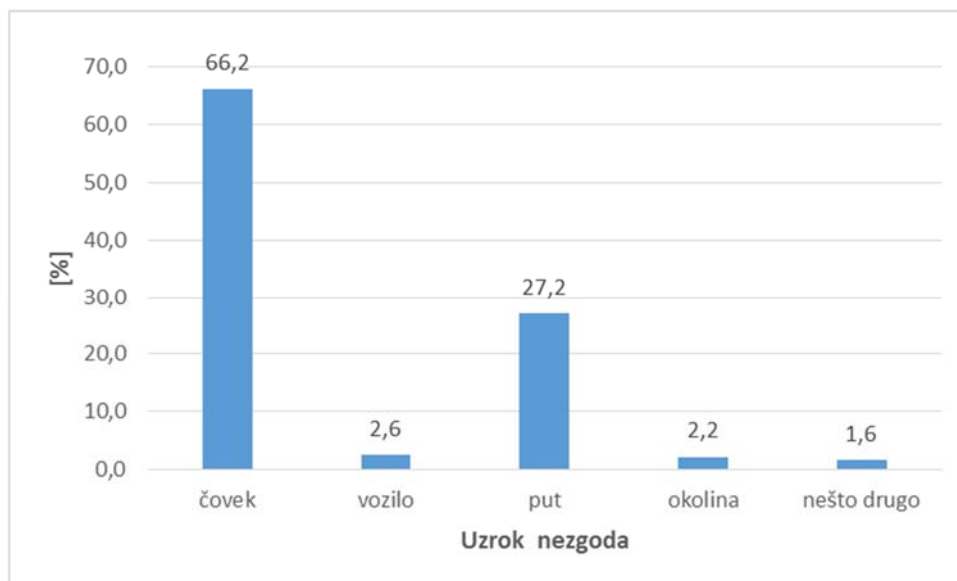
5.3 Ponašanje vozača na deonici puta IB broj 22

Da bi se dobile bliže informacije o ponašanju vozača na deonici puta IB broj 22, postavljena su pitanja koja se odnose na osnovne uzroke povećanog broja nezgoda na deonici, prosečan broj konfliktnih situacija u toku jednog putovanja, samopercepiranu brzinu kretanja i procenjenu brzinu kretanja ostalih učesnika u saobraćaju.

5.3.1 Uzroci nezgoda na posmatranoj deonici po mišljenju ispitanika

Ispitanici su birali sledeće ponuđene odgovore na postavljeno pitanje o uzroku nastanka saobraćajnih nezgoda na posmatranoj deonici: čovek, vozilo, put, okolina, nešto drugo. Procentualni odnos učešća različitih uzroka saobraćajnih nezgoda

prikazan je na slici 5.10.



Slika 5.10. Uzroci nezgoda na deonici po mišljenju ispitanika

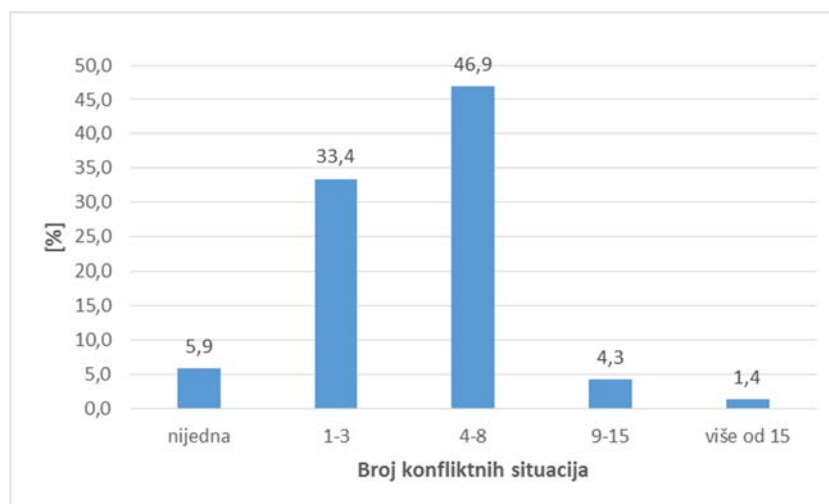
Kao što se može uočiti najveći broj ispitanika, njih 66,2 % kao osnovni faktor koji doprinosi nastanku nezgoda identifikuje ljudski faktor. Sledi znatno niži procenat ispitanika koji smatraju put osnovnim uzrokom nezgoda (27,2%), dok se u ostale ponuđene kategorije odgovora distribuira neznatan broj ispitanika. Ovakve percepcije koje imaju ispitanici potkrepljuju već iznete činjenice iz uvodnih poglavlja u kojima se razmatrao udeo svakog od faktora (čovek-vozilo-put-okolina), koje ukazuju na značajnu ulogu ljudske greške u incidenciji nezgoda u saobraćaju.

5.3.2 Prosečan broj konfliktnih situacija u toku jednog putovanja

Na pitanje o prosečnom broju konfliktnih situacija u toku jednog putovanja na posmatranoj deonici, ispitanici su mogli da izaberu jedan od sledećih odgovora: nijedna, od 1 do 3, od 4 do 8, od 9 do 15, više od 15. Slika 5.11. predstavlja procentualni prikaz prosečnog broja konflikata na posmatranoj deonici puta.

Kao što se može uočiti, sa slike koja sledi, najveći broj vozača (46,9%) procenjuje da na ovoj deonici u toku jednog putovanja doživi u proseku od 4-8 konfliktnih situacija. Reč je, dakle, o prilično velikom broju potencijalnih rizičnih situacija

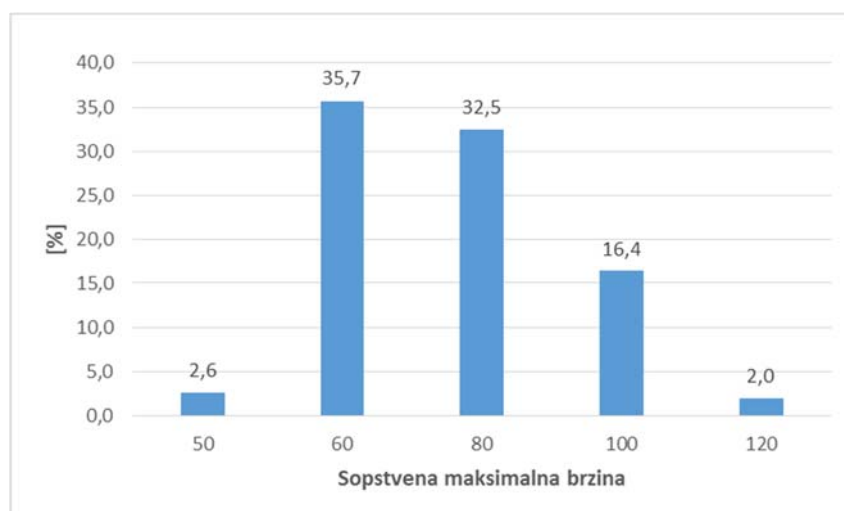
kojima su vozači izloženi. Ovakvi podaci potvrđuju da je reč o visokorizičnoj deonici puta i mogu biti od interesa za dalju analizu percepcije rizika.



Slika 5.11. Prosečan broj konfliktnih situacija u toku jednog putovanja

5.3.3 Procena sopstvene maksimalne brzine kretanja

Vozači su imali zadatak da procene maksimalnu brzinu sopstvenog kretanja na posmatranoj deonici. Mogući odgovori su bili: 50, 60, 80, 100 i 120 km/h. Distribucija procena maksimalne brzine sopstvenog kretanja prikazana je na slici 5.12.

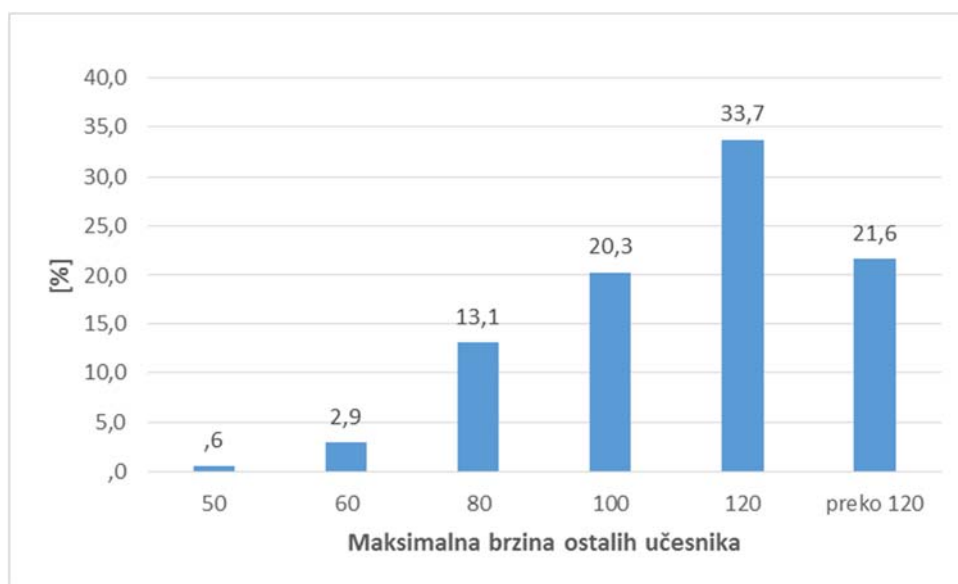


Slika 5.12. Samopercepirana maksimalnih brzina kretanja na posmatranoj deonici
Kada je reč o proceni maksimalne brzine sopstvenog kretanja, najveći broj ispitanika se svojim odgovorima distribuira u kategoriju brzina od 60 km/h (njih 35,7%).

Neznatno manji broj njih saopštava da se kreće maksimalnom brzinom od 80 km/h (32,5 %), dok se njih oko 16,4 % opredeljuje za brzinu od oko 100km/h.

5.3.4 Procena maksimalnih brzina kretanja ostalih učesnika na posmatranoj deonici

Kada su ispitanici procenjivali brzinu kretanja ostalih učesnika na posmatranoj deonici, moguće je bilo izabrati sledeće kategorije: 50, 60, 80, 100, 120 i preko 120 km/h. Procentualni prikaz odgovora dat je na Slici 5.13.



Slika 5.13. Percepirana maksimalna brzina kretanja ostalih učesnika na posmatranoj deonici

Značajno drugačija slika zapaža se u slučaju procene brzina ostalih vozača u saobraćaju. Naime, najveći procenat ispitanika procenjuje da se ostali vozači na ovoj deonici kreću maksimalnom brzinom od oko 120 km/h (33,7 %). Slede procene brzina od oko 100 km/h (20,3 %) i preko 120 km/h (21,6 %).

Interesantno je prodiskutovati odgovore ispitanika koji se tiču percepcije brzina, naročito ako se uzmu u obzir procene iznete na račun sopstvene brzine kretanja koju su vozači prijavljivali (Slika 5.12). Upadljivo je postojanje velikog nesklada u proceni

sopstvenih maksimalnih brzina kretanja i brzina kretanja ostalih učesnika u saobraćajnom toku.

S obzirom na to da je jedan od najčešćih uzroka nezgoda na našim putevima uopšte, ali i na ovoj deonici puta prekoračenje dozvoljenih brzina, čini se da je ovde reč o nedostatku samokritičkog osvrta vozača prema brzinama za koje se opredeljuju u vožnji, kao i o izraženom kritički opredeljenom stavu prema brzinama ostalih vozača u toku. Čak i kada se uzme u obzir da je ovde možda reč i o prisustvu socijalno poželjnih odgovora, ovakvi podaci su prilično zabrinjavajući sa stanovišta percepcije rizika i ukazuju na potencijalne pravce delovanja u smislu kako kreiranja bezbednosnih protivmera u saobraćaju, tako i edukacije i podizanja svesti vozača o pravilnom opažanju sopstvenih ponašanja i postupaka.

5.4 Prikaz deskriptivnih statističkih pokazatelja mernih instrumentata za procenu ličnosti i ponašanja vozača

U tekstu koji sledi prikazani su osnovni parametri deskriptivne statistike za četiri osnovna instrumenta za procenu karakteristika ponašanja vozača. Prosečni ukupni skorovi izraženi su za različite kategorije vozača, sa ciljem da se stekne što bolja slika o raspodeli izraženosti posmatranih psiholoških obeležja između tri proučavane kategorije vozača (vozači autobusa, vozači kamiona i vozači putničkih automobila).

U Tabeli 5.1. dat je prikaz osnovnih deskriptivnih statističkih pokazatelja karakterističnih za opis posmatranih pojava. Za sve instrumente analizirani su: minimumi, maksimumi, standardne devijacije, kao i prosečne vrednosti ukupnih skorova na psihološkim instrumentima, tj. prosečne ocene rizika opasnih mesta na upitniku percepcije karakteristika puta.

Da bi se stekao što bolji uvid u izraženost svakog od oblika ponašanja koji su u narednim poglavljima implementirani u novonastale modele za procenu ponašanja, u tabelama koje slede, osnovni parametri deskriptivne statistike prikazani su posebno za svaki od mernih instrumenata.

Tabela 5.1. Deskriptivna statistika za procenu rizika i karakteristika ponašanja vozača

	Deskriptivna statistika				
	Srednja vrednost	Broj ispitanika	Maksimum	Minimum	Stand. Devijac.
Prosečna ocena opasnih mesta	6,77	305	9,80	3,70	2,88
ADBQ	49,48	305	76,00	23,80	9,87
BIS-11	68,45	305	86,00	49,00	5,80
DAQ	62,55	305	83,00	24,00	6,68
Samoprocena	66,59	305	88,00	34,00	9,53

Tako su najpre u tabeli 5.2. prikazani pokazatelji za ukupne i pojedinačne skorove impulsivnosti vozača. Kako se zapaža, ukupni prosečni skor za celokupan uzorak pokazuje slične ili čak nešto više vrednosti u odnosu na model idealnog zdravog pojedinca korišćenog kao referentni okvir u literaturi. Podaci iz literature pokazuju da se ovakve vrednosti skorova zapažaju kod pojedinih vrsta prestupnika (Moeller i sar., 2001; Rubio i sar., 2007).

Tabela 5.2. Deskriptivna statistika za BIS-11 upitnik za različite kategorije vozača

	BIS-11					
	Srednja vrednost	Ukupan broj	Maksimum	Minimum	Medijana	Stand. Devijac.
Vozači kamiona	71,00	102	85,00	59,00	67,50	6,00
Vozači putn.vozila	67,50	103	86,00	49,00	68,00	5,24
Vozači autobusa	71,60	100	86,00	54,60	70,00	5,80

Sa druge strane, posmatrajući prosečne skorove zasebno prema odabranim kategorijama, uočava se da je impulsivnost kao mera crta ličnosti u najvećem stepenu prisutna među vozačima kamiona i vozačima autobusa. Ovakvi dobijeni rezultati su indikativni i mogu se objasniti prirodom posla koju ovi vozači obavljaju. Naime, upravo se vozači teretnih vozila u statistikama pominju kao kategorija koja je prikazana kao najizložena dejstvu umora i radnog opterećenja, usled često monotone situacije vožnje ka dalekim destinacijama. Sa druge strane, izolovanost ovih vozača u smislu nedostatka socijalnih kontakata samu vožnju čini još

monotonijom radnjom, što bi se moglo dovesti u vezu sa izraženijim latentnim ali i manifestnim nivoima impulsivnog ponašanja. Kada je reč o vozačima autobusa, pretpostavlja se da je ova grupa vozača pod velikim svakodnevnim pritiscima usled odgovornosti zbog putnika koje prevoze, te je moguće da se radi o kumulativnom efektu stresa koji se reflektuje kroz pojačanu impulsivnost. Svakako, obe kategorije vozača su zastupljenije u saobraćaju u odnosu na vozače putničkih vozila, te se može smatrati da je u ovom slučaju možda reč o prisustvu profesionalnog stresa na radu.

Tabela 5.3 odnosi se na prikaz zastupljenosti agresivnosti u vožnji, definisane kroz skorove postignute na ADBQ instrumentu procene. U ovom slučaju zapažena je situacija znatno drugačija nego u slučaju prisustva karakteristike impulsivnost, odnosno, agresivnost u vožnji najzastupljenija je u populaciji vozača putničkih automobila, dok vozači autobusa i kamiona pokazuju slične vrednosti prosečnih skorova.

Tabela 5.3. Deskriptivna statistika za ADBQ upitnik za različite kategorije vozača

		ADBQ					
		Srednja vrednost	Ukupan broj	Maksimum	Minimum	Medijana	Stand. Devijac.
Vozači	Vozači kamiona	49,83	102	76,00	30,00	47,00	8,50
	Vozači putn.vozila	52,57	103	73,00	29,50	48,00	10,70
	Vozači autobusa	44,97	100	65,94	24,00	48,00	9,70

Ovakvi rezultati se u svetlu teorije ličnosti mogu tumačiti manifestnom prirodom stavki u upitniku, gde su težnje ka agresivnosti u vožnji jasnije izražene i konkretizovane na nivou upravljanja vozilom, za razliku od upitnika za procenu impulsivnosti koji je na implicitniji način tretirao proučavanu problematiku. S tim u vezi, moguće je izvesti zaključak da su se vozači putničkih automobila osećali komotnije u izražavanju stavova koji nisu socijalno poželjni sa stanovišta bezbednosti, dok je profesionalni status ostalih posmatranih vozača diktirao izvesnu suzdržanost u spontanom samoprijavlivanju agresivnih manifestacija u vožnji.

U tabeli 5.4. prikazani su ukupni prosečni skorovi na DAQ upitniku koji tretira stavove vozača prema preuzimanju rizika u vožnji. Najintenzivniji nivoi izraženosti stavova zabeleženi su među vozačima putničkih automobila koji očitó pokazuju izraženiju spremnost ka preuzimanju rizičnijih oblika ponašanja u saobraćaju. Interesantno je uočiti da vozači autobusa pokazuju znatno niže skorove na testu u odnosu na druge dve kategorije vozača, te se može zaključiti da je ova grupacija vozača karakteristična po istančanijoj senzitivnosti za percepciji rizika u saobraćaju.

Tabela 5.4. Deskriptivna statistika za DAQ upitnik za različite kategorije vozača

		DAQ					
		Srednja vrednost	Ukupan broj	Maksimum	Minimum	Medijana	Stand. Devijac.
Vozači	Vozači kamiona	65,00	102	80,00	50,00	62,50	7,00
	Vozači putn.vozila	68,51	103	83,00	47,00	62,00	6,70
	Vozači autobusa	51,90	100	79,80	24,00	62,00	6,10

Kada se posmatraju rezultati u Tabeli 5.5. neophodno je napomenuti da usled prirode pitanja koja su obuhvaćena ovim upitnikom, viši ukupni skor odgovara boljoj slici koju vozači iznose o ličnim vozačkim karakteristikama. Vozači autobusa procenjuju svoje vozačke sposobnosti kao najbolje u poređenju sa drugim kategorijama vozača.

Tabela 5.5. Deskriptivna statistika za Upitnik samoprocene vozačkih sposobnosti za različite kategorije vozača

		Samoprocena					
		Srednja vrednost	Ukupan broj	Maksimum	Minimum	Medijana	Stand. Devijac.
Vozači	Vozači kamiona	64,90	102	81,00	48,00	71,00	9,60
	Vozači putn.vozila	61,00	103	88,00	34,00	63,00	8,70
	Vozači autobusa	67,50	100	87,00	48,00	68,00	10,20

Dobijeni podatak se može interpretirati izvesnim samopouzdanjem koje ovi vozači poseduju, a može se tumačiti svakodnevnim vozačkim iskustvom i učestalošću upravljanja vozilom na posmatranoj deonici. Sa druge strane, veća socijalna odgovornost koju ovi vozači moraju da poseduju, usled činjenice da prevoze ostale učesnike u saobraćaju, možda rezultira ukupnom povoljnijom slikom o sebi kada je reč o vozačkim kompetencijama.

5.5 Neparametarski testovi za analizu uzorka: Man-Vitnijev i Kruskal-Volisov test

U okviru ovog odeljka prikazani su rezultati primenjenih neparametrijskih testova: Man-Vitnijevog testa i Kruskal-Volisovog testa.

Kada se razmatra pol kao kategorička varijabla, sproveden je Man-Vitnijev test kako bi se ustanovilo da li u okviru posmatranog uzorka postoje statistički značajne razlike među ispitanicima u odnosu na posmatrane oblike ponašanja i percepcije izražene kroz postignuća na upitnicima. U slučaju pojedinačnih pitanja iz upitnika koji se odnose na opšte informacije o vozačima, uočene su statistički značajne razlike među polovima u odnosu na sledeće varijable: pređena godišnja kilometraža, vozačko iskustvo i ukupan broj doživljenih saobraćajnih nezgoda. Kada je reč o psihološkim inventarima procene, primena ove statističke metode pokazala je da postoje značajne statistički značajne polne razlike u ukupnim skorovima na Upitniku za samoprocenu vozačkih sposobnosti (tabela 5.6). Rezultati ukazuju na to da vozači ženskog pola sopstvene vozačke performanse procenjuju kao slabije u odnosu na vozače muškog pola. Ovo je svakako zanimljiv rezultat koji upućuje na veći stepen nesigurnosti, ili pak postojanje kritičkog osvrta prema sopstvenim sposobnostima kod ispitanika ženskog pola.

Tabela 5.6. Statistika Man-Vitnjevog U testa

	Pređena godišnja kilometraža	Koliko dugo posedujete vozačku dozvolu	Ukupan broj saobraćajnih nezgoda	Samoprocena total
Man-Vitni U	1532,000	1783,500	2331,000	1882,000
Vilkokson W	1785,000	2036,500	2584,000	2135,000
Z	-4,253	-3,499	-2,165	-3,092
Stat. značajnost	,000	,000	,030	,002

Kruskal Volisov test upotrebljen je sa ciljem da se testira postojanje razlika između različitih kategorija vozača (vozači autobusa, kamiona i vozači putničkih vozila) u pogledu ispitivanih karakteristika ponašanja. Dobijeni podaci ukazuju na postojanje statistički značajnih razlika između ovih posmatranih nezavisnih varijabli i to u odnosu na prosečnu ocenu percepcije opasnosti deonice puta, prosečnu ocenu elemenata posmatranog dela puta, kao i za skorove impulsivnosti merene BIS-11 instrumentom. Kada je reč o proceni rizika opasnih mesta, statistički značajne razlike zabeležene su između vozača putničkih vozila i vozača autobusa (tabela 5.7 i tabela 5.8).

Tabela 5.7. Rezultati hi-kvadrat testa za ocenu opasnih mesta

	Ocena opasnih mesta
Hi-kvadrat	13,861
Stepeni slobode	2
Značajnost	,001

Tabela 5.8. Srednji rangovi ocena opasnih mesta u odnosu na kategorije vozača

Kategorije vozača		Ukupan broj	Srednji rangovi
Ocena opasnih mesta	Vozači put.vozila	103	129,59
	Vozači autobusa	100	175,58
	Vozači kamiona	102	154,50
	Ukupno	305	

Što se tiče procene elemenata puta, uočene su statistički značajne razlike između vozača kamiona i vozača autobusa (tabela 5.9 i tabela 5.10).

Tabela 5.9. Rezultati hi-kvadrat testa za ocenu karakteristika puta

	Ocena karakterist.puta
Hi-kvadrat	7,340
Stepeni slobode	2
Značajnost	,004

Tabela 5.10. Srednji rangovi ocena karakteristika puteva u odnosu na kategorije vozača

Kategorije vozača		Ukupan broj	Srednji rangovi
Ocena kar.puta	Vozači put.vozila	103	155,86
	Vozači autobusa	100	140,41
	Vozači kamiona	102	162,45
	Ukupno	305	

Kada razmatramo značajne razlike po pitanju odgovora na BIS-11 instrumentu, moguće je zaključiti da postoje razlike između vozača kamiona i vozača autobusa (tabela 5.11 i tabela 5.12).

Tabela 5.11. Rezultati hi-kvadrat testa za BIS-11 instrument

	BIS-11
Hi-kvadrat	10,781
Stepeni slobode	2
Značajnost	,000

Tabela 5.12. Srednji rangovi za BIS-11 instrument u odnosu na kategorije vozača

Kategorije vozača	Ukupan broj	Srednji rangovi
BIS-11 Vozači put. vozila	103	150,49
Vozači autobusa	100	134,90
Vozači kamiona	102	173,28
Ukupno	305	

5.6 Primena hijerarhijskih loglinearnih modela u proceni efekata nezavisnih varijabli i njihovog međusobnog odnosa

Za loglinearne modele je karakterističan sledeći oblik:

$$\ln \Phi_p = \sum_{j=0}^m \lambda_j x_{pj}, p = 1, \dots, r$$

U ovom modelu Φ_p predstavlja očekivanu frekvenciju u ćeliji p kontingencijske tabele, λ_j se odnosi na efekat određenog eksplanatornog člana modela, dok je x_{pj} određeni eksplanatorni član modela. Ekplanatorni članovi modela definisani su na osnovu kategoričkih varijabli (Tenjović, 2015). Ovi modeli su koristan alat u

statističkim istraživanjima kako bi se frekvencije iz multidimenzionalne tabele objasnile efektima određenih kategoričkih varijabli, kao i njihovim međusobnim asocijacijama. Primena loglinearnih modela kao krajnji cilj ima pronalaženje najjednostavnijeg modela koji je u skladu sa podacima istraživanja. Loglinearni modeli se ređe upotrebljavaju u slučajevima kada se analizira dvodimenzionalna tabela kontigencije, a znatno češće se koriste za analizu multidimenzionalnih tabela.

U ovom odeljku loglinearni modeli biće korišćeni za proveru asocijacija između varijabli koje su relevantne za modele koji će biti formirani i opisani u narednim poglavljima disertacije. Takođe, pitanje od interesa bilo je da se ustanovi model koji je najjednostavniji u adekvatnom objašnjavanju rasporeda frekvencija u trodimenzionalnoj tabeli kontigencije. Razmatrane nezavisne varijable odnose se na: kategoriju vozila kojom vozači upravljaju (vozači autobusa, vozači teretnih vozila i vozači putničkih vozila), broj prijavljenih nezgoda u vozačkoj istoriji i varijable koje se odnose na instrumente za procenu psiholoških karakteristika i ponašanja vozača u saobraćaju, kao i instrumente za procenu posmatrane deonice puta (ADBQ, BIS-11, DAQ, instrument za samoprocenu vozačkih sposobnosti, ocene opasnih mesta na odabranoj deonici i ocene karakteristika samog puta). Sve razmatrane varijable su kategorijskog tipa, sa vrednostima koje se kreću u rasponu od 0 do 5 (u zavisnosti od konkretne varijable). Prve dve nabrojane nezavisne varijable (kategorija vozila i saobraćajne nezgode) konstantne su za svih šest analiziranih modela, dok je kao treća nezavisna varijabla korišćen skor na nekom od nabrojanih upitnika, rangiran u kategorije odgovora koje su ispitanici davali.

Loglinearni model I

U prvom modelu analizirane su asocijacije između sledećih nezavisnih varijabli: kategorija vozila, saobraćajne nezgode i agresivnost u vožnji. U te svrhe konstruisan je hijerarhijski model asocijacija, tj. najpre zasićeni model (najvišeg nivoa). U ispisu iz tabele kontigencije (Prilog A.1), moguće je identifikovati nekoliko važnih informacija. Za početak uočavamo da su opažene frekvencije jednake očekivanim, što je uvek slučaj prilikom primene zasićenog loglinearnog modela, a reziduali

(odstupanja) su, posledično, u tom slučaju uvek jednaki 0. U sledećoj tabeli 5.13, prikazani su podaci za Hi kvadrat test kao i pokazatelji statističke značajnosti. Kao što je moguće uočiti zasićeni model u potpunosti odgovara podacima. Drugim rečima, postoji asocijacija između triju razmatranih kategoričkih varijabli (kategorija vozila, nezgode i agresivnost u vožnji).

Tabela 5.13. Podaci za model I (viši hijerarhijski model)

	Hi- kvadrat	Stepeni slobode	Značajnost
Verovatnoća	,000	0	.
Pirson	,000	0	.

Na osnovu postojanja asocijacije među posmatranim varijablama donosi se odluka o konstruisanju jednostavnijeg modela za predviđanje frekvencija u tabeli kontigencija. Iz Priloga A.2 uočava se da opažene i očekivane frekvencije nisu više identične, dok reziduali nisu više vrednosti 0, već su znatno viši, dok neki prelaze i graničnu vrednost 1,96 (ili niže od -1,96). Iako se na osnovu podataka u vezi sa značajnošću modela može zaključiti da model nije statistički značajan i u tom smislu znači da odgovara podacima (Tabela 5.14), pojedini reziduali (koji prelaze granične vrednosti) pokazuju da bi model trebalo odbaciti (Prilog A.2). Na osnovu toga možemo zaključiti da postoji asocijacija između svih razmatranih varijabli i da najviši hijerarhijski model (zasićeni) u najboljoj meri opisuje dobijene podatke u trodimenzionalnoj kontigencijskoj tabeli.

Tabela 5.14. Podaci za model I (niži hijerarhijski model)

	Hi- kvadrat	Stepeni slobode	Značajnost
Verovatnoća	7,726	12	,806
Pirson	7,165	12	,847

Loglinearni model II

U drugom analiziranom loglinearnom modelu uzete su obzir sledeće nezavisne varijable: kategorija vozila, saobraćajne nezgode i impulsivnost. Na početku je, kao i

u prethodnom slučaju formiran zasićeni loglinearni model (Tabela 5.15). Iz Priloga A.3, moguće je uočiti da opažene i očekivane frekvencije u ovom modelu imaju identične vrednosti, kao i da su reziduali jednaki 0. Tabela 5.15. pokazuje da model u celini odgovara podacima, te da postoje asocijacije između posmatranih nezavisnih varijabli. Zatim, zaključuje se da bi trebalo pristupiti i testiranju jednostavnijeg modela u hijerarhiji.

Tabela 5.15. Podaci za model II (viši hijerarhijski model)

	Hi- kvadrat	Stepeni slobode	Značajnost
Verovatnoća	,000	0	.
Pirson	,000	0	.

Formiranje nižeg hijerarhijskog modela podrazumeva odsustvo asocijacije između dveju nezavisnih varijabli. U tabeli kontigencije moguće je uočiti značajno povećanje reziduala, od kojih neki prelaze i graničnu vrednost od 1,96 (Prilog A.4). Iz navedenog razloga, kao i usled podataka dobijenih u Tabeli 5.16. iz kojih se može videti da model pokazuje statističku značajnost, zaključuje se da niži hijerarhijski model nije u skladu sa podacima, tj. da bi ga trebalo odbaciti. Model koji se zadržava je i u ovom slučaju zasićeni model kojim se zapravo objašnjava postojanje asocijacije između svih nezavisnih varijabli.

Tabela 5.16. Podaci za model II (niži hijerarhijski model)

	Hi- kvadrat	Stepeni slobode	Značajnost
Verovatnoća	26,323	12	,010
Pirson	22,240	12	,035

Loglinearni model III

U analizi trećeg loglinearnog modela razmatrane su sledeće nezavisne varijable: kategorija vozila, saobraćajne nezgode i stavovi vozača prema rizičnim oblicima ponašanja. Kao i u prethodnim slučajevima, u prvom koraku formiran je zasićeni hijerarhijski model. Iz tabele se uočava da je vrednost svih reziduala jednaka 0 (Prilog A.5). Ovi podaci podržani vrednostima u Tabeli 5.17. pokazuju da prvi

hijerarhijski model dobro odražava podatke u realnosti.

Tabela 5.17. Podaci za model III (niži hijerarhijski model)

	Hi- kvadrat	Stepeni slobode	Značajnost
Verovatnoća	,000	0	.
Pirson	,000	0	.

Nakon preliminarnog testiranja modela, prelazi se na niži hijerarhijski model koji podrazumeva odsustvo asocijacija između dveju varijabli (Tabela 5.18). Kao i u prethodnim slučajevima, ovaj model ukazuje na postojanje reziduala koji su viši od granične vrednosti, na porast vrednosti za Hi-kvadrat test, ali i na postojanje statističke značajnosti modela, što implicira odbacivanje ovog modela i proglašavanje zasićenog modela kao najodgovarajućeg u slučaju ovih nezavisnih varijabli (Prilog A.6). Drugim rečima, zaključuje se da postoje asocijacije između svih nezavisnih varijabli.

Tabela 5.18. Podaci za model III (viši hijerarhijski model)

	Hi- kvadrat	Stepeni slobode	Značajnost
Verovatnoća	30,084	12	,003
Pirson	34,813	12	,001

Loglinearni model IV

Za analizu četvrtog modela korišćeni su, pored podataka o kategoriji vozila i saobraćajnim nezgodama, i podaci o skorovima iz Upitnika o samoproceni vozačkih sposobnosti. Za dobijeni zasićeni model, ispis iz statističke procedure u vidu kontingencijske tabele prikazan je u tabeli 5.19. (Prilog A.7). Kao i u slučaju prethodnih loglineranih modela, opažaju se reziduali koji imaju vrednost 0. Takođe, i ostali podaci u Tabeli 5.19. ukazuju na to da prvi hijerarhijski model sasvim odgovara podacima.

Tabela 5.19. Podaci za model IV (viši hijerarhijski model)

	Hi- kvadrat	Stepeni slobode	Značajnost
Verovatnoća	,000	0	.
Pirson	,000	0	.

Nakon primene jednostavnijeg modela bez asocijacija dveju nezavisnih varijabli, zapaža se da su pored porasta reziduala iznad graničnih vrednosti i pokazatelji za Hi-kvadrat test statistički značajni, te se jednostavniji model odbacuje i zaključuje se da postoji povezanost između nezavisnih varijabli, te bi optimalni model bio prvi, zasićeni model (Tabela 5.20, Prilog A.8).

Tabela 5.20. Podaci za model IV (niži hijerarhijski model)

	Hi- kvadrat	Stepeni slobode	Značajnost
Verovatnoća	52,537	12	,000
Pirson	45,636	12	,000

Loglinearni model V

U slučaju ovog modela pored varijabli kategorija vozila i saobraćajnih nezgoda, za ove svrhe razmatrani su kategorisani odgovori dobijeni primenom Upitnika za procenu opasnih mesta na posmatranoj deonici puta (tj. dobijeni ukupni skorovi). Na osnovu svih relevantnih parametara moguće je zaključiti da ovaj model u potpunosti odgovara podacima (Tabela 5.21, Prilog A.9).

Tabela 5.21. Podaci za model V (viši hijerarhijski model)

	Hi- kvadrat	Stepeni slobode	Značajnost
Verovatnoća	,000	0	.
Pirson	,000	0	.

Kako bi se kreirao jednostavniji model, prešlo se na analizu modela nižeg hijerarhijskog reda (bez asocijacija između dveju varijabli za jednu asocijaciju). Iz

tabele sa priložima (Prilog A.10) uočava se značajan porast reziduala, te pojedine vrednosti prelaze graničnu definisanu (1,96). Ovakvi rezultati impliciraju tezu da samo prvi zasićeni model odgovara podacima, te da niži hijerarhijski modeli nisu u skladu sa podacima.

Loglinearni model VI

Prilikom analize ovog modela, pored varijabli kategorija vozila i saobraćajnih nezgoda, uzeti su u obzir i podaci dobijeni iz Upitnika o proceni karakteristika posmatrane deonice puta. Prema preliminarnim analizama, model idealno odgovara podacima (Tabela 5.22, Prilog A.11).

Tabela 5.22. Podaci za model VI (viši hijerarhijski model)

	Hi-kvadrat	Stepeni slobode	Značajnost
Verovatnoća	,000	0	.
Pirson	,000	0	.

Medjutim, posmatrajući K3 (efekat trostruke asocijacije u tabeli asocijacija – tabela 5.23.), uočavamo da asocijacije između svih triju kategoričkih varijabli ne pokazuju značajnost prilikom izračunavanja količnika verodostojnosti, tj. pretpostavlja se da će model iz kojeg bude isključena trostruka asocijacija biti u skladu sa podacima. Ovaj podatak nam omogućava formiranje hijerarhijski nižeg modela (bez jednog od članova u prethodnom modelu i to bez asocijacije saobraćajne nezgode/ocena puta). Dobijenom analizom dolazimo do modela koji je u skladu sa podacima, što možemo videti u tabeli 5.24. Iako su u ovom slučaju reziduali nešto viši nego u prethodnom slučaju (Prilog A.12), ipak ne prelaze kritičnu vrednost, te pokušavamo da iz analize odstranimo još neku od dvostrukih veza, kako bismo pojednostavili model (odstranjujemo asocijaciju - Kategorija vozila/ocena puta), i dobijamo model koji nije statistički značajan, ali kako pojedini reziduali premašuju vrednost koja je definisana kao granična, moramo odbaciti ovaj model (Prilog A.13).

Tabela 5.23. – Efekat trostruke asocijacije (procena karaktersitika puta)

	K	St. slob.	Verovatnoća		Pirson		Broj iteracija
			Hi-kvadrat	Značajnost	Hi-kvadrat	Značajnost	
K-tostruki i efekti višeg reda	1	53	611,238	,000	722,416	,000	0
	2	44	62,079	,037	84,641	,000	2
	3	20	9,122	,981	7,523	,995	3
K- tostruki efekti	1	9	549,159	,000	637,776	,000	0
	2	24	52,957	,001	77,118	,000	0
	3	20	9,122	,981	7,523	,995	0

Tabela 5.24. Podaci za model VI (niži hijerarhijski model)

	Hi- kvadrat	Stepeni slobode	Značajnost
Verovatnoća	5,698	24	1,000
Pirson	5,435	24	1,000

Stoga zaključujemo da model sa dvema dvostrukim asocijacijama bolje odgovara podacima (kao i model sa svim dvostrukim asocijacijama). Ovo nas dovodi u dilemu kako bismo odlučili koji model bolje opisuje podatke, kao oslonac koristimo izračunati normirani indeks podesnosti modela. Dobijamo vrednost koja je 0,78 što je ipak donekle ispod vrednosti 0,80 koja se smatra granicom za prihvatanje da je neki model podesniji. Prema tome, opredeljujemo se za odabir jednostavnijeg modela koji podrazumeva da trodimenzionalnu tabelu tumačimo analizom dvodimenzionalnih tabela za asocijaciju ovih triju varijabli.

6. KORELACIJE IMPULSIVNOSTI, AGRESIVNOSTI, STAVOVA PREMA RIZIKU I SAMOPROCENE VOZAČKIH SPOSOBNOSTI

Iako utvrđivanje korelacije između faktora svih korišćenih psiholoških mernih instrumenata nije od suštinskog značaja za problematiku kojom se ova doktorska disertacija bavi, za buduće implikacije je svakako korisno razmotriti značaj utvrđenih veza između faktora različitih upitnika, naročito kada je reč o upitnicima koji ispituju slične kategorije ponašanja. Sa tim u vezi, analizirane su i prikazane korelacije između skala primenjenih upitnika u odnosu na faktore ponašanja, ali i ukupne skorove na upitnicima. U slučajevima gde su utvrđene sporadične veze između instrumenata, prikazani su najmarkantniji rezultati analize. Za utvrđivanje postojanja relacija i preciziranje njihovog smera, korišćen je Pearson-ov koeficijent korelacije. Pearson-ov koeficijent korelacije se izračunava po formuli:

$$r_{xy} = \frac{C_{xy}}{SD_x * SD_y} = \frac{\text{kovarijansa}}{\text{proizvod standardnih devijacija } x \text{ i } y}$$

6.1 Relacije između agresivnosti u vožnji i impulsivnosti

Kako je između skorova na dva instrumenta dobijena najviša statistički značajna korelacija, takvi rezultati zaslužuju opsežniji prikaz. U tabeli 6.1 prikazane su komponente ADBQ instrumenta eksrtahovane dvofaktorskom analizom, kao i komponente BIS-11 instrumenta ekstrahovane kroz dvofaktorsku, ali i jednofaktorsku analizu. Kada je reč o BIS-11 skali za merenje impulsivnosti, prikazane su vrednosti korelacija, kako tri faktora drugog reda (Pažnja, Motorika i Odnos prema planiranju), tako i za šest faktora prvog reda (Pažnja, Kognitivna nestabilnost, Motorika, Istrajnost, Samokontrola i Kognitivna kompleksnost), koje odgovaraju oblicima impulsivnog ponašanja obuhvaćenih ovim upitnikom. Za ADBQ upitnik pokazane su korelacije četiri glavna faktora: Ljutnja/Agresivnost, Prekoračenje brzine, Prenaglašena ekspresija i Odnos prema drugim vozačima.

Takođe, prikazani su i korelacije svakog od faktora sa ukupnim prosečnim skorovima na oba upitnika.

Kada se razmatraju faktori drugog reda, faktor Pažnje je pokazao slabiju povezanost sa faktorom agresivnosti Odnos prema drugim vozačima ($r = ,249$, $p < ,01$) kao i sa ukupnim skorom agresivnosti ($r = ,198$, $p < ,05$).

Kada je reč o faktoru Motorika, dobijeno je nekoliko niskih, ali statistički značajanih korelacija sa faktorima iz ADBQ upitnika. Rezultati pokazuju korelaciju sa sledećim faktorima: Ljutnja/Agresivnost ($r = ,202$, $p < ,05$), Prekoračenje brzine ($r = ,239$, $p < ,01$), Prenaglašena ekspresija ($r = ,202$, $p < ,05$), kao i sa ukupnim ADBQ skorom ($r = ,271$, $p < ,01$).

Interesantno je istaći da su za faktor Odnos prema planiranju, utvrđene značajne korelacije sa svim formama agresivnosti. Najizraženija je relacija sa Ukupnim skorom za agresivnost ($r = ,380$, $p < ,05$), te, zatim, sa faktorom Prekoračenje brzine ($r = ,333$, $p < ,01$), faktorom Ljutnja/Agresivnost ($r_s = ,338$, $p < ,01$), sa Prenaglašenom ekspresijom ($r = ,259$, $p < ,01$), a najslabija zabeležena korelacija je sa faktorom Odnos prema drugim vozačima ($r = ,170$, $p < ,05$).

6. Korelacije impulsivnosti, agresivnosti, stavova prema riziku i samoprocene vozačkih sposobnosti

Tabela 6.1. Korelacije supskala upitnika ADBQ i BIS-11

Varijable	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>BIS-11 Dvofaktorska struktura</i>															
1. Pažnja	-														
2. Motorika	.262**	-													
3. Odnos prema planiranju	.078	.326**	-												
<i>BIS-11 Jednofaktorska struktura</i>															
4. Pažnja	.797**	.249**	.089	-											
5. Kognitivna nestabilnost	.728**	.173*	.062	.198*	-										
6. Motorika	.201*	.899*	.261**	.190*	.131	-									
7. Istrajnost	.274**	.607**	.193*	.218*	.215*	.229**	-								
8. Samokontrola	.040	.291**	.917**	.018	.046	.268**	.147	-							
9. Kognitivna kompleksnos	.041	.169*	.449**	.076	.018	.095	.176*	.092	-						
10. Ukupni skor	.569**	.812**	.654**	.482**	.410**	.723**	.523**	.580**	-						
<i>ADBQ</i>															
11. Ljutnja/ Agresivnost	.092	.202*	.338**	.069	.151	.255**	.040	.285**	.130	.300**	-				
12. Prekoračenje brzine	.119	.239**	.333**	.138	.093	.260**	.075	.308**	.115	.341**	.768**	-			
13. Prenaglaš.ekspres.	.099	.202*	.259**	.090	.075	.319**	.088	.260**	.041	.319**	.389**	.491**	-		
14. Odnos prema drugim voz.	.249**	.159	.170*	.254**	.176*	.170*	.050	.169	.054	.270**	.458**	.419**	.369**	-	
15. Ukupni skor	.198*	.271**	.380**	.194*	.161	.398**	.075	.322**	.091	.398**	.836**	.686**	.729**	-	

* p < .05

** p < .01

U odnosu na jednofaktorsku strukturu, faktor Pažnja je pokazao slabiju povezanost sa faktorom Odnos prema drugim vozačima ($r = ,254$, $p < ,01$), i sa Totalnim skorom na skali agresivnosti ($r = ,186$, $p < ,05$). Za subskalu Kognitivna nestabilnost pronađena je jedino neznatna povezanost sa faktorom Stav prema drugim vozačima ($r = ,173$, $p < ,01$). Posmatrajući faktor Motorika, uočljivo je postojanje povezanosti sa svakim od faktora, kao i sa Ukupnim skorom agresivnosti. Dobijene su korelacije nešto nižeg intenziteta i to sa: Ukupnim skorom ADBQ ($r = ,398$, $p < ,01$), sa Prenaglašenom ekspresijom ($r = ,319$, $p < ,01$), sa Prekoračenjem brzine ($r = ,260$, $p < ,01$), sa Ljutnjom/Agresivnošću ($r = ,255$, $p < ,01$), kao i najslabija sa Odnosom prema drugim vozačima ($r = ,170$, $p < ,05$). Istrajnost kao subskala nije pokazala značajnost ni sa jednim od faktora agresivnosti, dok su za Samokontrolu dobijene korelacije sa Ukupnim skorom ADBQ ($r = ,322$, $p < ,01$), Prekoračenjem brzine ($r = ,308$, $p < ,01$), Ljutnjom/Agresivnošću ($r = ,285$, $p < ,01$), i sa Prenaglašenom ekspresijom ($r = ,260$, $p < ,01$).

Ukupni skor impulsivnosti je u analizi pokazao, shodno očekivanjima, povezanost sa svim faktorima agresivnosti vozača (Ljutnja/Agresivnost: $r = ,300$, $p < ,01$; Prekoračenje brzine $r = ,341$, $p < ,01$; Prenaglašena ekspresija: $r = ,319$, $p < ,01$; Stav prema drugim vozačima: $r = ,270$, $p < ,01$).

Kada je reč o ukupnim skorovima na obe skale, a u skladu sa početnim očekivanjima, utvrđena je relativno izražena korelacija između Ukupnog skora impulsivnosti i Ukupnog skora agresivnosti u vožnji ($r = ,398$, $p < ,01$) (Čubranić-Dobrodolac i sar., 2016). Ovakvi rezultati pokazuju izraženiji nivo relacija u odnosu na slična istraživanja vršena od strane Dahen-a i sar., 2005., gde je BIS-11 instrument dovođen u vezu sa upitnikom za procenu ljutnje u vožnji-DAS (*engl.* Driving Anger Scale, Deffenbacher i sar., 1994).

6.2 Relacije između stavova prema riziku u vožnji i impulsivnosti

Kada je reč o DAQ upitniku, prilikom razmatranja korelacija uzeti su u obzir faktori: Preticanje, Vožnja pod dejstvom alkohola, Prekoračenje brzine i Nedovoljan interval sleđenja. I u slučaju DAQ instrumenta, razmatrane su relacije i sa ukupnim skorom ostvarenim na upitniku.

Kao što je moguće uočiti u tabeli 6.2. povezanost sa faktorima impulsivnosti je registrovana za faktore Sleđenje (DAQ) i Odnos prema planiranju (BIS-11). Ova korelacija je ujedno i najintenzivnija dobijena relacija između ova dva upitnika u analizi ($r = ,289$, $p < ,01$). Nešto slabije izražena veza utvrđena je između faktora Vožnja pod dejstvom alkohola i Motorika ($r = ,189$, $p < ,05$).

Zatim, uočene su relacije za faktor Brzina u odnosu sa faktorima impulsivnosti Motorika ($r = ,269$, $p < ,01$) i Odnos prema planiranju ($r = ,238$, $p < ,01$). Kada je reč o dvofaktorskoj strukturi BIS-11 korelata, Brzina je pokazala vezu sa faktorom Pažnja ($r = ,242$, $p < ,01$). Faktor rizika Preticanje pokazao je slabiju povezanost sa Motorikom kao pokazateljem impulsivnosti iz dvofaktorske strukture ($r = ,166$, $p < ,05$). Ukupni skorovi za ova dva upitnika nisu pokazali međusobnu povezanost.

6. Korelacije impulsivnosti, agresivnosti, stavova prema riziku i samoprocene vozačkih sposobnosti

Tabela 6.2. Korelacije supskala upitnika DAQ i skala upitnika BIS-11

Varijable	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>BIS-11 Dvofaktorska struktura</i>															
1. Pažnja	-														
2. Motorika	.222**	-													
3. Odnos prema planiranju	.061	.318**	-												
<i>BIS-11 Jednofaktorska struktura</i>															
4. Pažnja	.768**	.246**	.062	-											
5. Kognitivna nestabilnost	.711**	.150*	.053	.179*	-										
6. Motorika	.199*	.890*	.272**	.198*	.140	-									
7. Istrajnost	.282**	.627**	.199*	.203*	.200*	.249**	-								
8. Samokontrola	.033	.282**	.898**	.018	.053	.254**	.140	-							
9. Kognitivna kompleksnost	.037	.174*	.414**	.066	.019	.087	.178*	.085	-						
BIS-11 Ukupni skor	.570**	.797**	.643**	.465**	.400**	.699**	.511**	.566**	-						
<i>DAQ</i>															
10. Sledenje	.071	.068	.289**	.018	.041	.015	.218*	.1440*	.544**	.610**	-				
11. Alkoholi	.119	.189*	.076	.152	.090	.055	.069	.238**	.302**	.235**	.619**	-			
12. Brzina	.242**	.269**	.238**	.168	.071	.242**	.086	.058	.090	.318**	.168*	.630**	-		
13. Preticanje	.134	.166*	.140	.057	.089	.093	.199*	.140	.109	.112	.500**	.332**	.270**	-	
14. DAQ Ukupni skor	.129	.117	.145	.069	.039	.068	.091	.065	.079	.178*	.639**	.648**	.645**	.678**	-

* p < .05

** p < .01

6.3 Relacije između samoprocene vozačkih sposobnosti i impulsivnosti

Pored pomenutih korelata impulsivnosti, Pearsonov koeficijent korelacije izračunavan je za četiri faktora Upitnika za samoprocenu rizika (Opšta vozačka sposobnost, Bezbednosna orijentacija, Telesna dimenzija i Veština za specifične zadatke). Takođe, za ovu vrstu analize uzet je u obzir i ukupni skor samoprocene vozača.

Rezultati Pearsonovog testa korelacije između supskala i ukupnih skorova na ova dva upitnika prikazani su u Tabeli 6.3. Kao što je moguće uočiti, jedina značajna korelacija postoji za faktor samoprepcije Bezbednosna orijentacija. Ovaj faktor pokazao je povezanost sa faktorima impulsivnosti Pažnja ($r = -0,198$, $p < 0,05$) Motorika ($r = -0,234$, $p < 0,05$) i sa faktorom Odnos prema planiranju ($r = -0,187$, $p < 0,05$) i iz dvofaktorske strukture upitnika. Za navedene faktore utvrđena veza je negativnog predznaka. Ove povezanosti biće detaljnije analizirane u sledećem poglavlju.

6. Korelacije impulsivnosti, agresivnosti, stavova prema riziku i samoprocene vozačkih sposobnosti

Tabela 6.3. Korelacije supskala Upitnika samoprocene i BIS-11 upitnika

Varijable	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>BIS-11 Dvofaktorska struktura</i>															
1. Pažnja	-														
2. Motorika	.265**	-													
3. Odnos prema planiranju	.061	.339**	-												
<i>BIS-11 Jednofaktorska analiza</i>															
4. Pažnja	.776**	.256**	.059	-											
5. Kognitivna nestabilnost	.727**	.175*	.045	.180*	-										
6. Motorika	.190*	.870*	.266**	.198*	.143	-									
7. Istrajnost	.288**	.645**	.190*	.222**	.234**	.254**	-								
8. Samokontrola	.031	.298**	.891**	.011	.046	.257**	.154	-							
9. Kognitivna kompleksnost	.048	.177*	.439**	.081	.022	.089	.173*	.081	-						
10. BIS-11 Ukupni skor	.568**	.820**	.667**	.500**	.426**	.733**	.570**	.598**	-						
<i>Upitnik samoprocene</i>															
11. Opšta vozačka sposobnost	.045	.086	-.050	-.056	.070	.011	.033	.023	.130	.013	.045	-			
12. Bezbednosna orijentacija	-.198*	.234*	-.187*	-.087	-.036	.037	.123	-.038	.045	.056	.577**	-			
13. Fizička dimenzija vozačke veštine	-.068	.122	-.138	-.116	.048	.151	.059	-.089	.087	.019	.653**	.670**	-		
14. Specifične vozačke veštine	.037	.044	-.053	-.056	.076	.056	-.034	-.023	.057	.044	.578**	.598**	.774**	-	
15. Samoprocena ukupno	-.012	.140	-.061	-.063	.034	.136	.066	-.017	.043	.066	.854**	.826**	.896**	.821**	-

* p < .05

** p < .01

6.4 Relacije procena rizika u vožnji i samoprocene vozačkih sposobnosti

Kao što je moguće videti iz tabele 6.4, utvrđene korelacije su se u najvećoj meri odnosile na faktore Prekoračenje brzina i Preticanje iz upitnika za procenu rizičnih situacija. Korelacija je utvrđena između Brzine i Bezbednosne orijentacija ($r = -.243$, $p < .01$). Povezanost je uočena između Preticanja i sledećih faktora: Opšta vozačka sposobnost ($r = -.201$, $p < .05$) i Telesna dimenzija ($r = -.213$, $p < .01$). Pored tri od četiri faktora upitnika samoprocene, faktor Preticanje pokazao je povezanost i sa ukupnim skorovima na upitniku samoprocene sopstvenih vozačkih sposobnosti ($r = -.308$, $p < .05$).

6. Korelacije impulsivnosti, agresivnosti, stavova prema riziku i samoprocene vozačkih sposobnosti

Tabela 6.4. Korelacije supskala DAQ upitnika i Upitnika samrocene

Varijable	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Upitnik samprocene</i>										
1.Opšta vozačka sposobnost	-									
2.Bezbednosna orijentacija	.557**	-								
3.Telesna dimenzija	.613**	.674**	-							
4.Specifične vozačke veštine	.558**	.613**	.766**	-						
5.Samoprocena Ukupan skor	.856**	.823**	.899**	.825**	-					
<i>DAQ</i>										
6.Alkohol	.076	.012	-.033	.041	.036	-				
7.Sleđenje	.143	.056	-.031	.096	.082	.237**	-			
8.Brzina	.109*	.019	.213**	.045	.038	.335**	.145	-		
9.Preticanje	.201*	.145	.243**	.129*	.308**	.243**	.555**	.154*	-	
10. DAQ Ukupni skor	.133	.055	.091	.135	.145	.677**	.677**	.654**	.983**	-

* p < .05
** p < .01

6.5 Relacije između stavova prema riziku u vožnji i agresivnosti

Za ADBQ upitnik za procenu agresivnosti u vožnji i DAQ upitnik za procenu vozačkih stavova, Pearsonov koeficijent korelacije utvrđivan je za faktore koje su već prethodno opisani. Dobijeni koeficijenti korelacije prikazani su u tabeli 6.5.

Posmatrajući faktore DAQ upitnika utvrđene su sledeće korelacije sa faktorima agresivnosti, iako slabog intenziteta. Za faktor rizika Sleđenje, zabeležena je slabija povezanost sa faktorom agresivnosti Prekoračnje brzine ($r=,167$, $p < ,05$). Neznatno izraženija korelacija pronađena je u odnosu na Ukupni pokazatelj agresivnosti u vožnji ($r=,221$, $p < ,01$).

Interesantno je da faktor rizičnog ponašanja koji se odnosi na stavove prema konzumiranju alkohola nije pokazao povezanost sa ostalim komponentama rizičnog ponašanja. Posmatrajući faktor Brzina kao korelat rizika, zabeležena je povezanost sa faktorom agresivne vožnje, sličnog naziva, Prekoračenjem brzine ($r=,166$, $p < ,05$). Faktor Preticanje iz DAQ upitnika, pokazao je povezanost sa svim korelatima agresivne vožnje, i to: sa Ljutnjom ($r=,197$, $p < ,05$), Prekoračenjem brzine ($r=,238$, $p < ,05$), Prenaglašenom ekspresijom ($r=,197$, $p < ,05$), i Stavom prema drugim vozačima iz ($r=,205$, $p < ,05$), kao i sa ukupnim skorom agresivnosti ($r=,289$, $p < ,01$). Ukupni skor za DAQ upitnik pokazao je relaciju sa faktorima ADBQ upitnika Prekoračenje brzine ($r= ,245$, $p < ,05$) i Stavom prema drugim vozačima ($r= ,222$, $p < ,01$).

6. Korelacije impulsivnosti, agresivnosti, stavova prema riziku i samoprocene vozačkih sposobnosti

Tabela 6.5. Korelacije supskala DAQ upitnika i ADBQ upitnika

Varijable	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>ADBQ</i>										
1.Ljutnja	-									
2.Prekoračenje brzine	.732**	-								
Prenaglaš.ekspresija	.579**	.512**	-							
3.Stav prema drugim vozačima	.451**	.465**	.454**	-						
4.ADBQ Ukupni skor	.890**	.856**	.754**	.732**	-					
<i>DAQ</i>										
5.Alkohol	.011	.036	.165	.131	.081	-				
6.Sleđenje	.114	.166*	.054	.076	.221**	.246**	-			
7.Brzina	.076	.187*	.034	.008	.047	.334**	.132	-		
8.Preticanje	.197*	.238**	.197*	.205*	.289**	.256**	.520**	.181*	-	
DAQ Ukupni skor	.122	.245*	.154	.222**	.143	.620**	.650**	.642**	.854**	-

* p < .05

** p < .01

6.6 Relacije između agresivnosti u vožnji i samoprocene vozačkih sposobnosti

Relacije ADBQ upitnika i Upitnika za samoprocenu vozačkih sposobnosti ispitivane su za pomenute utvrđene faktore upitnika i za ukupne skorove. Rezultati su prikazani u Tabeli 6.6.

Između skorova na ova dva upitnika uočene su izvesne povezanosti. Najpre, pronađene su relacije između Opšte vozačke sposobnosti, kao mere samoprocene vozačke sposobnosti i Stava prema drugim vozačima iz ADBQ upitnika za percepciju rizika ($r = -.187, p < .05$). Posmatrajući faktor Bezbednosna orijentacija, uočava se najveći broj relacija sa upitnikom za merenje agresivnosti. Utvrđene veze zabeležene su između Bezbednosne orijentacije sa Ljutnjom ($r = -.198, p < .05$), Prekoračenjem brzine ($r = -.338, p < .01$) i Ukupnim skorom za agresivnost ($r = -.377, p < .01$). Telesna dimenzija samoprocene vozača nije pokazala relacije sa merama agresivnog ponašanja, dok je za Veštinu za specifične vozačke zadatke ustanovljena veza sa Prekoračenjem brzine ($r = -.238, p < .01$). Ukupna mera samoprocene pokazala je izvesnu korelaciju sa Prekoračenjem brzine kao mere agresivnih manevara u vožnji ($r = -.199, p < .05$).

6. Korelacije impulsivnosti, agresivnosti, stavova prema riziku i samoprocene vozačkih sposobnosti

Tabela 6.6. Korelacije supskala ADBQ upitnika i Upitnika za samoprocenu vozačkih sposobnosti

Varijable	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>ADBQ</i>										
1.Ljutnja	-									
2.Prekoračenje brzine	.767**	-								
3.Prenaglaš.ekspres.	.543**	.515**	-							
4.Stav prema drugim vozačima	.478**	.451**	.481**	-						
5.ADBQ Ukupni skor	.837**	.865**	.765**	.743**	-					
<i>Upitnik samoprocene</i>										
6.Opšta vozačka sposobnost	-.078	-.055	-.087	-.187*	-.076	-				
7.Bezbednosna orijentacija	-.198*	-.338**	-.132	-.067	-	.599**	-			
8.Telesna dimenzija	-.087	-.166	.078	-.031	.111	.675**	.689*	-		
3.Veština za specifične zadatke	-.134	.238**	-.113	-.099	-.113	.502**	.598*	.731**	-	
4. Samoprocena ukupni skor	-.102	-.199*	.098	-.078	-.072	.807**	.821*	.892**	.834*	-

* p < .05

** n < .01

6.7 Diskusija rezultata korelacija između upitnika

Predloženi rezultati zahtevaju izvesnu interpretaciju, kao i poređenje sa sličnim nalazima iz istraživanja stranih autora. Najpre, kako se može očekivati, najznačajnija korelacija utvrđena je između faktora BIS-11 upitnika za procenu impulsivnosti i ADBQ upitnika za procenu agresivnosti u vožnji. Ovi upitnici koji mere slične fenomene u ponašanju, otuda pokazuju povezanost, kako za ukupne skorove, tako i za pojedine faktore upitnika. Najizraženije korelacije utvrđene su za ukupne skorove oba upitnika. Takođe, faktor Odnos prema planiranju iz BIS-11 upitnika pokazao je nešto više nivo povezanosti sa svim faktorima agresivnog ponašanja, te se može zaključiti da agresivne manifestacije u vožnji odražavaju stabilne karakteristike ličnosti izražene kroz negativan odnos prema planiranju akcija u ponašanju vozača. Samokontrola kao faktor impulsivnosti takođe pokazuje nešto viši stepen povezanosti u odnosu na ostale relacije sa faktorima Prekoračenje brzine i Prenaglašenom ekspresijom, što je lako objasniti s obzirom na to da je postojanje izvesne samokontrole nužno prilikom odabira brzine kretanja, ali i izlaženja na kraj sa preteranom afektivnošću uobičajenom kroz reakcije karakteristične za uzbuđenost. Posredno, sa onim rezultatima koji upućuju na povezanost između emocionalne stabilnosti i agresivne vožnje.

Na osnovu ovih rezultata može se zaključiti da postoji povezanost između korelata ponašanja generalne impulsivnosti i agresivnih ekspresija u vožnji, tj. da ova dva instrumenta tretiraju slične konstrukte ponašanja, te mogu poslužiti u praksi kao pogodan alat za procenu ponašanja u saobraćaju koja spadaju u kategoriju agresivnih, pri čemu se mogu upotrebljavati samostalno, ali i udruženo u cilju dobijanja što validnijih prediktora ponašanja. Ovakvi rezultati u potpunosti su u skladu sa rezultatima dobijenim u ranijim studijama koje su se bavile odnosom između emocionalne stabilnosti i agresivne vožnje (Stanford i Barratt, 1992; Deffenbacher i sar., 2000, 2003a, 2000b; Dahlen i sar., 2005; Renner i Anderle, 2010).

Elementi ponašanja mereni DAQ upitnikom za procenu stavova u vožnji i BIS-11 instrumentom pokazali su veoma mali broj slabih veza. Među najznačajnijim svakako vredi pomenuti povezanost između faktora Pažnja, Odnos prema planiranju i faktora rizika Sleđenje. Naime, izgleda da osobe koje pokazuju visoke skorove na faktoru Odnos prema planiranju taj svoj nehajni odnos generalizuju i na saobraćajne situacije kao što je održavanje odstojanja, odnosno interval sleđenja vozila. Oba faktora karakteriše hazarderski odnos prema sopstvenim akcijama koje produkuju nebezbedne stilove vožnje.

Kada se posmatraju odnosi BIS-11 instrumenta sa Upitnikom za procenu sopstvenih vozačkih veština uočavaju se svega dve izolovane korelacije negativnog smera između Bezbednosne orijentacije kao faktora rizika sa Pažnjom i Motorikom. Čini se da u formiranju bezbednih stavova vozača značajnu ulogu ostvaruju psihofizičke manifestacije ponašanja. Razdražljivost pri vožnji podrazumeva negativan afekat, kao i snažnu tenziju koja prati ovu aktivnost. To je manifestovano kroz nestrpljenje, različite agresivne postupke netrpeljivost prema različitim grupama učesnika u saobraćaju, uglavnom onim za koje važe vozački stereotipi. Ovakav nalaz upućuje na zaključak da vigilnost pažnje, koja je po pravilu uvek u vezi sa motoričkim manifestacijama impulsivne uznemirenosti može da nam ukaže na probleme koje će vozač imati u formiranju ispravnih stavova o bezbednosti u vožnji. Dobijeni nalazi delimično odgovaraju postojećim istraživanjima koja su se bavila sličnim temama (Jonah, 1997; Iversen i sar., 2000; Begg i sar., 2004; Paaver i sar., 2006; Barkley i sar., 2007).

Analiza strukture povezanosti između DAQ upitnika i Upitnika za samoprocenu vozačkih karakteristika je pokazala manji broj slabijih korelacija između posmatranih faktora ponašanja. Interesantno je spomenuti grupu pitanja objedinjenih u faktoru Prekoračenje brzine, koji su pokazali korelacije negativnog predznaka sa faktorima Opšta vozačka sposobnost, Telesna dimenzija i Specifične vozačke veštine. Pored tri od četiri faktora upitnika samoprocene, faktor Preticanje pokazao je povezanost i sa ukupnim skorovima na DAQ upitniku. Na osnovu iznetih podataka moguće je izvesti određene zaključke. Najpre, ovaj nalaz mogao bi se

dovesti u vezu sa rezultatima koji pokazuju da visoke ili precenjene vozačke veštine mogu biti rizične ukoliko nisu balansirane veštinama usmerenim na obezbeđenje sigurnosti (Sümer, i sar. 2006). Ovaj obrazac sugerije da samouverenost kada su u pitanju vozačke veštine utiče na sklonost ka kršenju propisa, a posledično i na visoko rizičnu vožnju.

Posmatrajući faktore DAQ upitnika utvrđeno je niz slabijih korelacija sa pojedinim faktorima iz Upitnika za samoprocenu. Nešto više korelacije pronađene su u odnosu na Stav prema drugim vozačima i Ukupni skor agresivnosti u vožnji. Ovakva veza je prethodno već delimično objašnjena činjenicom da agresivniji i impulsivniji vozači češće teže da formiraju negativne procene o drugim učesnicima u saobraćaju, što se na manifestnom nivou odlikava u vidu omalovažavanja drugih vozača, pa do slabijeg unutrašnjeg lokusa kontrole koji utiče na nedostatak samokritičnosti, već eksternalizuju odgovornost za izazvane situacije ka spoljašnjem lokusu kontrole. Nalaz prema kome faktor rizičnog ponašanja Alkohol nije pokazao relacije sa faktorima stavova prema riziku je zanimljivo prokomentarisati sa stanovišta profesije većine ispitanika u uzorku. Naime, kako je uzorak većinski formiran od profesionalnih vozača, radni zahtevi i rigorozni nadzori ne dozvoljavaju ovoj kategoriji vozača vožnju pod dejstvom alkohola, te ne samo što nije uočena nijedna relacija sa faktorima rizičnog ponašanja, već DAQ upitnik, generalno, nije visoko zasićen ovim faktorom ponašanja.

Posmatrajući povezanost između skorova na upitnicima interesantno je pomenuti povezanost slabijeg intenziteta zabeležen između Preticanja i Stava prema drugim vozačima. Izgleda da se slična tendencija neafirmativnog odnosa prema drugim učesnicima u saobraćaju provlači kroz sve upitnike i forme ponašanja, te su ovi rezultati vredni pažnje prilikom opšte diskusije i predloga mera, jer se veruje da je reč o oblicima ponašanja na koje je moguće izvršiti uticaj u cilju promene stečenih stavova. Verovatno da vozači sa izraženijim skorovima na ovim faktorima ne mare za pravila, već su rukovođeni isključivo ličnim potrebama i ciljevima. Karakteriše ih neodložno zadovoljavanje sopstvenih potreba praćeno zanemarivanjem potreba drugih ljudi i bezbednosti vožnje. Reč je afektivnom reagovanju, sa ciljem

udovoljavanja trenutnim željama i osećanjima. Sa druge strane, bezbedne akcije u saobraćaju odlikuje odgovorno ponašanje vozača, koje uključuje poštovanje pravila, brigu o ostalim učesnicima u saobraćaju, poverenje u sopstvenu vozačku veštinu i pozitivan afektivni odnos prema vožnji.

Između faktora ADBQ upitnika i Upitnika vozačke samoprocene uočene su izvesne povezanosti a smer korelacije je negativan. Najupadljivije se izdvaja faktor Bezbednosna orijentacija kao mera samoprocene ličnih sposobnosti koja pokazuje korelacije sa Ljutnjom/Agresivnošću, Prekoračenjem brzine i Ukupnim skorom za agresivnost. Sklonost ka agresivnosti, bilo kroz stabilne urođene crte ličnosti, bilo kroz manje stabilna ponašanja na stečenoj osnovi boji stavove vozača ka rizičnim ponašanjima i narušava opštu bezbednost svih učesnika.

Sa druge strane, nedostatak kritičnosti prema sopstvenim ograničenjima u motoričkom smislu dovodi do tendencije ka činjenju prekršaja koji se najčešće odnose na neodovoljene brzine kretanja. Ovakva tendencija mogla bi da objasni korelaciju ustanovljenu za Telesnu dimenziju sa Specifičnom vozačkom veštinom i Prekoračenjem brzine. Poslednja korelacija podržana je rezultatima brojnih studija u kojima je prekoračenje brzine detektovano kao najčešća forma agresivnog, neadaptivnog ponašanja vozača (Parker i sar., 1995; Dimmer i sar., 1999; Lajunen i sar., 2003; Davey i sar., 2005).

7. PRIMENA HIJERARHIJSKE REGRESIONE ANALIZE U FORMIRANJU MODELA PERCEPCIJE RIZIKA I PONAŠANJA VOZAČA

7.1 Opis statističke metode

Ukoliko se problem koji je predmet opservacije može tretirati kao problem jedne zavisne i više nezavisnih promenljivih, radi se o pogodnoj situaciji za analizu podataka metodom višestruke regresije. Ako je veza između njih linearne prirode, slučaj se svodi na višestruki linearni model (Ljuboja i sar, 2016). Regresioni model, osim analize jačine i smera, podrazumeva i analizu oblika povezanosti. Regresioni model je pogodan za istraživanje psiholoških pojava jer omogućava predikciju vrednosti zavisne varijable na osnovu poznavanja vrednosti nezavisnih varijabli. Kada je utvrđeno da postoji značajna korelacija između dve varijable, moguće je vrednost jedne varijable iskoristiti za predikciju vrednosti druge varijable.

Značaj višestruke regresije ogleda se u davanju odgovora na sledeća pitanja:

- Koliko dobro sve nezavisne varijable kombinovano objašnjavaju ili im se može pripisati razlog za varijacije zavisne varijable (R^2);
- Kolika je relativna važnost svake nezavisne varijable u objašnjavanju varijacija zavisne varijable (beta koeficijenti), pod uslovom da ne postoji značajna multikolinearnost;
- Koja je najbolja predviđena vrednost zavisne varijable za bilo koju kombinaciju nezavisnih varijabli;
- Koji se obim promene zavisne varijable može očekivati za svaku jedinicu promene svake nezavisne varijable (koeficijenti proste korelacije).

Pretpostavke na kojima se zasniva model višestruke regresije su slične onima koje važe za jednostruku linearnu regresiju i one glase:

- Oblik zavisnosti između svih varijabli je linearan odnosno prava linija. Ovo je pogotovo važno za odnos nezavisnih varijabli sa zavisnom varijablom;
- Sve varijable su kontinualne;

- Sve varijable imaju interval varijacije, disperziju, odnosno varijansu, odnosno većina opservacija nije jedna jedinstvena vrednost;
- Uglavnom je slučaj da se u bazi podataka nalazi barem tri do pet puta više jedinica posmatranja nego što je varijabli, kako bi se regresioni koeficijenti smatrali pouzdanim;
- Multikolinearnost između varijabli je ovde često mala ili je nije moguće detektovati.

Prilikom inerpertacije rezultata dobijenih ovom metodom potrebno je testirati njihovu statističku značajnost. Ako R (korigovani koeficijent multiple determinacije), i nestandardizovani regresioni koeficijenti - b (parcijalni regresioni koeficijenti) β (standardizovani regresioni koeficijent) nisu statistički značajni, zaključuje se da nijedna nezavisna varijabla nema stvarnu povezanost sa zavisnom varijablom. To znači da dobijeni model nema praktičnu vrednost. Ukoliko su svi regresioni koeficijenti statistički značajni, onda će i R biti sasvim izvesno značajan. U obrnutom slučaju, to ne mora da se desi jer je moguće da se zbog velikog broja varijabli i postojanja multikolinearnosti dobije statistički značajno R , a da b koeficijenti nisu značajni.

Nestandardizovani regresioni koeficijenti, mogu biti upotrebljeni u jednačini za izračunavanje predikcije zavisne varijable. Negativna vrednost ukazuje na negativnu povezanost – povećanje vrednosti nezavisne varijable rezultuje smanjenjem vrednosti zavisne varijable. U regresionim modelima koeficijenti daju iznos promene zavisne varijable za jediničnu promenu nezavisne (eksplanatorne, kriterijumske) varijable, uslovno kad su sve ostale nezavisne varijable nepromenjene. Standardizovani koeficijenti beta mogu biti od koristi za tumačenje relativnog značaja nezavisnih varijabli.

Multipli linearni regresioni model za populaciju glasi:

$$y_i^* = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \dots + \beta_m x_{im}$$

y_i^* je predviđena vrednost kriterijumske varijable na osnovu modela, a $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_m$ su parametri modela (konstanta i regresioni koeficijenti za m prediktorskih varijabli) (Tenjović, 2002).

Za evaluaciju dobijenog regresionog modela koristi se mera R^2 korigovani koeficijent multiple determinacije, koji govori o tome koliki procenat varijabiliteta kriterijumske varijable u populaciji možemo objasniti (predvideti) na osnovu poznavanja varijabiliteta na prediktorskim varijablama. Ova vrednost je najbolja deskriptivna mera uspešnosti modela regresije u objašnjavanju ishoda zavisne varijable. Za procenu preciznosti modela neophodno je razmatrati i standardnu grešku ocene koja govori o prosečnoj grešci koju pravimo u predviđanju kriterijumske varijable na osnovu linearne kombinacije prediktorskih varijabli. Takođe, pomocu ANOVA (Analiza varijanse) testiramo nultu hipotezu o koeficijentu multiple determinacije. Značajan t-statistik govori u prilog statistički značajnom specifičnom (jedinstvenom) doprinosu date prediktorske varijable predviđanju (objašnjenju varijabilnosti) kriterijumske varijable (u kontekstu ostalih prediktorskih varijabli u modelu). Posmatra se vrednost p , gde važi da ako je vrednost p manja od 0,05, tada je beta koeficijent statistički značajan. Dalje, što je vrednost p manja, a veća vrednost t , to je veći doprinos analiziranog prediktora u proceni zavisne varijable.

7.2 Primena hijerarhijske regresione analize u predikciji saobraćajnih nezgoda na osnovu rezultata na psihološkim mernim instrumentima

Kako bi se konstruisao model kojim bi se objasnila percepcija opasnih mesta i njen uticaj na incidenciju saobraćajnih nezgoda vozača, sprovedeno je nekoliko hijerarhijskih regresionih analiza. Za potrebe formiranja regresionih modela ponašanja vozača analizirani su ukupni skorovi na sledećim mernim instrumentima: BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti, AQBD upitniku za procenu agresivnosti u vožnji, DAQ upitniku za procenu stavova vozača prema različitim situacijama u vožnji (među kojima dominiraju rizične), kao i Upitniku za samoprocenu vozačkih sposobnosti. Cilj analize je bio da se ispita da li se neki od pokazatelja bezbednosti u

saobraćaju (pre svega se misli na sklonost ka doživljavanju saobraćajnih nezgoda) mogu predvideti na osnovu stabilnih ili manje stabilnih psiholoških konstrukata. Svaki od dobijenih modela numerisan je redosledom kojim su opisani.

7.2.1 Primena hijerarhijske regresione analize u predikciji saobraćajnih nezgoda na osnovu impulsivnosti vozača (Regresioni model I)

Za analiziranje odnosa između doživljavanja saobraćajnih nezgoda i impulsivnosti, sprovedena je hijerarhijska regresiona analiza, realizovana iz više koraka, uz kontrolu varijabli kao što su starost i vozačko iskustvo, a koje mogu da se odraze na ukupne dobijene rezultate. Kako bi se pretpostavljeni uticaj ovih varijabli na doživljavanje saobraćajnih nezgoda utvrdio, najpre su analizirani Pirsonovi koeficijenti korelacije. U tabeli 7.1 predočena je veza varijabli starost i vozačko iskustvo sa brojem nezgoda koje su ispitanici imali u svojoj vozačkoj istoriji. Takođe, u tabeli je dat i prikaz povezanosti ukupnih skorova na instrumentima procene sa ovim dvema demografskim varijablama, kao i sa doživljenim saobraćajnim nezgodama. Iz navedenog prikaza moguće je uočiti postojanje relacija između varijabli starost i vozačko iskustvo sa ukupnim brojem nezgoda koje su ispitanici prijavili u svojim samoizveštajima. Na osnovu statistički značajnih korelacija koje su ovom analizom utvrđene, varijable starost i vozačko iskustvo su definisane kao kontrolne varijable u konstruisanju regresionog modela ponašanja (Čubranić Dobrodolac i sar, 2015).

U prvom bloku regresione analize, za formiranje modela ponašanja I, kao zavisna varijabla korišćen je ukupan broj nezgoda koje su vozači imali u svojoj vozačkoj istoriji. Varijable starost i vozačko iskustvo uvedene su u prvom bloku regresione analize kao nezavisne, dok je u drugom bloku analize Ukupni prosečni skor na BIS-11 upitniku uključen kao naredna nezavisna varijabla.

Tabela 7.1. Korelacije između starosti, vozačkog iskustva, skorova na upitnicima i uključenosti u saobraćajne nezgode

Varijable	1	2	3	4	5	6	7
1. Starost Sig.(2-tailed)	-						
2. Vozačko iskustvo Sig.(2-tailed)	,354** ,000	-					
3. Uključenost u saobraćajne nezgode Sig.(2-tailed)	,365** ,000	,375** ,000	-				
4. ADBQ Sig.(2-tailed)	,118* ,039	,173** ,002	,521** ,000	-			
5. BIS-11 Sig.(2-tailed)	,219** ,000	,241** ,000	,546** ,000	,270** ,000	-		
6. DAQ Sig.(2-tailed)	,032 ,581	,180** ,002	,339** ,000	,253** ,000	,189** ,001	-	
7. Samoprocena Sig.(2-tailed)	-,051 ,379	,065 ,258	-,249** ,000	-,115* ,045	-,130* ,023	,008 ,894	-

* $p < ,05$.

** $p < ,01$.

Evaluacija regresionog modela I

U okviru prve regresione analize, varijable starost i vozačko iskustvo, uključene u prvom koraku, objašnjavaju 17,4 % varijanse u nastanku saobraćajnih nezgoda ($F(2, 302) = 31,729, p < ,001$). Nakon dodavanja impulsivnosti u narednom koraku (Tabela 7.2), regresioni model opisuje 38,3% ukupne posmatrane varijanse ($F(3, 301) = 62,192, p < ,001$). Impulsivnost objašnjava 20,9 dodatnih procenata varijanse ukupno doživljenih saobraćajnih nezgoda. Male vrednosti standardne greške procene potvrđuju preciznost modela. Vrednosti F ukazuju da ovaj model značajno poboljšava sposobnost da predvidi zavisnu varijablu.

Tabela 7.2. Prikaz regresionog modela I

Pregled modela									
Mod.	R	R ² (koef. deter.)	Kori- govano R ²	Stand. greška. procene	Statistika promena				
					Promena R ²	Prom.	df1	df2	Znač. prom. F
1	,417 ^a	,174	,168	,65289	,174	31,729	2	302	,000
2	,619 ^b	,383	,377	,56525	,209	101,912	1	301	,000

a. Prediktori: (konstanta), Starost, Vozačko iskustvo,

b. Prediktori: (konstanta), Starost, Vozačko iskustvo, BIS-11

Kako bi se unapredila evaluacija dobijenog modela, sprovedena je analiza statističke značajnosti pokazatelja modela, ANOVA. Dobijeni rezultati u Tabeli 7.3. pokazuju testiranje nulte hipoteze da je R² u populaciji jednako 0. Kako je moguće uočiti, pored starosti i varijabla Impulsivnost daje statistički značajan jedinstven doprinos ovoj jednačini, a konkretnija veza opisana je sledećim koeficijentima: $\beta = 0.477$, $t = 10,095$, $p < .001$ (tabela 7.4). Sprovedenjem t-testa može se doći do zaključka o značajnosti beta koeficijenta. S obzirom da je vrednost p manja od 0,05, to znači da je beta koeficijent statistički značajan. Dalje, što je vrednost p manja, a veća vrednost t, to je veći doprinos analiziranog prediktora.

Tabela 7.3. Provera značajnosti modela I kao celine primenom ANOVA testa

Model	Suma kvadrata	df	Prosečni kvadrat	F	Znač.
1 Regresija	27,051	2	13,525	31,729	,000 ^b
Rezidual	128,733	302	,426		
Ukupno	155,784	304			
2 Regresija	59,612	3	19,871	62,192	,000 ^c
Rezidual	96,171	301	,320		
Ukupno	155,784	304			

a. Zavisna varijabla: Ukupan broj saobraćajnih nezgoda

b. Prediktori: (konstanta), Starost, Vozačko iskustvo

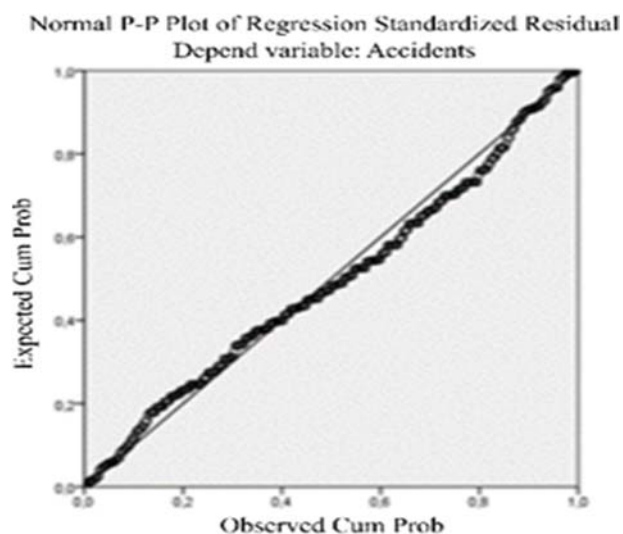
c. Prediktori: (konstanta), Starost, Vozačko iskustvo, Impulsivnost

Tabela 7.4 Koeficijenti modela I

Model	Nestandardizovani koeficijenti		Standardizovani koeficijenti	t	Znač.
	B	Std. gr.	β		
1 (Konstanta)	,614	,141		4,343	,000
Starost	,129	,037	,190	3,460	,001
Voz. iskust.	,223	,038	,319	5,811	,000
2 (Konstanta)	-2,611	,342		-7,634	,000
Starost	,077	,033	,113	2,347	,020
Voz. iskust.	,159	,034	,227	4,694	,000
Impuls.	,052	,005	,477	10,095	,000

a. Zavisna varijabla: Ukupan broj saobraćajnih nezgoda

Varijable starost vozača, kao i vozačko iskustvo, objašnjavaju značajan deo varijanse u nastanku nezgoda u saobraćaju. Ipak, najveći doprinos objašnjenju doživljavanja saobraćajnih nezgoda u populaciji daje varijabla Impulsivnosti što vidimo na osnovu vrednosti standardizovanog regresionog koeficijenta. Rezultati odnosa između idealne i aktuelne raspodele povezanosti posmatranih varijabli prikazani su na slici 7.1.



Slika 7.1. Grafički prikaz dijagrama rasipanja i linearne regresije zavisnosti saobraćajnih nezgoda i impulsivnosti

7.2.2 Primena hijerarhijske regresione analize u predikciji saobraćajnih nezgoda na osnovu agresivnosti vozača (Regresioni model II)

U drugoj izvršenoj regresionoj analizi zavisna varijabla je bila identična kao u prethodnom slučaju (ukupan broj nezgoda). Uzrast i vozačko iskustvo kao kontrolne varijable za koje je u prethodnom razmatranju predočena relacija sa nezgodama, uključene su u prvom regresionom bloku. U okviru drugog bloka, uključen je ukupni prosečni skor agresivnosti vozača. Kontrolišući varijable starost i vozačko iskustvo, teži se objasniti od kakvog su značaja agresivne manifestacije koje vozači ispoljavaju u saobraćaju u interpretaciji saobraćajnih nezgoda koje su doživeli.

Evaluacija regresionog modela II

U okviru druge hijerarhijske regresione analize, varijable starost i vozačko iskustvo, uvedene u prvom bloku, kao i u okviru prvog modela objašnjavaju 17,4 % varijanse u nastanku saobraćajnih nezgoda ($F(2, 302) = 31,729, p < ,001$). Nakon uvođenja skora agresivnosti u jednačinu sve varijable udruženo opisuju 36% ukupne varijanse ($F(3, 301) = 56,320, p < ,001$). Agresivnost vozača, posmatrana kroz ukupni skor na upitniku opisuje dodatnih 18,6 % varijanse uključenosti u saobraćajne nezgode ($F(1, 301) = 87,355, p < ,001$). Rezultati su prikazani u tabelama 7.5 i 7.6. Vrednost za F pokazuju da ovaj model takođe značajno poboljšava sposobnost da se predvidi vrednost zavisne varijable.

Tabela 7.5. Prikaz regresionog modela II

Pregled modela									
Model	R	R ² (koef. deter.)	Korigovano R ²	Stand. greška. procene	Statistika promena				
					Promena R ²	Prom.	df1	df2	Znač. prom. F
1	,417 ^a	,174	,168	,65289	,174	31,729	2	302	,000
2	,600 ^b	,360	,353	,57575	,186	87,355	1	301	,000

a. Prediktori: (konstanta), Starost, Vozačko iskustvo,

b. Prediktori: (konstanta), Starost, Vozačko iskustvo, ADBQ

Tabela 7.6. Provera značajnosti modela II kao celine primenom ANOVA testa

Model	Suma kvadrata	df	Prosečni kvadrat	F	Znač.
1 Regresija	27,051	2	13,525	31,729	,000 ^b
Rezidual	128,733	302	,426		
Ukupno	155,784	304			
2 Regresija	56,007	3	18,669	56,320	,000 ^c
Rezidual	99,776	301	,331		
Ukupno	155,784	304			

a. Zavisna varijabla: Ukupan broj saobraćajnih nezgoda

b. Prediktori: (konstanta), Starost, Vozačko iskustvo

c. Prediktori: (konstanta), Starost, Vozačko iskustvo, Agresivnost

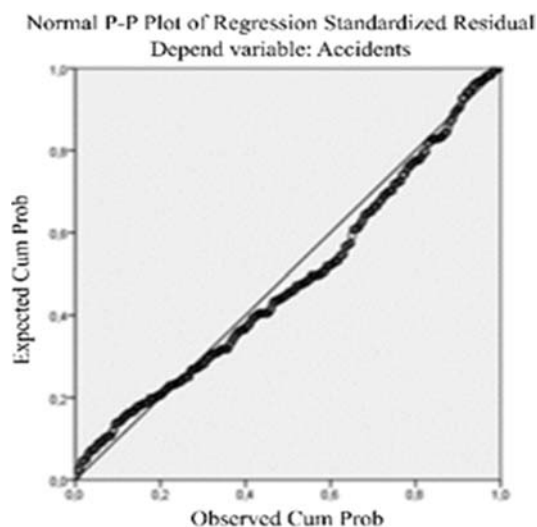
Statistička značajnost je utvrđena za promenljivu Agresivnost, a konkretnija veza se može sagledati kroz vrednost standardizovanog regresionog koeficijenta: $\beta = ,439$, $t = 9,346$, $p < .001$ (Tabela 7.7).

Slika 7.2. prikazuje jaku pozitivnu povezanost između agresivnosti i nezgoda koje su ispitanici doživeli.

Tabela 7.7. Koeficijenti modela II

Model	Nestandardizovani koeficijenti		Standardizovani koeficijenti	t	Znač.
	B	Std. gr.	β		
1 (Konstanta)	,614	,141		4,343	,000
Starost	,129	,037	,190	3,460	,001
Voz. iskust.	,223	,038	,319	5,811	,000
2 (Konstanta)	-,826	,198		-4,168	,000
Starost	,107	,033	,158	3,252	,001
Voz. iskust.	,176	,034	,252	5,165	,000
Agresiv.	,033	,004	,439	9,346	,000

a. Zavisna varijabla: Ukupan broj saobraćajnih nezgoda



Slika 7.2. Grafički prikaz dijagrama rasipanja i linearne regresije zavisnosti saobraćajnih nezgoda i agresivnosti

7.2.3 Primena hijerarhijske regresione analize u predikciji saobraćajnih nezgoda na osnovu sklonosti ka riziku u vožnji (Regresioni model III)

Postupak sprovođenja hijerarhijske regresione analize i u slučaju modela III ima identične korake, kao i nezavisne i kontrolne varijable koje se na početku unose u model. U drugom bloku formiranja modela, kao nezavisna varijabla analizirani su stavovi vozača prema rizičnim ponašanjima u vožnji izraženi kroz ukupni skor na DAQ upitniku.

Evaluacija regresionog modela III

I u slučaju opisivanja III modela ponašanja vozača, ponovljene su vrednosti za kontrolne varijable koje objašnjavaju 17,4 % posmatrane varijanse ($F(2, 302) = 31,729, p < ,001$). U drugom bloku, uključivanjem Ukupnog skora na DAQ upitniku, sve varijable definišu oko 25,2% ukupne varijanse ($F(3, 301) = 33,829, p < ,001$) doživljenih saobraćajnih nezgoda. Stavovi ispitanika izraženi ukupnim skorom na upitniku opisuju dodatnih 7,9% varijanse uključenosti u saobraćajne nezgode ($F(1, 301) = 31,597, p < ,001$). Rezultati su prikazani u tabelama 7.8 i 7.9. Vrednost za F

pokazuju da ovaj model takođe značajno poboljšava sposobnost da se predvidi vrednost zavisne varijable.

Tabela 7.8. Prikaz regresionog modela III

Pregled modela									
Model	R	R ² (koef. deter.)	Korigovano R ²	Stand. g. procene	Statistika promena				
					Promena R ²	Prom.	df1	df2	Znač. prom. F
1	,417 ^a	,174	,168	,65289	,174	31,729	2	302	,000
2	,502 ^b	,252	,245	,62214	,079	31,597	1	301	,000

a. Prediktori: (konstanta), Starost, Vozačko iskustvo,

b. Prediktori: (konstanta), Starost, Vozačko iskustvo, DAQ total

Statistička značajnost je utvrđena za promenljivu koja se odnosi na ukupno postignuće na DAQ upitniku, a konkretnija veza se može sagledati kroz vrednost standardizovanog regresionog koeficijenta stave prema riziku : $\beta = ,285$, $t = 5,621$, $p < ,001$ (Tabela 7.10). Iako je udeo ukupnog skora u objašnjenju varijanse nezgoda znatno niži nego što je registrovano za varijable Impulsivnosti i agresivnosti, ipak, model pokazuje zadovoljavajuće karakteristike, značajnost i preciznost, a nešto niži standardizovani regresioni koeficijent može biti posledica korelacije sa drugim prediktorskim varijablama.

Tabela 7.9. Provera značajnosti modela III kao celine primenom ANOVA testa

Model	Suma kvadrata	df	Prosečni kvadrat	F	Znač.
1 Regresija	27,051	2	13,525	31,729	,000 ^b
Rezidual	128,733	302	,426		
Ukupno	155,784	304			
2 Regresija	39,280	3	13,093	33,829	,000 ^c
Rezidual	116,503	301	,387		
Ukupno	155,784	304			

a. Zavisna varijabla: Ukupan broj saobraćajnih nezgoda

b. Prediktori: (konstanta), Starost, Vozačko iskustvo

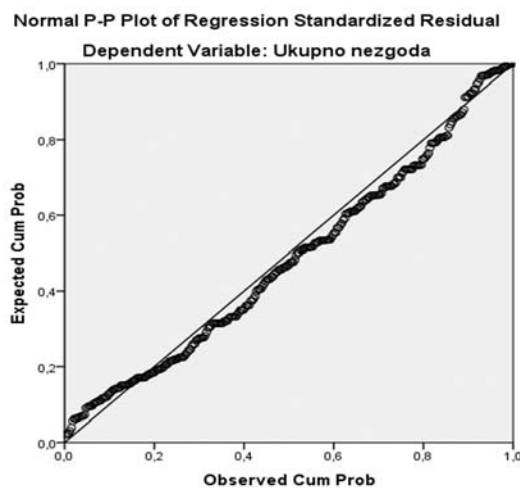
c. Prediktori: (konstanta), Starost, Vozačko iskustvo, DAQ total

Tabela 7.10. Koeficijenti modela III

Model	Nestandardizovani koeficijenti		Standardizovani koeficijenti	t	Znač.
	B	Std. gr.	β		
1 (Konstanta)	,614	,141		4,343	,000
Starost	,129	,037	,190	3,460	,001
Voz. iskust.	,223	,038	,319	5,811	,000
2 (Konstanta)	-,679	,266		-2,548	,011
Starost	,133	,035	,197	3,762	,000
Voz. iskust.	,185	,037	,265	4,997	,000
DAQ	,022	,004	,285	5,621	,000

a. Zavisna varijabla: Ukupan broj saobraćajnih nezgoda

Na Slici 7.3. predocen je dijagram povezanosti stavova prema preduzimanju rizika u vožnji i broja doživljenih saobraćajnih nezgoda vozača.



Slika 7.3. Grafički prikaz dijagrama rasipanja i linearne regresije zavisnosti saobraćajnih nezgoda i stavova prema riziku

7.2.4 Primena hijerarhijske regresione analize u predikciji saobraćajnih nezgoda na osnovu samoprocene vozačkih sposobnosti (Regresioni model IV)

U četvrtoj izvršenoj regresionoj analizi zavisna varijabla je bila identična kao u prethodnom slučaju (ukupan broj nezgoda). Uzrast i vozačko iskustvo kao kontrolne varijable za koje je prethodno predočena relacija sa nezgodama, uključene su u prvom regresionom bloku. U okviru drugog bloka, uključen je ukupan skor na Upitniku samoprocene vozačkih sposobnosti ispitanika.

Evaluacija regresionog modela IV

U okviru naredne hijerarhijske regresione analize, varijable starost i vozačko iskustvo, uvedene u prvom bloku, kao i u okviru prvog modela objašnjavaju 17,4 % varijanse u nastanku saobraćajnih nezgoda ($F(2, 302) = 31,729, p < ,001$). Nakon uvođenja varijable Samoprocene vozačkih sposobnosti modelom kao celinom objašnjeno je oko 24,2% ukupne varijanse ($F(3, 301) = 32,037, p < ,001$). Samoprocena vozača, posmatrana kroz ukupni skor na Upitniku opisuje dodatnih nešto manje od 6,8% varijanse uključenosti u saobraćajne nezgode ($F(1, 301) = 27,155, p < ,001$). Rezultati su prikazani u tabelama 7.11 i 7.12.

Tabela 7.11. Prikaz regresionog modela IV

Pregled modela									
Model	R	R ² (koef. deter.)	Korigovano R ²	Stand. g. procene	Statistika promena				
					Promena R ²	Prom.	df1	df2	Znač. prom. F
1	,417 ^a	,174	,168	,65289	,174	31,729	2	302	,000
2	,492 ^b	,242	,234	,62633	,068	27,155	1	301	,000

a. Prediktori: (konstanta), Starost, Vozačko iskustvo,

b. Prediktori: (konstanta), Starost, Vozačko iskustvo, Samoprocena

Tabela 7.12. Provera značajnosti modela IV kao celine primenom ANOVA testa

Model	Suma kvadrata	df	Prosečni kvadrat	F	Znač.
1 Regresija	27,051	2	13,525	31,729	,000 ^b
Rezidual	128,733	302	,426		
Ukupno	155,784	304			
2 Regresija	37,703	3	12,568	32,037	,000 ^c
Rezidual	118,080	301	,392		
Ukupno	155,784	304			

a. Zavisna varijabla: Ukupan broj saobraćajnih nezgoda

b. Prediktori: (konstanta), Starost, Vozačko iskustvo

c. Prediktori: (konstanta), Starost, Vozačko iskustvo, Samoprocena

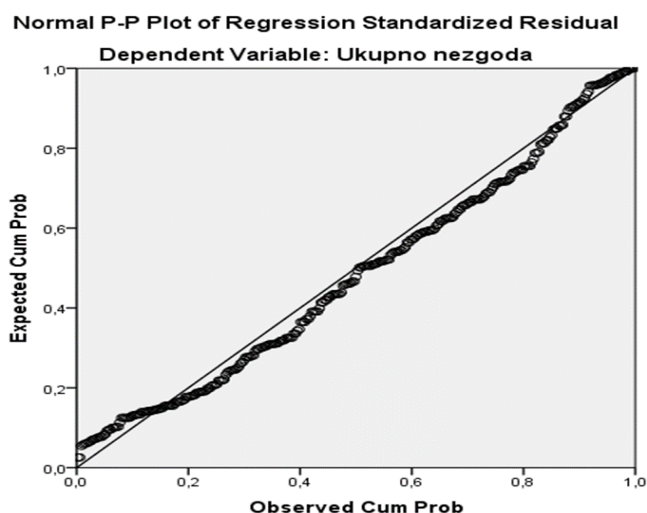
Ukupni skor samoprocene pokazuje statističku značajnost u interpretaciji celog modela, izraženo kroz vrednosti standardizovanog regresionog koeficijenta: $\beta = -0,263$, $t = -5,211$, $p < 0,001$ (Tabela 7.13). Premda ovaj koeficijent ima nešto nižu vrednost, ipak model pokazuje zadovoljavajuće karakteristike, značajnost i preciznost, a nešto niži standardizovani regresioni koeficijent može biti posledica korelacije sa drugim prediktorskim varijablama, kao i u slučaju prethodne prediktorske varijable.

Tabela 7.13. Koeficijenti modela IV

Model	Nestandardizovani koeficijenti		Standardizovani koeficijenti	t	Znač.
	B	Std. gr.	β		
1 (Konstanta)	,614	,141		4,343	,000
Starost	,129	,037	,190	3,460	,001
Voz. iskust.	,223	,038	,319	5,811	,000
2 (Konstanta)	1,677	,245		6,846	,000
Starost	,115	,036	,169	3,214	,001
Voz. iskust.	,239	,037	,342	6,474	,000
Samoproc.	-,016	,003	-,263	-5,211	,000

a. Zavisna varijabla: Ukupan broj saobraćajnih nezgoda

Prikazani reziduali u odnosu na idealan model odnosa dveju varijabli predočeni su na grafičkom prikazu 7.4. Kao što se uočava, postoje izvesna odstupanja ispitanika u odnosu na željeni nivo odnosa i to nešto izraženije nego u prethodno opisanim primerima ostalih modela. Ako se zanemare izvesne nepravilnosti u opisivanju odnosa razmatranih varijabli, moguće je ipak izvesti zaključak da je zadovoljena relativna normalnost u distribuciji posmatranog odnosa. Ono što je karakteristično za ovaj model, za razliku od prethodnih, je da je Samoprocena sopstvenih vozačkih sposobnosti jedina prediktorska varijabla čiji regresioni koeficijenti imaju negativni predznak. Promena u skor u Samoprocene za jednu jedinicu, odnosno standardnu devijaciju menja očekivani broj saobraćajnih nezgoda za 1.6 standardne devijacije, sa povećanjem skora Samoprocene smanjuje se broj saobraćajnih nezgoda koje bi ispitanik mogao doživeti, i obratno, niži skorovi na skali samoprocene sopstvenih vozačkih sposobnosti povezani su sa većim brojem saobraćajnih nezgoda.



Slika 7.4. Grafički prikaz dijagrama rasipanja i linearne regresije zavisnosti saobraćajnih nezgoda i samoprocene vozačkih sposobnosti

7.2.5 Regresioni model za sve instrumente procene

Kako bi se utvrdilo koliko je model kao celina sa svim nezavisnim varijablama unetim zajedno u drugom bloku regresione analize uspešan u predviđanju broja doživljenih saobraćajnih nezgoda u populaciji, realizovana je višestruka

hijerarhijska regresiona analiza. Ova analiza je od naročite važnosti za naredna poglavlja u kojima će biti analizirani principi fazi logike i tom prilikom će biti upoređivana efikasnost primene hijerarhijske regresione analize u odnosu na fazi logičke sisteme u predikciji saobraćajnih nezgoda. U prvom bloku unete su već pomenute varijable Starost vozača i Vozačko iskustvo. U drugom bloku uneti su ukupni skorovi za sva četiri instrumenta procene (BIS-11, ADBQ, DAQ i Instrument za samoprocenu vozačkih sposobnosti).

Evaluacija višestrukog regresionog modela

Primenom višestruke hijerarhijske regresione analize utvrđeno je da varijable starost i vozačko iskustvo, uvedene u prvom bloku, kao i u okviru prethodnih modela objašnjavaju 17,4% varijanse u nastanku saobraćajnih nezgoda ($F(2, 302) = 31,729$, $p < ,001$). Nakon uvođenja sve četiri prediktorske varijable modelom kao celinom objašnjeno je oko 54,6% ukupne varijanse ($F(6, 298) = 59,683$, $p < ,001$) doživljavanja saobraćajnih nezgoda. Uvođenjem ovih varijabli model opisuje dodatnih 37,2% varijanse uključenosti u saobraćajne nezgode ($F(4, 298) = 61,043$, $p < ,001$) (Tabele 7.14 i 7.15).

Tabela 7.14. Prikaz višestrukog regresionog modela

Pregled modela									
Model	R	R ² (koef. deter.)	Korigovano R ²	Stand. devijac. Procene	Statistika promena				
					Promena R ²	Prom.	df1	df2	Znač. prom. F
1	,417 ^a	,174	,168	,65289	,174	31,729	2	302	,000
2	,739 ^b	,546	,537	,48728	,372	61,043	4	298	,000

a. Prediktori: (konstanta), Starost, Vozačko iskustvo

b. Prediktori: (konstanta), Starost, Vozačko iskustvo, BIS-11, ADBQ, DAQ, Samoprocena

Tabela 7.15. Provera značajnosti višestrukog regresionog modela kao celine primenom ANOVA testa

Model	Suma kvadrata	df	Prosečni kvadrat	F	Znač.
1 Regresija	27,051	2	13,525	31,729	,000 ^b
Rezidual	128,733	302	,426		
Ukupno	155,784	304			
2 Regresija	85,027	6	14,171	59,683	,000 ^c
Rezidual	70,757	298	,237		
Ukupno	155,784	304			

a. Zavisna varijabla: Ukupan broj saobraćajnih nezgoda

b. Prediktori: (konstanta), Starost, Vozačko iskustvo

c. Prediktori: (konstanta), Starost, Vozačko iskustvo, Starost, Vozačko iskustvo, BIS-11, ADBQ, DAQ, Samoprocena

Ukupni skorovi uneti za sve instrumente pokazuju statističku značajnost u interpretaciji celog modela za svaki od instrumenata (videti tabelu 7.16). Regresioni model sa četiri prediktorske varijable pokazao se kao najuspešniji za predikciju doživljavanja saobraćajnih nezgoda vozača. Pri tome, agresivnost i impulsivnost daju najveći doprinos ukupnom varijabilitetu u kriterijumskoj varijabli, odnosno objašnjavaju individualne razlike u populaciji vozača.

Tabela 7.16. Koeficijenti višestrukog regresionog modela

Model	Nestandardizovani koeficijenti		Standardizovani koeficijenti	t	Znač.
	B	Std. gr.	β		
1 (Konstanta)	,614	,141		4,343	,000
Starost	,129	,037	,190	3,460	,001
Voz. iskust.	,223	,038	,319	5,811	,000
2 (Konstanta)	-2,770	,386		-7,184	,000
Starost	,069	,028	,101	2,430	,016
Voz. iskust.	,133	,030	,191	4,493	,000
Impuls.	,039	,005	,354	8,338	,000
Agres.	,023	,003	,300	7,147	,000
DAQ	,013	,003	,160	3,894	,000
Samoproc.	-,011	,002	-,177	-4,449	,000

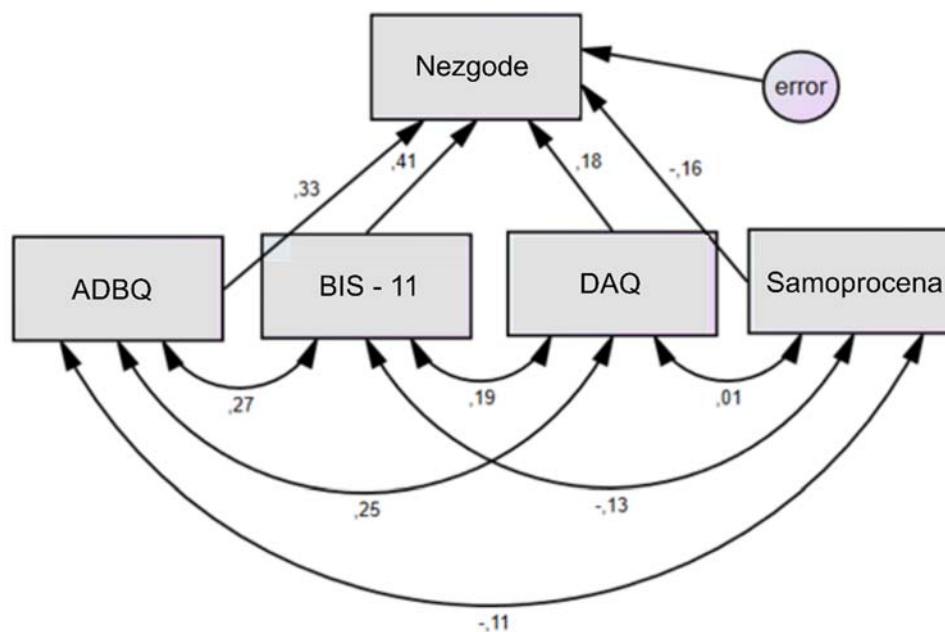
a. Zavisna varijabla: Ukupan broj saobraćajnih nezgoda

7.2.6 Strukturalni model jednačina (strukturalno modelovanje)

Structural equation modelling (SEM) je multivarijantna statistička metoda koja se koristi u situacijama kada se analizira odnos između više varijabli. Može se posmatrati kao kombinacija faktorske analize i regresione analize, a u stručnoj literaturi se najčešće upotrebljava kako bi se potvrdili rezultati dobijeni primenom hijerarhijske regresione analize (što je i u ovom istraživanju slučaj).

Primena SEM modela ima određene prednosti u odnosu na hijerarhijsku regresionu analizu. Jedna od najvažnijih je mogućnost da uzme u obzir slučajnu grešku, grešku u merenju indikatora, čak i sistemsku ili grešku izbora metoda (Bagozzi i Yi, 2012).

U ovom istraživanju SEM metoda je korišćena kako bi se proverilo da li su modeli dobijeni hijerarhijskom regresionom analizom validni. Ovde je takođe cilj da se odrede intenziteti veza između pojedinih psiholoških instrumenata, kao i između tih instrumenata i broja nezgoda. Očekivani rezultati mogu da pomognu u rangiranju prediktorskih varijabli prema njihovom intenzitetu u odnosu na uticaj na nastanak saobraćajnih nezgoda. U tu svrhu korišćen je statistički paket AMOS 6.0. Dobijeni rezultati prikazani su na slici 7.5. Moguće je uočiti standardizovane regresione koeficijente za sve međusobne veze varijabli na slici. Dobijeni rezultati potvrđuju prethodne nalaze i zaključke u okviru primene hijerarhijske analize. $\beta = ,354$, $\beta = ,300$, $\beta = ,160$ and $\beta = -.177$, respektivno, navesti nazive varijabli ili kao koeficijent prikazati. Rezultati potvrđuju da impulsivnost ostvaruje najjaču povezanost sa nastankom nezgoda ($\beta = .41$), zatim sledi agresivnost u vožnji ($\beta = .33$) te stavovi prema riziku ($\beta = .18$). Samoprocena je i u ovom slučaju pokazala povezanost negativnog smera, što je u skladu sa početnim očekivanjima ($\beta = -.16$). Na slici 7.5. prikazane su, takođe i vrednosti kovarijansi između varijabli.



Slika 7.5. Dijagram odnosa ADBQ, BIS-11, DAQ, Samoprocene i Broja nezgoda (Čubranić-Dobrodolac i sar., 2017)

7.3 Diskusija rezultata primene hijerarhijske regresione analize u predikciji saobraćajnih nezgoda na osnovu psiholoških mernih instrumenata

Primenom hijerarhijske regresione analize za svaki od instrumenata procene dobijeni su rezultati koji objašnjavaju udeo svakog razmatranog psihološkog konstrukta u nastanku nezgoda. Dobijeni nalazi potvrđeni su uz pomoć SEM modela. Rezultati dobijeni višestrukom hijerarhijskom analizom primenom svih instrumenata u svojstvu nezavisnih prediktorskih varijabli pokazali su da model kao celina objašnjava zadovoljavajući deo varijanse u nastanku nezgoda, ali kako su indikativniji rezultati dobijeni za svaki od instrumenata ponaosob, diskusija će se pretežno bazirati na interpretaciji pojedinačnih regresionih modela. Takođe, ukupni model poslužiće i kao osnova za poređenje dveju metoda analize dobijenih podataka (poglavlje 10 ove disertacije). Rezultati hijerarhijske regresione analize pokazuju da visoki skorovi na skalama impulsivnosti BIS-11, i skali agresivnog ponašanja u vožnji ADBQ, oblikuju manje bezbedan stil vožnje izražen kroz veću verovatnoću doživljavanja saobraćajnih nezgoda. Prateći elementi ovakvog ponašanja pri vožnji su: sklonost rizicima, takmičarsko ponašanje, zadovoljavanje trenutnih impulsa,

nemogućnost da se razmišlja o posledicama sopstvenih akcija i sl. Obe skale objašnjavaju veoma sličan udeo varijanse u nastanku nezgoda, zajedno sa demografskim varijablama, starost i vozačko iskustvo. Dobijeni rezultati mogu se protumačiti kroz prizmu crta ličnosti i dimenzija ponašanja koje ova dva instrumenta procenjuju, a koje su umnogome slične. Dakle, kao što je već bilo reči u prvom poglavlju, ova dva fenomena se često u stručnoj literaturi dovode u vezu jer je prilično teško razgraničiti manifestacije ličnosti i na osnovu njih određeno ponašanje kvalifikovati kao impulsivno ili agresivno. Skoro identične vrednosti varijanse za obe mere ponašanja najbolje su ilustrovane kroz dobijene Pearsonove koeficijente korelacije za oba instrumenta (Poglavlje 6).

Kada je reč o instrumentima za procenu stavova prema riziku u vožnji DAQ i instrumenta za procenu samoprocene vozačkih sposobnosti, udeo objašnjene varijanse individualnih razlika u saobraćajnim nezgodama je nešto niži nego u slučaju prethodno razmatranih instrumenata. Uprkos tome, zahvaljujući maloj standardnoj grešci i statističkoj značajnosti standardizovanih, kao i nestandardizovanih regresionih koeficijenata ove varijable je uputno da ostanu u modelu.

Kada govorimo o prediktivnoj moći svakog od ovih instrumenata za procenu ponašanja ponaosob, neophodno je dobijene rezultate sagledati i u svetlu prethodnih istraživanja u kojima su ovi instrumenti služili naučnicima kao alat za procenu.

Najpre, kada posmatramo dobijeni model kojim se opisuje udeo opšte impulsivnosti, merene kroz BIS-11 instrument, moguće je izvesti zaključak da je ovaj često korišćeni instrument u stručnoj literaturi pokazao iznenađujuće visok nivo prediktivnosti u objašnjenju nezgoda, kao i u priloženom modelu, što je naročito značajan nalaz u saobraćajnoj psihologiji u kojoj su se stabilne dispozicije ličnosti, naročito u prošlosti, retko kada pojavljivale kao pouzdan indikator saobraćajnih nezgoda.

Kada već pominjemo postojeća istraživanja, valjalo bi istaći i najznačajnije rezultate koji su primenom BIS-11 instrumenta ostvareni po pitanju predikcije ponašanja u saobraćaju. Dahlen je sa saradnicima (2005) pronašao neznatnu povezanost između skorova impulsivnosti i manjih prekršaja koje su studenti počinili. Zatim, Ryb i sar. (2006) utvrdili su da je viši skor na upitniku impulsivnosti u vezi sa ponašanjima kao što su nevezivanje pojasa u autu, vožnjom pod dejstvom alkohola, prekoračenjima brzine, ali i sa učešćem u saobraćajnim nezgodama. Model predložen u disertaciji uključuje upravo ove elemente ponašanja u saobraćaju merene upitnicima. Najsvežije rezultate predočio je Moan sa saradnicima (2013) i potvrdio prethodne nalaze prema kojima su rizičniji oblici ponašanja u vožnji uzrokovani povišenim stepenom impulsivnosti među vozačima. Sa druge strane, pojedini istraživači nisu utvrdili tako stabilne veze između impulsivnosti i rizičnih ponašanja u saobraćaju (Jakubczyk i sar., 2013, Xua i sar., 2014).

Ako se posmatra Model ponašanja II koji ukazuje na dobru prediktivnu moć ADBQ upitnika za procenu agresivnih ponašanja u vožnji, moguće je zaključiti da je i konstrukcijom ovog modela ostvaren značajan rezultat koji bi mogao da utiče na uključivanje ovog relativno novog instrumenta, ili nekih sličnih koji ispituju približno iste tendencije u ponašanju vozača, u razne oblasti primene testiranja vozača, od obuke, selekcije za profesionalne vozače, pa preko specijalnih programa poput onih koji su namenjeni vozačima kojima je oduzeta vozačka dozvola (Čičević i sar., 2016).

Dobijeni model podržavaju rezultati sličnih studija kada je reč o razmatranju efekata ili povezanosti agresivnosti sa drugim oblicima nebezbednih ponašanja u vožnji. Većina pomenutih istraživanja utvrdila je da su agresivni vozači skloniji rizičnom ponašanju i lakšim ili težim nezgodama od vozača sa niskim stepenom agresivnosti. Kada je reč o upitnicima koji su tom prilikom korišćeni vredni pomenuti oni koji su pokazali najveći prediktivni karakter u opisivanju nebezbednih oblika ponašanja. Najznačajnije nalaze istraživači su dobili primenom sledećih mernih instrumenata za procenu agresivnosti u vožnji u celini ili kroz određene dimenzije u vidu pojedinih ajtema: DBQ upitnik (Parker i sar., 1998), DAEI (Deffenbacher i sar., 2002), DATQ

(Deffenbacher i sar., 2003) i DAS (Deffenbacher i sar., 1994). Nesumnjivo da je agresivnost u vožnji pouzdan indikator, čak i kada se posmatra sa izvesnom rezervom u svetlu davanja socijalno poželjnih odgovora koji su neizbežni u anketnim istraživanjima.

Regresioni model III potvrđuje uticaj stavova ka riziku vozača upotrebom DAQ upitnika na nastanak saobraćajnih nezgoda. Kao što je moguće uvideti, opisani model predikcije nezgoda, iako se pokazao statistički značajnim, ipak ne objašnjava veliki udeo u ukupnoj varijansi nezgoda koje su vozači u posmatranom uzorku doživeli. Ovakav nalaz može se interpretirati intuitivnim karakterom ajtema u ovom upitniku koja na neki način sugerišu ispitanicima svrhu istraživanja i time povećavaju verovatnoću davanja socijalno poželjnih odgovora. DAQ upitnik je u istraživačkoj praksi pokazao veću prediktivnu moć za diferenciranje polnih razlika u percepciji rizika (Parker i sar., 1998). Ovakve analize na posmatranom uzorku nisu se pokazale svrsishodnim usled neproporcionalne zastupljenosti vozača oba pola u uzorku profesionalnih vozača. Iako su pojedine analize utvrdile izraženu vezu između procene rizika na upitnicima i broja nezgoda koje su vozači iskusili (Parker i sar., 1995; Taylor i sar., 2000), sa druge strane, u pojedinim studijama domaćih autora ovakva vrsta veze nije identifikovana (Jovanović i sar., 2014).

Poslednji analizirani pojedinačni model IV služi za predviđanje doživljavanja nezgoda vozača koji su u Upitniku za samoprocenu vozačkih sposobnosti prijavljivali nešto lošije procene sopstvenih veština i kompetencija neophodnih za upravljanje vozilom. Nivoi prediktivnosti instrumenata u modelima III i IV, iako nisu identičnih vrednosti, bliži su međusobno u odnosu na prva dva instrumenta, što nas navodi na zaključke da se radi o sličnim kategorijama ponašanja koje oba upitnika procenjuju. S' tim u vezi, iako bi bilo realno očekivati da će se ustanoviti statistički značajne korelacije između različitih dimenzija i korelata ponašnja koje ova dva upitnika mere, (kao u slučaju BIS-11 i ADBQ instrumenta), dobijeni rezultati su znatno skromniji i odnose na svega par detektovanih značajnih relacija. Od autora koji su u svojim istraživanjima proveravali prediktivnu sposobnost samopercepcije za nastanak nezgoda, svakako bi trebalo pomeniti Tronsmoen-a (2010) čiji je

instrument ovom prilikom i korišćen. On je u svojoj studiji dobio značajniju povezanost između nastanka nezgoda i skorova na upitniku samoprocene vozačkih karakteristika, ali je uzorak u studiji bio sačinjen isključivo od mladih vozača početnika u čijem vozačkom iskustvu, pošto specifične vozačke veštine još uvek nisu dovoljno formirane, mogu rezultirati većim brojem saobraćaknih nezgoda.

8. PRIMENA REGRESIONE ANALIZE U FORMIRANJU MODELA PERCEPCIJE RIZIKA NA PUTU I PONAŠANJA VOZAČA

8.1 Opis statističke metode

U svrhu formiranja modela koji bi imao za cilj da što preciznije opiše na koji način opažanje rizičnih deonica puteva oblikuje ponašanje vozača, sprovedena je regresiona analiza. Regresiona analiza predstavlja skup statističkih metoda kojima se otkriva da li postoje veze između posmatranih pojava i kakve su po obliku i smeru. Cilj regresione analize je da linearnom kombinacijom prediktorskih varijabli predviđamo individualne razlike na kriterijumskoj varijabli. Linearna regresiona jednačina je matematička jednačina koja definiše vezu između dve promenljive koje imaju linearnu vezu:

$$y = a + bx$$

gde je x nezavisna promenljiva, y zavisna promenljiva, a je konstanta u linearnoj jednačini, odnosno otsečak na y osi, i b je koeficijent nagiba prave.

Određivanje koeficijenata linearne jednačine omogućuje nam da vršimo traženo predviđanje. Takvo predviđanje neće biti egzaktno jer se mora uzeti u obzir i greška zbog stohastičke prirode veze. Otuda, model proste linearne regresije u opštem obliku glasi:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon_i \quad i = 1, 2, \dots, N$$

gde su Y_i i -ta zavisna promenljiva, x_i i -ta vrednost nezavisne promenljive, β_0 i β_1 nepoznate konstante, regresioni parametri, ε_i stohastički član ili slučajna greška, a N veličina osnovnog skupa.

8.2 Primena regresione analize u predikciji saobraćajnih nezgoda na osnovu procena karakteristika deonice puta

Identifikacija opasnih mesta na putevima predstavlja značajan aspekt upravljanja opasnim mestima (menadžment crnih tačaka i menadžment bezbednosti mreža). Metodologija identifikacije opasnih mesta na putevima nije usaglašena što dodatno usložnjava aktivnosti usmerene ka upravljanju i sanaciji opasnih mesta. Najčešće se kao pokazatelji za identifikaciju opasnih mesta koriste kolektivni i individualni rizici nezgoda i stradanja u saobraćaju na određenoj deonici puta ili putnom pravcu. Ovi rizici proračunavaju se na osnovu objektivnih podataka o broju, raspodeli i vrstama i posledicama saobraćajnih nezgoda.

Po broju najopasnijih kilometarskih deonica put M-22 po većini rangiranih parametara zauzima prvo mesto po veličini rizika, naročito kada se posmatra veličina individualnog rizika.

Kako i pored rada na sanaciji i napora da se poboljšaju tehničko-eksploatacione karakteristike puta, broj saobraćajnih nezgoda na ovoj deonici puta ostaje relativno konstantan tokom vremena, postaje jasno da objektivni parametri rizika nisu dovoljni da objasne događanje saobraćajnih nezgoda. Otuda je verovatno pretpostaviti da se odgovori na ovo pitanje moraju potražiti dodatnim i detaljnijim proučavanjem uloge ljudskog faktora. Iz tih razloga, subjektivna percepcija opasnosti na putu i procena različitih elemenata i karakteristika ove deonice puta od strane vozača su varijable koje su odabrane kao faktori u modelu koji ima za cilj da predvidi sklonost ka doživljavanju saobraćajnih nezgoda.

Podaci o subjektivnoj percepciji rizika vozača koji često voze ovom deonicom puta prikupljeni su Upitnikom za procenu opasnih mesta, Upitnikom za procenu elemenata deonice puta IB reda broj 22, Upitnikom o ponašanju vozača na ovoj deonici puta. Takođe, kao relevantni pokazatelji korišćeni su i podaci iz Upitnika o istoriji učešća vozača u saobraćajnim nezgodama.

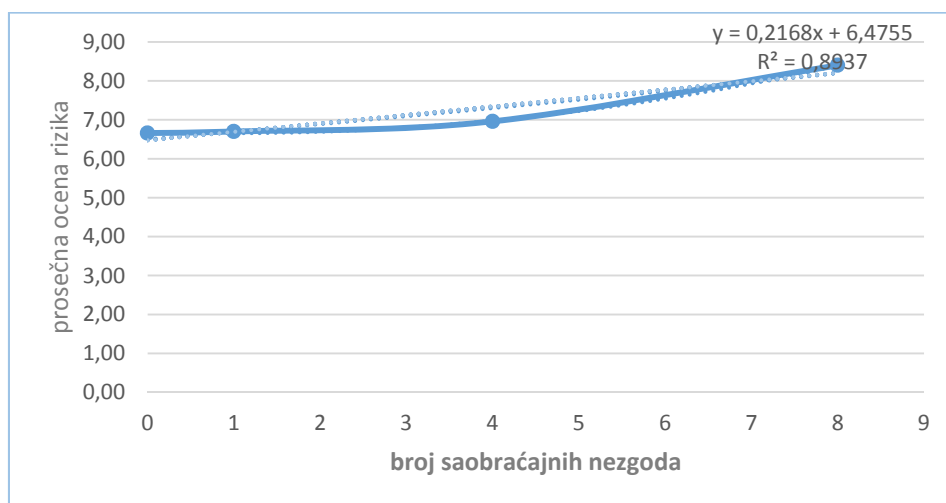
8.2.1 Procena rizika opasnih mesta kao prediktor saobraćajnih nezgoda (Regresioni model V)

Iz upitnika o proceni opasnih mesta za potrebe statističke analize upotrebljene su ocene kojima su ispitanici vrednovali navedene crne tačke sa slike koja im je bila ponuđena. Za svaku od tačaka (koje su bile imenovane kao lokacija na kojoj se nalaze), bila je ponuđena skala odgovora od 1 do 10, pri čemu je veća ocena korespondirala sa većim opaženim rizikom date tačke. Na grafičkom prikazu, ispitanicima je ponuđeno 9 opasnih mesta koja se nalaze na pomenutoj deonici puta. Za potrebe formiranja regresionog modela korišena je prosečna ocena opasnosti svih opserviranih tačaka za svakog od ispitanika. Ova mera predstavlja nezavisnu promenljivu u regresionoj jednačini. Zavisnu varijablu činio je ukupan broj nezgoda koje su vozači prijavili u Upitniku o vozačkoj istoriji.

Radi boljeg razumevanja međusobnih odnosa između broja saobraćajnih nezgoda i karakteristika puta, sprovedene su i zasebne regresione analize na uzorku profesionalnih vozača autobusa, na uzorku vozača kamiona, kao i analize na uzorku vozača putničkih automobila. U nastavku su prikazane regresione jednačine za svaku od kategorija vozača, kako bi se što verodostojnije ilustrovao detektovani odnos pomenutih varijabli.

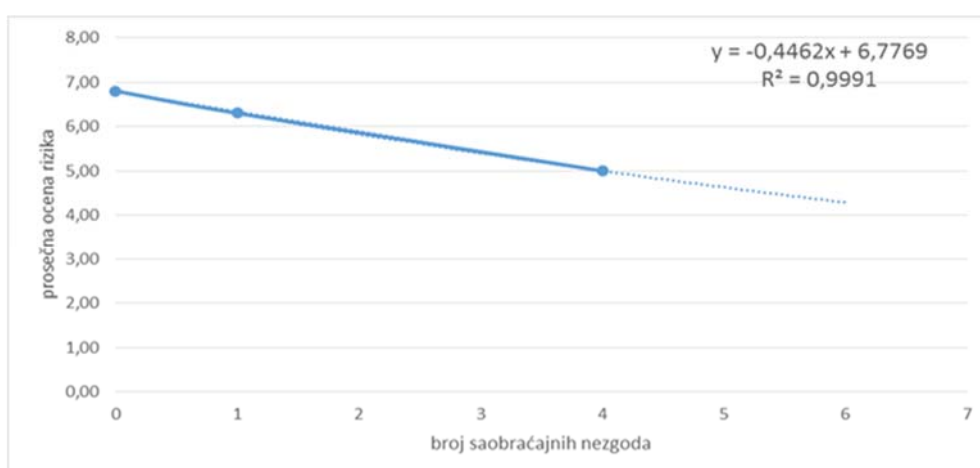
Na slici 8.1. prikazan je grafik regresione prave za prvi regresioni model kojim se opisuje odnos između ukupnog broja doživljenih saobraćajnih nezgoda u vozačkom iskustvu i prosečne ocene stepena rizika crnih tačaka na posmatranoj deonici Ibarske magistrale. Regresiona jednačina opisuje model ponašanja sa izvesnom zakonitošću. Dakle, moguće je zaključiti da strožiji kriterijumi procene opasnih mesta pokazuju povezanost sa većim brojem prijavljenih nezgoda. Drugim rečima, vozači koji uslove na putu opažaju kao rizičnije, prijavili su da su doživeli veći broj saobraćajnih nezgoda.

8. Primena regresione analize u formiranju modela percepcije rizika na putu i ponašanja vozača



Slika 8.1. Grafik regresione prave za model odnosa procene crnih tačaka i ukupnog broja saobraćajnih nezgoda (Ukupan uzorak vozača)

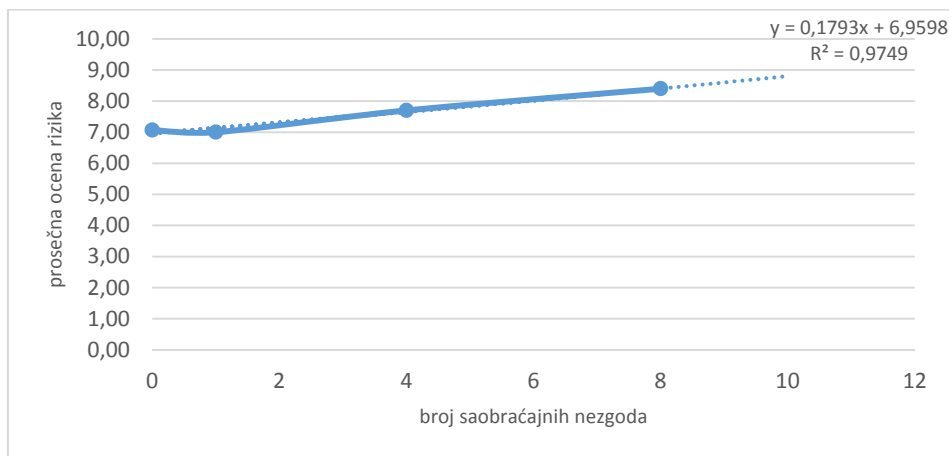
Kako su prethodno navedeni rezultati ukazali na karakterističan odnos dveju posmatranih varijabli, sprovedene su regresione analize za svaku od kategorija vozača iz ukupnog uzorka. Na slici 8.2 predstavljen je model povezanosti percepcije crnih tačaka i saobraćajnih nezgoda za vozače putničkih automobila. Prema ovom modelu, vozači putničkih automobila koji crne tačke percipiraju kao opasnije, ili uopšte nisu, ili su učestvovali u veoma malom broju nezgoda.



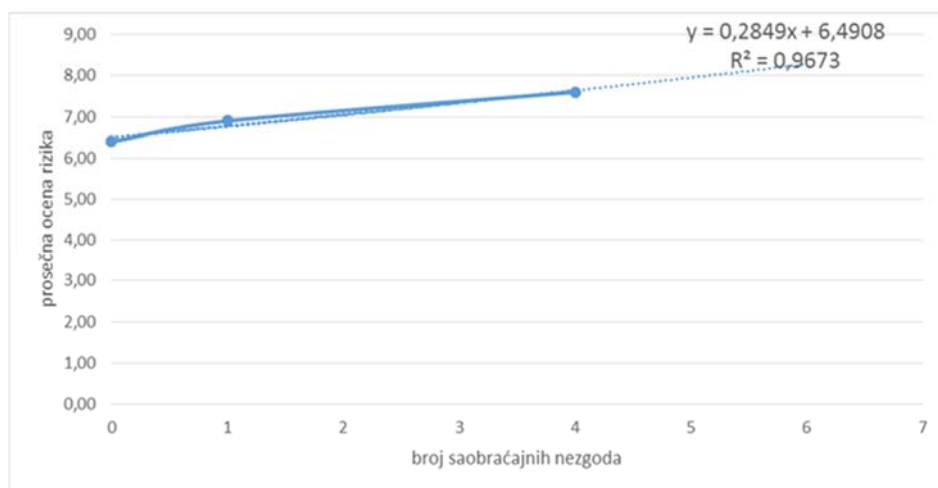
Slika 8.2. Grafik regresione prave za model odnosa procene crnih tačaka i ukupnog broja saobraćajnih nezgoda (Uzorak vozača putničkih vozila)

8. Primena regresione analize u formiranju modela percepcije rizika na putu i ponašanja vozača

Ako se posmatraju vozači međugradskih autobusa koji svakodnevno voze na ispitivanoj deonici puta, može se primetiti da se dobijeni model u većoj meri približava prvom opisanom modelu za ukupan uzorak vozača. Dakle, u ovom slučaju beleži se blagi porast u broju doživljenih nezgoda u funkciji povećanja ukupne prosečne ocene rizika na putu (slika 8.3).



Slika 8.3. Grafik regresione prave za model odnosa procene crnih tačaka i ukupnog broja saobraćajnih nezgoda (Uzorak vozača autobusa)

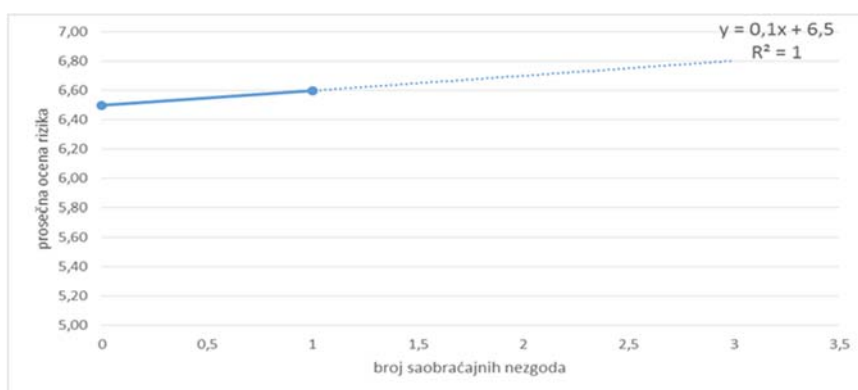


Slika 8.4. Grafik regresione prave za model odnosa procene crnih tačaka i ukupnog broja saobraćajnih nezgoda (Uzorak vozača kamiona)

Slika broj 8.4. opisuje odnos percepcije rizika i ukupnog broja doživljenih nezgoda vozača teretnih vozila. Prema ovom modelu broj doživljenih saobraćajnih nezgoda vozača teretnih vozila raste, sa porastom prosečne ocene crnih tačaka. Ovakva uočena tendencija donekle je slična kao i u slučaju modela percepcije za vozače autobusa.

U sledećim regresionim modelima kao prediktorsku varijablu uvodimo broj prijavljenih doživljenih nezgoda samo na datoj deonici puta IB reda broj 22.

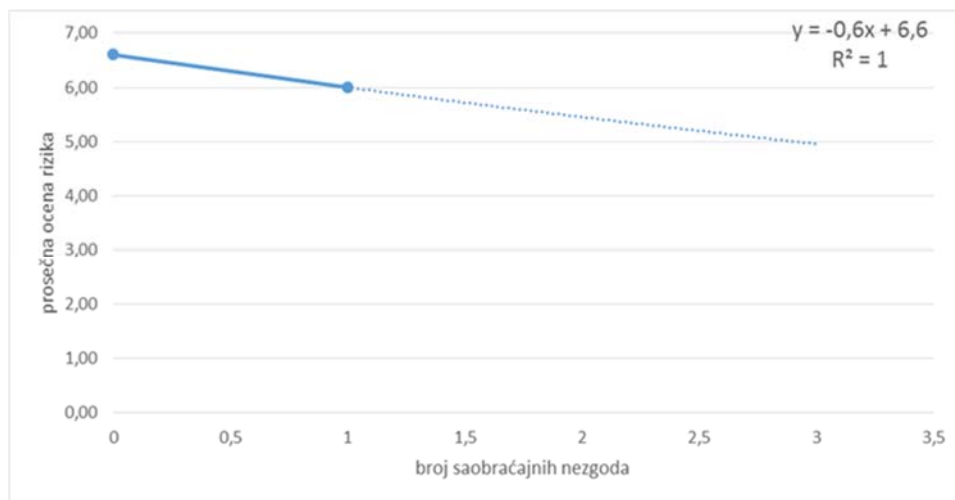
Na slici 8.5. zapaža se da je regresioni model u kojem figurišu saobraćajne nezgode doživljene samo na ispitivanoj deonici puta veoma sličan modelu u kome je prediktorska varijabla bio ukupan broj saobraćajnih nezgoda koje je vozač doživeo, odnosno, da broj nezgoda koje su vozači doživeli na posmatranoj deonici puta, kao i ocena jačine opasnosti variraju u istom smeru.



Slika 8.5. Grafik regresione prave za model odnosa procene crnih tačaka i saobraćajnih nezgoda na posmatranoj deonici (Ukupan uzorak)

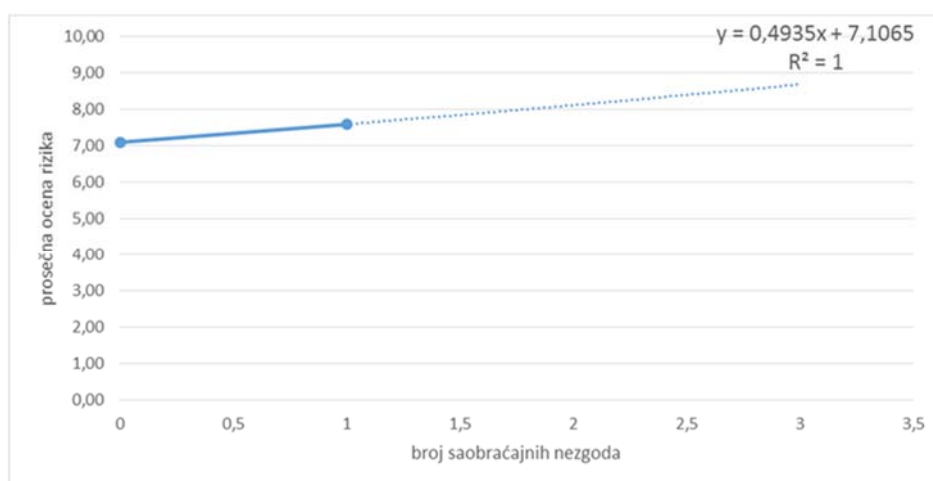
Slika 8.6 pokazuje da vozači putničkih vozila koji ocenjuju put kao opasniji imaju manji broj doživljenih nezgoda.

8. Primena regresione analize u formiranju modela percepcije rizika na putu i ponašanja vozača



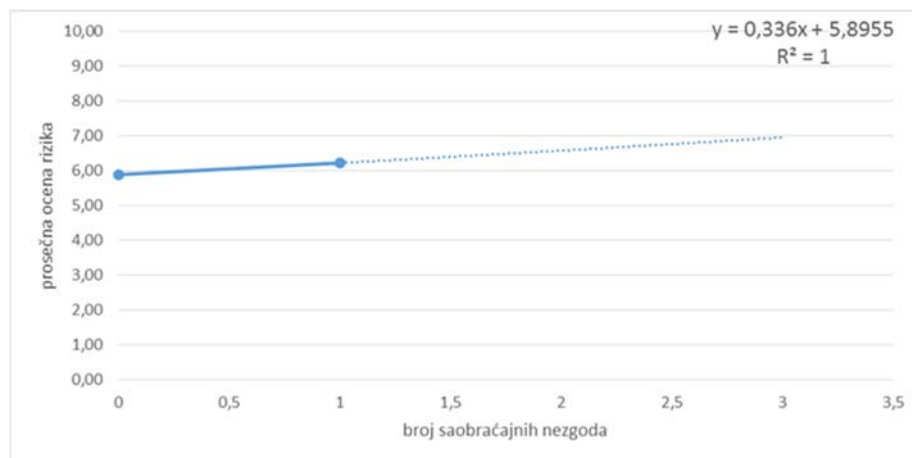
Slika 8.6. Grafik regresione prave za model odnosa procene crnih tačaka i saobraćajnih nezgoda na posmatranoj deonici (Uzorak vozača putničkih vozila)

Slika 8.7. prikazuje regresioni model ponašanja profesionalnih vozača autobusa. Za ovu kategoriju vozača kriterijumi procene opasnih mesta pokazuju povezanost sa porastom broja nezgoda. Drugim rečima, broj saobraćajnih nezgoda na ovoj deonici puta raste u funkciji ocena crnih tačaka.



Slika 8.7. Grafik regresione prave za model odnosa procene crnih tačaka i saobraćajnih nezgoda na posmatranoj deonici (Uzorak vozača autobusa)

Kada je reč o vozačima teretnih vozila, uočava se da je i ovde, kao i u prethodno navedenom primeru oblik povezanosti među varijablama gotovo isti, o čemu svedoče jednake vrednosti R^2 (slika 8.8). I u ovom slučaju, porast broja saobraćajnih nezgoda povezan je sa percipiranjem opasnih mesta na putu kao rizičnijih.



Slika 8.8. Grafik regresione prave za model odnosa procene crnih tačaka i saobraćajnih nezgoda na posmatranoj deonici (Uzorak vozača kamiona)

Na osnovu rezultata regresione analize očito je da se vozači putničkih vozila i profesionalni vozači razlikuju po svojim subjektivnim procenama, odnosno percepciji opasnih mesta na putu. Generalni trend ukazuje da je ukupan broj doživljenih saobraćajnih nezgoda veći kod vozača koji crne tačke na ovoj deonici ocenjuju kao opasnije. Sa druge strane, vozači putničkih vozila pokazuju drugačije ponašanje, oni koji crne tačke percipiraju kao opasnije, ili uopšte nisu, ili su učestvovali u veoma malom broju nezgoda.

8.2.2 Subjektivna procena elemenata puta posmatrane deonice kao prediktor saobraćajnih nezgoda (Regresioni model VI)

Kako bi se percepcija vozača koja se odnosi na opasna mesta na putu detaljnije ispitala u regresionu jednačinu uvedene su i ocene elemenata puta iz istoimenog

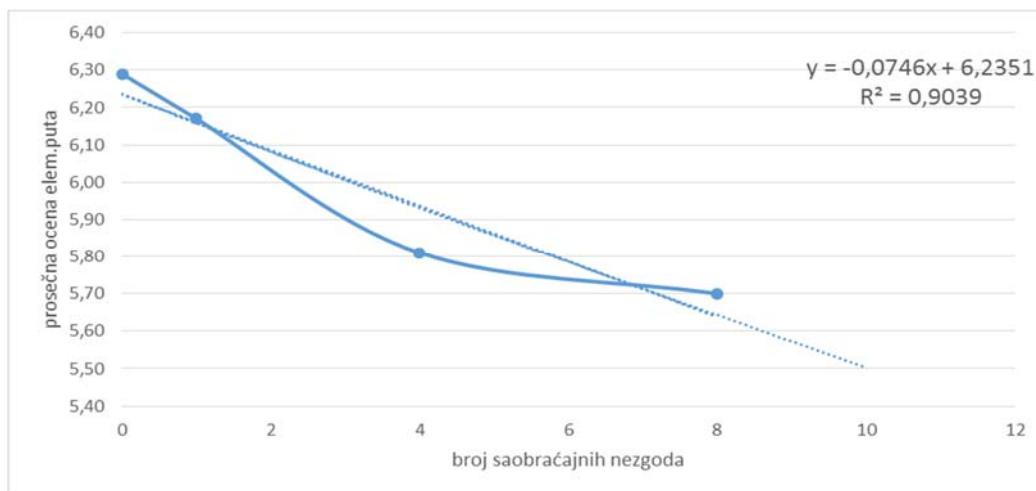
upitnika koji su ispitanici popunjavali. U ovom slučaju kao prediktor ukupnog broja nezgoda iz vozačkog iskustva, uključene su prosečne ocene koje su ispitanici dodeljivali sledećim elementima puta:

- Izgled trase ili pružanje trase,
- Stanje kolovoza,
- Stanje horizontalne signalizacije,
- Stanje vertikalne signalizacije,
- Stanje zaštitne ograde,
- Putni pojas (bankine, kanale za odvod vode, pasarele i sl.),
- Bezbednost saobraćaja na priključnim putevima.

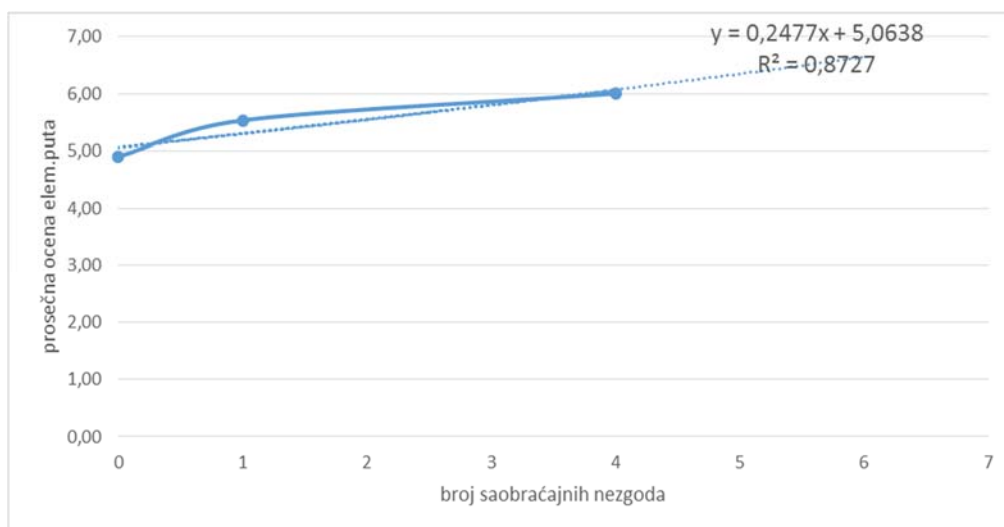
Ocene navednih karakteristika kretale su se u okviru ponuđenog opsega skale od 1 do 10, pri čemu je veća dodeljena vrednost odgovarala boljoj oceni karakteristika elemenata puta. Za sve pomenute elemente puta kreirana je prosečna ocena za svakog ispitanika iz uzorka. Ova mera predstavljala je, dakle, nezavisnu promenljivu u jednačini regresije. Za meru zavisne varijable odabran je ukupan broj prijavljenih nezgoda.

Na slici 8.9, zapaža se da kada je reč o ukupnom uzorku vozača (nevezano za kategoriju vozila kojom upravljaju), uočava se da opažanje karakteristika puta predstavlja dobar prediktor saobraćajnih nezgoda. Naime, vozači koji put ocenjuju kao lošiji imaju veći broj nezgoda. Ovakva tendencija je naročito izražena za ispitanike koji su doživeli više od 4 nezogde na ovoj deonici puta. Prilikom tumačenja bi svakako trebalo uzeti u obzir da je nekolicina ispitanika prijavila veći broj doživljenih nezgoda (više od 4 nezgode). Koeficijent determinacije R^2 govori o prediktivnoj vrednosti procene ključnih svojstava puteva u opisu nastanka saobraćajnih nezgoda. Ova relacija je naročito zanimljiva sa stanovišta psihologije percepcije i biće detaljnije diskutovana na narednim stranama disertacije.

8. Primena regresione analize u formiranju modela percepcije rizika na putu i ponašanja vozača



Slika 8.9. Grafik regresione prave za model odnosa procene elemenata puta i ukupnog broja saobraćajnih nezgoda (Ukupan uzorak)

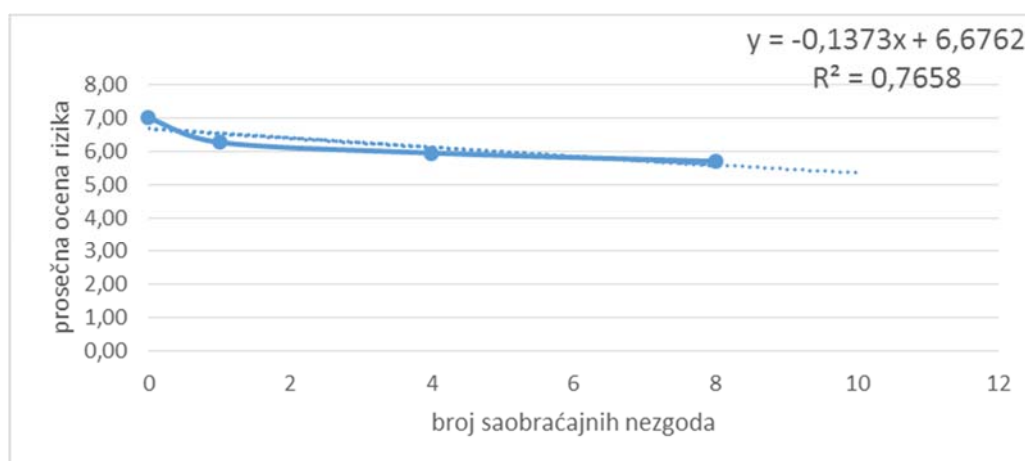


Slika 8.10. Grafik regresione prave za model odnosa procene elemenata puta i ukupnog broja saobraćajnih nezgoda (vozači putničkih automobila)

Kada se uzorak vozača razloži prema kategorijama vozila kojima upravljaju, vidi se koliko se situacija drastično promenila u odnosu na opšti model percepcije opasnih mesta, opisan u prethodnom poglavlju. Konkretno, kada se radi o vozačima putničkih vozila, regresione linije, odnosno koeficijenti determinacije koji

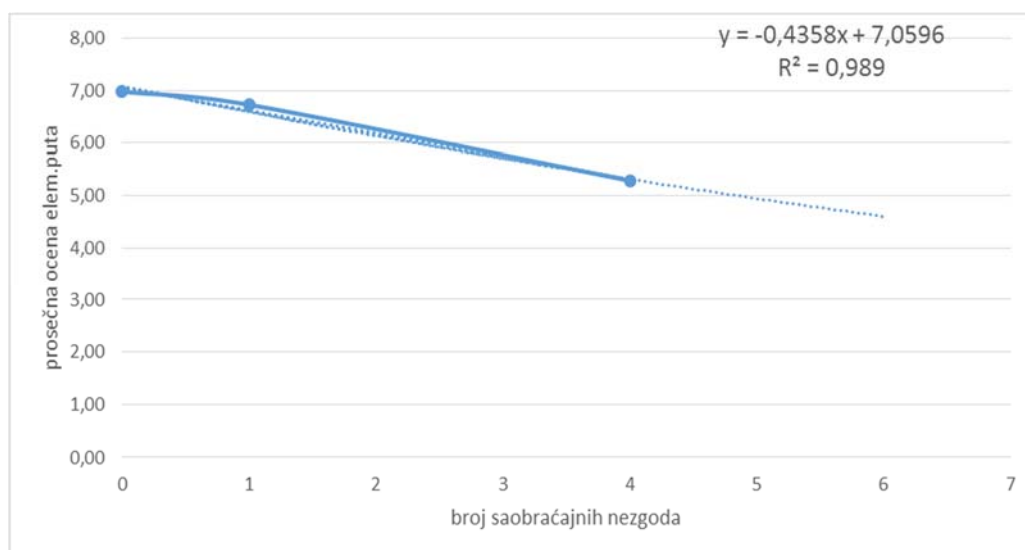
predviđaju povezanost između procena elemenata puta i broja doživljenih saobraćajnih nezgoda na ispitivanoj deonici puta, razlikuju se u poređenju sa onima profesionalnih vozača. Zapaža se da, u slučaju vozača putničkih vozila, bolje ocene puta odgovaraju neznatno većem broju nezgoda prijavljenih na ovoj deonici puta (slika 8.10).

Za vozače autobusa, regresioni model pokazuje takođe povezanost slabijeg intenziteta između procena karakteristika puta i broja saobraćajnih nezgoda, ali je smer promena suprotan. Naime, vozači autobusa koji put opažaju kao opasan ili loš, istovremeno imaju veći broj saobraćajnih nezgoda (slika 8.11).



Slika 8.11. Grafik regresione prave za model odnosa procene elemenata puta i ukupnog broja saobraćajnih nezgoda (Vozači autobusa)

Na slici 8.12. prikazan je odnos između saobraćajnih nezgoda na ispitivanoj deonici puta i ocena za karakteristike puta na uzorku vozača teretnih vozila. Prediktivna vrednost modela je veoma visoka. Dakle, kao što je moguće uočiti, bolje procene elemenata puta korespondiraju sa manjim brojem doživljenih nezgoda.



Slika 8.12. Grafik regresione prave za model odnosa procene elemenata puta i ukupnog broja saobraćajnih nezgoda (Vozači kamiona)

8.3 Diskusija rezultata

Na kraju ovog poglavlja može se zaključiti da regresionom analizom dobijamo modele ponašanja vozača koji pokazuju visoke prediktivne vrednosti doživljavanja saobraćajnih nezgoda, kako generalno, tako i na ispitivanoj deonici puta. Istraživanje uloge percepcije rizika na opasnim mestima u saobraćaju kod vozača koji su imali više nezgoda pokazalo je da se percepcija može opravdano smatrati faktorom rizika koji na izvestan način senzitivira vozače da postanu skloniji, ili pak manje skloni, doživljavanju saobraćajnih nezgoda.

Dakle, na osnovu uspešnosti modela koji uključuje ukupan broj doživljenih saobraćajnih nezgoda vozača, postalo je jasno da postoji potreba da se sagleda koliko prediktivnu vrednost ovaj model ima u specifičnim situacijama. Ovaj motiv doveo je do uključivanja još jedne nezavisne promenjive. Umesto ukupnog broja nezgoda u model je uvršćen broj nezgoda koje su ispitanici prijavili kao doživljene na deonici puta koja je ispitivana. I u ovom slučaju utvrđene su zakonitosti u

ponašanju vozača, u opštem smislu, ali i u smislu različitih posmatranih kategorija vozača koje su obuhvaćene uzorkom.

Sa stanovišta psihologije ličnosti, kao i psihologije opažanja, dobijeni nalaz se najbolje uklapa u okvire kognitivističke teorije, jer ukazuje na to da način na koji kognitivno tumačimo i razumemo događaje sa kojima smo suočeni, utiče na naša osećanja, pa i delovanja, samim tim. Osećanje se ne događa izvan socijalnih okvira u kojima se individua nalazi, pa tako taj okvir nudi način na koji tumačimo svoja osećanja. U terminima posmatrane problematike, nameće se zaključak da vozačevo opažanje situacija u saobraćaju kao rizičnijih, pokreće, čini se, percepcije, a možda i emocije koje doprinose nastanku nezgoda. (Čubranić-Dobrodolac i Čičević, 2017b)

Sa gledišta teorija nezgoda koje egzistiraju u okviru saobraćajne psihologije, moguće je, takođe, izvesti određene zaključke. Naime, neki od predloženih modela saglasni su sa navedenim teorijama, dok su drugi saglasni sa Teorijom sklonosti ka nezgodama, na osnovu smeru promena odnosa između ispitivanih varijabli. Prema Teoriji sklonosti, pretpostavlja se da pri istim uslovima ne postoji jednaka verovatnoća među osobama za doživljavanje nezgoda i da se ta verovatnoća konstantno ispoljava tokom vremena. Pri tome vreme pojave nezgode je slučajno. Osobine i sposobnosti su tretirane kao osnova za objašnjenje ove teorije. Prema empirijskim nalazima „sklonost“ operiše kada je velika izloženost riziku, što je slučaj sa upravljanjem vozilom na opisanoj rizičnoj deonici puta koja sadrži veliki broj opasnih mesta. „Sklonost za nezgode“ je individualna stalna i povremena osobina koja može biti urođena ili stečena i zavisi od raznih psihofizioloških činilaca (Milošević, 2008). Na osnovu primene ovog modela moguće je ustanoviti vozačevu sklonost ka saobraćajnim nezgodama. To nam omogućava da unapred, pre doživljavanja prve nezgode, odredimo da li je posmatrani vozač i koliko sklon nezgodama.

Svi potencijalni problemi na koje se nailazi prilikom upravljanja vozilom na posmatranoj deonici puta mogu da izazovu pogrešne percepcije vozača, kao i

donošenje rizičnih odluka. Prilikom razmatranja mera za unapređenje bezbednosti saobraćaja trebalo bi uzeti u obzir najkarakterističnije probleme koji mogu da utiču na pogrešne percepcije vozača, kao i na nebezbedne manevre.

Kada je reč o interakciji između karakteristika puteva i ponašanja vozača postoji nekoliko važnih pitanja koja bi trebalo razmotriti u okviru ove diskusije. Naime, kada je reč o posmatranoj deonici državnog puta IB reda M-22, suštinski problem sa stanovišta ove interakcije je svakako neophodnost kretanja vozila u kolonama, zastupljena celom dužinom deonice. Ovakav vid vožnje može kod vozača dovesti do pojačane tenzije, te posledično usloviti nepoželjne i nebezbedne reakcije u saobraćaju.

Kao sledeći potencijalni problem izdvaja se pojava čestih zagušenja na određenim lokacijama duž deonice. Do ovakvih zagušenja dolazi usled preopterećenosti saobraćajnog toka o čemu je bilo reči u 3. poglavlju disertacije. Najveći problem ove deonice leži u njenom prostiranju kroz naseljena mesta (u određenim delovima toka), te su često ograničenja brzine na 40km/h, što usporava saobraćaj i stvaraju se zagušenja. U slučajevima kada je saobraćaj usporen, povećava se vreme koje vozač mora da provede na deonici puta, a što je vreme duže, veće su i šanse za pojavu grešaka ili pak nezgoda (usled zamora, gubitaka pažnje, nervoze usled zagušenja koja prouzrokuje ishitrene manevre, itd).

Veliki problem predstavlja i preticanje na ovoj deonici, koje se često može okarakterisati kao rizična radnja nastala usled neadekvatne procene saobraćajne situacije. Tome doprinose posebno vozila velikih dužina, kao što su autobusi ili kamioni, koje je otežano zaobilaziti. Zbog velikog obima saobraćaja na deonici, retko je slobodna saobraćajna traka iz suprotnog smera koja služi za preticanje. Ovakva situacija potencira pogrešne procene u odnosu na saobraćajnu situaciju, ali i u odnosu na sopstvene vozačke sposobnosti.

Ponudeni modeli percepcije i ponašanja vozača na putevima koji se karakterišu kao rizični, trebalo bi da posluže kao okosnica u formiranju jedne inovativnije, do sada nedovoljno istražene oblasti u okvirima saobraćajne psihologije i bezbednosti saobraćaja. Pri tome se fokus interesovanja uveliko pomera sa izolovane opservacije karakteristika ličnosti, a dodatni naponi trebalo bi biti usmereni ka eksplanaciji sadejstva faktora puta i okoline sa čovekom kao učesnikom u saobraćaju.

Vremensko-prostorni aspekt analiza saobraćajnih nezgoda daje podatke koji su pogodni za primenu regresionih metoda. Sa tim u vezi, dobijene veoma visoke vrednosti koeficijenta determinacije u modelima ukazuju da je neophodno sprovesti detaljniju analizu elemenata i karakteristika puta, kao i procena njihove opasnosti od strane vozača. Naime, u formiranju modela upotrebljeni su ukupni skorovi na upitnicima koji se odnose na kombinaciju efekata različitih elemenata puta i na opštu ocenu opasnosti. Dalji pravci istraživanja bili bi razmatranje pojedinačnih uticaja, ili određenih specifičnih kombinacija elemenata puta i opažanja rizika date deonice. Ovako visoki koeficijenti determinacije mogu da ukazuju i na to da je nepotrebno sve nabrojane elemente uključiti u model, jer cilj regresione analize jeste pronaći najjednostavniji model koji vrši predikciju varijable od interesa, u ovom slučaju, saobraćajnih nezgoda. Osim toga, kako je veza između PGDS (prosečnog godišnjeg dnevnog saobraćaja) i broja saobraćajnih nezgoda, kada se uzima u obzir PGDS kao mera izloženosti na nekoj deonici puta često nelinearna, u budućim istraživanjima ove problematike potrebno je razmotriti i uvođenje nelinearnih modela.

Nadalje, kako se saobraćajne nezgode mogu smatrati kao neprekidan slučajan proces neophodno je analizirati ih i sa vremenskog aspekta. Naredni koraci u budućim istraživanjima bi trebalo da obuvate i ovaj aspekt, tj. modele vremenskih serija.

U ovom radu vremenska raspodela nezgoda nije bila u fokusu istraživanja, pošto su subjektivne procene vozača o rizicima i opasnostima na putu bile primarni predmet istraživanja. Objektivni podaci neophodni za analizu saobraćajnih nezgoda zavise od kvaliteta i dostupnosti baza podataka, a očigledno su i nedovoljni za potpuno objašnjenje frekvencije, a pogotovo uzroka nezgoda.

9. BINARNA LOGISTIČKA REGRESIJA

Binarna logistička regresija je statistička metoda koja je korisna u situacijama kada je zavisna varijabla dihotomnog karaktera, a u modelu postoji i jedna ili više prediktorskih promenljivih. Svoju punu primenu postiže u situacijama kada zavisna varijabla ima izraženu asimetriju ili, pak, nelinearnu relaciju sa ostalim varijablama u jednačini. Dobijeni podaci u logističkoj binarnoj regresiji imaju oblik slova S. Tumačenje modela koji odgovara podacima podrazumeva donošenje zaključaka na osnovu dobijenih koeficijenata u modelu (Tenjović, 2002). Tom prilikom razmatraju se sledeći problemi: definisanje odnosa između zavisne i nezavisne promenljive, kao i definisanje odgovarajuće jedinice promene za nezavisnu promenljivu.

Ako je Y zavisna varijabla binarnog tipa koja može imati sledeće vrednosti:

$Y_i = 1$ ako je posmatrana karakteristika prisutna u opservaciji,

$Y_i = 0$ ako posmatrana karakteristika nije prisutna u opservaciji.

$X = (X_1, X_2, \dots, X_k)$ je skup prediktorskih promenljivih, a x_i je uočena vrednost prediktorske varijable za opservaciju i .

Za jednu prediktorsku promenljivu, važi sledeća relacija gde se procenjuje verovatnoća da je posmatrana karakteristika prisutna za neku vrednost prediktorske promenljive:

$$\pi(x) = \text{ver. } (Y = 1 | X = x).$$

Model logističke regresije bi se opisao na sledeći način:

$$\pi(x_i) = \text{ver. } (Y_i = 1 | X_i = x_i) = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 x_i)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 x_i)} ,$$

odnosno:

$$\begin{aligned} \text{logit}[\pi(x_i)] &= \log\left(\frac{\pi(x_i)}{1 - \pi(x_i)}\right) = \beta_0 + \beta_1 x_i , \\ &= \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \dots + \beta_k x_{ik} . \end{aligned}$$

9.1. Primena logističke binarne regresije u predikciji uticaja psiholoških karaktersitika na nastanak saobraćajnih nezgoda

U ovom istraživanju kao dihotomna zavisna varijabla korišćeno je (ne)učešće u nezgodama koje su vozači prijavljivali u upitniku. Prvom kategorijom obuhvaćeni su ispitanici koji nisu doživeli nezgode u svom vozačkom iskustvu, dok se druga kategorija odnosila na vozače koji su prijavili nezgode (bez obzira na broj). Za nezavisne prediktorske varijable u analizi korišćeni su skorovi ostvareni na četiri instrumenta za procenu ponašanja u vožnji i karateristika ličnosti (DAQ, BIS-11, ADBQ i Upitnik za samoprocenu vozačkih sposobnosti). Prilikom interpretacije dobijenih rezultata najpre je moguće uočiti u Tabeli 9.1 da je logistički regresioni model prilagođen podacima, tj. da je fitovan. U ovom slučaju značajnost iznosi $P < 0,0005$, što bi značilo da je celokupan model dobar prediktor zavisne promenljive.

Tabela 9.1. Omnibus test modela I

Omnibus Tests				
		Hi-kvadrat	Stepeni slobode	Značajnost
Korak 1	Korak	125,711	4	0
	Blok	125,711	4	0
	Model	125,711	4	0

Sledeći razmatrani parametar odnosi se na Cox i Snell R Square Model (Tabela 9.2), te na osnovu prikaza rezultata možemo zaključiti da skup razmatranih varijabli zajedno objašnjava između 33,8 i 45,2 varijanse saobraćajnih nezgoda. U Tabeli 9.3 može se uočiti da je vrednost hi kvadrata 7,965, uz značajnost koja je veća od 0,05 (što je u ovom slučaju neophodno kako bi se model procenio kao podržan) i iznosi 0,437. U tabeli 9.4 razmatrani su pokazatelji koliko model tačno predviđa kategoriju u odnosu na svaki pojedinačni slučaj. Dobijeni model klasifikuje 77,4% svih ukupnih slučajeva. Takođe je moguće uočiti iz tabelarnog prikaza da je model uspešno klasifikovao 78,8% posmatrane populacije vozača koji

su doživeli nezgode i 75,5% njih koji u vozačkom iskustvu nisu prijavili postojanje nezgoda. Kako bi se ustanovila generalna pozitivna prediktivna vrednost, delimo prediktovani broj 134 sa ukupnim brojem ćelija (u ovom slučaju $33+134 = 167$ i množimo sa 100 ($134/167 \times 100$). Vrednost koju dobijamo je 80,2 i ona se odnosi na procenat vozača sa nezgodama koje model uspešno detektuje. Prema sličnom principu računa se i negativna prediktivna vrednost ($102/102+36 \times 100$). Dobijena vrednost iznosi 73,91%.

Tabela 9.2 Cox i Snell R Square Model I

Model			
Korak	-2 Log verovatnoća	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	293,083	0,338	0,452

Tabela 9.3 Hosmer i Lemeshow Test I

Hosmer and Lemeshow Test			
Korak	Hi-kvadrat	Stepeni slobode	Značajnost
1	7,965	8	,437

Tabela 9.4 Klasifikacija I

Posmatrane			Prognozirane		
			Nezgode		Procenat tačnih
		Bez	Sa		
Korak 1	Nezgode (bez nezgoda i sa nezgodama)	Bez	102	33	75,6
		Sa	36	134	78,8
	Ukupan procenat				77,4

Iz Tabele 9.5 moguće je zaključiti da su promenljive koje značajno doprinose prediktivnoj vrednosti modela one koje se odnose na instrumente DAQ, ADBQ i

BIS-11, dok instrument za samoprocenu vozačkih sposobnosti nije pokazao statistički značajan doprinos modelu. B koeficijenti su pozitivni za sve instrumenete sem za instrument kojim se meri samoprocena vozačkih sposobnosti, što je u skladu sa rezultatima dobijenim u okviru prethodnog poglavlja koje se bavilo primenom hijerarhijske regresione analize. Ovaj podatak ukazuje nam na smer veze između samoprocene sposobnosti i broja doživljenih nezgoda. Povećanje vrednosti nezavisne promenljive (viši skor samoprocene) ima za posledicu smanjenje verovatnoće doživljavanja nezgoda u saobraćaju. U koloni pod nazivom Exp (B) nalaze se vrednosti koje upućuju na količnike verovatnoće za svaku nezavisnu promenljivu. U konkretnom slučaju, dobijeni količnici verovatnoće ukazuju na sledeće:

- Verovatnoća da će osoba doživeti saobraćajnu nezgodu (ili je već doživela) je 4,16 puta veća kod vozača iz čiji se ukupni skor agresivnosti razlikuje za jednu jedinicu ili vrednost standardne devijacije,
- Verovatnoća da će osoba doživeti nezgodu (ili je već doživela) je 5,94 puta veća kod vozača iz grupe čiji se ukupni skor impulsivnosti razlikuje za jednu jedinicu ili vrednost standardne devijacije,
- Verovatnoća da će osoba doživeti nezgodu (ili je već doživela) je 2, 7 puta veća kod vozača iz grupe čiji se ukupni skor na upitniku stavova prema rizičnim oblicima ponašanja u saobraćaju razlikuje za jednu jedinicu ili vrednost standardne devijacije.

Tabela 9.5 Doprinosi svake varijable I

	B	S.E.	Wald	Step. slobo de	Znač ajno st	Exp(B)	95% C.I.for EXP(B)	
							Donja	Gornja
ADBQ	1,427	,249	32,917	1	,000	4,168	2,559	6,787
BIS-11	1,782	,309	33,345	1	,000	5,941	3,245	10,877
DAQ	1,008	,250	16,311	1	,000	2,740	2,080	4,470
Samoprocena	-,223	,263	,723	1	,395	,800	,478	1,338
Konstanta	-8,187	1,235	43,923	1	,000	,000		

Kao što je moguće uočiti iz tabelarnog prikaza, najjači prediktor doživljavanja nezgoda su visoki skorovi na instrumentu BIS-11 za procenu impulsivnosti. Kako se u poslednjem slučaju, kada je reč o upitniku za samoprocenu vozačkih sposobnosti beleži dobijena vrednost niža od 1 (0,800), navodi se recipročna vrednost ove mere, tj. u ovom slučaju je 1 podeljeno sa 0,800 jednako je 1,25. To bi značilo da svaki porast u skor u samoprocene, u smislu svake naredne više kategorije odgovora (bolja procena svojih vozačkih sposobnosti), implicira smanjenje verovatnoće da će ispitanici prijaviti doživljaj nezgode, i to za vrednost 1,25.

Za svaku vrednost B koeficijenta prikazan je pripadajući 95-toprocentni interval poverenja, u vidu njegove donje i gornje granice. To je opseg za koji možemo tvrditi sa 95-toprocentnom sigurnošću da podrazumeva stvarnu vrednost količnika verovatnoće. Interval poverenja samo u slučaju samoprocene vozačkih sposobnosti obuhvata vrednost 1 (što potvrđuje da doprinos ove prediktorske varijable nije statistički značajan). To međutim ne znači da je neophodno izbaciti je iz modela, već je moguće da konfundira sa nekom drugom prediktorskom varijablom.

9.2. Primena logističke binarne regresije u predikciji uticaja percepcije opasnih mesta i karakteristika puta na nastanak saobraćajnih nezgoda

Kao dihotomna zavisna varijabla u ovom delu istraživanja takođe je korišćen podatak iz upitnika u vezi sa (ne)učješćem u nezgodama u vozačkom iskustvu. Odgovori ispitanika su takođe klasifikovani prema istom kriterijumu, tj. reč je o dihotomnoj zavisnoj varijabli. Kao nezavisne prediktorske varijable u ovom slučaju korišćeni su skorovi dobijeni Upitnikom za procenu opasnih mesta, kao i podaci dobijeni iz Upitnika za procenu karakteristika puteva. Rezultati dobijeni iz oba upitnika su kategorisani i prilagođeni kriterijumima koji važe u slučaju primene binarne logističke regresije.

Iz tabele 9.6. uočava se da model kao celina nije dobar prediktor zavisne promenljive (statistička značajnost je veća od 0,05). Zatim, iz tabelarnog prikaza 9.7 moguće je zapaziti da model daje vrednost koja je niža od granične 0,05. U ovom slučaju to se smatra nepovoljnom vrednošću za model, te se može reći da model u celini nije podržan ovom vrstom statističke provere.

Tabela 9.6. Omnibus test modela II

		Hi-Kvadrat	Stepeni slobode	Značajnost
Korak 1	Korak	3,888	2	,143
	Blok	3,888	2	,143
	Model	3,888	2	,143

Tabela 9.7. Cox i Snell R Kvadrat Model II

Korak	-2 Log verovatnoća	Cox i Snell R kvadrat	Nagelkerke R kvadrat
1	414,907 ^a	,013	,017

Takođe, do sličnih zaključaka je moguće doći i posmatrajući rezultate u tabeli 9.8. Kada je reč o relativnom doprinosu svake od varijabli u predikciji zavisne varijable, u tabeli 9.9 može se uočiti da model ispravno klasifikuje 54,1% svih slučajeva u analizi. Takođe, uočava se i da je model pokazao veću osetljivost prilikom detektovanja slučajeva kod kojih su prisutne nezgode (86,5), u odnosu na one koji nisu prijavili doživljavanje nezgoda (13,3). Izračunata pozitivna prediktivna vrednost $(147/147+111 \times 100=56,97)$ rezultata pokazuje da model bira tačno 56,97% osoba za koje je prognozirao da će u svom iskustvu imati saobraćajne nezgode. U slučaju negativne prediktivne vrednosti, proračunom $(23/23+18 \times 100=56,09)$ se dolazi do rezultata koji pokazuje da model tačno prognozira da će 56,09% vozača prijaviti da nisu doživeli saobraćajnu nezgodu u svom vozačkom iskustvu.

Tabela 9.8 Hosmer i Lemeshow Test II

Korak	Hi-kvadrat	Stepeni slobode	Značajnost
1	11,918	4	,018

Tabela 9.9 Doprinosi svake varijable II

Posmatrane			Prognozirane		
			Nezgode		Procena t tačnih
			1,00	2,00	
Korak 1	Nezgode (bez nezgoda i sa nezgodama)	1,00	18	117	13,3
		2,00	23	147	86,5
	Ukupan procenat				54,1

U poslednjoj tabeli 9.10 dati su pokazatelji pojedinačnih doprinosa svake prediktorske varijable u predviđanju nastanka nezgoda u saobraćaju. U koloni Exp (B), prikazane su vrednosti količnika šansi za obe razmatrane varijable. Za varijablu koja se odnosi na procenu opasnih mesta možemo, samim tim, izvesti zaključak da je verovatnoća da će neko doživeti saobraćajnu nezgodu 1,12 puta veća kada se skor na upitniku percepcije opasnih mesta poveća za jednu jedinicu u odnosu na prethodno stanje. U slučaju percepcije karakteristika puteva, zapažamo zabeleženu vrednost koja je manja od 1, te se u ovom slučaju koristi odgovarajuća recipročna vrednost ($1/0,763$) koja iznosi 1,31. Ova vrednost podrazumeva sledeću interpretaciju rezultata: Za svaku sledeću kategoriju odgovora koja podrazumeva povećanje ukupnog skora percepcije karakteristika puteva, verovatnoća da će ispitanici doživeti nezgodu opada za 1,31. Za oba količnika šansi prikazani su i pripadajući 95-toprocentni intervali poverenja. Za ove varijable zabeleženi su niski intervali (vrednosti koje sadrže 1 ili niže od toga), te se može zaključiti da ispitanici imaju jednaku verovatnoću da daju obe vrste odgovora (da su doživeli nezgodu, kao i da nisu doživeli).

Tabela 9.10 Doprinosi svake varijable II

	B	S.E.	Wald	Step eni slob ode	Znača jnost	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
							Donj a	Gorn ja
Opasna mesta	,116	,178	,423	1	,515	1,123	,792	1,591
Karakteristike puta	-,271	,151	3,230	1	,072	-,763	,568	1,025
Konstanta	,492	,461	1,141	1	,285	1,636		

9.3 Diskusija

Kao što je moguće zaključiti na osnovu analize rezultata prikazane na prethodnim stranama, binarna logistička regresija pokazala se kao veoma koristan alat koji omogućuje jasniji uvid po pitanju uticaja kombinacija prediktorskih varijabli, vezanih za psihološke karakteristike vozača, kao i za njihove subjektivne procene karakteristika puta, na doživljavanje saobraćajnih nezgoda. Možemo reći da je ova statistička analiza poslužila kao dodatak standardnoj regresionoj i hijerarhijskoj regresionoj analizi, jer su dobijeni rezultati dobijeni primenom različitih statističkih metoda saglasni. Kada govorimo o prvom modelu koji kao nezavisne kategorijske varijable razmatra skorove postignute na upitnicima za procenu psiholoških karakteristika vozača, dobijeni model pokazao je visoku prediktivnu vrednost. Model sa svim razmatranim prediktorima, izuzev samoprocene vozačkih sposobnosti pokazao se kao veoma efikasan u predviđanju doživljavanja nezgoda u saobraćaju. Pored toga, dobijena statistička značajnost za razmatrani model predstavlja, takođe, jedan od relevantnih indikatora snage modela, udružena sa procentom vozača sa nezgodama u svom iskustvu koje ovaj model uspešno registruje. Upitnik za samoprocenu vozačkih sposobnosti pokazao je i u okviru hijerarhijske regresione analize najmanji udeo varijanse u objašnjenju nastanka nezgoda. Ipak, u tom slučaju model je pokazao statističku značajnost, što u binarnoj logističkoj analizi nije bio slučaj. Pokušavajući da objasnimo uzroke ove pojave, možemo posumnjati da uvođenjem dihotomne zavisne varijable dobijamo sasvim novu sliku o samopercepciji vozača u opserviranom uzorku. Naime, dolazimo do zaključka da je samoprocena vlastitih vozačkih performansi približno

slična u grupi vozača koji imaju nezgode, kao i u grupi onih koji ih nisu iskusili. Možda bi neki od zaključaka mogao da glasi da doživljavanje nezgoda u saobraćaju ne stvara kritički osvrt i uvid u sopstvene sposobnosti, kada je reč o ovom uzorku vozača. Kada razmišljamo u terminima praktičnih implikacija modela, preporuke za njegovo korišćenje podrazumevale bi zajedničku primenu sledećih instrumenata za predikciju doživljavanja nezgoda: ADBQ, BIS-11 I DAQ. Ovo je svakakako koristan podatak koji bi trebalo razmotriti prilikom planiranja profesionalne selekcije vozača, kao i različitih programa namenjenih za obuku i edukaciju vozača, naročito onih iz grupacije mladih početnika.

Kada razmatramo drugi binarni logistički model, uočavamo da u ovom slučaju dobijeni rezultati ipak ne pokazuju sličnu preciznost u predikciji nezgoda u populaciji. Naime, model koji kao prediktorske varijable uzima u obzir ocene dobijene iz upitnika o proceni rizika opasnih mesta i ocene dobijene iz upitnika u vezi sa karakteristikama razmatrane deonice puta, pokazuje znatno nepovoljnija statistička obeležja nego prethodno razmatrani model. Za početak, uočava se da model ne pokazuje neophodnu statističku značajnost koja je relevantna za dalja tumačenja i predviđanja. Statistička značajnost nije zadovoljena ni u slučaju koeficijenata za svaku od dveju prediktorskih varijabli ponaosob. Uprkos tome što model, odnosno ova kombinacija prediktorskih varijabli ne pokazuje statističku značajnost, veoma interesantan je podatak da kategorijalnu pripadnost ispitanika iz uzorka na kome je napravljen model i njihovu stvarnu kategorijalnu pripadnost ovaj model uspešno otkriva. Kada je reč o varijabli koja se odnosi na percepciju opasnih mesta na posmatranoj deonici puta, moguće je izvesti zaključak da ispitanici koji ocenjuju ova mesta kao rizičnija, imaju proporcionalno više nezgoda u svom vozačkom iskustvu. Sa druge strane, dobijeni B koeficijenti ukazuju na suprotan smer veze kada je reč o varijabli koja se odnosi na percepciju karakteristika puta. U ovom slučaju, to bi se moglo protumačiti kao opšta tendencija prema kojoj vozači koji afirmativno ocenjuju karakteristike date deonice puta imaju manji broj doživljenih nezgoda. Dakle, da rezimiramo, doživljaj nezgode donekle senzitivira vozače da u izvesnoj meri budu osetljiviji prema detekciji rizika na opasnim mestima, ali, sa druge strane, samim tim, utiče na neznatno negativniju procenu svih karakteristika određene deonice.

10. MODELI ZA PROCENU SKLONOSTI KA SAOBRAĆAJNIM NEZGODAMA BAZIRANI NA KORIŠĆENJU INSTRUMENTATA ZA PROCENU KARAKTERISTIKA LIČNOSTI I PRIMENI FAZI LOGIKE

U ovom poglavlju predlažu se i testiraju različiti modeli čijom primenom se dolazi do informacije o sklonosti pojedinca ka saobraćajnim nezgodama. Cilj je da se dođe do informacije koji od predloženih modela bi mogao najbolje da proceni sklonost pojedinca ka saobraćajnim nezgodama. Dakle, izabrani model bi mogao biti od koristi kada se želi ispitati sklonost ka nezgodama, a da pri tome nije poznato vozačko iskustvo, učestvovanje u saobraćajnim nezgodama, itd. Potencijalna primena ovog modela mogla bi biti višestruka, npr. kao deo procesa testiranja profesionalnih vozača prilikom selekcije za zaposlenje.

Ulazne varijable sistema odnose se na skorove postignute na instrumentima za procenu ličnosti koji su prethodno opisani: BIS-11 upitnik za procenu impulsivnosti (Patton et al. 1995), ADBQ upitnik za procenu agresivnog ponašanja u vožnji (Brill et al. 2011), Manchester DAQ upitnik za procenu rizika u vožnji (Parker i sar., 1996), kao i upitnik za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti (Tronsmoen, 2008). Izlazna varijabla jeste broj nezgoda koji je doživeo ispitanik, tj. procena sklonosti ka učestvovanju u saobraćajnim nezgodama.

Instrumenti za procenu ličnosti, iako kao rezultat daju preciznu vrednost u smislu postignutog skora, sadrže u sebi određenu dozu rasplinitosti i neodređenosti jer su zasnovani na samoizveštajima koji mogu sadržati i socijalno poželjne odgovore u trenutku testiranja. Takođe, predviđanje broja saobraćajnih nezgoda u kojima je ispitanik učestvovao predstavlja složen zadatak koji može zavisiti, pored psiholoških karakteristika vozača, i od nekih nezavisnih okolnosti, te se i u smislu izlazne promenljive može govoriti o varijabli koja sadrži određen stepen neodređenosti i rasplinitosti (na primer, u smislu definisanja šta će se podrazumevati pod saobraćajnom nezgodom i koje su njene karakteristike i

posledice). Na osnovu navedenog, može se zaključiti da bi vrlo pogodan metod za formiranje predloženog modela u ovom poglavlju disertacije bio fazi logika, tj. uvođenje fazi logičkog sistema.

10.1 Osnove teorije fazi skupova i fazi logike

Začetnik teorije fazi skupova je američki profesor Lotfi Zadeh. Definiše je kao teoriju za matematičko opisivanje ljudskih percepcija, računanje iskazima ili rečima i aproksimativno poznatim veličinama, kao i za prihvatanje i obradu parcijalnih istina prisutnih u komunikaciji između ljudi (Zadeh, 1965).

Osnovna razlika između klasične i teorije fazi skupova, je u pripadnosti elemenata skupu. Klasična teorija podrazumeva pripadnost ili nepripadnost skupu (stepeni pripadnosti elementa imaju vrednost 1 ili 0), odnosno strogu granicu skupa. Fazi skupovi su bez striktno granice i određeni su funkcijom pripadnosti koja svakom elementu dodeljuje odgovarajući stepen pripadnosti (vrednosti od 0 do 1) fazi skupu (Teodorović i Šelmić, 2012).

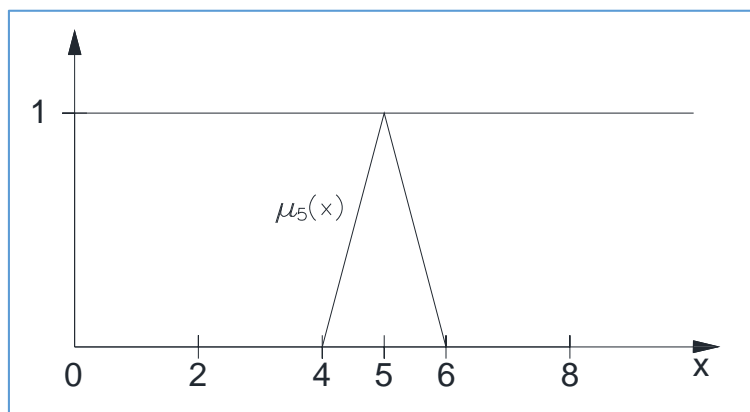
Ako posmatramo fazi skup \mathbf{F} , tada funkcija pripadnosti koja definiše stepene pripadnosti elementa x skupu \mathbf{F} , mora da zadovolji nejednakost (10.1):

$$0 \leq \mu_{\mathbf{F}} \leq 1 \quad \forall x \in X \quad (10.1)$$

Fazi skup \mathbf{F} se može zapisati kao skup uređenih parova: $\mathbf{F} = \{x, \mu_{\mathbf{F}}(x)\}$, gde je $\mu_{\mathbf{F}}(x)$ stepen pripadnosti elementa x skupu \mathbf{F} . Ako je vrednost stepena pripadnosti veća, znači da je veća i istinitost tvrdnje da posmatrani element pripada fazi skupu \mathbf{F} .

Ukoliko postoji informacija o određenoj subjektivnoj proceni, npr. da je neka vrednost „otprilike 5“, može se predstaviti fazi skupom, odnosno fazi brojem (slika 10.1). Na ovaj način, subjektivne procene okarakterisane brojnomo vrednošću i prikazane fazi skupovima, mogu se posmatrati kao fazi (rasplinuti) brojevi. Tačnije, pod fazi brojem se podrazumeva fazi skup koji je konveksan i

normalizovan (bar jedan element skupa ima vrednost stepena pripadnosti 1). To znači da su svi fazi brojevi fazi skupovi, ali fazi skup ne mora biti i fazi broj.



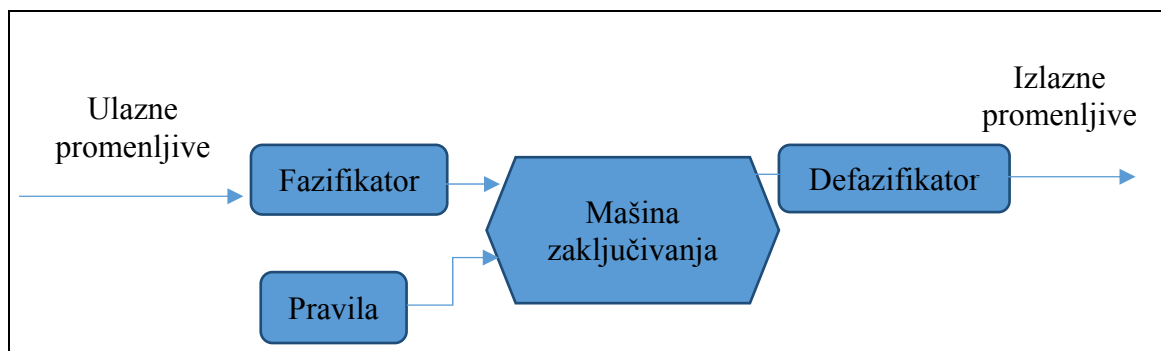
Slika 10.1. Funkcija pripadnosti fazi broja „otprilike 5“

U brojnim aktivnostima, eksperti manipulišu subjektivnim procenama, nepreciznim veličinama i nedovoljno jasnim lingvističkim informacijama pri donošenju odluka. Na osnovu ove činjenice, Lotfi Zadeh je došao na ideju da se kroz fazi teoriju razvije model za donošenje odluka, koji je zasnovan na nepreciznim, kvalitativnim podacima i opisnim lingvističkim pravilima. Pokazao je da se na osnovu rasplnutih logičkih tvrdjenja i rasplnutih podataka mogu generisati algoritmi, na osnovu kojih se mogu izvlačiti rasplnuti zaključci (Teodorović i Šelmić, 2012). Iz želje da se modelira ljudsko iskustvo, intuicija i ponašanje u procesu donošenja odluka nastali su fazi logički sistemi (Zimmermann, 1991).

10.1.1 Fazi logički sistemi

Fazi logički sistem predstavlja nelinearno preslikavanje vektora ulaznih podataka u izlaznu vrednost (Mendel, 1995). Izražena je upotreba u oblasti inteligentnih kontrolnih sistema za donošenje zaključaka zasnovanih na nepreciznim, lingvističkim ulaznim i izlaznim promenljivama. Fazi logički sistem se u literaturi može naći i pod drugim nazivima: fazi sistem, fazi ekspertski sistem, fazi logički regulator, fazi modeliranje, sistem baziran na fazi pravilima.

Fazi sistem čine četiri osnovna elementa (slika 10.2): fazi pravila (*eng. fuzzy rules*), fazifikator (*eng. fuzzifier*), mašina zaključivanja (*eng. inference engine*) i defazifikator (*eng. defuzzifier*) (Teodorović i Šelmić, 2012).



Slika 10.2. Osnovni elementi fazi logičkog sistema (Teodorović i Šelmić, 2012)

Ulazi u fazi logički sistem mogu biti numeričke vrednosti ili lingvističke promenljive. Fazifikator ima funkciju preslikavanja numeričkih vrednosti u fazi skupove, a lingvističkih promenljivih u fazi brojeve.

Fazi pravila predstavljaju znanje eksperta koji upravlja određenim procesom ili izvršava neki zadatak iz oblasti koja je od interesa. Skup fazi pravila čini bazu fazi pravila. Brojni su načini za generisanje fazi pravila. Najčešće se koriste razgovori i intervjui sa ekspertima, posmatranje operatora i statističkih pokazatelja, kao i proučavanje donetih odluka, zatim generisanje pravila na osnovu numeričkih podataka ili kombinacijom dostupnih numeričkih podataka i znanja eksperata – Wang Mendelov metod (Teodorović i Šelmić, 2012). Fazi pravila su zasnovana na principu “Ako-Tada” (*eng. “If-Then”*):

If x_1 is **A** and x_2 is **B** then y is **C**.

Mašina zaključivanja definiše način na koji se kombinuju pravila. Fazi rezonovanje (aproksimativno rezonovanje) ili uopšteni modus ponens predstavlja način donošenja zaključaka iz pretpostavki, kada su lingvistički izrazi predstavljeni fazi skupovima.

Defazifikator omogućuje proces defazifikacije, koji se odnosi na dobijanje rezultata iz fazi skupa, u vidu tačno jedne vrednosti. Postoji više različitih metoda defazifikacije, a najpoznatija i najčešće primenjena jeste metoda određivanja centra gravitacije dobijene površine ograničene rezultujućim fazi skupom.

10.1.2 Wang Mendelov metod za generisanje fazi pravila

U razgovoru sa ekspertima se dobijaju značajne lingvističke informacije, međutim oni nisu uvek u stanju da iskažu sva svoja znanja i iskustvo, koje bi pomoglo pri kreiranju lingvističkih pravila. Na taj način, često dolazi do gubitka određenih bitnih informacija.

Sa druge strane, dostupne numeričke vrednosti iz određenog sistema, za generisanje fazi pravila uglavnom nisu dovoljne, jer ne obuhvataju sve moguće situacije koje se mogu pojaviti (Teodorović i Šelmić, 2012). Najbolje rešenje za generisanje fazi pravila obuhvata i lingvističke informacije eksperata i dostupne numeričke vrednosti (Wang i Mendel, 1992).

Prvi korak se odnosi na definisanje ulaznih i izlaznih promenljivih, određuju se njihovi domeni, a zatim se vrši podela domena na intervale. Često su domeni promenljivih podeljeni na različit broj intervala.

U drugom koraku se kreiraju fazi pravila na osnovu numeričkih podataka. Za svaki od ulazno-izlaznih parova se određuje stepen pripadnosti fazi skupovima koji su definisani na intervalima. Razmatrane vrednosti se pridružuju fazi skupovima kojima pripadaju sa najvećim stepenom pripadnosti. Nakon toga se iz svakog ulazno-izlaznog para podataka generiše po jedno pravilo. Jasno je da će isti ili slični parovi ulazno-izlaznih podataka generisati isto fazi pravilo. U nekim slučajevima dolazi do pojave konfliktnih pravila, koja imaju isti *If*, a različit *Then* deo. Iz skupa konfliktnih pravila, se bira jedno koje ulazi u finalnu bazu. Izbor se vrši pomoću izračunavanja stepena pravila *D*, koje za pravilo - Pravilo 1: *If* x_1 is **A** and x_2 is **B** then y is **C**, iznosi:

$$D(\text{Pravilo 1}) = \mu_A(x_1)\mu_B(x_2)\mu_C(y) \quad (10.2)$$

U bazu se šalje pravilo sa većom vrednošću stepena pravila D . Analizom se može uočiti da su određeni parovi podataka veoma reprezentativni i važni, a drugi potpuno beznačajni, neki od njih nastali greškom pri merenju ili prikupljanju. Iz definisanih razloga može se svakom paru podataka pridružiti stepen uverenosti u ispravnost i korisnost podataka – m . Na taj način parovi podataka mogu da formiraju fazi skup korisnih podataka i da mu pripadaju sa odgovarajućim stepenom pripadnosti. Ukoliko se koristi vrednost m , stepen pravila iz jednačine (10.2) postaje:

$$D(\text{Pravilo 1}) = \mu_A(x_1)\mu_B(x_2)\mu_C(y)m^{(1)} \quad (10.3)$$

Kao što je rečeno, raspoloživi parovi podataka najčešće nisu dovoljni da pokriju sve različite situacije koje mogu da se dese u određenim sistemima. Baza fazi pravila može biti dopunjena dodatnim fazi pravilima generisanim od strane eksperta, koji uzimaju aktivno učešće i prilikom selekcije podataka (Teodorović i Šelmić, 2012).

10.2 Pregled literature iz oblasti fazi logike i rešavanja saobraćajnih problema

U literaturi se sreću različiti složeni problemi, koji su rešavani primenom fazi logike. Jedan od najpoznatijih primera jeste fazi logički kontroler, koji služi za upravljanje radom laboratorijske parne mašine (Mamdani i Assilian, 1975). Nakon toga brojni autori se bave kreiranjem fazi logičkih kontrolera sa primenama u različitim oblastima. Tokom osamdesetih godina, u Japanu se pojavilo mnoštvo primena fazi logike, a devedesetih godina su se na svetskom tržištu pojavili brojni proizvodi visoke tehnologije iz ove zemlje, u čijem su funkcionisanju značajno mesto zauzimali fazi kontroleri. Ovi proizvodi su imali znatno bolje karakteristike od sličnih koji nisu zasnovani na fazi logici (Teodorović i Šelmić, 2012).

U oblasti saobraćaja, fazi logika, je primenjivana na problem upravljanja: izolovanom signalisanom raskrsnicom (Pappis i Mamdani, 1977), saobraćajem na auto-putu (Sasaki i Akiyama, 1986), ulivnim rampama na auto-putu (Chen i ostali, 1990), tokovima u vazdušnom saobraćaju (Teodorović i Babić, 1993), dispečiranjem brodova u rečnom saobraćaju (Vukadinović i Teodorović, 1994). Devedesetih godina, fazi logika je primenjena i na probleme izbora rute (Teodorović i Kikuchi, 1990). Četiri godine kasnije Teodorović i Kikuchi (1994) u svojoj knjizi opisuju primenu teorije fazi skupova u oblasti saobraćaja.

U oblasti analize i predikcije saobraćajnih nezgoda, primena fazi logike se može se naći u više radova. Driss i ostali (2015) predložili su model za predikciju saobraćajnih nezgoda zasnovan na analizi karakteristika puta i primeni fazi logike. Za analizu karakteristika puta, koristili su 14 parametara koji su svrstali u 4 kategorije: geometrijske karakteristike puta, putno okruženje, opremljenost puta, kao i karakteristike vozila i saobraćajnih tokova. Model je testiran na primeru putne mreže Alžira. Effati i ostali (2012) su predložili model za procenu opasnih mesta na putu primenom fazi logike posmatranjem karakteristika puta korišćenjem geografskog informacionog sistema.

Chong i ostali (2013) su koristili fazi logiku i veštačke neuronske mreže za procenu ponašanja vozača u situaciji sleđenja vozila. Kao ulazne varijable koristili su relativno odstojanje od vozila ispred, relativnu brzinu u odnosu na vozilo ispred i apsolutnu brzinu, ubrzanje i ugao skretanja. Sličnu metodologiju koristili su Hosseinpour i ostali (2013) za predikciju saobraćajnih nezgoda, pri čemu su kao ulazne varijable koristili karakteristike puta i okoline puta.

U literaturi se mogu naći primeri primene fazi logike za analizu i predikciju saobraćajnih nezgoda i u ostalim vidovima saobraćaja. Lower i ostali (2016) su analizirali verovatnoću da se incidentne situacije u vazdušnom saobraćaju pretvore u saobraćajnu nezgodu. Ulazne varijable u fazi logički sistem bile su: veštine pilota i kontrole leta, obim vazdušnog saobraćaja, vremenski uslovi, aerodromske procedure i geometrija aerodroma. Zaman i ostali (2014) su se bavili

detekcijom opasnih mesta ocenom rizika u vodnom saobraćaju analizirajući Malacca moreuz uz pomoć geografskog informacionog sistema.

Međutim, pregledom literature na servisu Thompson Reuters Web od Science (2017) nisu pronađeni primeri analize i predikcije saobraćajnih nezgoda korišćenjem instrumenata za procenu karakteristika ličnosti i primeni fazi logike. Upravo je to bio motiv da se u ovoj doktorskoj disertaciji predloži model koji bi sublimirao navedena dva fenomena.

10.3 Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama

Kao što je već pomenuto, ulazne varijable fazi logičkih sistema odnose se na skorove postignute na instrumentima za procenu ličnosti: ADBQ upitnik za procenu agresivnog ponašanja u vožnji, BIS-11 upitnik za procenu impulsivnosti, Manchester DAQ upitnik za procenu rizika u vožnji, kao i upitnik za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti. Modeli koji se testiraju mogu biti samo sa jednom ulaznom varijablom koju predstavlja jedan od pomenutih skorova, ili sa dve varijable koje predstavljaju neka dva od pomenutih skorova, ili sa tri ulazne varijable koje predstavljaju neka tri od pomenutih skorova, ili konačno, testira se i model koji ima četiri ulazne varijable koje se odnose sa sva četiri pomenuta skora. Izlazna varijabla u svim slučajevima jeste broj nezgoda koji je doživeo ispitanik, tj. procena sklonosti ka učestvovanju u saobraćajnim nezgodama. Pri definisanju fazi skupova i odgovarajućih fazi pravila korišćena je baza podataka o postignutim skorovima na pomenutim psiholoških instrumentima i broj nezgoda koji je doživeo svaki od 305 ispitanika iz uzorka koji je prethodno već opisan u ovoj doktorskoj disertaciji. Dakle, korišćeni podaci se mogu tabelarno predstaviti kao što je prikazano u tabeli 10.1. (Čubranić-Dobrodolac i Čičević, 2017a)

Računarski program koji je korišćen u svrhu definisanja fazi logičkog sistema i odgovarajućih proračuna jeste Matlab verzija R2013a.

Tabela 10.1. Baza ulaznih i izlaznih podataka

Ispitanik	Skor na ADBQ upitniku (agresivnost)	Skor na BIS-11 upitniku (impulsivnost)	Skor na Manchester DAQ upitniku (rizik)	Skor na upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti (samoprocena)	Broj nezgoda (nezgode)
1.	66	76	69	41	8
2.	50	60	55	73	0
3.	43	62	52	70	0
4.	40	63	59	63	0
5.	35	60	62	83	0
6.	48	64	62	69	0
7.	61	76	46	56	3
8.	42	62	62	73	0
9.	54	74	65	44	4
10.	56	75	69	42	5
...
...
...
305.	45	75	55	66	3

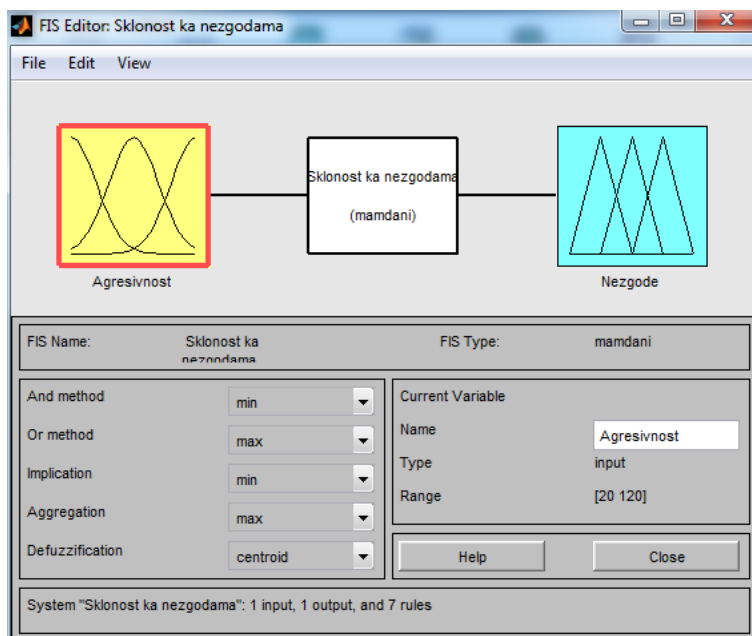
Pri definisanju domena funkcija pripadnosti u fazi logičkim sistemima od I do CCXLII korišćeni su podaci iz istraživanja koje je vezano za ovu doktorsku disertaciju, dok su pri definisanju funkcija pripadnosti u fazi logičkim sistemima od CCXLIII do CCLXXI korišćeni dostupni podaci iz odgovarajuće literature. Konačno, u fazi logičkom sistemu CCLXXII korišćena je kombinacija ova dva pristupa.

10.3.1 Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama u kojima su domeni funkcija pripadnosti definisani na osnovu podataka iz empirijskog istraživanja u okviru doktorske disertacije

U sekciji 10.3.1 biće testirani različiti fazi logički sistemi čija je zajednička karakteristika da su domeni funkcija pripadnosti definisani na osnovu podataka iz empirijskog istraživanja u okviru ove doktorske disertacije.

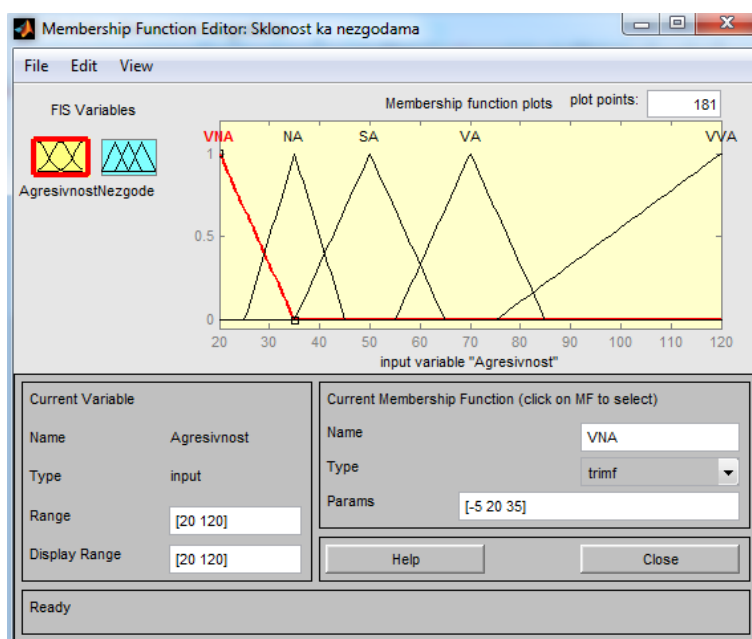
10.3.1.1 Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama sa jednom ulaznom promenljivom koja se odnosi na skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji

Fazi logički sistemi za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama koji se testiraju u ovoj sekciji imaju jednu ulaznu promenljivu koja se odnosi na skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji i jednu izlaznu promenljivu koja se odnosi na broj nezgoda. Koncept ovakvog fazi logičkog sistema ilustrovan uz pomoć korišćenog programa je prikazan na slici 10.3.



Slika 10.3. Koncept fazi logičkih sistema od I do XV

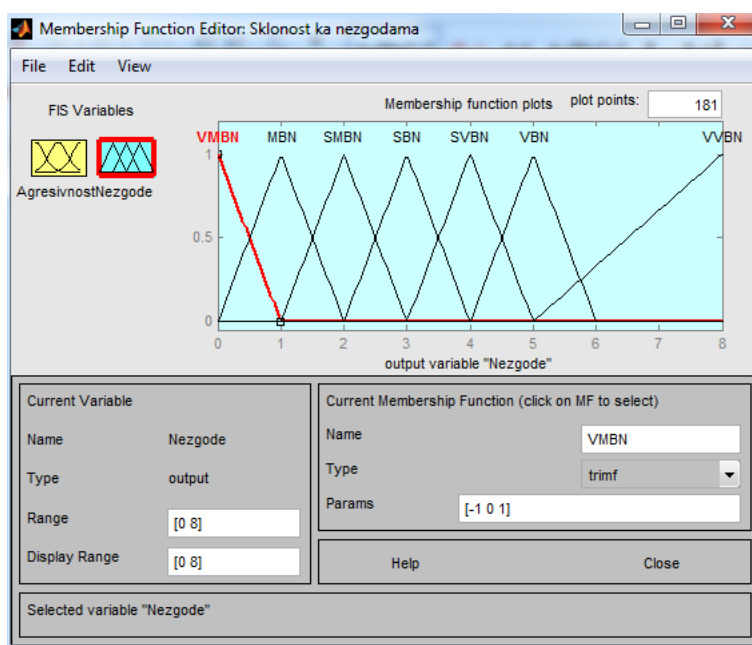
Kao što je već rečeno, domen ulazne promenljive „agresivnost“ je određen mogućim vrednostima skorova koji su dobijeni u istraživanju primenom odgovarajućeg psihološkog instrumenta. Domen izlazne promenljive određen je na osnovu prijavljenog broja saobraćajnih nezgoda od strane samih ispitanika. Broj fazi skupova po promenljivama određen je na osnovu procene autora. Koristeći metod koji su predložili Wang i Mendel (1992), definisana su fazi pravila na osnovu numeričkih i lingvističkih informacija.



Slika 10.4. Podela domena ulazne promenljive „Agresivnost“ i odgovarajuće funkcije pripadnosti u fazi logičkom sistemu I

Ulazna promenljiva „Agresivnost“ se odnosi na skor koji ispitanik postigne na ADBQ testu. Može se prikazati pomoću 5 fazi skupova i njihovih funkcija pripadnosti: **VNA** – veoma niska agresivnost, **NA** – niska agresivnost, **SA** – srednja agresivnost, **VA** – visoka agresivnost, **VVA** – veoma visoka agresivnost. Kao što se može videti sa slika u okviru tabele 10.3, a i na slici 10.4. koja ilustruje primer gde su funkcije pripadnosti u obliku trougla, fazi skupovi koji opisuju ulaznu promenljivu „Agresivnost“ ne pokrivaju jednake intervale, što je rezultat činjenice da su ovi fazi skupovi definisani na osnovu empirijskih podataka o 305 ispitanika – vozača. Na primer, iako je teorijska maksimalna vrednost za skor na testu

agresivnosti 120, u istraživanju se pokazalo da je maksimalan postignut skor 76. Na osnovu toga, moglo bi se zaključiti da se u prosečnoj populaciji vozača vrlo retko sreću veće vrednosti i da je dakle relativno veliki interval za teorijske vrednosti skora agresivnosti ostao nepokriven. Zato fazi skup VVA ima najveći interval u poređenju sa preostala 4 fazi skupa. Sa druge strane, srednja vrednost ADBQ skora svih ispitanika koji su učestvovali u istraživanju je 49,47; na osnovu čega je vrednost od 50 uzeta kao vrednost fazi skupa SA sa najvećim stepenom pripadnosti 1.



Slika 10.5. Podela domena izlazne promenljive „Nezgode“ i odgovarajuće funkcije pripadnosti u fazi logičkom sistemu I

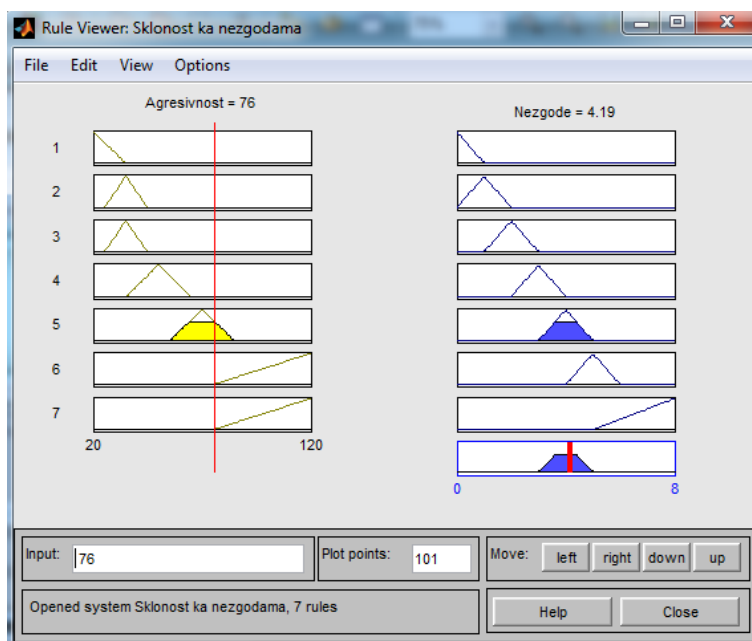
Izlazna promenljiva „Nezgode“ se odnosi na broj nezgoda koji je doživeo ispitanik. Može se prikazati pomoću 7 fazi skupova i njihovih funkcija pripadnosti: **VMBN** – veoma mali broj nezgoda, **MBN** – mali broj nezgoda, **SMBN** – srednje mali broj nezgoda, **SBN** – srednji broj nezgoda, **SVBN** – srednje veliki broj nezgoda, **VBN** – veliki broj nezgoda, **VVBN** – veoma veliki broj nezgoda. Fazi skupovi koji opisuju izlaznu promenljivu uglavnom pokrivaju jednake intervale, sem VVBN skupa koji u empirijskom uzorku predstavlja vrlo retku pojavu. Moguće empirijske vrednosti broja nezgoda kreću se od 0 do 8. U skladu sa navedenim, izlazna varijabla

„Nezgode“ je definisana, npr. u slučaju kada su funkcije pripadnosti u obliku trougla, kao što je prikazano na slici 10.5.

Nakon definisanja fazi skupova i odgovarajućih funkcija pripadnosti generisana je baza fazi pravila. Za fazi logički sistem I potrebno je definisati 5 pravila, što je urađeno na sledeći način:

1. If (Agresivnost is VNA) then (Nezgode is VMBN)
2. If (Agresivnost is NA) then (Nezgode is MBN)
3. If (Agresivnost is SA) then (Nezgode is SBN)
4. If (Agresivnost is VA) then (Nezgode is SVBN)
5. If (Agresivnost is VVA) then (Nezgode is VVBN).

Na osnovu kreiranih pravila, stvorena je mogućnost da se za odgovarajuće postignute skorove na psihološkom instrumentu dobije očekivani broj saobraćajnih nezgoda u kojima je učestvovao ispitanik. Na osnovu toga može se proceniti njegova sklonost ka saobraćajnim nezgodama. Na slici 10.6, dat je primer dobijanja rešenja na osnovu generisanih fazi pravila.



Slika 10.6. Interfejs za izračunavanje izlazne promenljive na osnovu zadate ulazne promenljive u fazi logičkom sistemu I

U prikazanom primeru (slika 10.6) vrednost ulazne promenljive (skor agresivnosti = 76) sa najvećim stepenom pripadnosti pripada fazi skupu VA – visoka agresivnost. Za broj očekivanih saobraćajnih nezgoda se u konkretnom slučaju dobija se vrednost od 4,19.

Tako, na primer, fazi logički sistem I karakterišu funkcije pripadnosti u obliku trougla, a ovaj tip funkcije pripadnosti se u korišćenom programu naziva *trimf* (od *triangular membership function*). Da bi se ispitalo u kojoj meri fazi logički sistem I opisuje empirijske podatke, unete su vrednosti za posmatranu ulaznu varijablu za svakog ispitanika, a dobijeni rezultat o očekivanom broju saobraćajnih nezgoda (y_{oi}) se upoređuje sa stvarnim brojem koji je određeni vozač doživeo (y_{si}). Razlike u stvarnom i očekivanom broju saobraćajnih nezgoda, u apsolutnom iznosu (Δy_i), se sumiraju (Δy). Što je vrednost Δy manja, to posmatrani sistem bolje opisuje podatke iz empirijskog istraživanja i smatra se prikladnijim sistemom za izračunavanje sklonosti ka saobraćajnim nezgodama.

$$\Delta y_i = |y_{si} - y_{oi}| \quad (10.4)$$

$$\Delta y = \sum_{i=1}^{305} \Delta y_i \quad (10.5)$$

Za slučaj fazi logičkog sistema I, dolazi se do vrednosti Δy kao što je prikazano u tabeli 10.2.

Za razliku od fazi logičkog sistema I, fazi logički sistem II karakterišu funkcije pripadnosti u obliku trapeza za ulaznu promenljivu, a ovaj tip funkcije pripadnosti se u korišćenom programu naziva *trapmf* (od *trapezoidal membership function*). Izlazna promenljiva „Nezgode“ je definisana kao u fazi logičkom sistemu I. Fazi pravila u fazi logičkom sistemu II su ista kao u fazi logičkom sistemu I. Ista fazi pravila važe i za ostale fazi logičke sisteme u ovoj sekciji, tj. za fazi logičke sisteme od I do XV.

Tabela 10.2. Zbir apsolutnih grešaka za slučaj fazi logičkog sistema I

Ispitanik	Agres.	y_{si}	y_{oi}	Δy_i
1.	66	8	4,000	4,000
2.	50	0	3,000	3,000
3.	43	0	2,358	2,358
4.	40	0	1,886	1,886
5.	35	0	1,501	1,501
6.	48	0	3,000	3,000
7.	61	3	3,599	0,599
8.	42	0	2,157	2,157
9.	54	4	3,000	1,000
10.	56	5	3,109	1,891
....
....
305.	45	3	3,000	0,000
Δy				521,969

Fazi logički sistem III karakterišu funkcije pripadnosti u obliku trapeza, kako za ulaznu promenljivu, tako i za izlaznu.

Fazi logički sistem IV karakterišu funkcije pripadnosti u obliku Gausove krive, ali samo za ulaznu promenljivu. Ovaj tip funkcije pripadnosti se u korišćenom programu naziva *gaussmf* (*Gaussian distribution curve*). Funkcije pripadnosti za izlaznu varijablu su iste kao u fazi logičkom sistemu I. Fazi logički sistem V karakterišu funkcije pripadnosti u obliku Gausove krive, kako za ulaznu promenljivu, tako i za izlaznu.

Fazi logički sistem VI karakterišu funkcije pripadnosti u obliku dvostrane Gausove krive, tj. u pitanju je kriva koja se sastoji od dve različite Gausove krive, ali samo za ulaznu promenljivu. Ovaj tip funkcije pripadnosti se u korišćenom programu naziva *gauss2mf* (*two-sided Gaussian distribution curve*). Funkcije pripadnosti za izlaznu

varijablu su iste kao u fazi logičkom sistemu I. Fazi logički sistem VII karakterišu funkcije pripadnosti u obliku dvostrane Gausove krive (*gauss2mf*), kako za ulaznu promenljivu, tako i za izlaznu.

Fazi logički sistem VIII karakterišu funkcije pripadnosti u obliku generalizovane Belove krive, ali samo za ulaznu promenljivu. Ovaj tip funkcije pripadnosti se u korišćenom programu naziva *gbellmf* (*generalized bell membership function*). Funkcije pripadnosti za izlaznu varijablu su iste kao u fazi logičkom sistemu I. Fazi logički sistem IX karakterišu funkcije pripadnosti u obliku generalizovane Belove krive (*gbellmf*), kako za ulaznu promenljivu, tako i za izlaznu.

Fazi logički sistem X karakterišu funkcije pripadnosti u obliku sigmoidalne krive (*sigmoid curve*) i njenih varijacija, ali samo za ulaznu promenljivu. Sigmoidalna kriva je otvorena na desno, što znači da se može koristiti samo za krajnu funkciju pripadnosti sa najvećim vrednostima u okviru domena. Ovaj tip funkcije pripadnosti se u korišćenom programu naziva *sigmf*. Zatvorene funkcije pripadnosti mogu se predstaviti kao kombinacija dve simetrične sigmoidalne krive (što se u programu naziva *dsigmf*) ili kao kombinacija dve asimetrične sigmoidalne krive (što se u programu naziva *psigmf*). U fazi logičkom sistemu X za zatvorene funkcije pripadnosti biće korišćene dve simetrične sigmoidalne krive. Za funkciju pripadnosti koja je otvorena na levo, tj. koja pokriva vrednosti koji su najmanje u okviru domena, koristiće se polinomna kriva Z. Ovaj tip funkcije pripadnosti se u korišćenom programu naziva *zmf*. Funkcije pripadnosti za izlaznu varijablu su iste kao u fazi logičkom sistemu I.

Fazi logički sistem XI karakterišu funkcije pripadnosti u obliku sigmoidalne krive (*sigmoid curve*) i njenih varijacija, korišćenjem funkcija *sigmf*, *dsigmf* i *zmf*, kako za ulaznu promenljivu, tako i za izlaznu.

Fazi logički sistem XII karakterišu funkcije pripadnosti u obliku sigmoidalne krive (*sigmoid curve*) i njenih varijacija, ali samo za ulaznu promenljivu. Za zatvorene funkcije pripadnosti u ovom sistemu se koristi kombinacija dve asimetrične

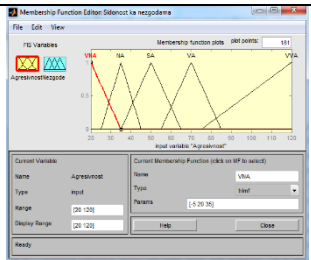
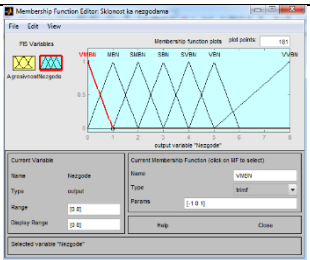
10. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na korišćenju instrumenata za procenu karakteristika ličnosti i primeni fazi logike

sigmoidalne krive (što se u programu naziva *psigmf*). Za funkciju pripadnosti koja je otvorena na levo, tj. koja pokriva vrednosti koji su najmanje u okviru domena, koristiće se polinomna kriva Z. Funkcije pripadnosti za izlaznu varijablu su iste kao u fazi logičkom sistemu I. Fazi logički sistem XIII karakterišu funkcije pripadnosti u obliku sigmoidalne krive *sigmf*, *psigmf* i *zmf*, kako za ulaznu promenljivu, tako i za izlaznu.

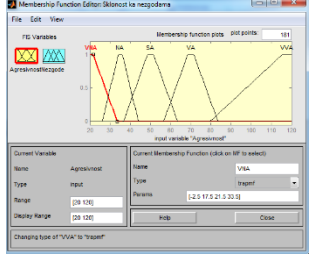
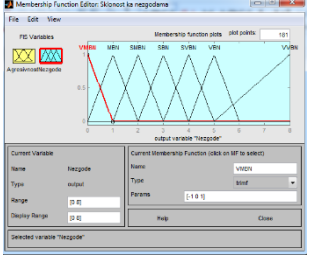
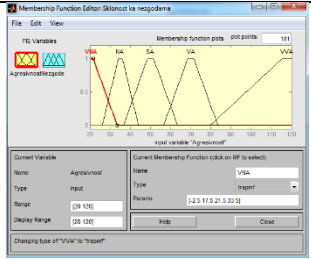
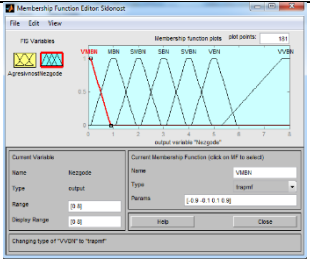
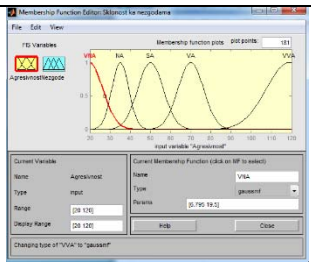
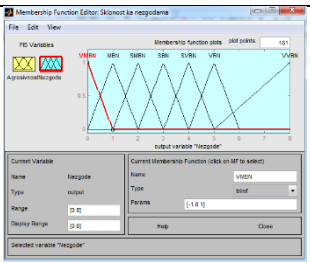
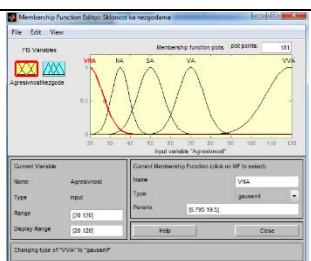
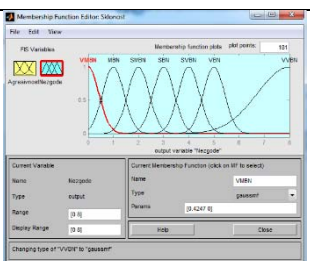
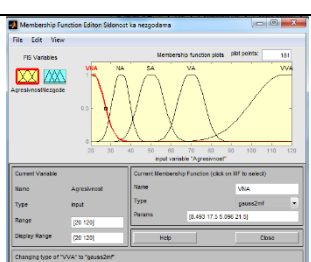
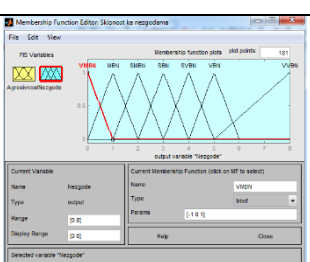
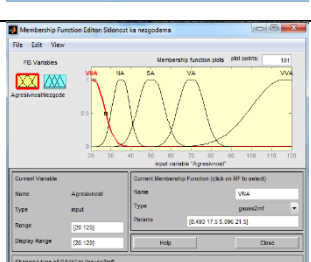
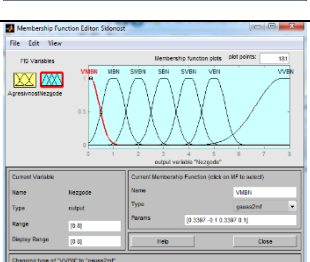
Fazi logički sistem XIV karakterišu funkcije pripadnosti u obliku polinomnih krivih (*polynomial based curves*), ali samo za ulaznu promenljivu. Tri povezane funkcije pripadnosti su Z, S i Pi, koje su nazvane po svojim oblicima. Z funkcija pripadnosti je otvorena na levo i ima oznaku u programu *zmf*, S funkcija pripadnosti je otvorena na desno i ima oznaku u programu *smf*, Pi funkcija pripadnosti je zatvorena i ima oznaku *pimf*. Funkcije pripadnosti za izlaznu varijablu su iste kao u fazi logičkom sistemu I. Fazi logički sistem XV karakterišu funkcije pripadnosti u obliku polinomnih krivih Z, S i Pi, kako za ulaznu promenljivu, tako i za izlaznu.

Način na koji je definisan svaki od testiranih fazi logičkih sistema u ovoj sekciji, kao i rešenja u smislu vrednosti za Δy_i su prikazana u tabeli 10.3.

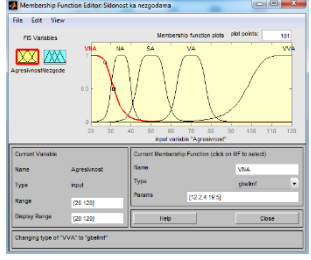
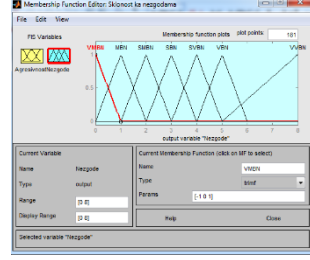
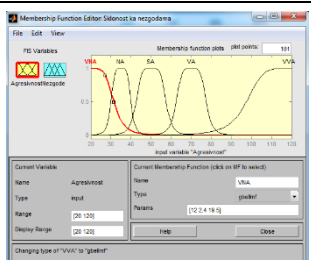
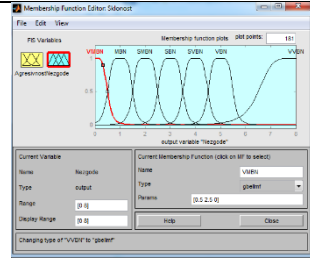
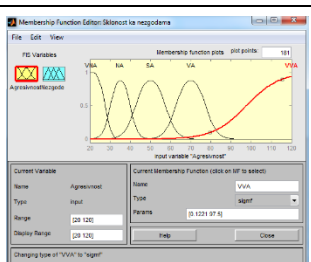
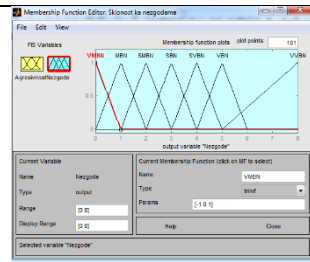
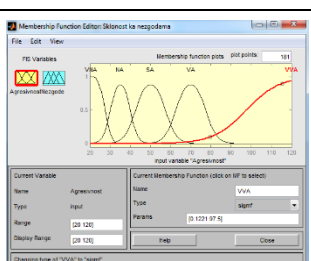
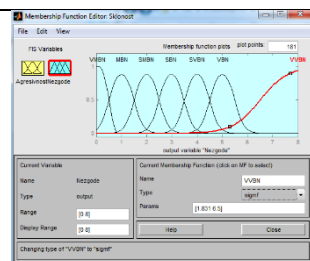
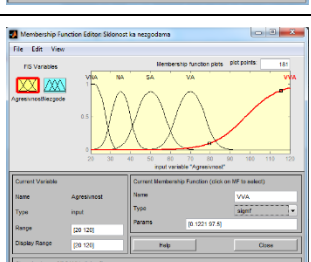
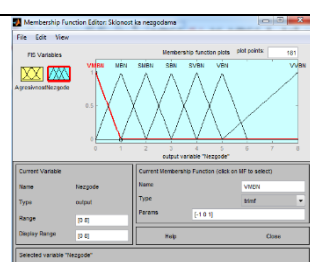
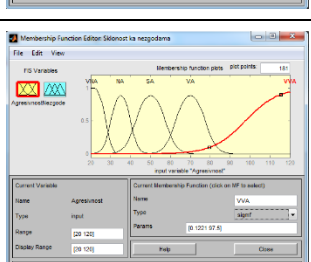
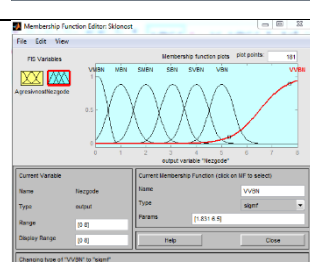
Tabela 10.3. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od I do XV

Fazi logički sistem (ulazna funkcija pripadnosti – izlazna funkcija pripadnosti)	Ulazna promenljiva	Izlazna promenljiva	Δy_i
I (<i>trimf</i> – <i>trimf</i>)			521,969

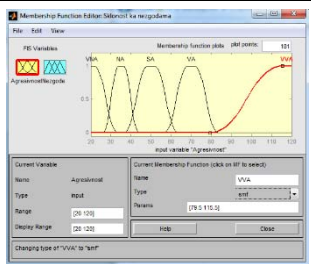
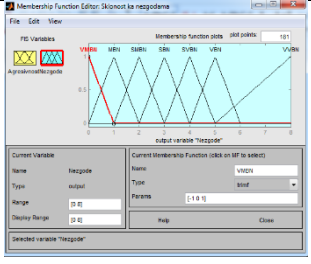
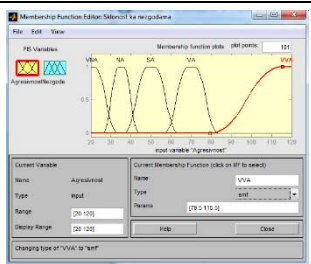
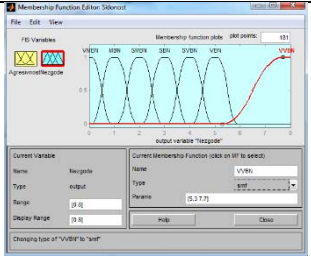
10. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na korišćenju instrumenata za procenu karakteristika ličnosti i primeni fazi logike

<p>II (<i>trapmf</i> – <i>trimf</i>)</p>			<p>525,831</p>
<p>III (<i>trapmf</i> – <i>trapmf</i>)</p>			<p>525,670</p>
<p>IV (<i>gaussmf</i> – <i>trimf</i>)</p>			<p>518,062</p>
<p>V (<i>gaussmf</i> – <i>gaussmf</i>)</p>			<p>519,253</p>
<p>VI (<i>gauss2mf</i> – <i>trimf</i>)</p>			<p>524,443</p>
<p>VII (<i>gauss2mf</i> – <i>gauss2mf</i>)</p>			<p>524,253</p>

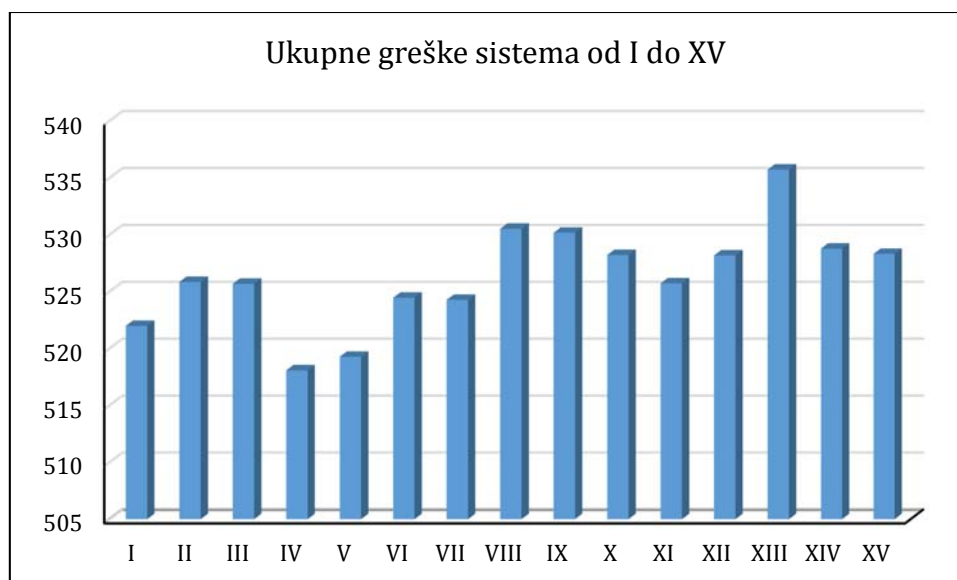
10. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na korišćenju instrumenata za procenu karakteristika ličnosti i primeni fazi logike

<p>VIII (<i>gbellmf</i> – <i>trimf</i>)</p>			<p>530,503</p>
<p>IX (<i>gbellmf</i> – <i>gbellmf</i>)</p>			<p>530,159</p>
<p>X ((<i>zmf</i>, <i>dsigmf</i>, <i>sigmf</i>) – <i>trimf</i>)</p>			<p>528,198</p>
<p>XI ((<i>zmf</i>, <i>dsigmf</i>, <i>sigmf</i>) – (<i>zmf</i>, <i>dsigmf</i>, <i>sigmf</i>))</p>			<p>525,711</p>
<p>XII ((<i>zmf</i>, <i>psigmf</i>, <i>sigmf</i>) – <i>trimf</i>)</p>			<p>528,163</p>
<p>XIII ((<i>zmf</i>, <i>psigmf</i>, <i>sigmf</i>) – (<i>zmf</i>, <i>psigmf</i>, <i>sigmf</i>))</p>			<p>535,705</p>

10. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na korišćenju instrumenata za procenu karakteristika ličnosti i primeni fazi logike

<p>XIV ((zmf, pimf, smf) – trimf)</p>			<p>528,757</p>
<p>XV ((zmf, pimf, smf) – (zmf, pimf, smf))</p>			<p>528,304</p>

Modeli od I do XV imaju zajedničku karakteristiku da je ulazna varijabla skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji, a izlazna broj nezgoda. U tabeli 10.3 prikazani su rezultati testiranja fazi logičkih sistema od I do XV u smislu ukupne greške koju posmatrani sistemi čine kroz izlazni rezultat u odnosu na realne podatke iz istraživanja. Na slici 10.7. prikazan je grafikon na kojem se vide odnosi između pojedinih fazi logičkih sistema u smislu ukupne greške Δy .

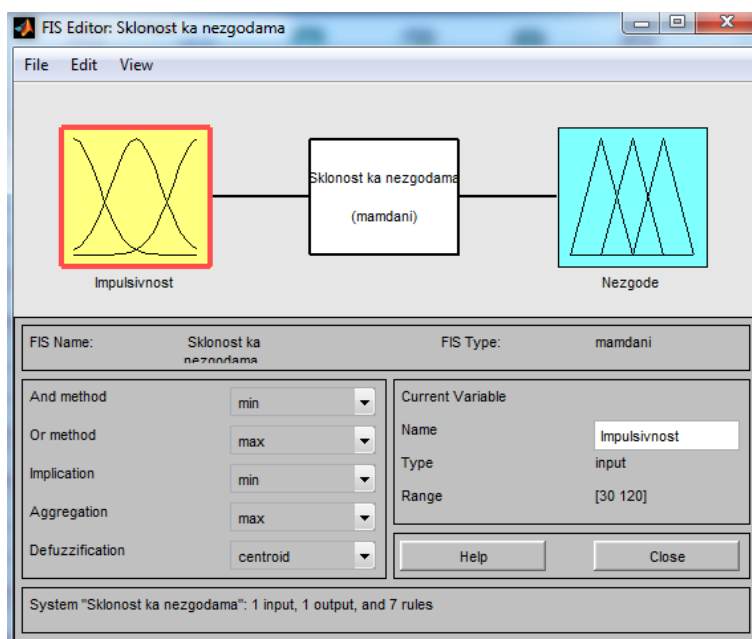


Slika 10.7. Ukupne greške fazi logičkih sistema kod kojih je ulazna varijabla skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji (od I do XV)

Kada je reč o fazi logičkim sistemima od I do XV, poređenjem dobijenih rezultata može se zaključiti da najbolje rezultate daje fazi logički sistem IV koji za ulaznu varijablu agresivnost koristi funkcije pripadnosti u obliku Gausove krive, a za izlaznu varijablu nezgode koristi funkcije pripadnosti trouglastog oblika.

10.3.1.2 Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama sa jednom ulaznom promenljivom koja se odnosi na skor na BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti

Fazi logički sistemi za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama koji se testiraju u ovoj sekciji imaju jednu ulaznu promenljivu koja se odnosi na skor na BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti i jednu izlaznu promenljivu koja se odnosi na broj nezgoda. Koncept ovakvog fazi logičkog sistema ilustrovan uz pomoć korišćenog programa je prikazan na slici 10.8.

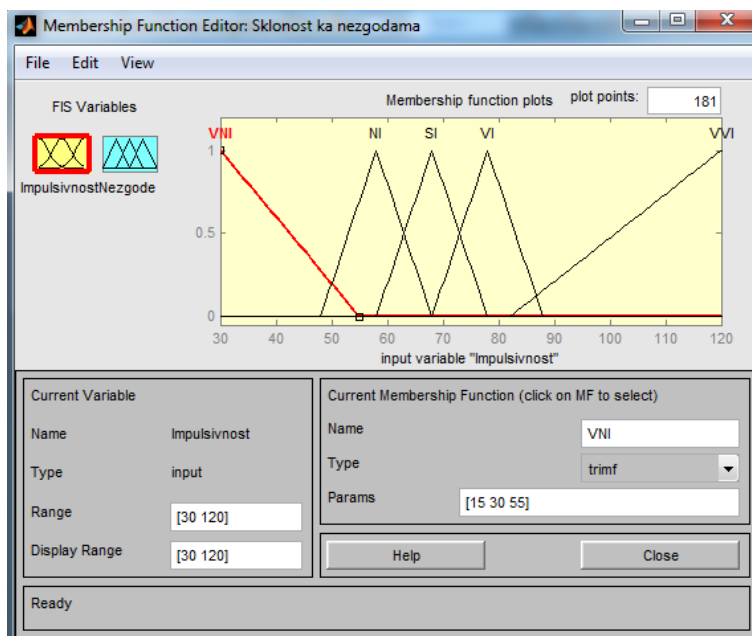


Slika 10.8. Koncept fazi logičkih sistema od XVI do XXX

Domen ulazne promenljive „impulsivnost“ je određen mogućim vrednostima skorova koji su dobijeni u istraživanju primenom odgovarajućeg psihološkog instrumenta. Domen izlazne promenljive određen je kao i u prethodno opisanim

fazi logičkim sistemima. Broj fazi skupova po promenljivama određen je na osnovu procene autora. Koristeći metod koji su predložili Wang i Mendel (1992), definisana su fazi pravila na osnovu numeričkih i lingvističkih informacija.

Ulazna promenljiva „Impulsivnost“ se može prikazati pomoću 5 fazi skupova i njihovih funkcija pripadnosti: **VNI** – veoma niska impulsivnost, **NI** – niska impulsivnost, **SI** – srednja impulsivnost, **VI** – visoka impulsivnost, **VVI** – veoma visoka impulsivnost. Primer za slučaj trouglastih funkcija pripadnosti prikazan je na slici 10.9. Kao što se može primetiti, fazi skupovi koji opisuju ulaznu promenljivu „Impulsivnost“ ne pokrivaju jednake intervale. Moguće teorijske vrednosti skora impulsivnosti kreću se od 30 do 120. Međutim, empirijski podaci pokazali su da se skor kreće u granicama od 49 do 86. Srednja vrednost BIS-11 skora svih ispitanika koji su učestvovali u istraživanju je 68,44; na osnovu čega je vrednost od 68,5 uzeta kao vrednost fazi skupa SI sa najvećim stepenom pripadnosti 1. U skladu sa navedenim, ulazna varijabla „Impulsivnost“ je definisana kao što je prikazano na slici 10.9. Izlazna varijabla je definisano isto kao u fazi logičkom sistemu I.



Slika 10.9. Podela domena ulazne promenljive „Impulsivnost“ i odgovarajuće funkcije pripadnosti u fazi logičkom sistemu XVI

Nakon definisanja fazi skupova i odgovarajućih funkcija pripadnosti generisana je baza fazi pravila. Za fazi logičke sisteme od XVI do XXX potrebno je definisati 5 pravila, što je urađeno na sledeći način:

1. If (Impulsivnost is VNI) then (Nezgode is VMBN)
2. If (Impulsivnost is NI) then (Nezgode is MBN)
3. If (Impulsivnost is SI) then (Nezgode is SBN)
4. If (Impulsivnost is VI) then (Nezgode is SVBN)
5. If (Impulsivnost is VVI) then (Nezgode is VVBN).

Na osnovu kreiranih pravila, stvorena je mogućnost da se za odgovarajuće postignute skorove na psihološkom instrumentu dobije očekivani broj saobraćajnih nezgoda u kojima je učestvovao ispitanik. Na osnovu toga može se proceniti njegova sklonost ka saobraćajnim nezgodama. Da bi se ispitalo u kojoj meri fazi logički sistem XVI opisuje empirijske podatke, kao u prethodnim fazi logičkim sistemima, biće izračunata suma apsolutnih grešaka (Δy) između dobijenog rešenja primenom fazi logičkog sistema i stvarnog broja nezgoda koji je doživio ispitanik.

Fazi logički sistem XVI karakterišu funkcije pripadnosti u obliku trougla (*trimf*). Fazi logički sistem XVII karakterišu funkcije pripadnosti u obliku trapeza (*trapmf*), ali samo za ulaznu promenljivu. Fazi logički sistem XVIII karakterišu funkcije pripadnosti u obliku trapeza, kako za ulaznu promenljivu, tako i za izlaznu. Ulazna je definisana identično kao u fazi logičkom sistemu XVII, a izlazna kao u fazi logičkom sistemu III.

Fazi logički sistem XIX karakterišu funkcije pripadnosti u obliku Gausove krive, ali samo za ulaznu promenljivu (*gaussmf*). Funkcije pripadnosti za izlaznu varijablu su iste kao u fazi logičkom sistemu I. Fazi logički sistem XX karakterišu funkcije pripadnosti u obliku Gausove krive (*gaussmf*), kako za ulaznu promenljivu, tako i za izlaznu. Ulazna je definisana identično kao u fazi logičkom sistemu XIX, a izlazna kao u fazi logičkom sistemu V.

Fazi logički sistem XXI karakterišu funkcije pripadnosti u obliku dvostrane Gausove krive, tj. u pitanju je kriva koja se sastoji od dve različite Gausove krive, ali samo za ulaznu promenljivu (*gauss2mf*). Funkcije pripadnosti za izlaznu varijablu su iste kao u fazi logičkom sistemu I. Fazi logički sistem XXII karakterišu funkcije pripadnosti u obliku dvostrane Gausove krive (*gauss2mf*), kako za ulaznu promenljivu, tako i za izlaznu. Ulazna je definisana identično kao u fazi logičkom sistemu XXI, a izlazna kao u fazi logičkom sistemu VII.

Fazi logički sistem XXIII karakterišu funkcije pripadnosti u obliku generalizovane Belove krive, ali samo za ulaznu promenljivu (*gbellmf*). Funkcije pripadnosti za izlaznu varijablu su iste kao u fazi logičkom sistemu I. Fazi logički sistem XXIV karakterišu funkcije pripadnosti u obliku generalizovane Belove krive (*gbellmf*), kako za ulaznu promenljivu, tako i za izlaznu. Ulazna je definisana identično kao u fazi logičkom sistemu XXIII, a izlazna kao u fazi logičkom sistemu IX.

Fazi logički sistem XXV karakterišu funkcije pripadnosti u obliku sigmoidalne krive *sigmf*, *dsigmf* i *zmf*, ali samo za ulaznu promenljivu. Funkcije pripadnosti za izlaznu varijablu su iste kao u fazi logičkom sistemu I. Fazi logički sistem XXVI karakterišu funkcije pripadnosti u obliku sigmoidalne krive *sigmf*, *dsigmf* i *zmf*, kako za ulaznu promenljivu, tako i za izlaznu. Ulazna je definisana identično kao u fazi logičkom sistemu XXV, a izlazna kao u fazi logičkom sistemu XI korišćenjem funkcija *sigmf*, *dsigmf* i *zmf*.

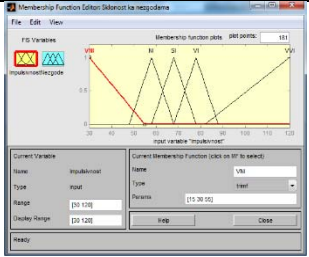
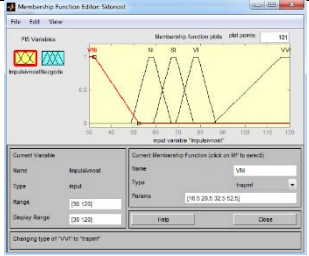
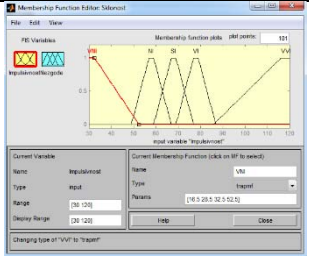
Fazi logički sistem XXVII karakterišu funkcije pripadnosti u obliku sigmoidalne krive *sigmf*, *psigmf* i *zmf*, ali samo za ulaznu promenljivu. Funkcije pripadnosti za izlaznu varijablu su iste kao u fazi logičkom sistemu I. Fazi logički sistem XXVIII karakterišu funkcije pripadnosti u obliku sigmoidalne krive (*sigmf*, *psigmf* i *zmf*), kako za ulaznu promenljivu, tako i za izlaznu. Ulazna je definisana identično kao u fazi logičkom sistemu XXVII, a izlazna kao u fazi logičkom sistemu XIII, korišćenjem funkcija *sigmf*, *psigmf* i *zmf*.

10. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na korišćenju instrumenata za procenu karakteristika ličnosti i primeni fazi logike

Fazi logički sistem XXIX karakterišu funkcije pripadnosti u obliku polinomnih krivih (*polynomial based curves*), ali samo za ulaznu promenljivu. Funkcije pripadnosti za izlaznu varijablu su iste kao u fazi logičkom sistemu I. Fazi logički sistem XXX karakterišu funkcije pripadnosti u obliku polinomnih krivih Z, S i Pi, kako za ulaznu promenljivu, tako i za izlaznu. Ulazna je definisana identično kao u fazi logičkom sistemu XXIX, a izlazna kao u fazi logičkom sistemu XV, korišćenjem funkcija *zmf*, *smf* i *pimf*.

Način na koji je definisan svaki od testiranih fazi logičkih sistema u ovoj sekciji, kao i rešenja u smislu vrednosti za Δy_i su prikazana u tabeli 10.4.

Tabela 10.4. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od XVI do XXX

Fazi logički sistem (ulazna funkcija pripadnosti – izlazna funkcija pripadnosti)	Ulazna promenljiva	Δy_i
XVI (<i>trimf</i> – <i>trimf</i>)		512,537
XVII (<i>trapmf</i> – <i>trimf</i>)		512,369
XVIII (<i>trapmf</i> – <i>trapmf</i>)		512,171

10. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na korišćenju instrumenata za procenu karakteristika ličnosti i primeni fazi logike

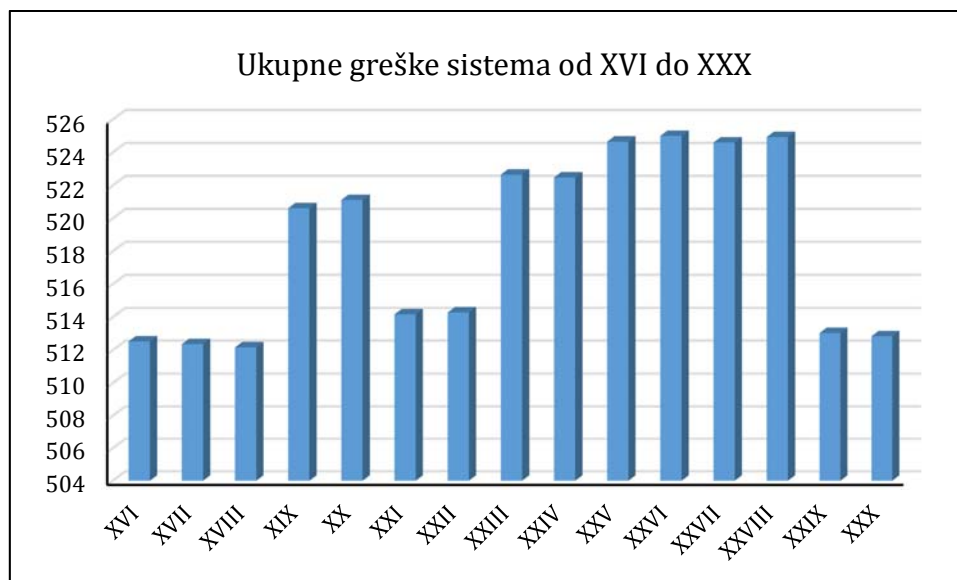
<p>XIX (<i>gaussmf – trimf</i>)</p>		<p>520,617</p>
<p>XX (<i>gaussmf – gaussmf</i>)</p>		<p>521,118</p>
<p>XXI (<i>gauss2mf – trimf</i>)</p>		<p>514,180</p>
<p>XXII (<i>gauss2mf – gauss2mf</i>)</p>		<p>514,291</p>
<p>XXIII (<i>gbellmf – trimf</i>)</p>		<p>522,659</p>
<p>XXIV (<i>gbellmf – gbellmf</i>)</p>		<p>522,482</p>

10. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na korišćenju instrumenata za procenu karakteristika ličnosti i primeni fazi logike

<p>XXV ((<i>zmf</i>, <i>dsigmf</i>, <i>sigmf</i>) – <i>trimf</i>)</p>		<p>524,661</p>
<p>XXVI ((<i>zmf</i>, <i>dsigmf</i>, <i>sigmf</i>) – (<i>zmf</i>, <i>dsigmf</i>, <i>sigmf</i>))</p>		<p>525,008</p>
<p>XXVII ((<i>zmf</i>, <i>psigmf</i>, <i>sigmf</i>) – <i>trimf</i>)</p>		<p>524,607</p>
<p>XXVIII ((<i>zmf</i>, <i>psigmf</i>, <i>sigmf</i>) – (<i>zmf</i>, <i>psigmf</i>, <i>sigmf</i>))</p>		<p>524,937</p>
<p>XXIX ((<i>zmf</i>, <i>pimf</i>, <i>smf</i>) – <i>trimf</i>)</p>		<p>513,044</p>
<p>XXX ((<i>zmf</i>, <i>pimf</i>, <i>smf</i>) – (<i>zmf</i>, <i>pimf</i>, <i>smf</i>))</p>		<p>512,848</p>

Modeli od XVI do XXX imaju zajedničku karakteristiku da je ulazna varijabla skor na BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti, a izlazna broj nezgoda. U tabeli 10.4

prikazani su rezultati testiranja fazi logičkih sistema od XVI do XXX u smislu ukupne greške koju posmatrani sistemi čine kroz izlazni rezultat u odnosu na realne podatke iz istraživanja. Na slici 10.10. prikazan je grafikon na kojem se vide odnosi između pojedinih fazi logičkih sistema u smislu ukupne greške Δy .



Slika 10.10. Ukupne greške fazi logičkih sistema kod kojih je ulazna varijabla skor na BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti (od XVI do XXX)

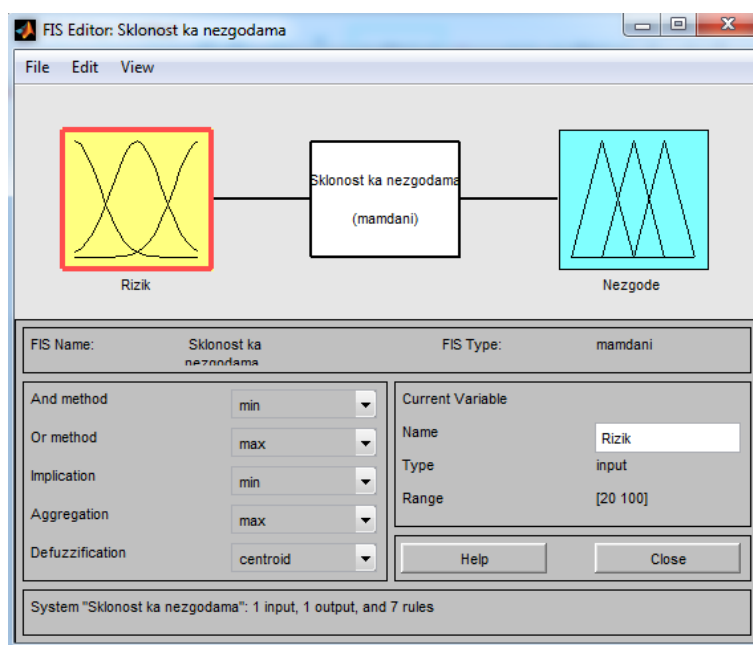
Kada je reč o fazi logičkim sistemima od XVI do XXX, poređenjem dobijenih rezultata može se zaključiti da najbolje rezultate daje fazi logički sistem XVIII koji koristi trapezoidne oblike funkcija pripadnosti, kako za ulaznu varijablu, tako i za izlaznu.

10.3.1.3 Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama sa jednom ulaznom promenljivom koja se odnosi na skor na Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji

Fazi logički sistemi za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama koji se testiraju u ovoj sekciji imaju jednu ulaznu promenljivu koja se odnosi na skor na Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji i jednu izlaznu promenljivu

koja se odnosi na broj nezgoda. Koncept ovakvog fazi logičkog sistema ilustrovan uz pomoć korišćenog programa je prikazan na slici 10.11.

Domen ulazne promenljive „Rizik“ je određen mogućim vrednostima skorova koji su dobijeni u istraživanju primenom odgovarajućeg psihološkog instrumenta. Domen izlazne promenljive određen je kao i u prethodno opisanim fazi logičkim sistemima. Broj fazi skupova po promenljivama određen je na osnovu procene autora. Koristeći metod koji su predložili Wang i Mendel (1992), definisana su fazi pravila na osnovu numeričkih i lingvističkih informacija.



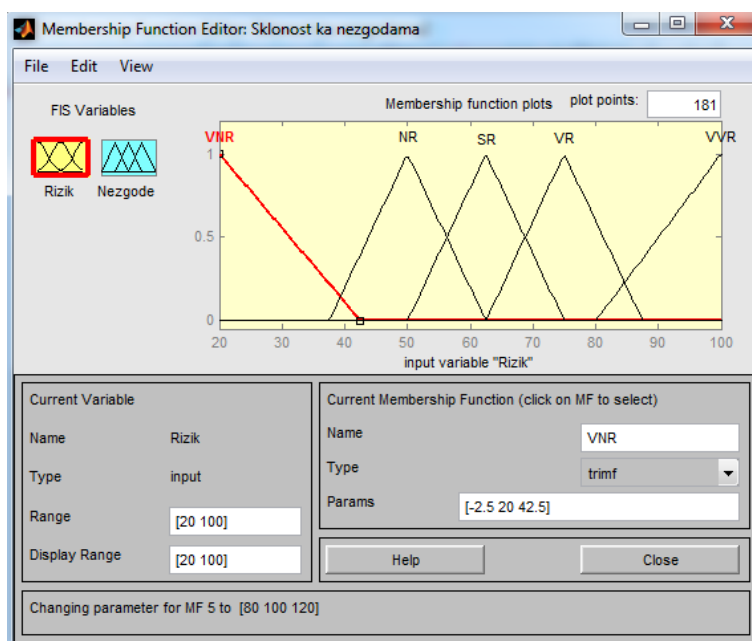
Slika 10.11. Koncept fazi logičkih sistema od XXXI do XLV

Ulazna promenljiva „Rizik“ se odnosi na skor koji ispitanik postigne na Manchester DAQ upitniku. Može se prikazati pomoću 5 fazi skupova i njihovih funkcija pripadnosti: **VNR** – veoma nizak rizik, **NR** – nizak rizik, **SR** – srednji rizik, **VR** – visok rizik, **VVR** – veoma visok rizik. Primer za slučaj trouglastih funkcija pripadnosti prikazan je na slici 10.12. I u ovom slučaju, fazi skupovi koji opisuju ulaznu promenljivu „Rizik“ ne pokrivaju jednake intervale. Moguće teorijske vrednosti skora koji se odnosi na rizik kreću se od 20 do 100. Međutim, empirijski podaci pokazali su da se skor kreće u granicama od 24 do 83. Srednja vrednost

10. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na korišćenju instrumenata za procenu karakteristika ličnosti i primeni fazi logike

skora rizika svih ispitanika koji su učestvovali u istraživanju je 62,52; na osnovu čega je vrednost od 62,5 uzeta kao vrednost fazi skupa SR sa najvećim stepenom pripadnosti 1. U skladu sa navedenim, ulazna varijabla „Rizik“ je definisana kao što je prikazano na slici 10.12. Nakon definisanja fazi skupova i odgovarajućih funkcija pripadnosti generisana je baza fazi pravila. Za fazi logičke sisteme od XXXI do XLV potrebno je definisati 5 pravila, što je urađeno na sledeći način:

1. If (Rizik is VNR) then (Nezgode is VMBN)
2. If (Rizik is NR) then (Nezgode is MBN)
3. If (Rizik is SR) then (Nezgode is SBN)
4. If (Rizik is VR) then (Nezgode is SVBN)
5. If (Rizik is VVR) then (Nezgode is VVBN).



Slika 10.12. Podela domena ulazne promenljive „Rizik“ i odgovarajuće funkcije pripadnosti u fazi logičkom sistemu XXXI

Na osnovu kreiranih pravila, stvorena je mogućnost da se za odgovarajuće postignute skorove na psihološkom instrumentu dobije očekivani broj saobraćajnih nezgoda u kojima je učestvovao ispitanik. Na osnovu toga može se proceniti njegova sklonost ka saobraćajnim nezgodama. Da bi se ispitalo u kojoj

meri fazi logički sistem XXXI opisuje empirijske podatke, kao u prethodnim fazi logičkim sistemima, biće izračunata suma apsolutnih grešaka (Δy) između dobijenog rešenja primenom fazi logičkog sistema i stvarnog broja nezgoda koji je doživio ispitanik.

Fazi logički sistem XXXI karakterišu funkcije pripadnosti u obliku trougla (*trimf*). Fazi logički sistem XXXII karakterišu funkcije pripadnosti u obliku trapeza (*trapmf*), ali samo za ulaznu promenljivu. Izlazna promenljiva „Nezgode“ je definisana kao u fazi logičkom sistemu I. Fazi logički sistem XXXIII karakterišu funkcije pripadnosti u obliku trapeza, kako za ulaznu promenljivu, tako i za izlaznu.

Fazi logički sistem XXXIV karakterišu funkcije pripadnosti u obliku Gausove krive, ali samo za ulaznu promenljivu (*gaussmf*). Funkcije pripadnosti za izlaznu varijablu su iste kao u fazi logičkom sistemu I. Fazi logički sistem XXXV karakterišu funkcije pripadnosti u obliku Gausove krive (*gaussmf*), kako za ulaznu promenljivu, tako i za izlaznu. Ulazna je definisana identično kao u fazi logičkom sistemu XXXIV, a izlazna kao u fazi logičkom sistemu V.

Fazi logički sistem XXXVI karakterišu funkcije pripadnosti u obliku dvostrane Gausove krive, tj. u pitanju je kriva koja se sastoji od dve različite Gausove krive, ali samo za ulaznu promenljivu (*gauss2mf*). Funkcije pripadnosti za izlaznu varijablu su iste kao u fazi logičkom sistemu I. Fazi logički sistem XXXVII karakterišu funkcije pripadnosti u obliku dvostrane Gausove krive (*gauss2mf*), kako za ulaznu promenljivu, tako i za izlaznu. Ulazna je definisana identično kao u fazi logičkom sistemu XXXVI, a izlazna kao u fazi logičkom sistemu VII.

Fazi logički sistem XXXVIII karakterišu funkcije pripadnosti u obliku generalizovane Belove krive, ali samo za ulaznu promenljivu (*gbellmf*). Fazi logički sistem XXXIX karakterišu funkcije pripadnosti u obliku generalizovane Belove krive (*gbellmf*), kako za ulaznu promenljivu, tako i za izlaznu. Ulazna je definisana identično kao u fazi logičkom sistemu XXXVIII, a izlazna kao u fazi logičkom sistemu IX.

Fazi logički sistem XL karakterišu funkcije pripadnosti u obliku sigmoidalne krive (sigmf , dsigmf i zmf), ali samo za ulaznu promenljivu. Funkcije pripadnosti za izlaznu varijablu su iste kao u fazi logičkom sistemu I. Fazi logički sistem XLI karakterišu funkcije pripadnosti u obliku sigmoidalne krive (sigmf , dsigmf i zmf), kako za ulaznu promenljivu, tako i za izlaznu. Ulazna je definisana identično kao u fazi logičkom sistemu XL, a izlazna kao u fazi logičkom sistemu XI korišćenjem funkcija sigmf , dsigmf i zmf .

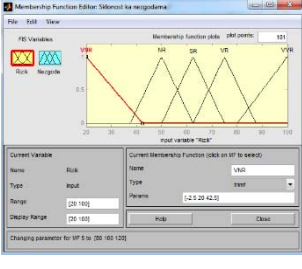
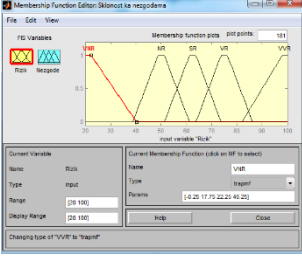
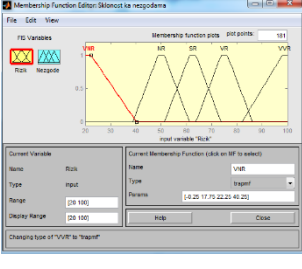
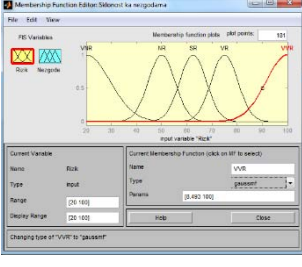
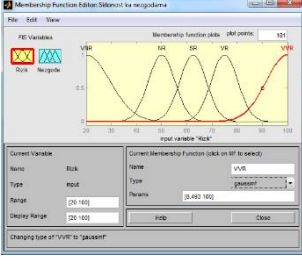
Fazi logički sistem XLII karakterišu funkcije pripadnosti u obliku sigmoidalne krive (sigmf , psigmf i zmf), ali samo za ulaznu promenljivu. Funkcije pripadnosti za izlaznu varijablu su iste kao u fazi logičkom sistemu I. Fazi logički sistem XLIII karakterišu funkcije pripadnosti u obliku sigmoidalne krive (sigmf , psigmf i zmf), kako za ulaznu promenljivu, tako i za izlaznu. Ulazna je definisana identično kao u fazi logičkom sistemu XLII, a izlazna kao u fazi logičkom sistemu XIII, korišćenjem funkcija sigmf , psigmf i zmf .

Fazi logički sistem XLIV karakterišu funkcije pripadnosti u obliku polinomnih krivih (*polynomial based curves*), ali samo za ulaznu promenljivu. Funkcije pripadnosti za izlaznu varijablu su iste kao u fazi logičkom sistemu I. Fazi logički sistem XLV karakterišu funkcije pripadnosti u obliku polinomnih krivih Z, S i Pi, kako za ulaznu promenljivu, tako i za izlaznu. Ulazna je definisana identično kao u fazi logičkom sistemu XLIV, a izlazna kao u fazi logičkom sistemu XV, korišćenjem funkcija zmf , smf i pimf .

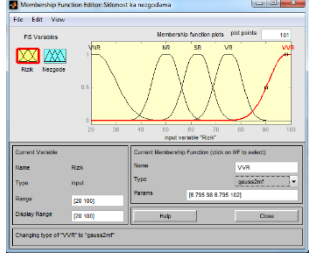
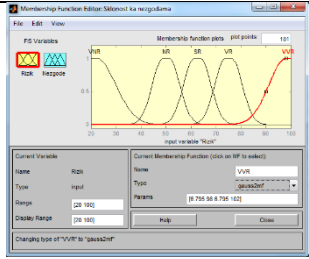
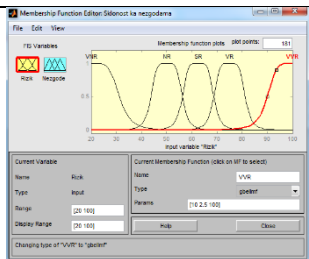
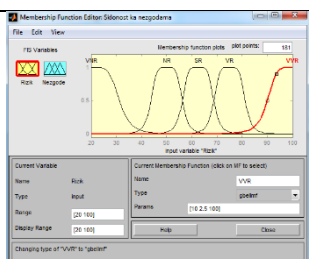
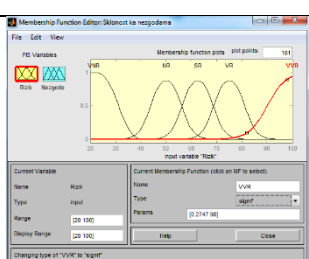
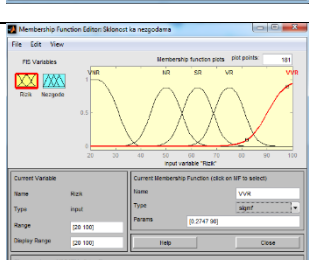
Način na koji je definisan svaki od testiranih fazi logičkih sistema u ovoj sekciji, kao i rešenja u smislu vrednosti za Δy su prikazana u tabeli 10.5.

10. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na korišćenju instrumenata za procenu karakteristika ličnosti i primeni fazi logike

Tabela 10.5. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od XXXI do XLV

Fazi logički sistem (ulazna funkcija pripadnosti – izlazna funkcija pripadnosti)	Ulazna promenljiva	Δy_i
XXXI (<i>trimf – trimf</i>)		550,257
XXXII (<i>trapmf – trimf</i>)		554,721
XXXIII (<i>trapmf – trapmf</i>)		555,047
XXXIV (<i>gaussmf – trimf</i>)		550,800
XXXV (<i>gaussmf – gaussmf</i>)		552,229

10. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na korišćenju instrumenata za procenu karakteristika ličnosti i primeni fazi logike

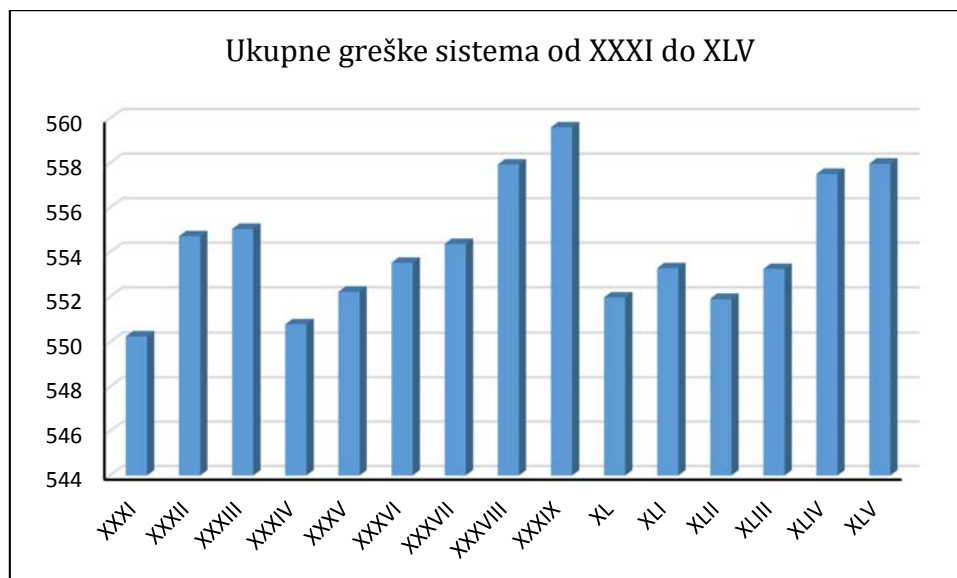
<p>XXXVI (<i>gauss2mf – trimf</i>)</p>		<p>553,533</p>
<p>XXXVII (<i>gauss2mf – gauss2mf</i>)</p>		<p>554,375</p>
<p>XXXVIII (<i>gbellmf – trimf</i>)</p>		<p>557,935</p>
<p>XXXIX (<i>gbellmf – gbellmf</i>)</p>		<p>559,604</p>
<p>XL ((<i>zmf, dsigmf, sigmf</i>) – <i>trimf</i>)</p>		<p>551,977</p>
<p>XLI ((<i>zmf, dsigmf, sigmf</i>) – (<i>zmf, dsigmf, sigmf</i>))</p>		<p>553,287</p>

10. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na korišćenju instrumenata za procenu karakteristika ličnosti i primeni fazi logike

<p>XLII ((<i>zmf, psigmf, sigmf</i>) – <i>trimf</i>)</p>		<p>551,920</p>
<p>XLIII ((<i>zmf, psigmf, sigmf</i>) – (<i>zmf, psigmf, sigmf</i>))</p>		<p>553,253</p>
<p>XLIV ((<i>zmf, pimf, smf</i>) – <i>trimf</i>)</p>		<p>557,514</p>
<p>XLV ((<i>zmf, pimf, smf</i>) – (<i>zmf, pimf, smf</i>))</p>		<p>557,974</p>

Modeli od XXXI do XLV imaju zajedničku karakteristiku da je ulazna varijabla skor na Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji, a izlazna broj nezgoda. U tabeli 10.5 prikazani su rezultati testiranja fazi logičkih sistema od XXXI do XLV u smislu ukupne greške koju posmatrani sistemi čine kroz izlazni rezultat u odnosu na realne podatke iz istraživanja.

Na slici 10.13. prikazan je grafikon na kojem se vide odnosi između pojedinih fazi logičkih sistema u smislu ukupne greške Δy .



Slika 10.13. Ukupne greške fazi logičkih sistema kod kojih je ulazna varijabla skor na Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji (od XXXI do XLV)

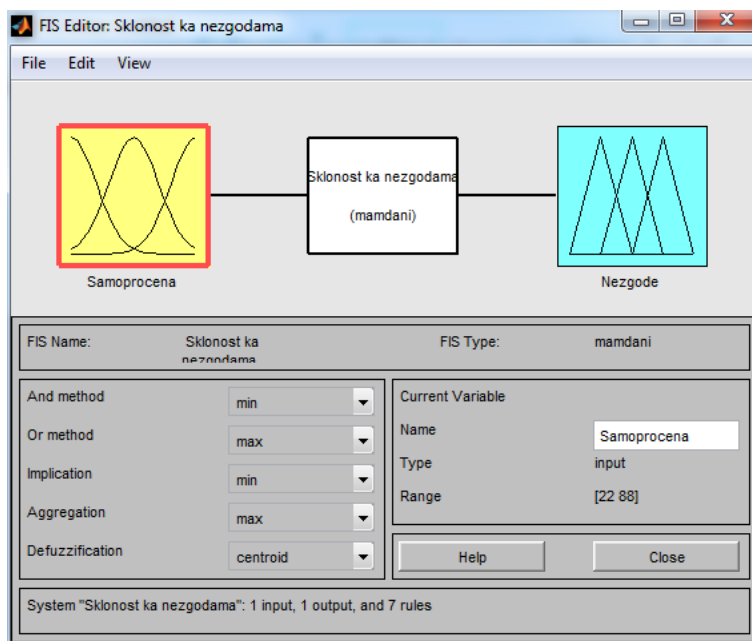
Kada je reč o fazi logičkim sistemima od XXXI do XLV, poređenjem dobijenih rezultata može se zaključiti da najbolje rezultate daje fazi logički sistem XXXI koji koristi trouglaste oblike funkcija pripadnosti, kako za ulaznu varijablu, tako i za izlaznu.

10.3.1.4 Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama sa jednom ulaznom promenljivom koja se odnosi na skor na Upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti

Fazi logički sistemi za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama koji se testiraju u ovoj sekciji imaju jednu ulaznu promenljivu koja se odnosi na skor na Upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti i jednu izlaznu promenljivu koja se odnosi na broj nezgoda. Koncept ovakvog fazi logičkog sistema ilustrovan uz pomoć korišćenog programa je prikazan na slici 10.14.

Domen ulazne promenljive „Samoprocena“ je određen mogućim vrednostima skorova koji su dobijeni u istraživanju primenom odgovarajućeg psihološkog

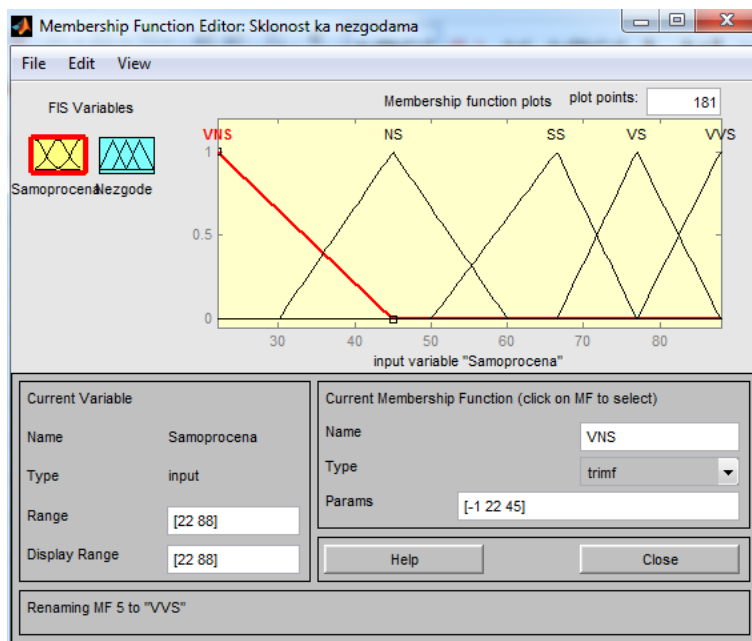
instrumenta. Domen izlazne promenljive određen je kao i u prethodno opisanim fazi logičkim sistemima. Broj fazi skupova po promenljivama određen je na osnovu procene autora. Koristeći metod koji su predložili Wang i Mendel (1992), definisana su fazi pravila na osnovu numeričkih i lingvističkih informacija.



Slika 10.14. Koncept fazi logičkih sistema od XLVI do LX

Ulazna promenljiva „Samoprocena“ se odnosi na skor koji ispitanik postigne na upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti. Može se prikazati pomoću 5 fazi skupova i njihovih funkcija pripadnosti: **VNS** – veoma niska samoprocena, **NS** – niska samoprocena, **SS** – srednja samoprocena, **VS** – visoka samoprocena, **VVS** – veoma visoka samoprocena. Primer za slučaj trouglastih funkcija pripadnosti prikazan je na slici 10.15. I u ovom slučaju, fazi skupovi koji opisuju ulaznu promenljivu „Samoprocena“ ne pokrivaju jednake intervale. Moguće teorijske vrednosti skora koji se odnosi na samoprocenu kreću se od 22 do 88. Međutim, empirijski podaci pokazali su da se skor kreće u granicama od 34 do 88. Srednja vrednost skora rizika svih ispitanika koji su učestvovali u istraživanju je 66,58; na osnovu čega je vrednost od 66,5 uzeta kao vrednost fazi skupa SS sa najvećim stepenom pripadnosti 1. U skladu sa navedenim, ulazna varijabla „Samoprocena“ je definisana kao što je prikazano na slici 10.15.

10. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na korišćenju instrumenata za procenu karakteristika ličnosti i primeni fazi logike



Slika 10.15. Podela domena ulazne promenljive „Samoprocena“ i odgovarajuće funkcije pripadnosti u fazi logičkom sistemu XLVI

Nakon definisanja fazi skupova i odgovarajućih funkcija pripadnosti generisana je baza fazi pravila. Za fazi logičke sisteme od XLVI do LX potrebno je definisati 5 pravila, što je urađeno na sledeći način:

1. If (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VVBN)
2. If (Samoprocena is NS) then (Nezgode is VBN)
3. If (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SBN)
4. If (Samoprocena is VS) then (Nezgode is MBN)
5. If (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is VMBN).

Da bi se ispitalo u kojoj meri fazi logički sistem XLVI opisuje empirijske podatke, kao u prethodnim fazi logičkim sistemima, biće izračunata suma apsolutnih grešaka (Δy) između dobijenog rešenja primenom fazi logičkog sistema i stvarnog broja nezgoda koji je doživio ispitanik.

Fazi logički sistem XLVI karakterišu funkcije pripadnosti u obliku trougla (*trimf*). Fazi logički sistem XLVII karakterišu funkcije pripadnosti u obliku trapeza

(*trapmf*), ali samo za ulaznu promenljivu. Izlazna promenljiva „Nezgode“ je definisana kao u fazi logičkom sistemu I. Fazi logički sistem XLVIII karakterišu funkcije pripadnosti u obliku trapeza, kako za ulaznu promenljivu, tako i za izlaznu. Ulazna je definisana identično kao u fazi logičkom sistemu XLVII, a izlazna kao u fazi logičkom sistemu III.

Fazi logički sistem XLIX karakterišu funkcije pripadnosti u obliku Gausove krive, ali samo za ulaznu promenljivu (*gaussmf*). Fazi logički sistem L karakterišu funkcije pripadnosti u obliku Gausove krive (*gaussmf*), kako za ulaznu promenljivu, tako i za izlaznu. Ulazna je definisana identično kao u fazi logičkom sistemu XLIX, a izlazna kao u fazi logičkom sistemu V.

Fazi logički sistem LI karakterišu funkcije pripadnosti u obliku dvostrane Gausove krive, tj. u pitanju je kriva koja se sastoji od dve različite Gausove krive, ali samo za ulaznu promenljivu (*gauss2mf*). Funkcije pripadnosti za izlaznu varijablu su iste kao u fazi logičkom sistemu I. Fazi logički sistem LII karakterišu funkcije pripadnosti u obliku dvostrane Gausove krive (*gauss2mf*), kako za ulaznu promenljivu, tako i za izlaznu. Ulazna je definisana identično kao u fazi logičkom sistemu LI, a izlazna kao u fazi logičkom sistemu VII.

Fazi logički sistem LIII karakterišu funkcije pripadnosti u obliku generalizovane Belove krive, ali samo za ulaznu promenljivu (*gbellmf*). Funkcije pripadnosti za izlaznu varijablu su iste kao u fazi logičkom sistemu I. Fazi logički sistem LIV karakterišu funkcije pripadnosti u obliku generalizovane Belove krive (*gbellmf*), kako za ulaznu promenljivu, tako i za izlaznu. Ulazna je definisana identično kao u fazi logičkom sistemu LIII, a izlazna kao u fazi logičkom sistemu IX.

Fazi logički sistem LV karakterišu funkcije pripadnosti u obliku sigmoidalne krive (*sigmf*, *dsigmf* i *zmf*), ali samo za ulaznu promenljivu. Fazi logički sistem LVI karakterišu funkcije pripadnosti u obliku sigmoidalne krive (*sigmf*, *dsigmf* i *zmf*), kako za ulaznu promenljivu, tako i za izlaznu. Ulazna je definisana identično kao u

10. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na korišćenju instrumenata za procenu karakteristika ličnosti i primeni fazi logike

fazi logičkom sistemu LV, a izlazna kao u fazi logičkom sistemu XI korišćenjem funkcija *sigmf*, *dsigmf* i *zmf*.

Fazi logički sistem LVII karakterišu funkcije pripadnosti u obliku sigmoidalne krive (*sigmf*, *psigmf* i *zmf*), ali samo za ulaznu promenljivu. Fazi logički sistem LVIII karakterišu funkcije pripadnosti u obliku sigmoidalne krive (*sigmf*, *psigmf* i *zmf*), kako za ulaznu promenljivu, tako i za izlaznu. Ulazna je definisana identično kao u fazi logičkom sistemu LVII, a izlazna kao u fazi logičkom sistemu XIII, korišćenjem funkcija *sigmf*, *psigmf* i *zmf*.

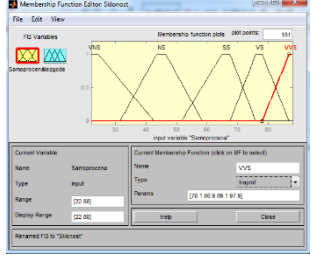
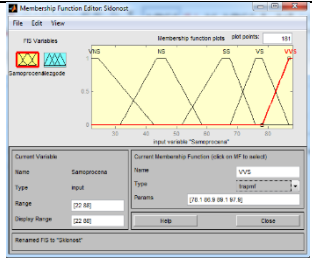
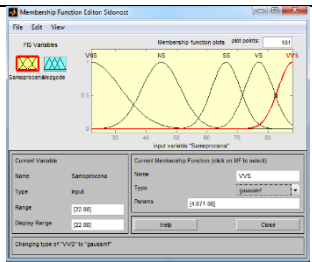
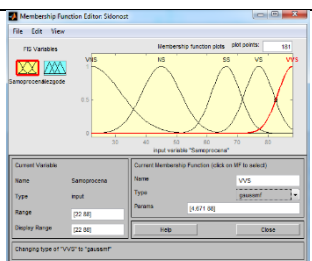
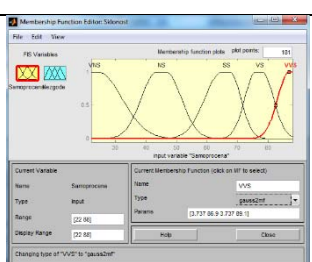
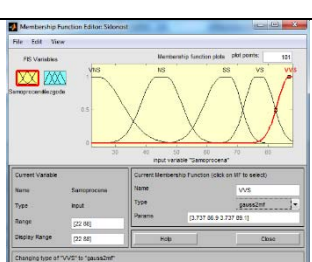
Fazi logički sistem LIX karakterišu funkcije pripadnosti u obliku polinomnih krivih (*polynomial based curves*), ali samo za ulaznu promenljivu. Fazi logički sistem LX karakterišu funkcije pripadnosti u obliku polinomnih krivih Z, S i Pi, kako za ulaznu promenljivu, tako i za izlaznu. Ulazna je definisana identično kao u fazi logičkom sistemu LIX, a izlazna kao u fazi logičkom sistemu XV, korišćenjem funkcija *zmf*, *smf* i *pimf*.

Način na koji je definisan svaki od testiranih fazi logičkih sistema u ovoj sekciji, kao i rešenja u smislu vrednosti za Δy_i su prikazana u tabeli 10.6.

Tabela 10.6. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od XLVI do LX

Fazi logički sistem (ulazna funkcija pripadnosti – izlazna funkcija pripadnosti)	Ulazna promenljiva	Δy_i
XLVI (<i>trimf</i> – <i>trimf</i>)		471,343

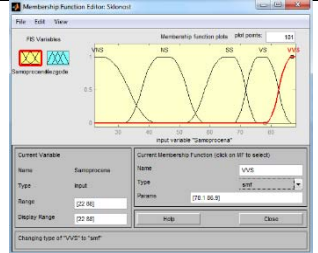
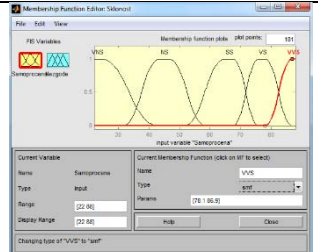
10. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na korišćenju instrumenata za procenu karakteristika ličnosti i primeni fazi logike

<p>XLVII (<i>trapmf – trimf</i>)</p>		<p>474,362</p>
<p>XLVIII (<i>trapmf – trapmf</i>)</p>		<p>475,009</p>
<p>XLIX (<i>gaussmf – trimf</i>)</p>		<p>495,196</p>
<p>L (<i>gaussmf – gaussmf</i>)</p>		<p>495,579</p>
<p>LI (<i>gauss2mf – trimf</i>)</p>		<p>475,468</p>
<p>LII (<i>gauss2mf – gauss2mf</i>)</p>		<p>476,286</p>

10. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na korišćenju instrumenata za procenu karakteristika ličnosti i primeni fazi logike

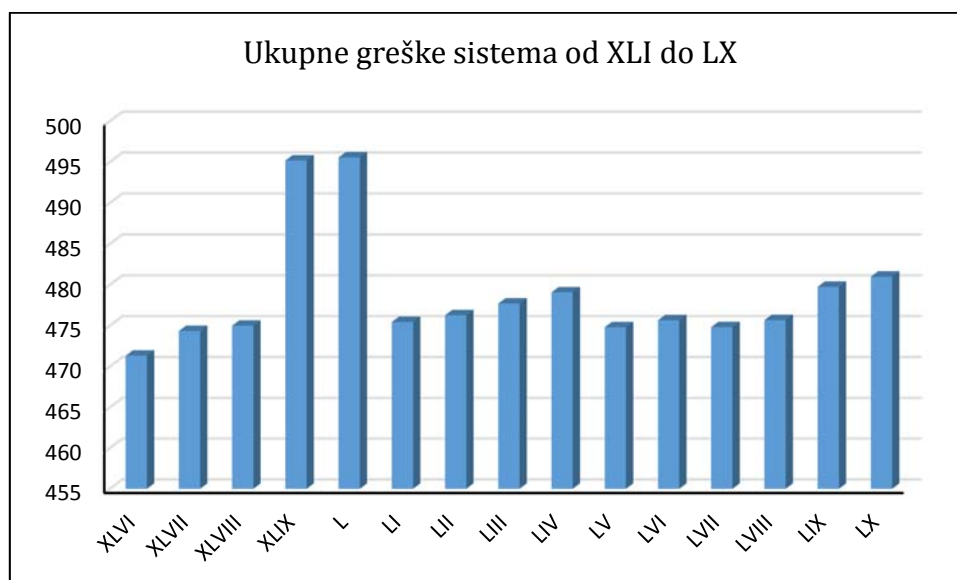
<p>LIII (<i>gbellmf</i> – <i>trimf</i>)</p>		<p>477,712</p>
<p>LIV (<i>gbellmf</i> – <i>gbellmf</i>)</p>		<p>479,093</p>
<p>LV ((<i>zmf</i>, <i>dsigmf</i>, <i>sigmf</i>) – <i>trimf</i>)</p>		<p>474,820</p>
<p>LVI ((<i>zmf</i>, <i>dsigmf</i>, <i>sigmf</i>) – (<i>zmf</i>, <i>dsigmf</i>, <i>sigmf</i>))</p>		<p>475,668</p>
<p>LVII ((<i>zmf</i>, <i>psigmf</i>, <i>sigmf</i>) – <i>trimf</i>)</p>		<p>474,835</p>
<p>LVIII ((<i>zmf</i>, <i>psigmf</i>, <i>sigmf</i>) – (<i>zmf</i>, <i>psigmf</i>, <i>sigmf</i>))</p>		<p>475,689</p>

10. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na korišćenju instrumenata za procenu karakteristika ličnosti i primeni fazi logike

<p>LIX ((zmf, pimf, smf) – trimf)</p>		<p>479,763</p>
<p>LX ((zmf, pimf, smf) – (zmf, pimf, smf))</p>		<p>480,997</p>

Modeli od XLVI do LX imaju zajedničku karakteristiku da je ulazna varijabla skor na Upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti, a izlazna broj nezgoda. U tabeli 10.6 prikazani su rezultati testiranja fazi logičkih sistema od XLVI do LX u smislu ukupne greške koju posmatrani sistemi čine kroz izlazni rezultat u odnosu na realne podatke iz istraživanja.

Na slici 10.16. prikazan je grafikon na kojem se vide odnosi između pojedinih fazi logičkih sistema u smislu ukupne greške Δy .



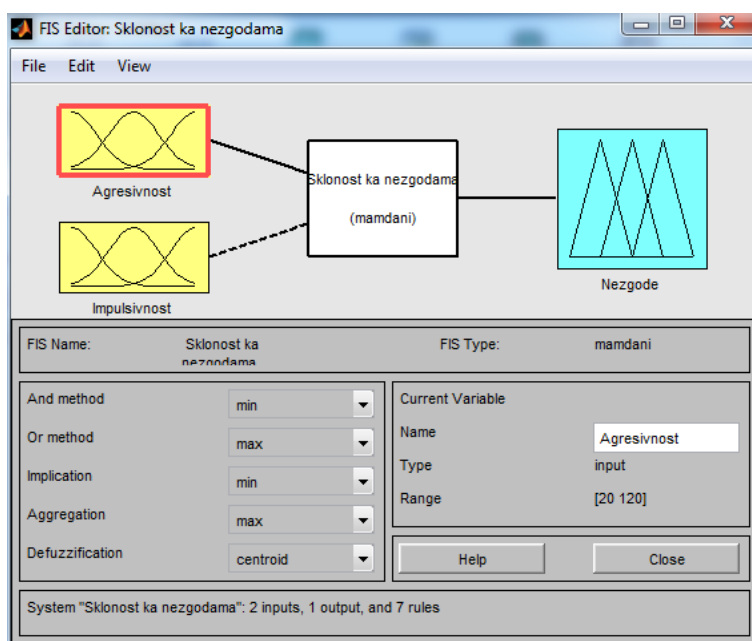
Slika 10.16. Ukupne greške fazi logičkih sistema kod kojih je ulazna varijabla skor na Upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti (od XLVI do LX)

Kada je reč o fazi logičkim sistemima od XLVI do LX, poređenjem dobijenih rezultata može se zaključiti da najbolje rezultate daje fazi logički sistem XLVI koji koristi trouglaste oblike funkcija pripadnosti, kako za ulaznu varijablu, tako i za izlaznu.

10.3.1.5 Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama sa dve ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji i skor na BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti

Fazi logički sistemi za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama koji se testiraju u ovoj sekciji imaju dve ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji i skor na BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti i jednu izlaznu promenljivu koja se odnosi na broj nezgoda. Koncept ovakvog fazi logičkog sistema ilustrovan uz pomoć korišćenog programa je prikazan na slici 10.17.

Ulazne promenljive, kao i izlazna, koje se koriste u ovoj sekciji su već definisane u prethodnom tekstu ove doktorske disertacije.



Slika 10.17. Koncept fazi logičkih sistema od LXI do LXXVII

Za fazi logičke sisteme od LXI do LXXVII potrebno je definisati 25 pravila, što je urađeno na način kako je prikazano u prilogu B.1. ove disertacije.

Varijable koje figurišu u fazi logičkim sistemima od LXI do LXXVII, kod kojih postoje dve ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji i skor na BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti, prikazane su u prilogu C.1. ove disertacije.

Budući da je kod fazi logičkih sistema koji razmatraju samo Agresivnost kao ulaznu varijablu najbolje rešenje dao sistem sa *gausmf-trimf*, a kod fazi logičkih sistema koji razmatraju samo Impulsivnost kao ulaznu varijablu najbolje rešenje dao sistem sa *trapmf-trapmf*, značajno je testirati fazi logičke sisteme koji upravo taj rezultat uzimaju u obzir. U pitanju su fazi logički sistemi LXXVI i LXXVII.

Način na koji je definisan svaki od testiranih fazi logičkih sistema u ovoj sekciji, kao i rešenja u smislu vrednosti za Δy , kada je svaki od razmatranih fazi logičkih sistema testiran na uzorku od svih 305 ispitanika, su prikazana u tabeli 10.7.

Modeli od LXI do LXXVII imaju zajedničku karakteristiku da postoje dve ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji i skor na BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti i jedna izlazna promenljiva koja se odnosi na broj nezgoda. U tabeli 10.7 prikazani su rezultati testiranja fazi logičkih sistema od LXI do LXXVII u smislu ukupne greške koju posmatrani sistemi čine kroz izlazni rezultat u odnosu na realne podatke iz istraživanja.

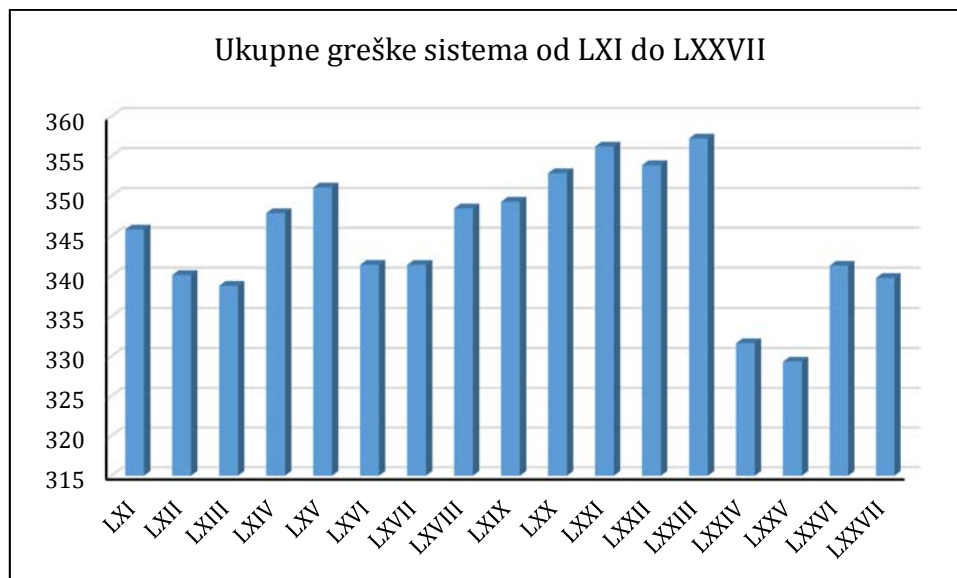
Na slici 10.18. prikazan je grafikon na kojem se vide odnosi između pojedinih fazi logičkih sistema u smislu ukupne greške Δy .

10. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na korišćenju instrumenata za procenu karakteristika ličnosti i primeni fazi logike

Tabela 10.7. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od LXI do LXXVII

Fazi logički sistem (ulazne funkcije pripadnosti – izlazna funkcija pripadnosti)	Δy_i	Fazi logički sistem (ulazne funkcije pripadnosti – izlazna funkcija pripadnosti)	Δy_i
LXI (<i>trimf</i> ; <i>trimf</i> – <i>trimf</i>)	345,829	LXX ((<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>) – <i>trimf</i>)	352,902
LXII (<i>trapmf</i> ; <i>trapmf</i> – <i>trimf</i>)	340,125	LXXI ((<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>) – (<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>))	356,248
LXIII (<i>trapmf</i> ; <i>trapmf</i> – <i>trapmf</i>)	338,779	LXXII ((<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>) – <i>trimf</i>)	353,903
LXIV (<i>gaussmf</i> ; <i>gaussmf</i> – <i>trimf</i>)	347,889	LXXIII ((<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>) – (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>))	357,254
LXV (<i>gaussmf</i> ; <i>gaussmf</i> – <i>gaussmf</i>)	351,112	LXXIV ((<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>); (<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>) – <i>trimf</i>)	331,654
LXVI (<i>gauss2mf</i> ; <i>gauss2mf</i> – <i>trimf</i>)	341,415	LXXV ((<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>); (<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>) – (<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>))	329,347
LXVII (<i>gauss2mf</i> ; <i>gauss2mf</i> – <i>gauss2mf</i>)	341,398	LXXVI (<i>gaussmf</i> ; <i>trapmf</i> – <i>trimf</i>)	341,302
LXVIII (<i>gbellmf</i> ; <i>gbellmf</i> – <i>trimf</i>)	348,477	LXXVII (<i>gaussmf</i> ; <i>trapmf</i> – <i>trapmf</i>)	339,759
LXIX (<i>gbellmf</i> ; <i>gbellmf</i> – <i>gbellmf</i>)	349,324		

Kada je reč o fazi logičkim sistemima od LXI do LXXVII, poređenjem dobijenih rezultata može se zaključiti da najbolje rezultate daje fazi logički sistem LXXV koji koristi funkcije pripadnosti u obliku polinomnih krivih (*zmf*, *pimf* i *smf*), kako za obe ulazne varijable, tako i za izlaznu varijablu.

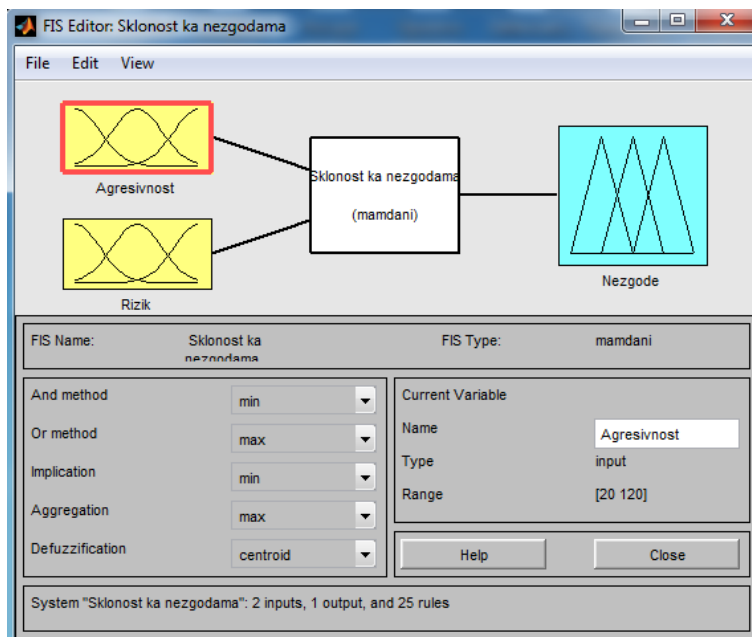


Slika 10.18. Ukupne greške fazi logičkih sistema sa dve ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku i skor na BIS-11 upitniku (od LXI do LXXVII)

10.3.1.6 Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama sa dve ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji i skor na Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji

Fazi logički sistemi za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama koji se testiraju u ovoj sekciji imaju dve ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji i skor na Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji i jednu izlaznu promenljivu koja se odnosi na broj nezgoda. Koncept ovakvog fazi logičkog sistema ilustrovan uz pomoć korišćenog programa je prikazan na slici 10.19. Ulazne promenljive, kao i izlazna, koje se koriste u ovoj sekciji su već definisane u prethodnom tekstu ove doktorske disertacije.

Za fazi logičke sisteme od LXXVIII do XCIII potrebno je definisati 25 pravila, što je urađeno na način kako je prikazano u prilogu B.2. ove disertacije.



Slika 10.19. Koncept fazi logičkih sistema od LXXVIII do XCIII

Varijable koje figurišu u fazi logičkim sistemima od LXXVIII do XCIII, kod kojih postoje dve ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji i skor na Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji, prikazane su u prilogu C.2. ove disertacije.

Budući da je kod fazi logičkih sistema koji razmatraju samo Agresivnost kao ulaznu varijablu najbolje rešenje dao sistem sa *gausmf-trimf*, a kod fazi logičkih sistema koji razmatraju samo Rizik kao ulaznu varijablu najbolje rešenje dao sistem sa *trimf-trimf*, značajno je testirati fazi logički sistem koji upravo taj rezultat uzima u obzir. U pitanju je fazi logički sistem XCIII.

Modeli od LXXVIII do XCIII imaju zajedničku karakteristiku da postoje dve ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji i skor na Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji i jedna izlazna promenljiva koja se odnosi na broj nezgoda. U tabeli 10.8 prikazani su rezultati testiranja fazi logičkih sistema od LXXVIII do XCIII u smislu ukupne greške koju posmatrani sistemi čine kroz izlazni rezultat u odnosu na realne podatke iz istraživanja.

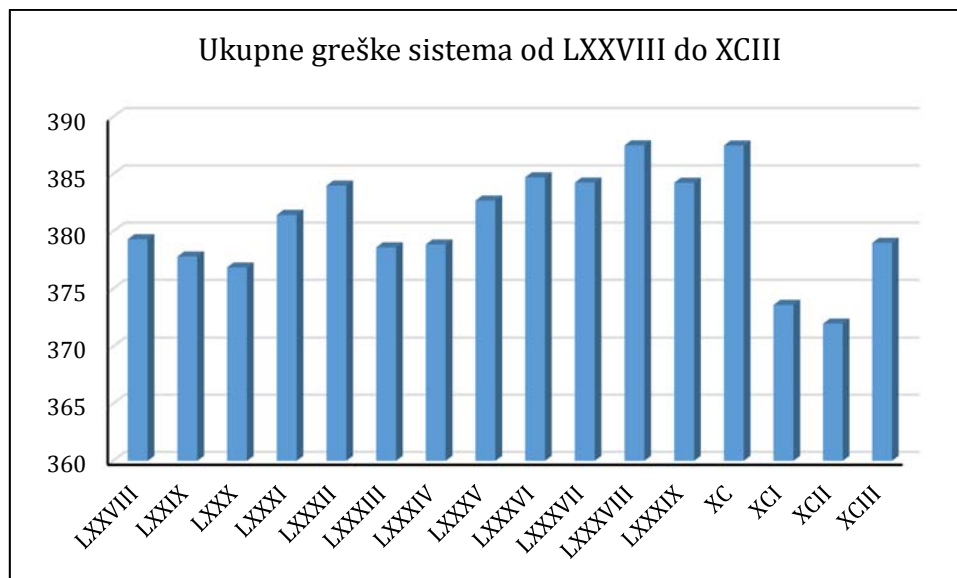
10. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na korišćenju instrumenata za procenu karakteristika ličnosti i primeni fazi logike

Tabela 10.8. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od LXXVIII do XCIII

Fazi logički sistem (ulazne funkcije pripadnosti – izlazna funkcija pripadnosti)	Δy_i	Fazi logički sistem (ulazne funkcije pripadnosti – izlazna funkcija pripadnosti)	Δy_i
LXXVIII (<i>trimf</i> ; <i>trimf</i> – <i>trimf</i>)	379,326	LXXXVI (<i>gbellmf</i> ; <i>gbellmf</i> – <i>gbellmf</i>)	384,736
LXXIX (<i>trapmf</i> ; <i>trapmf</i> – <i>trimf</i>)	377,818	LXXXVII ((<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>) – <i>trimf</i>)	384,278
LXXX (<i>trapmf</i> ; <i>trapmf</i> – <i>trapmf</i>)	376,871	LXXXVIII ((<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>) – (<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>))	387,531
LXXXI (<i>gaussmf</i> ; <i>gaussmf</i> – <i>trimf</i>)	381,456	LXXXIX ((<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>) – <i>trimf</i>)	384,268
LXXXII (<i>gaussmf</i> ; <i>gaussmf</i> – <i>gaussmf</i>)	384,009	XC ((<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>) – (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>))	387,515
LXXXIII (<i>gauss2mf</i> ; <i>gauss2mf</i> – <i>trimf</i>)	378,612	XCI ((<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>); (<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>) – <i>trimf</i>)	373,648
LXXXIV (<i>gauss2mf</i> ; <i>gauss2mf</i> – <i>gauss2mf</i>)	378,875	XCII ((<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>); (<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>) – (<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>))	372,015
LXXXV (<i>gbellmf</i> ; <i>gbellmf</i> – <i>trimf</i>)	382,707	XCIII (<i>gaussmf</i> ; <i>trimf</i> – <i>trimf</i>)	379,014

Na slici 10.20. prikazan je grafikon na kojem se vide odnosi između pojedinih fazi logičkih sistema u smislu ukupne greške Δy .

Kada je reč o fazi logičkim sistemima od LXXVIII do XCIII, poređenjem dobijenih rezultata može se zaključiti da najbolje rezultate daje fazi logički sistem XCII koji koristi funkcije pripadnosti u obliku polinomnih krivih (*zmf*, *pimf* i *smf*), kako za obe ulazne varijable, tako i za izlaznu varijablu.



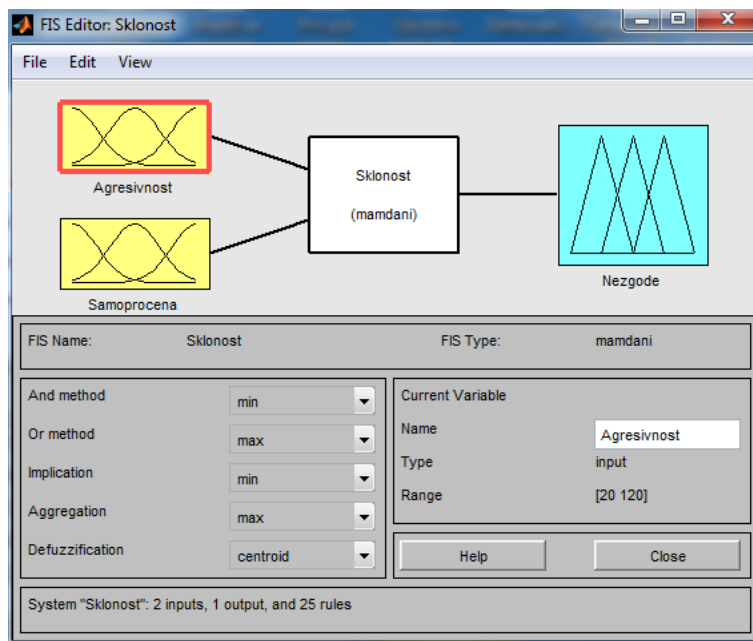
Slika 10.20. Ukupne greške fazi logičkih sistema sa dve ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku i skor na Manchester DAQ upitniku (od LXXVIII do XCIII)

10.3.1.7 Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama sa dve ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji i skor na Upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti

Fazi logički sistemi za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama koji se testiraju u ovoj sekciji imaju dve ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji i skor na Upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti i jednu izlaznu promenljivu koja se odnosi na broj nezgoda. Koncept ovakvog fazi logičkog sistema ilustrovan uz pomoć korišćenog programa je prikazan na slici 10.21.

Ulazne promenljive, kao i izlazna, koje se koriste u ovoj sekciji su već definisane u prethodnom tekstu ove doktorske disertacije.

Za fazi logičke sisteme od XCIV do CIX potrebno je definisati 25 pravila, što je urađeno na način kako je prikazano u prilogu B.3. ove disertacije.



Slika 10.21. Koncept fazi logičkih sistema od XCIV do CIX

Varijable koje figurišu u fazi logičkim sistemima od XCIV do CIX, kod kojih postoje dve ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji i skor na Upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti, prikazane su u prilogu C.3. ove disertacije.

Budući da je kod fazi logičkih sistema koji razmatraju samo Agresivnost kao ulaznu varijablu najbolje rešenje dao sistem sa *gausmf-trimf*, a kod fazi logičkih sistema koji razmatraju samo Samoprocenu kao ulaznu varijablu najbolje rešenje dao sistem sa *trimf-trimf*, značajno je testirati fazi logički sistem koji upravo taj rezultat uzima u obzir. U pitanju je fazi logički sistem CIX.

Modeli od XCIV do CIX imaju zajedničku karakteristiku da postoje dve ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji i skor na Upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti i jedna izlazna promenljiva koja se odnosi na broj nezgoda. U tabeli 10.9 prikazani su rezultati testiranja fazi logičkih sistema od LXXVIII do XCIII u smislu ukupne greške koju posmatrani sistemi čine kroz izlazni rezultat u odnosu na realne podatke iz istraživanja.

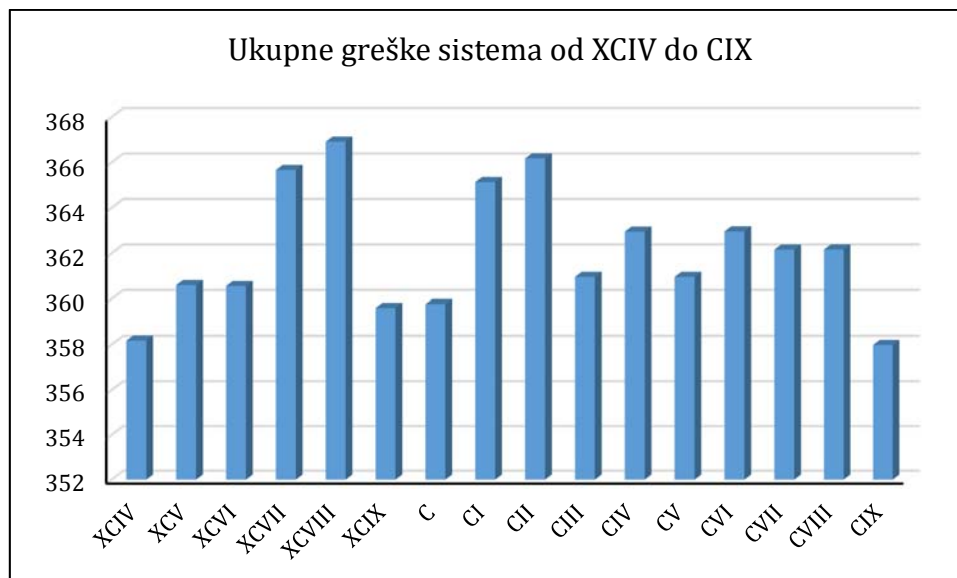
10. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na korišćenju instrumenata za procenu karakteristika ličnosti i primeni fazi logike

Tabela 10.9. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od XCIV do CIX

Fazi logički sistem (ulazne funkcije pripadnosti – izlazna funkcija pripadnosti)	Δy_i	Fazi logički sistem (ulazne funkcije pripadnosti – izlazna funkcija pripadnosti)	Δy_i
XCIV (<i>trimf</i> ; <i>trimf</i> – <i>trimf</i>)	358,186	CII (<i>gbellmf</i> ; <i>gbellmf</i> – <i>gbellmf</i>)	366,181
XCV (<i>trapmf</i> ; <i>trapmf</i> – <i>trimf</i>)	360,610	CIII ((<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>) – <i>trimf</i>)	360,967
XCVI (<i>trapmf</i> ; <i>trapmf</i> – <i>trapmf</i>)	360,566	CIV ((<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>) – (<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>))	362,960
XCVII (<i>gaussmf</i> ; <i>gaussmf</i> – <i>trimf</i>)	365,674	CV ((<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>) – <i>trimf</i>)	360,967
XCVIII (<i>gaussmf</i> ; <i>gaussmf</i> – <i>gaussmf</i>)	366,922	CVI ((<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>) – (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>))	362,969
XCIX (<i>gauss2mf</i> ; <i>gauss2mf</i> – <i>trimf</i>)	359,617	CVII ((<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>); (<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>) – <i>trimf</i>)	362,166
C (<i>gauss2mf</i> ; <i>gauss2mf</i> – <i>gauss2mf</i>)	359,780	CVIII ((<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>); (<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>) – (<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>))	362,171
CI (<i>gbellmf</i> ; <i>gbellmf</i> – <i>trimf</i>)	365,143	CIX (<i>gaussmf</i> ; <i>trimf</i> – <i>trimf</i>)	357,994

Na slici 10.22. prikazan je grafikon na kojem se vide odnosi između pojedinih fazi logičkih sistema u smislu ukupne greške Δy .

Kada je reč o fazi logičkim sistemima od XCIV do CIX, poređenjem dobijenih rezultata može se zaključiti da najbolje rezultate daje fazi logički sistem CIX koji koristi funkcije pripadnosti u obliku gausove krive za ulaznu promenljivu Agresivnost, i funkcije pripadnosti u trouglastom obliku za ulaznu promenljivu Samoprocena i za izlaznu promenljivu Nezgode.



Slika 10.22. Ukupne greške fazi logičkih sistema sa dve ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku i skor na Upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti (od XCIV do CIX)

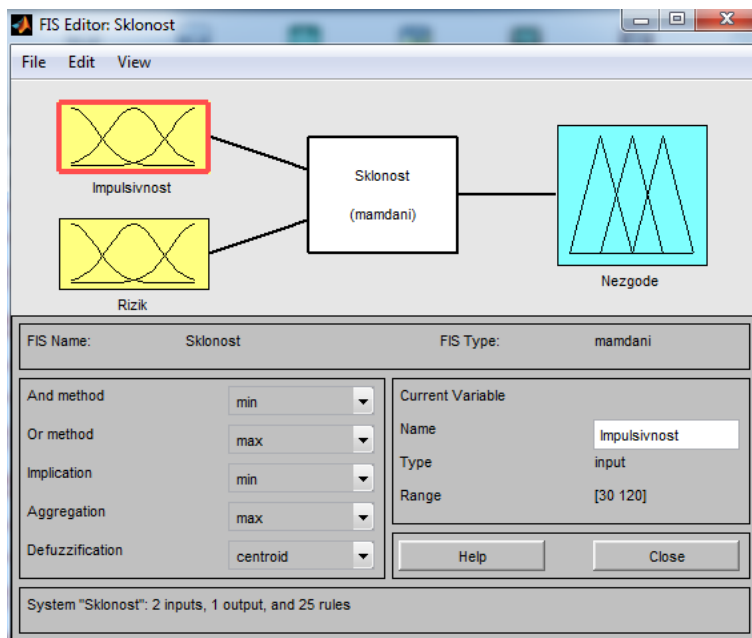
10.3.1.8 Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama sa dve ulazne promenljive koje se odnose na skor na BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti i skor na Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji

Fazi logički sistemi za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama koji se testiraju u ovoj sekciji imaju dve ulazne promenljive koje se odnose na skor na BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti i skor na Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji i jednu izlaznu promenljivu koja se odnosi na broj nezgoda. Koncept ovakvog fazi logičkog sistema ilustrovan uz pomoć korišćenog programa je prikazan na slici 10.23.

Za fazi logičke sisteme od CX do CXXVI potrebno je definisati 25 pravila, što je urađeno na način kako je prikazano u prilogu B.4. ove disertacije.

Varijable koje figurišu u fazi logičkim sistemima od CX do CXXVI, kod kojih postoje dve ulazne promenljive koje se odnose na skor na BIS-11 upitniku za procenu

impulsivnosti i skor na Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji, prikazane su u prilogu C.4. ove disertacije.



Slika 10.23. Koncept fazi logičkih sistema od CX do CXXVI

Budući da je kod fazi logičkih sistema koji razmatraju samo Impulsivnost kao ulaznu varijablu najbolje rešenje dao sistem sa *trapmf-trapmf*, a kod fazi logičkih sistema koji razmatraju samo Rizik kao ulaznu varijablu najbolje rešenje dao sistem sa *trimf-trimf*, značajno je testirati fazi logičke sisteme koji upravo taj rezultat uzimaju u obzir. U pitanju su fazi logički sistemi CXXV i CXXVI.

Modeli od CX do CXXVI imaju zajedničku karakteristiku da postoje dve ulazne promenljive koje se odnose na skor na BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti i skor na Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji i jedna izlazna promenljiva koja se odnosi na broj nezgoda. U tabeli 10.10 prikazani su rezultati testiranja fazi logičkih sistema od CX do CXXVI u smislu ukupne greške koju posmatrani sistemi čine kroz izlazni rezultat u odnosu na realne podatke iz istraživanja.

10. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na korišćenju instrumenata za procenu karakteristika ličnosti i primeni fazi logike

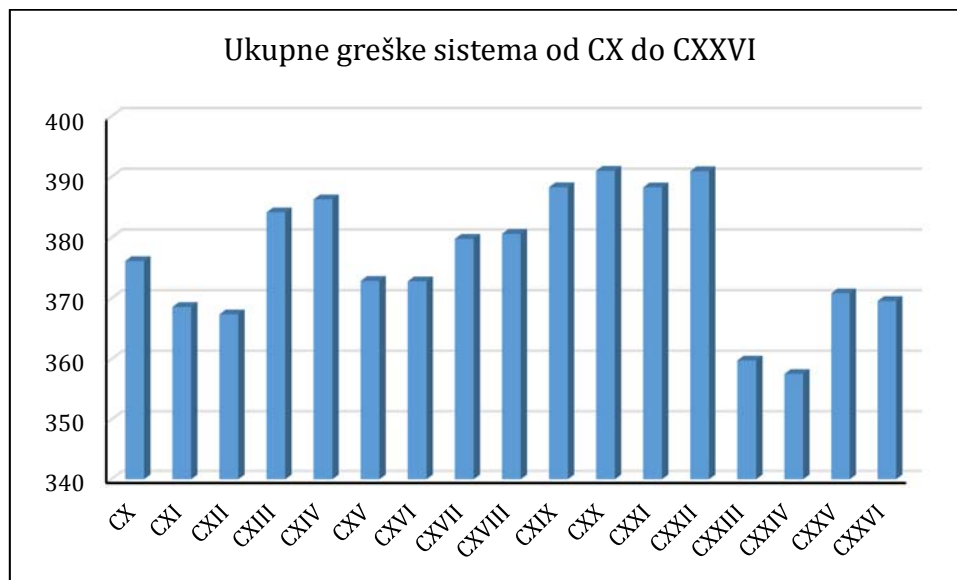
Tabela 10.10. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od XCIV do CIX

Fazi logički sistem (ulazne funkcije pripadnosti – izlazna funkcija pripadnosti)	Δy_i	Fazi logički sistem (ulazne funkcije pripadnosti – izlazna funkcija pripadnosti)	Δy_i
CX (<i>trimf</i> ; <i>trimf</i> – <i>trimf</i>)	376,189	CXIX ((<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>) – <i>trimf</i>)	388,350
CXI (<i>trapmf</i> ; <i>trapmf</i> – <i>trimf</i>)	368,614	CXX ((<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>) – (<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>))	391,048
CXII (<i>trapmf</i> ; <i>trapmf</i> – <i>trapmf</i>)	367,416	CXXI ((<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>) – <i>trimf</i>)	388,329
CXIII (<i>gaussmf</i> ; <i>gaussmf</i> – <i>trimf</i>)	384,211	CXXII ((<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>) – (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>))	390,993
CXIV (<i>gaussmf</i> ; <i>gaussmf</i> – <i>gaussmf</i>)	386,347	CXXIII ((<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>); (<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>) – <i>trimf</i>)	359,811
CXV (<i>gauss2mf</i> ; <i>gauss2mf</i> – <i>trimf</i>)	372,917	CXXIV ((<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>); (<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>) – (<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>))	357,586
CXVI (<i>gauss2mf</i> ; <i>gauss2mf</i> – <i>gauss2mf</i>)	372,850	CXXV (<i>trapmf</i> ; <i>trimf</i> – <i>trimf</i>)	370,875
CXVII (<i>gbellmf</i> ; <i>gbellmf</i> – <i>trimf</i>)	379,840	CXXVI (<i>trapmf</i> ; <i>trimf</i> – <i>trapmf</i>)	369,591
CXVIII (<i>gbellmf</i> ; <i>gbellmf</i> – <i>gbellmf</i>)	380,658		

Na slici 10.24. prikazan je grafikon na kojem se vide odnosi između pojedinih fazi logičkih sistema u smislu ukupne greške Δy .

Kada je reč o fazi logičkim sistemima od CX do CXXVI, poređenjem dobijenih rezultata može se zaključiti da najbolje rezultate daje fazi logički sistem CXXIV koji

koristi funkcije pripadnosti u obliku polinomnih krivih (*zmf*, *pimf*, *smf*) za obe ulazne promenljive, kao i za izlaznu promenljivu.

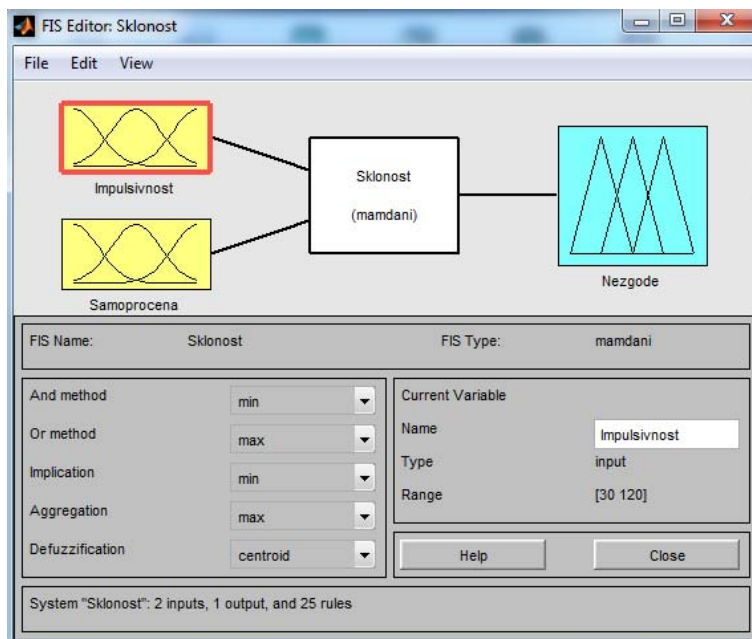


Slika 10.24. Ukupne greške fazi logičkih sistema sa dve ulazne promenljive koje se odnose na skor na BIS-11 upitniku i skor na Manchester DAQ upitniku (od CX do CXXVI)

10.3.1.9 Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama sa dve ulazne promenljive koje se odnose na skor na BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti i skor na Upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti

Fazi logički sistemi za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama koji se testiraju u ovoj sekciji imaju dve ulazne promenljive koje se odnose na skor na BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti i skor na Upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti i jednu izlaznu promenljivu koja se odnosi na broj nezgoda. Koncept ovakvog fazi logičkog sistema ilustrovan uz pomoć korišćenog programa je prikazan na slici 10.25.

Za fazi logičke sisteme od CXXVII do CXLIII potrebno je definisati 25 pravila, što je urađeno na način kako je prikazano u prilogu B.5. ove disertacije.



Slika 10.25. Koncept fazi logičkih sistema od CXXVII do CXLIII

Varijable koje figurišu u fazi logičkim sistemima od CXXVII do CXLIII, kod kojih postoje dve ulazne promenljive koje se odnose na skor na BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti i skor na Upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti, prikazane su u prilogu C.5. ove disertacije.

Budući da je kod fazi logičkih sistema koji razmatraju samo Impulsivnost kao ulaznu varijablu najbolje rešenje dao sistem sa *trapmf-trapmf*, a kod fazi logičkih sistema koji razmatraju samo Samoprocenu kao ulaznu varijablu najbolje rešenje dao sistem sa *trimf-trimf*, značajno je testirati fazi logički sistem koji upravo taj rezultat uzima u obzir. U pitanju su fazi logički sistemi CXLII i CXLIII.

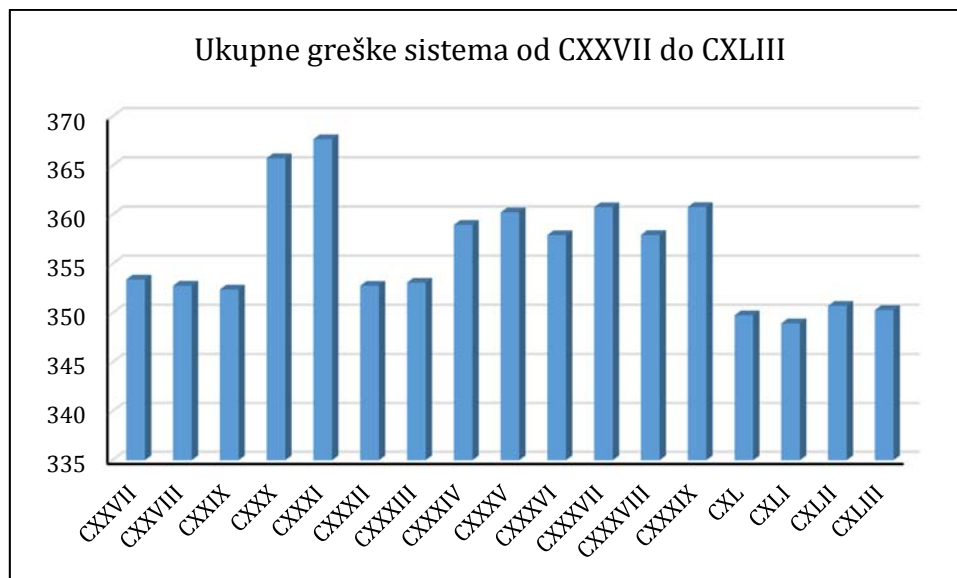
Modeli od CXXVII do CXLIII imaju zajedničku karakteristiku da postoje dve ulazne promenljive koje se odnose na skor na BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti i skor na upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti i jedna izlazna promenljiva koja se odnosi na broj nezgoda. U tabeli 10.11 prikazani su rezultati testiranja fazi logičkih sistema od CXXVII do CXLIII u smislu ukupne greške koju posmatrani sistemi čine kroz izlazni rezultat u odnosu na realne podatke iz istraživanja.

10. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na korišćenju instrumenata za procenu karakteristika ličnosti i primeni fazi logike

Tabela 10.11. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od CXXVII do CXLIII

Fazi logički sistem (ulazne funkcije pripadnosti – izlazna funkcija pripadnosti)	Δy_i	Fazi logički sistem (ulazne funkcije pripadnosti – izlazna funkcija pripadnosti)	Δy_i
CXXVII (<i>trimf</i> ; <i>trimf</i> – <i>trimf</i>)	353,427	CXXXVI ((<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>) – <i>trimf</i>)	357,944
CXXVIII (<i>trapmf</i> ; <i>trapmf</i> – <i>trimf</i>)	352,793	CXXXVII ((<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>) – (<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>))	360,778
CXXIX (<i>trapmf</i> ; <i>trapmf</i> – <i>trapmf</i>)	352,411	CXXXVIII ((<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>) – <i>trimf</i>)	357,959
CXXX (<i>gaussmf</i> ; <i>gaussmf</i> – <i>trimf</i>)	365,765	CXXXIX ((<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>) – (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>))	360,792
CXXXI (<i>gaussmf</i> ; <i>gaussmf</i> – <i>gaussmf</i>)	367,701	CXL ((<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>); (<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>) – <i>trimf</i>)	349,780
CXXXII (<i>gauss2mf</i> ; <i>gauss2mf</i> – <i>trimf</i>)	352,791	CXLI ((<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>); (<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>) – (<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>))	348,961
CXXXIII (<i>gauss2mf</i> ; <i>gauss2mf</i> – <i>gauss2mf</i>)	353,100	CXLII (<i>trapmf</i> ; <i>trimf</i> – <i>trimf</i>)	350,742
CXXXIV (<i>gbellmf</i> ; <i>gbellmf</i> – <i>trimf</i>)	358,981	CXLIII (<i>trapmf</i> ; <i>trimf</i> – <i>trapmf</i>)	350,315
CXXXV (<i>gbellmf</i> ; <i>gbellmf</i> – <i>gbellmf</i>)	360,253		

Na slici 10.26. prikazan je grafikon na kojem se vide odnosi između pojedinih fazi logičkih sistema u smislu ukupne greške Δy .

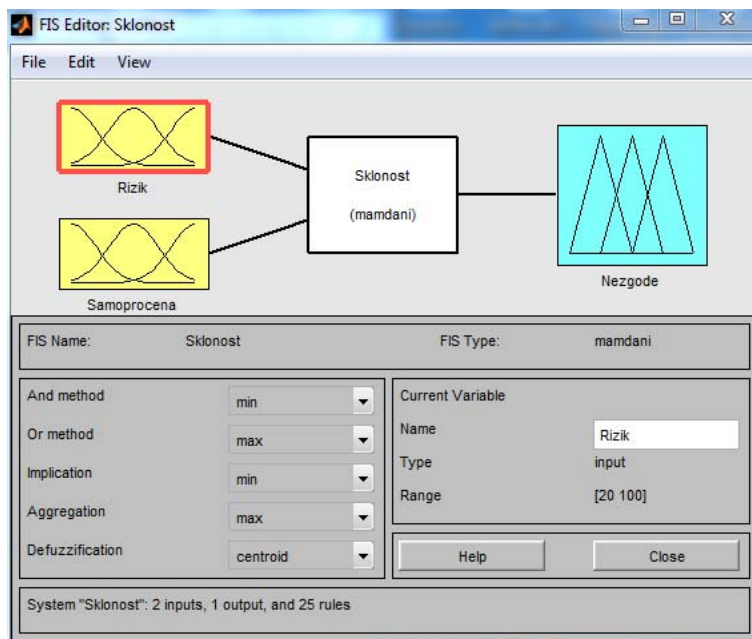


Slika 10.26. Ukupne greške fazi logičkih sistema sa dve ulazne promenljive koje se odnose na skor na BIS-11 upitniku i skor na Upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti (od CXXVII do CXLIII)

Kada je reč o fazi logičkim sistemima od CXXVII do CXLIII, poređenjem dobijenih rezultata može se zaključiti da najbolje rezultate daje fazi logički sistem CXLI koji koristi funkcije pripadnosti u obliku polinomnih krivih (*zmf*, *pimf*, *smf*) kako za obe ulazne promenljive, tako i za izlaznu promenljivu.

10.3.1.10 Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama sa dve ulazne promenljive koje se odnose na skor na Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji i skor na Upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti

Fazi logički sistemi za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama koji se testiraju u ovoj sekciji imaju dve ulazne promenljive koje se odnose na skor na Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji i skor na upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti i jednu izlaznu promenljivu koja se odnosi na broj nezgoda. Koncept ovakvog fazi logičkog sistema ilustrovan uz pomoć korišćenog programa je prikazan na slici 10.27.



Slika 10.27. Koncept fazi logičkih sistema od CXLIV do CLVIII

Za fazi logičke sisteme od CXLIV do CLVIII potrebno je definisati 25 pravila, što je urađeno na način kako je prikazano u prilogu B.6. ove disertacije.

Varijable koje figurišu u fazi logičkim sistemima od CXLIV do CLVIII, kod kojih postoje dve ulazne promenljive koje se odnose na skor na Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji i skor na Upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti, prikazane su u prilogu C.6. ove disertacije.

Budući da je kod fazi logičkih sistema koji razmatraju samo Rizik kao ulaznu varijablu najbolje rešenje dao sistem sa *trimf-trimf*, a kod fazi logičkih sistema koji razmatraju samo Samoprocenu kao ulaznu varijablu najbolje rešenje takođe dao sistem sa *trimf-trimf*, proizilazi da je fazi logički sistem koji upravo taj rezultat uzima u obzir već testiran, tj. u pitanju je fazi logički sistem CXLIV.

Modeli od CXLIV do CLVIII imaju zajedničku karakteristiku da postoje dve ulazne promenljive koje se odnose na skor na Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji i skor na upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti i jedna izlazna promenljiva koja se odnosi na broj nezgoda. U tabeli 10.12 prikazani

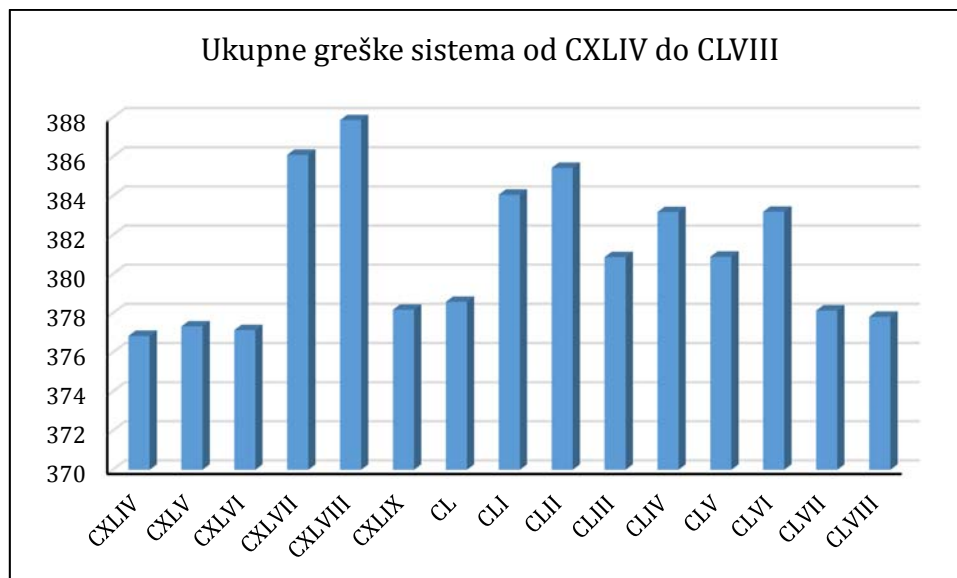
10. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na korišćenju instrumenata za procenu karakteristika ličnosti i primeni fazi logike

su rezultati testiranja fazi logičkih sistema od CXLIV do CLVIII u smislu ukupne greške koju posmatrani sistemi čine kroz izlazni rezultat u odnosu na realne podatke iz istraživanja.

Tabela 10.12. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od CXLIV do CLVIII

Fazi logički sistem (ulazne funkcije pripadnosti – izlazna funkcija pripadnosti)	Δy_i	Fazi logički sistem (ulazne funkcije pripadnosti – izlazna funkcija pripadnosti)	Δy_i
CXLIV (<i>trimf</i> ; <i>trimf</i> – <i>trimf</i>)	376,847	CLII (<i>gbellmf</i> ; <i>gbellmf</i> – <i>gbellmf</i>)	385,434
CXLV (<i>trapmf</i> ; <i>trapmf</i> – <i>trimf</i>)	377,333	CLIII ((<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>) – <i>trimf</i>)	380,872
CXLVI (<i>trapmf</i> ; <i>trapmf</i> – <i>trapmf</i>)	377,144	CLIV ((<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>) – (<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>))	383,173
CXLVII (<i>gaussmf</i> ; <i>gaussmf</i> – <i>trimf</i>)	386,101	CLV ((<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>) – <i>trimf</i>)	380,892
CXLVIII (<i>gaussmf</i> ; <i>gaussmf</i> – <i>gaussmf</i>)	387,873	CLVI ((<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>) – (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>))	383,192
CXLIX (<i>gauss2mf</i> ; <i>gauss2mf</i> – <i>trimf</i>)	378,185	CLVII ((<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>); (<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>) – <i>trimf</i>)	378,141
CL (<i>gauss2mf</i> ; <i>gauss2mf</i> – <i>gauss2mf</i>)	378,588	CLVIII ((<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>); (<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>) – (<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>))	377,823
CLI (<i>gbellmf</i> ; <i>gbellmf</i> – <i>trimf</i>)	384,062		

Na slici 10.28. prikazan je grafikon na kojem se vide odnosi između pojedinih fazi logičkih sistema u smislu ukupne greške Δy .



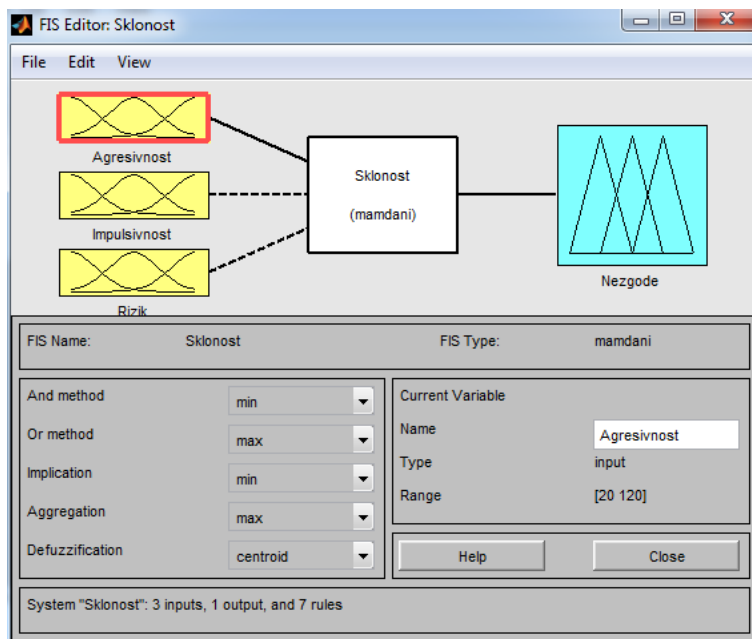
Slika 10.28. Ukupne greške fazi logičkih sistema sa dve ulazne promenljive koje se odnose na skor na Manchester DAQ upitniku i skor na Upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti (od CXLIV do CLVIII)

Kada je reč o fazi logičkim sistemima od CXLIV do CLVIII, poređenjem dobijenih rezultata može se zaključiti da najbolje rezultate daje fazi logički sistem CXLIV koji koristi trouglaste funkcije pripadnosti (*trimf*) kako za obe ulazne promenljive, tako i za izlaznu promenljivu.

10.3.1.11 Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama sa tri ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji, skor na BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti i skor na Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji

Fazi logički sistemi za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama koji se testiraju u ovoj sekciji imaju tri ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji, skor na BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti i skor na Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji i jednu izlaznu promenljivu koja se odnosi na broj nezgoda. Koncept ovakvog fazi logičkog sistema ilustrovan uz pomoć korišćenog programa je prikazan na slici 10.29.

10. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na korišćenju instrumenata za procenu karakteristika ličnosti i primeni fazi logike



Slika 10.29. Koncept fazi logičkih sistema od CLIX do CLXXV

Za fazi logičke sisteme od CLIX do CLXXV potrebno je definisati 125 pravila, što je urađeno na način kako je prikazano u prilogu B.7. ove disertacije.

Varijable koje figurišu u fazi logičkim sistemima od CLIX do CLXXV, kod kojih postoje tri ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji, skor na BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti i skor na Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji, prikazane su u prilogu C.7. ove disertacije.

Budući da je kod fazi logičkih sistema koji razmatraju samo Agresivnost kao ulaznu varijablu najbolje rešenje dao sistem sa *gaussmf-trimf*, samo Impulsivnost *trapmf-trapmf*, i samo Rizik *trimf-trimf*, značajno je testirati fazi logičke sisteme koji upravo taj rezultat uzimaju u obzir. U pitanju su fazi logički sistemi CLXXIV i CLXXV.

Modeli od CLIX do CLXXV imaju zajedničku karakteristiku da postoje tri ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji, skor na BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti i skor na

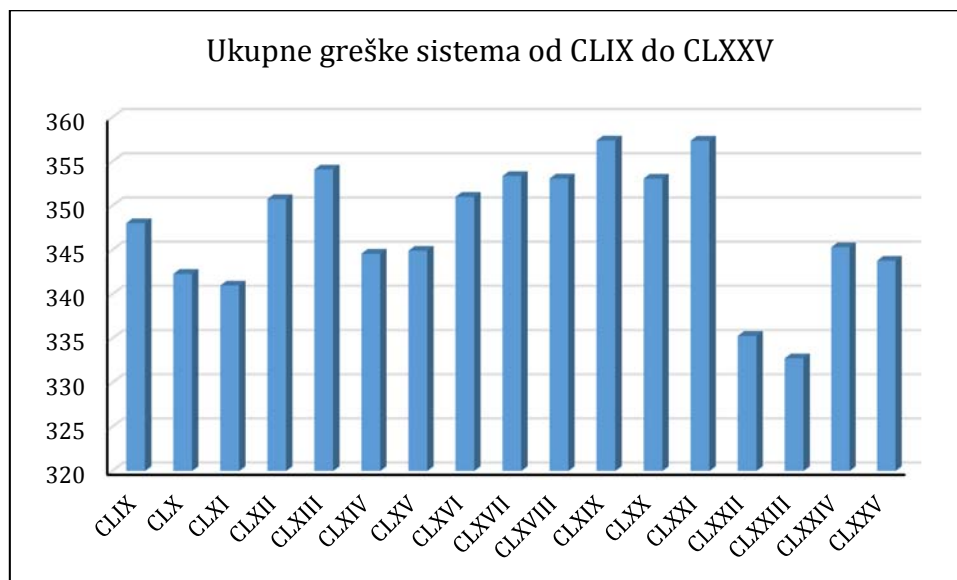
10. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na korišćenju instrumenata za procenu karakteristika ličnosti i primeni fazi logike

Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji i jedna izlazna promenljiva koja se odnosi na broj nezgoda. U tabeli 10.13 prikazani su rezultati testiranja fazi logičkih sistema od CLIX do CLXXV u smislu ukupne greške koju posmatrani sistemi čine kroz izlazni rezultat u odnosu na realne podatke iz istraživanja.

Tabela 10.13. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od CLIX do CLXXV

Fazi logički sistem (ulazne funkcije pripadnosti – izlazna funkcija pripadnosti)	Δy_i	Fazi logički sistem (ulazne funkcije pripadnosti – izlazna funkcija pripadnosti)	Δy_i
CLIX (<i>trimf; trimf; trimf – trimf</i>)	348,042	CLXVIII ((<i>zmf, dsigmf, sigmf</i>); (<i>zmf, dsigmf, sigmf</i>); (<i>zmf,</i> <i>dsigmf, sigmf</i>) – <i>trimf</i>)	353,086
CLX (<i>trapmf; trapmf; trapmf –</i> <i>trimf</i>)	342,306	CLXIX ((<i>zmf, dsigmf, sigmf</i>); (<i>zmf, dsigmf, sigmf</i>); (<i>zmf,</i> <i>dsigmf, sigmf</i>) – (<i>zmf, dsigmf,</i> <i>sigmf</i>))	357,394
CLXI (<i>trapmf; trapmf; trapmf –</i> <i>trapmf</i>)	340,995	CLXX ((<i>zmf, psigmf, sigmf</i>); (<i>zmf, psigmf, sigmf</i>); (<i>zmf,</i> <i>psigmf, sigmf</i>) – <i>trimf</i>)	353,074
CLXII (<i>gaussmf; gaussmf;</i> <i>gaussmf – trimf</i>)	350,761	CLXXI ((<i>zmf, psigmf, sigmf</i>); (<i>zmf, psigmf, sigmf</i>); (<i>zmf, pimf,</i> <i>smf</i>) – (<i>zmf, psigmf, sigmf</i>))	357,369
CLXIII (<i>gaussmf; gaussmf;</i> <i>gaussmf – gaussmf</i>)	354,114	CLXXII ((<i>zmf, pimf, smf</i>); (<i>zmf,</i> <i>pimf, smf</i>); (<i>zmf, pimf, smf</i>) – <i>trimf</i>)	335,292
CLXIV (<i>gauss2mf; gauss2mf;</i> <i>gauss2mf – trimf</i>)	344,587	CLXXIII ((<i>zmf, pimf, smf</i>); (<i>zmf,</i> <i>pimf, smf</i>); (<i>zmf, pimf, smf</i>) – (<i>zmf, pimf, smf</i>))	332,761
CLXV (<i>gauss2mf; gauss2mf;</i> <i>gauss2mf – gauss2mf</i>)	344,922	CLXXIV (<i>gaussmf; trapmf;</i> <i>trimf – trimf</i>)	345,319
CLXVI (<i>gbellmf; gbellmf; gbellmf</i> <i>– trimf</i>)	351,020	CLXXV (<i>gaussmf; trapmf; trimf</i> <i>– trapmf</i>)	343,797
CLXVII (<i>gbellmf; gbellmf;</i> <i>gbellmf – gbellmf</i>)	353,372		

Na slici 10.30. prikazan je grafikon na kojem se vide odnosi između pojedinih fazi logičkih sistema u smislu ukupne greške Δy .



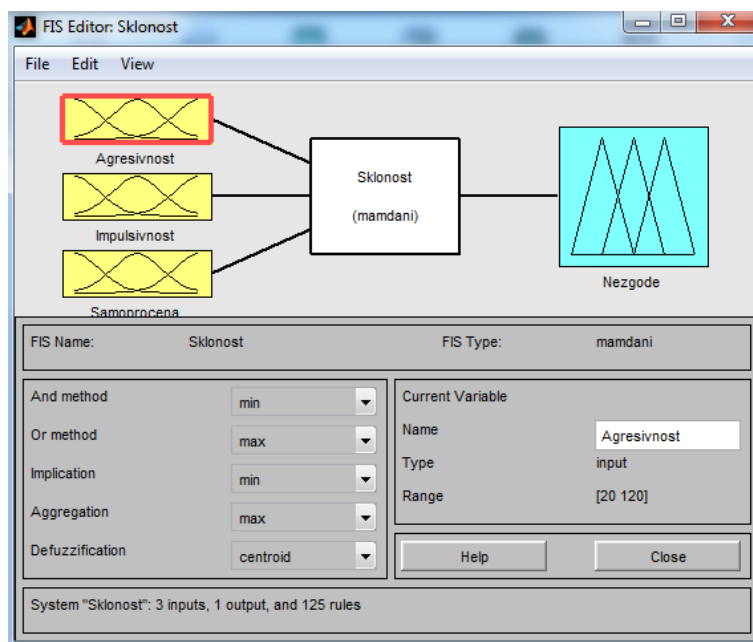
Slika 10.30. Ukupne greške fazi logičkih sistema sa tri ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku, skor na BIS-11 upitniku i skor na Manchester DAQ upitniku (od CLIX do CLXXV)

Kada je reč o fazi logičkim sistemima od CLIX do CLXXV, poređenjem dobijenih rezultata može se zaključiti da najbolje rezultate daje fazi logički sistem CLXXIII koji koristi funkcije pripadnosti u obliku polinomnih krivih (*zmf*, *pimf*, *smf*) kako za sve tri ulazne promenljive, tako i za izlaznu promenljivu.

10.3.1.12 Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama sa tri ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji, skor na BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti i skor na Upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti

Fazi logički sistemi za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama koji se testiraju u ovoj sekciji imaju tri ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji, skor na BIS-11 upitniku

za procenu impulsivnosti i skor na Upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti i jednu izlaznu promenljivu koja se odnosi na broj nezgoda. Koncept ovakvog fazi logičkog sistema ilustrovan uz pomoć korišćenog programa je prikazan na slici 10.31.



Slika 10.31. Koncept fazi logičkih sistema od CLXXVI do CXCII

Za fazi logičke sisteme od CLXXVI do CXCII potrebno je definisati 125 pravila, što je urađeno na način kako je prikazano u prilogu B.8. ove disertacije.

Varijable koje figurišu u fazi logičkim sistemima od CLXXVI do CXCII, kod kojih postoje tri ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji, skor na BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti i skor na Upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti, prikazane su u prilogu C.8. ove disertacije.

Budući da je kod fazi logičkih sistema koji razmatraju samo Agresivnost kao ulaznu varijablu najbolje rešenje dao sistem sa *gaussmf-trimf*, samo Impulsivnost *trapmf-trapmf*, i samo Samoprocenu *trimf-trimf*, značajno je testirati fazi logičke sisteme koji upravo taj rezultat uzimaju u obzir. U pitanju su fazi logički sistemi CXCI i CXCII.

10. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na korišćenju instrumenata za procenu karakteristika ličnosti i primeni fazi logike

Tabela 10.14. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od CLXXVI do CXCII

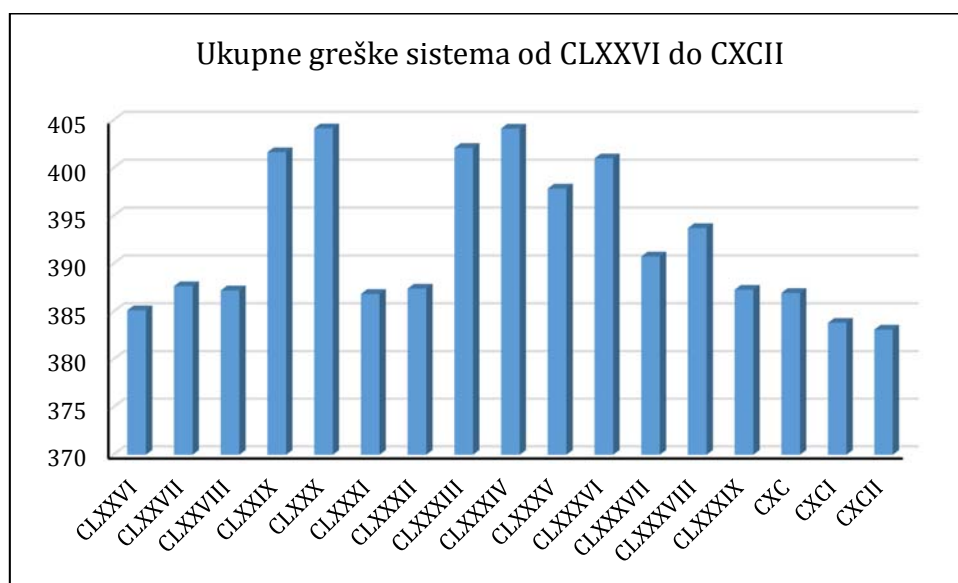
Fazi logički sistem (ulazne funkcije pripadnosti – izlazna funkcija pripadnosti)	Δy_i	Fazi logički sistem (ulazne funkcije pripadnosti – izlazna funkcija pripadnosti)	Δy_i
CLXXVI (<i>trimf; trimf; trimf – trimf</i>)	385,141	CLXXXV ((<i>zmf, dsigmf, sigmf</i>); (<i>zmf, dsigmf, sigmf</i>); (<i>zmf, dsigmf, sigmf</i>) – <i>trimf</i>)	397,866
CLXXVII (<i>trapmf; trapmf; trapmf – trimf</i>)	387,666	CLXXXVI ((<i>zmf, dsigmf, sigmf</i>); (<i>zmf, dsigmf, sigmf</i>); (<i>zmf, dsigmf, sigmf</i>) – (<i>zmf, dsigmf, sigmf</i>))	401,016
CLXXVIII (<i>trapmf; trapmf; trapmf – trapmf</i>)	387,214	CLXXXVII ((<i>zmf, psigmf, sigmf</i>); (<i>zmf, psigmf, sigmf</i>); (<i>zmf, psigmf, sigmf</i>) – <i>trimf</i>)	390,763
CLXXIX (<i>gaussmf; gaussmf; gaussmf – trimf</i>)	401,659	CLXXXVIII ((<i>zmf, psigmf, sigmf</i>); (<i>zmf, psigmf, sigmf</i>); (<i>zmf, psigmf, sigmf</i>) – (<i>zmf, psigmf, sigmf</i>))	393,739
CLXXX (<i>gaussmf; gaussmf; gaussmf – gaussmf</i>)	404,159	CLXXXIX ((<i>zmf, pimf, smf</i>); (<i>zmf, pimf, smf</i>); (<i>zmf, pimf, smf</i>) – <i>trimf</i>)	387,289
CLXXXI (<i>gauss2mf; gauss2mf; gauss2mf – trimf</i>)	386,847	CXC ((<i>zmf, pimf, smf</i>); (<i>zmf, pimf, smf</i>); (<i>zmf, pimf, smf</i>) – (<i>zmf, pimf, smf</i>))	386,957
CLXXXII (<i>gauss2mf; gauss2mf; gauss2mf – gauss2mf</i>)	387,408	CXCI (<i>gaussmf; trapmf; trimf – trimf</i>)	383,834
CLXXXIII (<i>gbellmf; gbellmf; gbellmf – trimf</i>)	402,109	CXCII (<i>gaussmf; trapmf; trimf – trapmf</i>)	383,122
CLXXXIV (<i>gbellmf; gbellmf; gbellmf – gbellmf</i>)	404,127		

Modeli od CLXXVI do CXCII imaju zajedničku karakteristiku da postoje tri ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji, skor na BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti i skor na Upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti i jedna izlazna promenljiva koja se odnosi na broj nezgoda. U tabeli 10.14 prikazani su rezultati

10. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na korišćenju instrumenata za procenu karakteristika ličnosti i primeni fazi logike

testiranja fazi logičkih sistema od CLXXVI do CXCII u smislu ukupne greške koju posmatrani sistemi čine kroz izlazni rezultat u odnosu na realne podatke iz istraživanja.

Na slici 10.32. prikazan je grafikon na kojem se vide odnosi između pojedinih fazi logičkih sistema u smislu ukupne greške Δy .

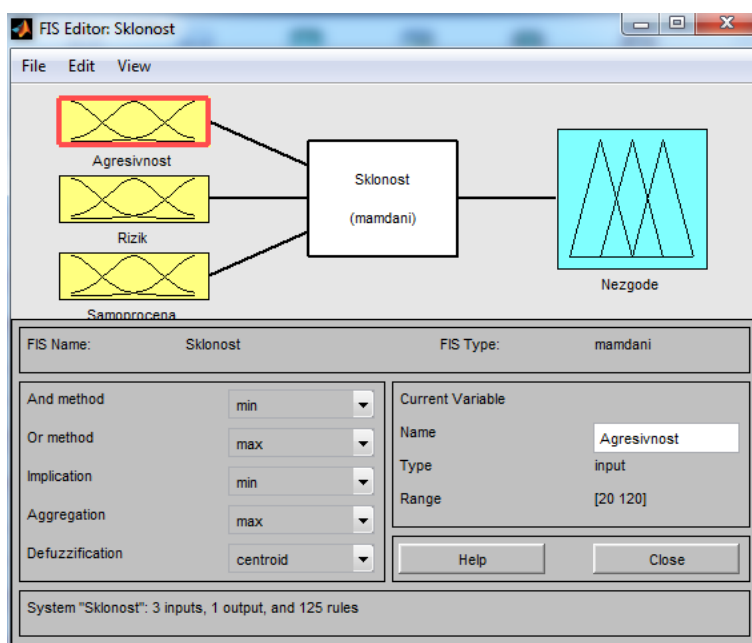


Slika 10.32. Ukupne greške fazi logičkih sistema sa tri ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku, skor na BIS-11 upitniku i skor na Upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti (od CLXXVI do CXCII)

Kada je reč o fazi logičkim sistemima od CLXXVI do CXCII, poređenjem dobijenih rezultata može se zaključiti da najbolje rezultate daje fazi logički sistem CXCII koji koristi sledeće funkcije pripadnosti: za Agresivnost *gaussmf*, za Impulsivnost *trapmf*, za Samoprocenu *trimf* i za Nezgode *trapmf*.

10.3.1.13 Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama sa tri ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji, skor na Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji i skor na Upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti

Fazi logički sistemi za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama koji se testiraju u ovoj sekciji imaju tri ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji, skor na Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji i skor na Upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti i jednu izlaznu promenljivu koja se odnosi na broj nezgoda. Koncept ovakvog fazi logičkog sistema ilustrovan uz pomoć korišćenog programa je prikazan na slici 10.33.



Slika 10.33. Koncept fazi logičkih sistema od CXCIII do CCVIII

Za fazi logičke sisteme od CXCIII do CCVIII potrebno je definisati 125 pravila, što je urađeno na način kako je prikazano u prilogu B.9. ove disertacije.

Varijable koje figurišu u fazi logičkim sistemima od CXCIII do CCVIII, kod kojih postoje tri ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku za

10. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na korišćenju instrumenata za procenu karakteristika ličnosti i primeni fazi logike

procenu agresivnog ponašanja u vožnji, skor na Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji i skor na Upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti, prikazane su u prilogu C.9. ove disertacije.

Budući da je kod fazi logičkih sistema koji razmatraju samo Agresivnost kao ulaznu varijablu najbolje rešenje dao sistem sa *gaussmf-trimf*, samo Rizik *trimf-trimf*, i samo Samoprocenu *trimf-trimf*, značajno je testirati fazi logički sistem koji upravo taj rezultat uzima u obzir. U pitanju je fazi logički sistem CCVIII.

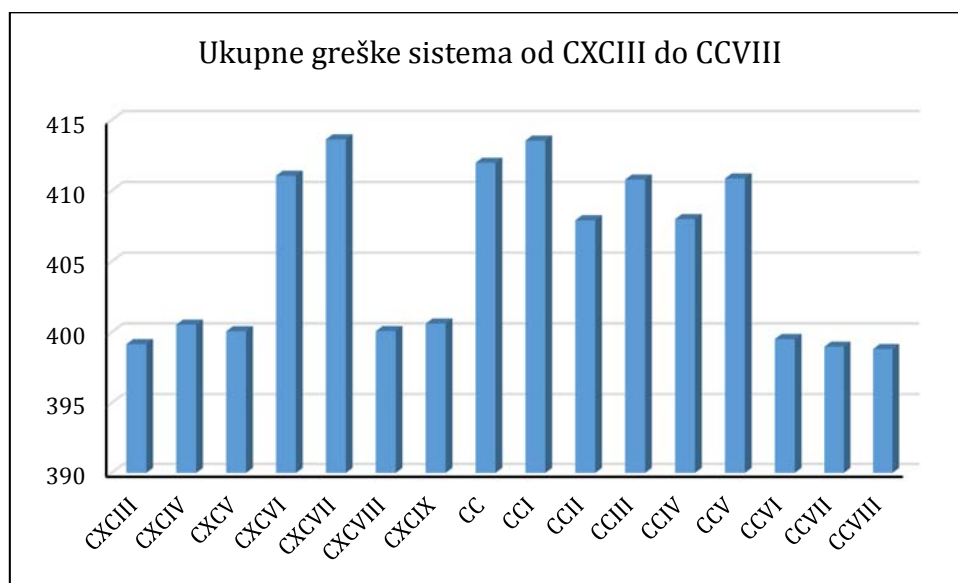
Tabela 10.15. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od CXCIII do CCVIII

Fazi logički sistem (ulazne funkcije pripadnosti – izlazna funkcija pripadnosti)	Δy_i	Fazi logički sistem (ulazne funkcije pripadnosti – izlazna funkcija pripadnosti)	Δy_i
CXCIII (<i>trimf; trimf; trimf – trimf</i>)	399,166	CCI (<i>gbellmf; gbellmf; gbellmf – gbellmf</i>)	413,553
CXCIX (<i>trapmf; trapmf; trapmf – trimf</i>)	400,549	CCII (<i>(zmf, dsigmf, sigmf); (zmf, dsigmf, sigmf); (zmf, dsigmf, sigmf) – trimf</i>)	407,922
CXCV (<i>trapmf; trapmf; trapmf – trapmf</i>)	400,080	CCIII (<i>(zmf, dsigmf, sigmf); (zmf, dsigmf, sigmf); (zmf, dsigmf, sigmf) – (zmf, dsigmf, sigmf)</i>)	410,800
CXCVI (<i>gaussmf; gaussmf; gaussmf – trimf</i>)	411,072	CCIV (<i>(zmf, psigmf, sigmf); (zmf, psigmf, sigmf); (zmf, psigmf, sigmf) – trimf</i>)	408,004
CXCVII (<i>gaussmf; gaussmf; gaussmf – gaussmf</i>)	413,640	CCV (<i>(zmf, psigmf, sigmf); (zmf, psigmf, sigmf); (zmf, psigmf, sigmf) – (zmf, psigmf, sigmf)</i>)	410,878
CXCVIII (<i>gauss2mf; gauss2mf; gauss2mf – trimf</i>)	400,089	CCVI (<i>(zmf, pimf, smf); (zmf, pimf, smf); (zmf, pimf, smf) – trimf</i>)	399,530
CXCIX (<i>gauss2mf; gauss2mf; gauss2mf – gauss2mf</i>)	400,621	CCVII (<i>(zmf, pimf, smf); (zmf, pimf, smf); (zmf, pimf, smf) – (zmf, pimf, smf)</i>)	398,990
CC (<i>gbellmf; gbellmf; gbellmf – trimf</i>)	411,984	CCVIII (<i>gaussmf; trimf; trimf – trimf</i>)	398,817

Modeli od CXCIII do CCVIII imaju zajedničku karakteristiku da postoje tri ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji, skor na Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji i skor na Upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti i jedna izlazna promenljiva koja se odnosi na broj nezgoda.

U tabeli 10.15 prikazani su rezultati testiranja fazi logičkih sistema od CXCIII do CCVIII u smislu ukupne greške koju posmatrani sistemi čine kroz izlazni rezultat u odnosu na realne podatke iz istraživanja.

Na slici 10.34. prikazan je grafikon na kojem se vide odnosi između pojedinih fazi logičkih sistema u smislu ukupne greške Δy .

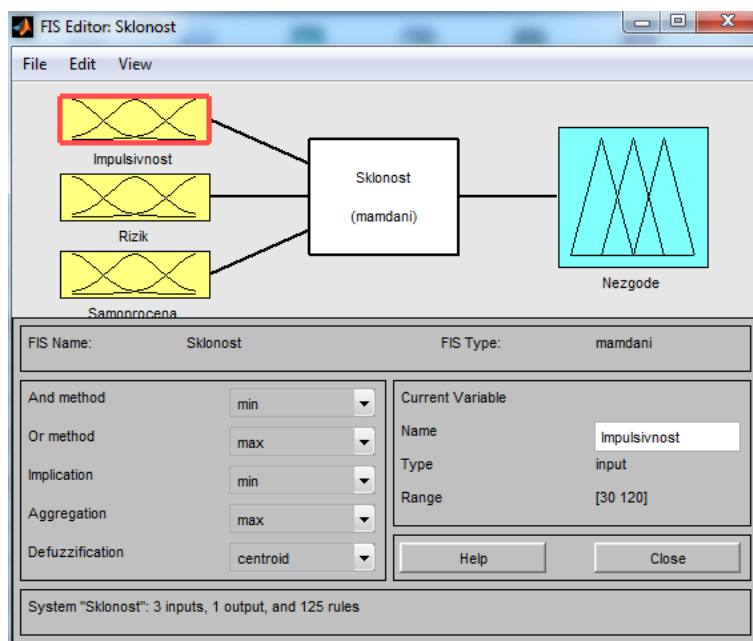


Slika 10.34. Ukupne greške fazi logičkih sistema sa tri ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku, skor na Manchester DAQ upitniku i skor na Upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti (od CXCIII do CCVIII)

Kada je reč o fazi logičkim sistemima od CXCIII do CCVIII, poređenjem dobijenih rezultata može se zaključiti da najbolje rezultate daje fazi logički sistem CCVIII koji koristi sledeće funkcije pripadnosti: za Agresivnost *gaussmf*, za Rizik *trimf*, za Samoprocenu *trimf* i za Nezgode *trimf*.

10.3.1.14 Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama sa tri ulazne promenljive koje se odnose na skor na BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti, skor na Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji i skor na Upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti

Fazi logički sistemi za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama koji se testiraju u ovoj sekciji imaju tri ulazne promenljive koje se odnose na skor na BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti, skor na Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji i skor na Upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti i jednu izlaznu promenljivu koja se odnosi na broj nezgoda. Koncept ovakvog fazi logičkog sistema ilustrovan uz pomoć korišćenog programa je prikazan na slici 10.35.



Slika 10.35. Koncept fazi logičkih sistema od CCIX do CCXXV

Za fazi logičke sisteme od CCIX do CCXXV potrebno je definisati 125 pravila, što je urađeno na način kako je prikazano u prilogu B.10. ove disertacije.

Varijable koje figurišu u fazi logičkim sistemima od CCIX do CCXXV, kod kojih postoje tri ulazne promenljive koje se odnose na skor na BIS-11 upitniku za

10. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na korišćenju instrumenata za procenu karakteristika ličnosti i primeni fazi logike

procenu impulsivnosti, skor na Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji i skor na Upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti, prikazane su u prilogu C.10. ove disertacije.

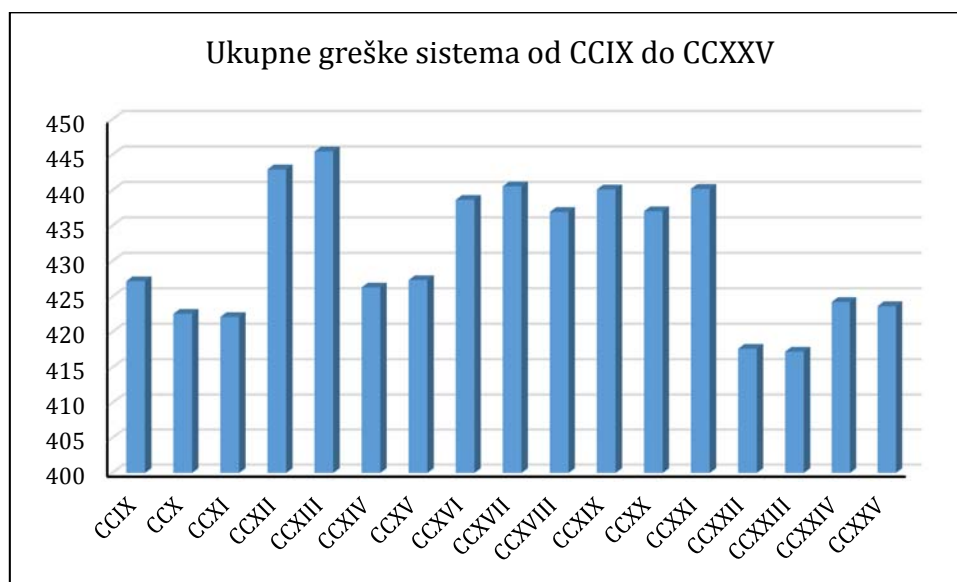
Tabela 10.16. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od CCIX do CCXXV

Fazi logički sistem (ulazne funkcije pripadnosti – izlazna funkcija pripadnosti)	Δy_i	Fazi logički sistem (ulazne funkcije pripadnosti – izlazna funkcija pripadnosti)	Δy_i
CCIX (<i>trimf; trimf; trimf – trimf</i>)	427,188	CCXVIII ((<i>zmf, dsigmf, sigmf</i>); (<i>zmf, dsigmf, sigmf</i>); (<i>zmf,</i> <i>dsigmf, sigmf</i>) – <i>trimf</i>)	436,955
CCX (<i>trapmf; trapmf; trapmf – trimf</i>)	422,579	CCXIX ((<i>zmf, dsigmf, sigmf</i>); (<i>zmf, dsigmf, sigmf</i>); (<i>zmf,</i> <i>dsigmf, sigmf</i>) – (<i>zmf, dsigmf,</i> <i>sigmf</i>))	440,129
CCXI (<i>trapmf; trapmf; trapmf – trapmf</i>)	422,146	CCXX ((<i>zmf, psigmf, sigmf</i>); (<i>zmf,</i> <i>psigmf, sigmf</i>); (<i>zmf, psigmf,</i> <i>sigmf</i>) – <i>trimf</i>)	437,049
CCXII (<i>gaussmf; gaussmf;</i> <i>gaussmf – trimf</i>)	442,955	CCXXI ((<i>zmf, psigmf, sigmf</i>); (<i>zmf, psigmf, sigmf</i>); (<i>zmf,</i> <i>psigmf, sigmf</i>) – (<i>zmf, psigmf,</i> <i>sigmf</i>))	440,217
CCXIII (<i>gaussmf; gaussmf;</i> <i>gaussmf – gaussmf</i>)	445,497	CCXXII ((<i>zmf, pimf, smf</i>); (<i>zmf,</i> <i>pimf, smf</i>); (<i>zmf, pimf, smf</i>) – <i>trimf</i>)	417,657
CCXIV (<i>gauss2mf; gauss2mf;</i> <i>gauss2mf – trimf</i>)	426,304	CCXXIII ((<i>zmf, pimf, smf</i>); (<i>zmf,</i> <i>pimf, smf</i>); (<i>zmf, pimf, smf</i>) – (<i>zmf, pimf, smf</i>))	417,251
CCXV (<i>gauss2mf; gauss2mf;</i> <i>gauss2mf – gauss2mf</i>)	427,340	CCXXIV (<i>trapmf; trimf; trimf – trimf</i>)	424,252
CCXVI (<i>gbellmf; gbellmf; gbellmf – trimf</i>)	438,661	CCXXV (<i>trapmf; trimf; trimf – trapmf</i>)	423,663
CCXVII (<i>gbellmf; gbellmf;</i> <i>gbellmf – gbellmf</i>)	440,569		

Budući da je kod fazi logičkih sistema koji razmatraju samo Impulsivnost kao ulaznu varijablu najbolje rešenje dao sistem sa *trapmf-trapmf*, samo Rizik *trimf-trimf*, i samo Samoprocenu *trimf-trimf*, značajno je testirati fazi logičke sisteme koji upravo taj rezultat uzimaju u obzir. U pitanju su fazi logički sistemi CCXXIV i CCXXV.

Modeli od CCIX do CCXXV imaju zajedničku karakteristiku da postoje tri ulazne promenljive koje se odnose na skor na BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti, skor na Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji i skor na Upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti i jedna izlazna promenljiva koja se odnosi na broj nezgoda. U tabeli 10.16 prikazani su rezultati testiranja fazi logičkih sistema od CCIX do CCXXV u smislu ukupne greške koju posmatrani sistemi čine kroz izlazni rezultat u odnosu na realne podatke iz istraživanja.

Na slici 10.36. prikazan je grafikon na kojem se vide odnosi između pojedinih fazi logičkih sistema u smislu ukupne greške Δy .

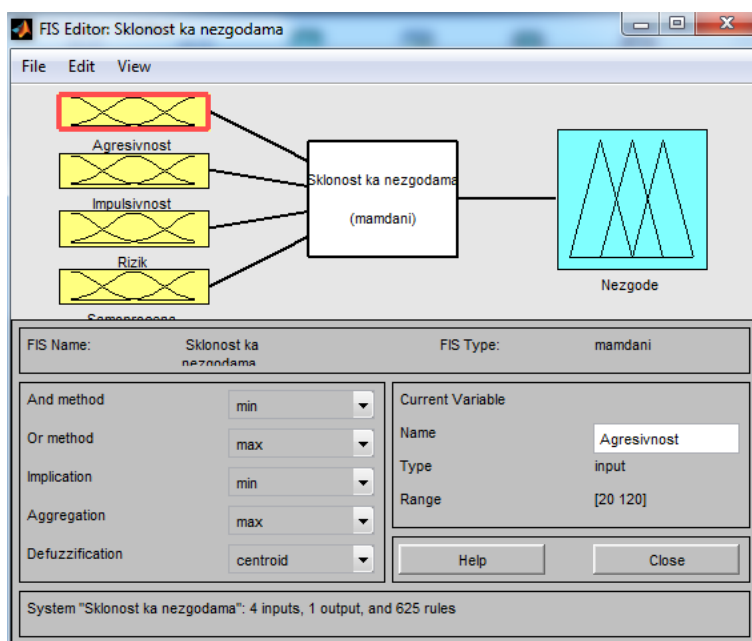


Slika 10.36. Ukupne greške fazi logičkih sistema sa tri ulazne promenljive koje se odnose na skor na BIS-11 upitniku, skor na Manchester DAQ upitniku i skor na Upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti (od CCIX do CCXXV)

Kada je reč o fazi logičkim sistemima od CCIX do CCXXV, poređenjem dobijenih rezultata može se zaključiti da najbolje rezultate daje fazi logički sistem CCXXIII koji koristi funkcije pripadnosti u obliku polinomnih krivih (*zmf*, *pimf*, *smf*) za sve tri ulazne promenljive, a takođe i za izlaznu promenljivu.

10.3.1.15 Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama sa četiri ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji, skor na BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti, skor na Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji i skor na Upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti

Fazi logički sistemi za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama koji se testiraju u ovoj sekciji imaju četiri ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji, skor na BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti, skor na Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji i skor na Upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti i jednu izlaznu promenljivu koja se odnosi na broj nezgoda. Koncept ovakvog fazi logičkog sistema ilustrovan uz pomoć korišćenog programa je prikazan na slici 10.37.



Slika 10.37. Koncept fazi logičkih sistema od CCXXVI do CCXLII

Za fazi logičke sisteme od CCXXVI do CCXLII potrebno je definisati 625 pravila, što je urađeno na način kako je prikazano u prilogu B.11. ove disertacije.

Varijable koje figurišu u fazi logičkim sistemima od CCXXVI do CCXLII, kod kojih postoje četiri ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji, skor na BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti, skor na Manchester DAQ Upitniku za procenu rizika u vožnji i skor na upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti, prikazane su u prilogu C.11. ove disertacije.

Budući da je kod fazi logičkih sistema koji razmatraju samo Agresivnost kao ulaznu varijablu najbolje rešenje dao sistem sa *gaussmf-trimf*, samo Impulsivnost *trapmf-trapmf*, samo Rizik *trimf-trimf*, i samo Samoprocenu *trimf-trimf*, značajno je testirati fazi logičke sisteme koji upravo taj rezultat uzimaju u obzir. U pitanju su fazi logički sistemi CCXLI i CCXLII.

Modeli od CCXXVI do CCXLII imaju zajedničku karakteristiku da postoje četiri ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji, skor na BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti, skor na Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji i skor na Upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti i jedna izlazna promenljiva koja se odnosi na broj nezgoda. U tabeli 10.17 prikazani su rezultati testiranja fazi logičkih sistema od CCXXVI do CCXLII u smislu ukupne greške koju posmatrani sistemi čine kroz izlazni rezultat u odnosu na realne podatke iz istraživanja.

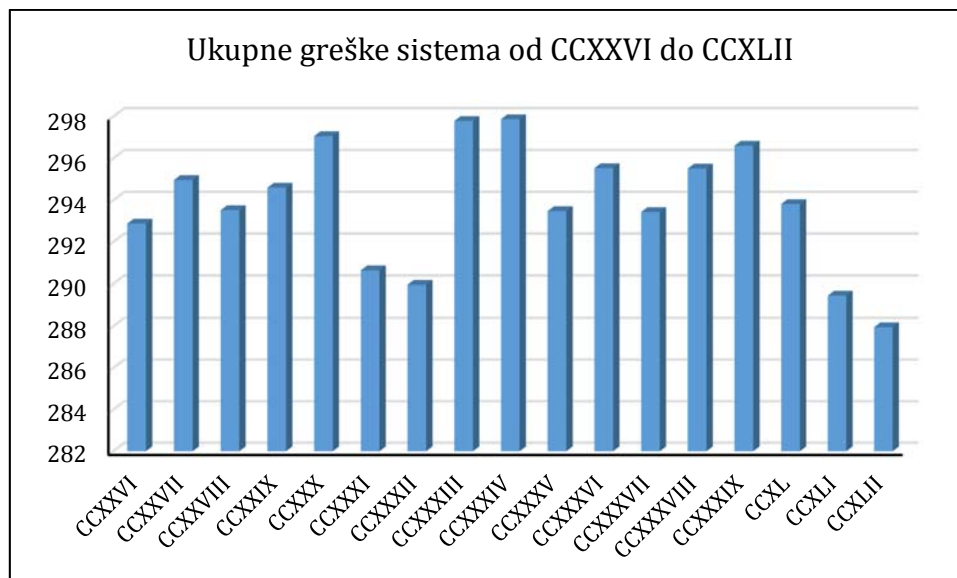
Na slici 10.38. prikazan je grafikon na kojem se vide odnosi između pojedinih fazi logičkih sistema u smislu ukupne greške Δy .

10. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na korišćenju instrumenata za procenu karakteristika ličnosti i primeni fazi logike

Tabela 10.17. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od CCXXVI do CCXLII

Fazi logički sistem (ulazne funkcije pripadnosti – izlazna funkcija pripadnosti)	Δy_i	Fazi logički sistem (ulazne funkcije pripadnosti – izlazna funkcija pripadnosti)	Δy_i
CCXXVI (<i>trimf</i> ; <i>trimf</i> ; <i>trimf</i> ; <i>trimf</i> – <i>trimf</i>)	292,880	CCXXXV ((<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>) – <i>trimf</i>)	293,480
CCXXVII (<i>trapmf</i> ; <i>trapmf</i> ; <i>trapmf</i> ; <i>trapmf</i> – <i>trimf</i>)	294,965	CCXXXVI ((<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>) – (<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>))	295,535
CCXXVIII (<i>trapmf</i> ; <i>trapmf</i> ; <i>trapmf</i> ; <i>trapmf</i> – <i>trapmf</i>)	293,523	CCXXXVII ((<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>) – <i>trimf</i>)	293,432
CCXXIX (<i>gaussmf</i> ; <i>gaussmf</i> ; <i>gaussmf</i> ; <i>gaussmf</i> – <i>trimf</i>)	294,598	CCXXXVIII ((<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>) – (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>))	295,516
CCXXX (<i>gaussmf</i> ; <i>gaussmf</i> ; <i>gaussmf</i> ; <i>gaussmf</i> – <i>gaussmf</i>)	297,066	CCXXXIX ((<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>); (<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>); (<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>); (<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>) – <i>trimf</i>)	296,611
CCXXXI (<i>gauss2mf</i> ; <i>gauss2mf</i> ; <i>gauss2mf</i> ; <i>gauss2mf</i> – <i>trimf</i>)	290,645	CCXL ((<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>); (<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>); (<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>); (<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>) – (<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>))	293,819
CCXXXII (<i>gauss2mf</i> ; <i>gauss2mf</i> ; <i>gauss2mf</i> ; <i>gauss2mf</i> – <i>gauss2mf</i>)	289,961	CCXLI (<i>gaussmf</i> ; <i>trapmf</i> ; <i>trimf</i> ; <i>trimf</i> – <i>trimf</i>)	289,466
CCXXXIII (<i>gbellmf</i> ; <i>gbellmf</i> ; <i>gbellmf</i> ; <i>gbellmf</i> – <i>trimf</i>)	297,789	CCXLII (<i>gaussmf</i> ; <i>trapmf</i> ; <i>trimf</i> ; <i>trimf</i> – <i>trapmf</i>)	287,956
CCXXXIV (<i>gbellmf</i> ; <i>gbellmf</i> ; <i>gbellmf</i> ; <i>gbellmf</i> – <i>gbellmf</i>)	297,875		

Kada je reč o fazi logičkim sistemima od CCXXVI do CCXLII, poređenjem dobijenih rezultata može se zaključiti da najbolje rezultate daje fazi logički sistem CCXLII koji koristi sledeće funkcije pripadnosti: za Agresivnost *gaussmf*, za Impulsivnost *trapmf*, za Rizik *trimf*, za Samoprocenu *trimf* i za Nezgode *trapmf*.



Slika 10.38. Ukupne greške fazi logičkih sistema sa četiri ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku, skor na BIS-11 upitniku, skor na Manchester DAQ upitniku i skor na Upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti (od CCXXVI do CCXLII)

10.3.2 Diskusija - Izbor optimalnog modela za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama u kojima su domeni funkcija pripadnosti definisani na osnovu podataka iz empirijskog istraživanja

Najznačajnija informacija do koje se dolazi analizom prethodnih fazi logičkih sistema jeste koji od posmatranih 242 sistema najbolje opisuje podatke iz empirijskog istraživanja, tj. koji sistem čini najmanju grešku kroz izlazni rezultat koji se odnosi na broj nezgoda. U tom smislu, na slici 10.39 i u tabeli 10.18. prikazani su zbrovi apsolutnih grešaka najboljih fazi logičkih sistema u svakom od koncepata koji se posmatra. Pod jednim konceptom se smatra situacija u kojoj je(su) ulazna(e) promenljiva(e) ista(e), a razlikuju se samo oblici funkcija pripadnosti.

Rezultati istraživanja ukazuju na to da je koncept u kojem postoje četiri ulazne varijable dao najbolji rezultat. Prethodno je navedeno da je u tom konceptu najbolji fazi logički sistem CCXLII. To znači da fazi logički sistem koji ima sledeće ulazne

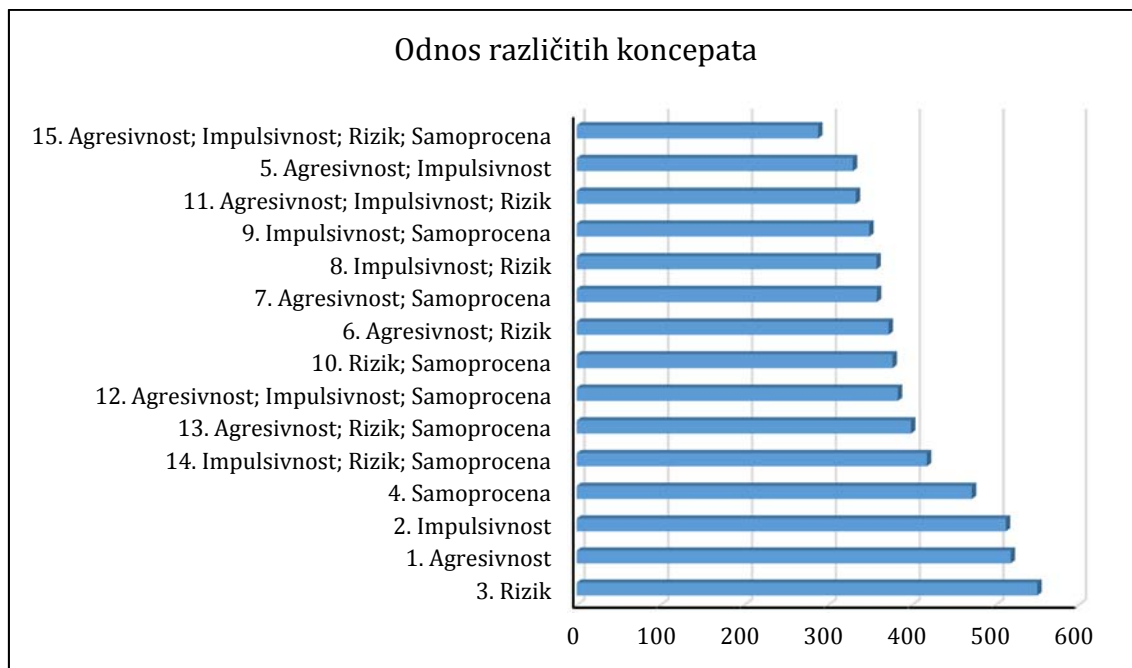
10. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na korišćenju instrumenata za procenu karakteristika ličnosti i primeni fazi logike

promenljive: Agresivnost, Impulsivnost, Rizik i Samoprocenu, a koje su opisane sledećim oblicima funkcija pripadnosti: *gaussmf*, *trapmf*, *trimf* i *trimf*, respektivno; i jednu izlaznu promenljivu Nezgode koja je opisana funkcijom pripadnosti *trapmf*, daje najbolju procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama za vozača čiji su skorovi na pomenutim psihološkim instrumentima poznati.

Tabela 10.18. Odnos različitih koncepata fazi logičkih sistema od I do CCXLII

Koncept fazi logičkog sistema (ulazne varijabla(e) – izlazna varijabla)	Δy_i	Koncept fazi logičkog sistema (ulazne varijabla(e) – izlazna varijabla)	Δy_i
1. Agresivnost - Nezgode	518,062	9. Impulsivnost; Samoprocena - Nezgode	348,961
2. Impulsivnost – Nezgode	512,171	10. Rizik; Samoprocena - Nezgode	376,847
3. Rizik - Nezgode	550,257	11. Agresivnost; Impulsivnost; Rizik - Nezgode	332,761
4. Samoprocena – Nezgode	471,343	12. Agresivnost; Impulsivnost; Samoprocena - Nezgode	383,122
5. Agresivnost; Impulsivnost - Nezgode	329,347	13. Agresivnost; Rizik; Samoprocena - Nezgode	398,817
6. Agresivnost; Rizik – Nezgode	372,015	14. Impulsivnost; Rizik; Samoprocena - Nezgode	417,657
7. Agresivnost; Samoprocena – Nezgode	357,994	15. Agresivnost; Impulsivnost; Rizik; Samoprocena - Nezgode	287,956
8. Impulsivnost; Rizik - Nezgode	357,586		

Drugi značajan zaključak, pored toga što je pronađen fazi logički sistem koji najbolje opisuje empirijske podatke o broju nezgoda, jeste činjenica da je utvđeno da upotrebom sva četiri razmatrana psihološka instrumenta može najbolje da se proceni sklonost pojedinca ka saobraćajnim nezgodama, a tako dobar stepen procene nije moguće dobiti primenom samo jednog od tih instrumenata, kombinacijom neka dva ili tri od njih.



Slika 10.39. Odnos najboljih fazi logičkih sistema u svakom od koncepata - rangirano

Dalje, interesantno je posmatrati koji oblici funkcija pripadnosti su zastupljeni kod najboljih fazi logičkih sistema u svakom od koncepata. Ove informacije prikazane su u tabeli 10.19.

Na generalnom nivou, posmatrajući sve ulazne varijable i izlaznu varijablu, može se zaključiti da u najboljim fazi logičkim sistemima figurišu sledeće funkcije pripadnosti: *trimf*; *trapmf*; *gaussmf*; *zmf*, *pimf*, *smf*. Iako su testirane i preostale funkcije pripadnosti koje korišćeni softver predlaže: *gauss2mf*; *bellmf*; *zmf*, *dsigmf*, *sigmf* i *zmf*, *psigmf*, *sigmf*, ispostavilo da one ne figurišu ni u jednoj situaciji koja opisuje najbolje fazi logičke sisteme u svakom konceptu.

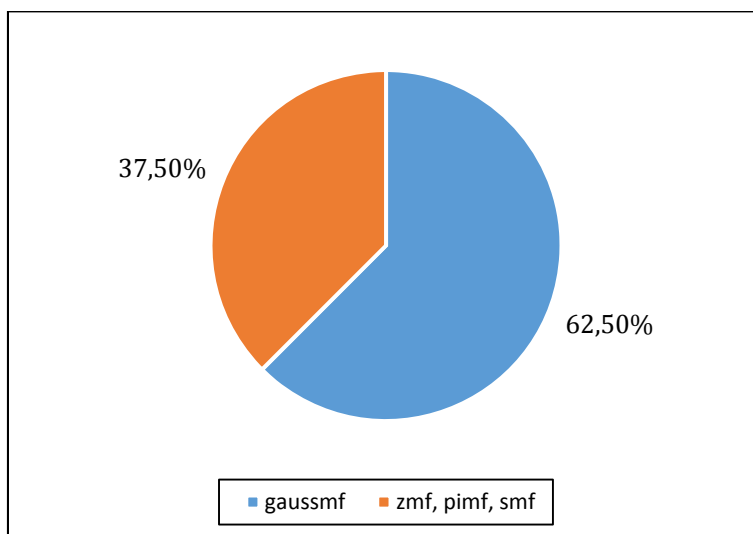
Kada je reč o varijabli Agresivnost, dolazi se do zaključka da su oblici funkcija pripadnosti koji su prisutni u najboljim fazi logičkim sistemima *gaussmf* i *zmf*, *pimf*, *smf*. Pri tome, u 62,5% slučajeva promenljiva Agresivnost je opisana funkcijom pripadnosti *gaussmf*, a u 37,5% slučajeva funkcijama pripadnosti u obliku polinomnih krivih (*zmf*, *pimf*, *smf*), što je prikazano na slici 10.40.

10. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na korišćenju instrumenata za procenu karakteristika ličnosti i primeni fazi logike

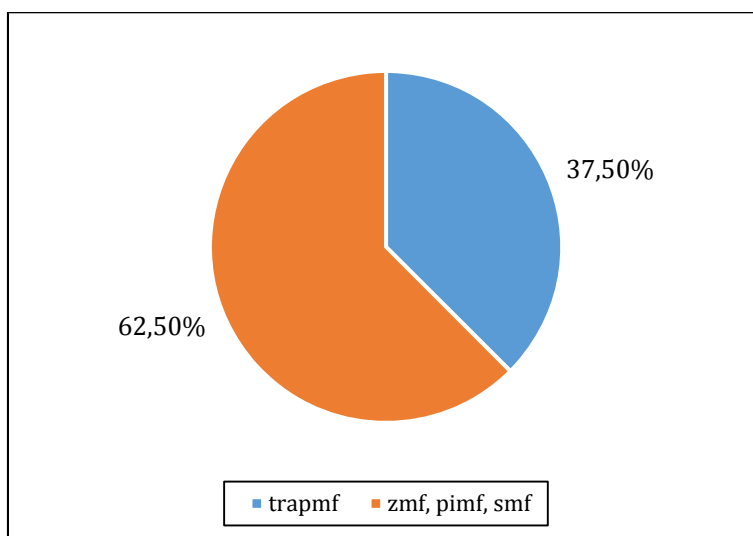
Tabela 10.19. Oblici funkcija pripadnosti koji su zastupljeni u najboljim fazi logičkim sistemima u svakom od koncepata

Koncept fazi logičkog sistema (ulazne varijabla(e) – izlazna varijabla)	Funkcije pripadnosti	Koncept fazi logičkog sistema (ulazne varijabla(e) – izlazna varijabla)	Funkcije pripadnosti
1. Agresivnost - Nezgode	<i>gaussmf – trimf</i>	9. Impulsivnost; Samoprocena - Nezgode	<i>zmf, pimf, smf; zmf, pimf, smf – zmf, pimf, smf</i>
2. Impulsivnost – Nezgode	<i>trapmf – trapmf</i>	10. Rizik; Samoprocena - Nezgode	<i>trimf; trimf – trimf</i>
3. Rizik - Nezgode	<i>trimf – trimf</i>	11. Agresivnost; Impulsivnost; Rizik - Nezgode	<i>zmf, pimf, smf; zmf, pimf, smf; zmf, pimf, smf – zmf, pimf, smf</i>
4. Samoprocena – Nezgode	<i>trimf – trimf</i>	12. Agresivnost; Impulsivnost; Samoprocena - Nezgode	<i>gaussmf; trapmf; trimf – trapmf</i>
5. Agresivnost; Impulsivnost - Nezgode	<i>zmf, pimf, smf; zmf, pimf, smf – zmf, pimf, smf</i>	13. Agresivnost; Rizik; Samoprocena - Nezgode	<i>gaussmf; trimf; trimf – trimf</i>
6. Agresivnost; Rizik – Nezgode	<i>zmf, pimf, smf; zmf, pimf, smf – zmf, pimf, smf</i>	14. Impulsivnost; Rizik; Samoprocena - Nezgode	<i>zmf, pimf, smf; zmf, pimf, smf – zmf, pimf, smf</i>
7. Agresivnost; Samoprocena – Nezgode	<i>gaussmf; trimf – trimf</i>	15. Agresivnost; Impulsivnost; Rizik; Samoprocena - Nezgode	<i>gaussmf; trapmf; trimf; trimf – trapmf</i>
8. Impulsivnost; Rizik - Nezgode	<i>zmf, pimf, smf; zmf, pimf, smf – zmf, pimf, smf</i>		

Kada je reč o varijabli Impulsivnost, proizilazi da su oblici funkcija pripadnosti koji su prisutni u najboljim fazi logičkim sistemima *trapmf* i *zmf, pimf, smf*. Pri tome, u 37,5% slučajeva promenljiva Impulsivnost je opisana funkcijom pripadnosti *trapmf*, a u 62,5% slučajeva funkcijama pripadnosti u obliku polinomnih krivih (*zmf, pimf, smf*), što je prikazano na slici 10.41.

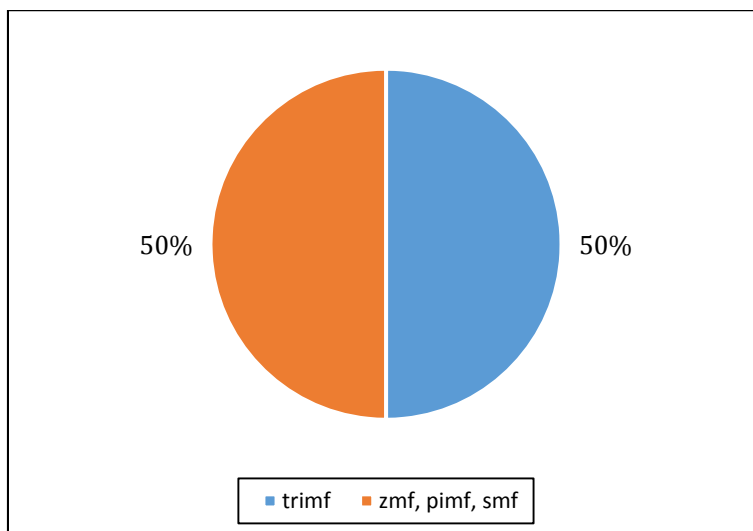


Slika 10.40. Zastupljenost pojedinih funkcija pripadnosti u najboljim fazi logičkim sistemima kod promenljive Agresivnost



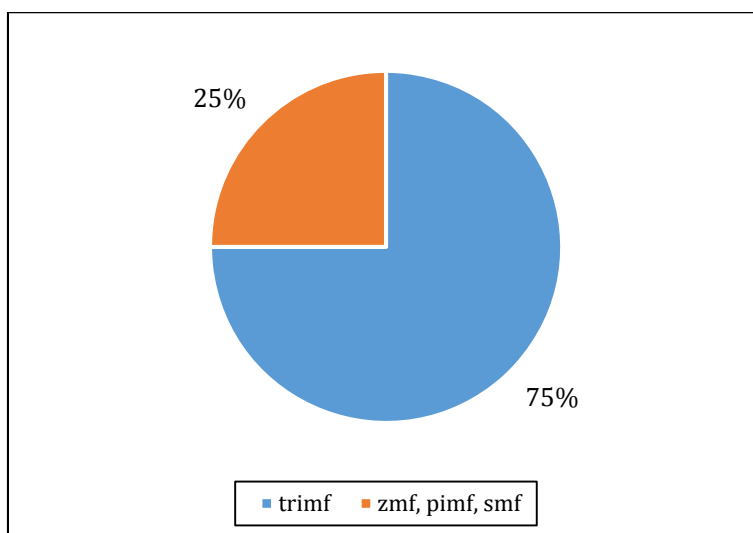
Slika 10.41. Zastupljenost pojedinih funkcija pripadnosti u najboljim fazi logičkim sistemima kod promenljive Impulsivnost

Kada je reč o promenljivoj Rizik, dolazi se do zaključka da su oblici funkcija pripadnosti koji su prisutni u najboljim fazi logičkim sistemima *trimf* i *zmf, pimf, smf*. Pri tome, u 50% slučajeva promenljiva Rizik je opisana funkcijom pripadnosti *trimf* i u 50% slučajeva funkcijama pripadnosti u obliku polinomnih krivih (*zmf, pimf, smf*), što je prikazano na slici 10.42.



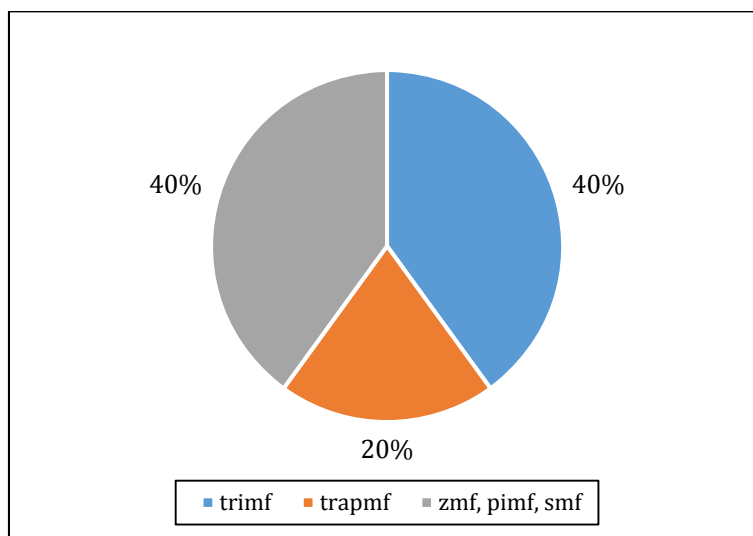
Slika 10.42. Zastupljenost pojedinih funkcija pripadnosti u najboljim fazi logičkim sistemima kod promenljive Rizik

Kada je reč o varijabli Samoprocena, proizilazi da su oblici funkcija pripadnosti koji su prisutni u najboljim fazi logičkim sistemima *trimf* i *zmf, pimf, smf*. Pri tome, u 75% slučajeva promenljiva Samoprocena je opisana funkcijom pripadnosti *trimf*, a u 25% slučajeva funkcijama pripadnosti u obliku polinomnih krivih (*zmf, pimf, smf*), što je ilustrovano na slici 10.43.



Slika 10.43. Zastupljenost pojedinih funkcija pripadnosti u najboljim fazi logičkim sistemima kod promenljive Samoprocena

Kada je reč o izlaznoj promenljivoj Nezgode, može se zaključiti da su oblici funkcija pripadnosti koji su prisutni u najboljim fazi logičkim sistemima *trimf*, *trapmf* i *zmf*, *pimf*, *smf*. Pri tome, u 40% slučajeva promenljiva Nezgode je opisana funkcijom pripadnosti *trimf*, u 20% slučajeva funkcijom pripadnosti *trapmf* i u 40% slučajeva funkcijama pripadnosti u obliku polinomnih krivih (*zmf*, *pimf*, *smf*), što je ilustrovano na slici 10.44.



Slika 10.44. Zastupljenost pojedinih funkcija pripadnosti u najboljim fazi logičkim sistemima od I do CCXLII kod promenljive Nezgode

Na osnovu analize rezultata 242 fazi logička sistema, može se doći do zaključaka o tome šta u većoj meri utiče na rezultat u smislu računate greške Δy_i , da li je reč o konceptu fazi logičkog sistema ili o izboru funkcija pripadnosti. U tu svrhu su izračunate standardne devijacije računatih grešaka u svakom konceptu, sa ciljem da se dobije prosečna vrednost standardne devijacije za različit izbor funkcija pripadnosti, a dobijena vrednost je upoređena sa standardnom devijacijom srednjih vrednosti svakog od koncepata. Rezultati navedenog proračuna prikazani su u tabeli 10.20.

Može se zaključiti da na rezultat fazi logičkog sistema znatno više utiče izbor koncepta (standardna devijacija = 73,594), nego izbor funkcija pripadnosti (standardna devijacija = 5,706). Ovaj rezultat biće polazna osnova pri izradi ostalih

10. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na korišćenju instrumenata za procenu karakteristika ličnosti i primeni fazi logike

fazi logičkih sistema u ovom poglavlju doktorske disertacije, kao i fazi logičkih sistema u narednom poglavlju.

Tabela 10.20. Odnos standardnih devijacija rezultata fazi logičkih sistema prema izboru funkcija pripadnosti i prema izboru koncepta

Koncept fazi logičkog sistema	Srednja vrednost greške	Standardna devijacija
1. Agresivnost - Nezgode	526,332	4,344
2. Impulsivnost - Nezgode	518,502	5,259
3. Rizik - Nezgode	554,295	2,739
4. Samoprocena - Nezgode	478,788	6,907
5. Agresivnost; Impulsivnost - Nezgode	345,101	7,851
6. Agresivnost; Rizik - Nezgode	380,792	4,408
7. Agresivnost; Samoprocena - Nezgode	362,054	2,672
8. Impulsivnost; Rizik - Nezgode	376,801	10,209
9. Impulsivnost; Samoprocena - Nezgode	356,147	5,472
10. Rizik; Samoprocena - Nezgode	381,044	3,553
11. Agresivnost; Impulsivnost; Rizik - Nezgode	347,542	6,980
12. Agresivnost; Impulsivnost; Samoprocena - Nezgode	392,409	7,425
13. Agresivnost; Rizik; Samoprocena - Nezgode	405,356	5,824
14. Impulsivnost; Rizik; Samoprocena - Nezgode	431,201	9,103
15. Agresivnost; Impulsivnost; Rizik; Samoprocena - Nezgode	293,830	2,847
Srednja vrednost		5,706
Standardna devijacija	73,594	

10.3.3 Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama u kojima su domeni funkcija pripadnosti definisani na osnovu podataka iz literature

Budući da je pokazano da na rezultat u većoj meri utiče koncept fazi logičkog sistema, a u manjoj meri izbor oblika funkcija pripadnosti, u daljem tekstu će biti ispitani samo različiti koncepti, svaki sa trouglastim funkcijama pripadnosti, a najbolji koncept će se testirati po različitim oblicima funkcija pripadnosti.

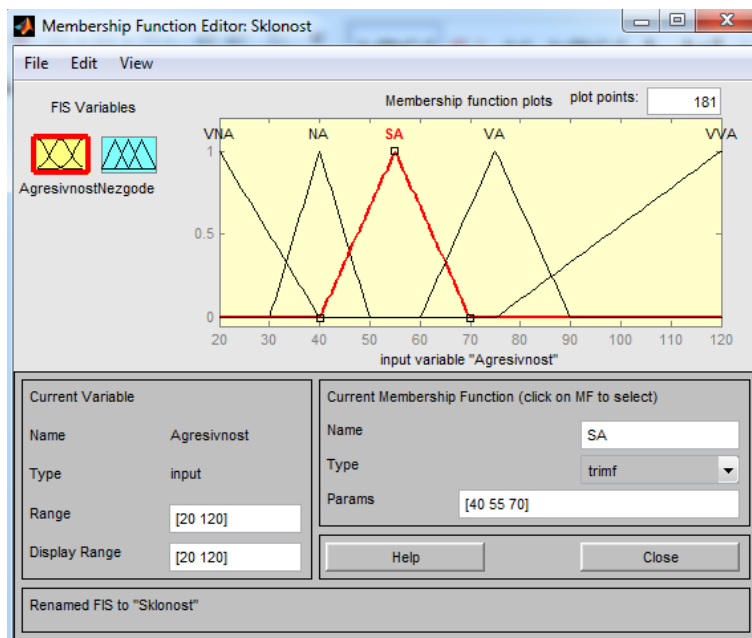
Fazi logički sistem CCXLIII

Kako bi se testirali fazi logički sistemi čiji su domeni definisani na osnovu vrednosti iz literature, u tabeli 10.21 prikazani su dostupni podaci za promenljivu Agresivnost. Budući da su dostupne samo srednje vrednosti i vrednosti za standardnu devijaciju, na osnovu tih parametara biće formirani domeni funkcija pripadnosti. U prethodnom slučaju, kada su domeni određeni na osnovu podataka iz istraživanja, srednja vrednost je bila 49,47, a standardna devijacija 9,42.

Tabela 10.21. Vrednosti na ADBQ upitniku dostupne u literaturi

Tip uzorka	Broj ispit.	Min	Max	Sr. vred.	SD	Izvor
Studenti	495	-	-	51,37	-	Brill and Mouloua,2011.
Studenti posledipl.studija	285	-	-	- 55,21 (ukupan uzorak, University of Central Florida sample) - M:52,83 - Ž: 56,82 - 56,08 (Old Dominion University sample) -54,93 (Michigan Technological University sample)	- 12,43 -7,23 -7,98 -9,44	Gurda, 2012.
Sr. vred.				54,40	9,27	

Na osnovu Tabele 10.21 vidi se da je srednja vrednost 54,40, a standardna devijacija 9,27. To će biti ulazni podaci na osnovu kojih se formiraju domeni ulazne promenljive Agresivnost, kao što je prikazano na slici 10.45.



Slika 10.45. Podela domena ulazne promenljive „Agresivnost“ i odgovarajuće funkcije pripadnosti u fazi logičkom sistemu CCXLIII

Fazi logički sistem CCXLIII za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama predstavlja situaciju kada postoji jedna ulazna promenljiva koja se odnosi na skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji i jedna izlazna promenljiva koja se odnosi na broj nezgoda. Ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao što je prikazano na slici 10.45, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I.

Fazi pravila u fazi logičkom sistemu CCXLIII su ista kao u fazi logičkom sistemu I. Nakon implementacije fazi logičkog sistema CCXLIII na uzorku od svih 305 ispitanika, i odgovarajućih proračuna, dolazi se do zaključka da je u ovom slučaju $\Delta y = 437,802$.

Fazi logički sistem CCXLIV

Kako bi se testirali fazi logički sistemi čiji su domeni definisani na osnovu vrednosti iz literature, u tabeli 10.22 prikazani su dostupni podaci za promenljivu Impulsivnost. U prethodnom slučaju, kada su domeni određeni na osnovu podataka iz istraživanja, srednja vrednost je bila 68,44, a standardna devijacija 6,51.

Tabela 10.22. Vrednosti na BIS-11 upitniku dostupne u literaturi

Tip uzorka	Broj ispit.	Min	Max	Sr. vred	SD	Izvor
Studenti, psih. Pacijenti (uključujući i zavisnike), zatvorenici	412, 248, 73	-	-	64,94 69 69,74 76,30	10,17 10,28 12,61	Patton, et.al 1995
Adolescenti	682			72,5	8,7	Li, et al. 2007.
Adolescenti	659			64,13	8,87	
Učenici	1.183	-	-	60,69	11,40	V.Martinez-Loredo, et al.
Pacijenti, studenti	83, 237	-	-	-	-	Güleç, et al. 2008.
Pacijenati	103			63,7	9,5	Antonini et al. 2011.
Neuroloških pacijenata	110	-	-	59,37	7,89	Lindstrøm, et al. 2017.
Suicidni pacijenti	200			62,45	16,87	Lu, et al. 2012.
Adolescenti	691	-	-	59,18	9,54	Reise et al. 2013
Pacijenti oboleli od Parkin.bolesti	315	-	-	59,5	-	Smudlers, et al. 2014.
Studenti postiplomci	1178	-	-	-	-	Steinberg, et al. 2013.
Adolescenti	464	-	-	62,2	11,6	von Diemen et al. 2007.
Studenti	532	-	-	-	-	Harms et al. 2017.
Suicidalni pacijenti	57	-	-	74,12	12,40	Reist et al. 2017.
Studenti	1149	-	-	-	-	Fox et al. 2017.
Pacijenti oboleli od	87	-	-	-	-	Evans et al. 2017.

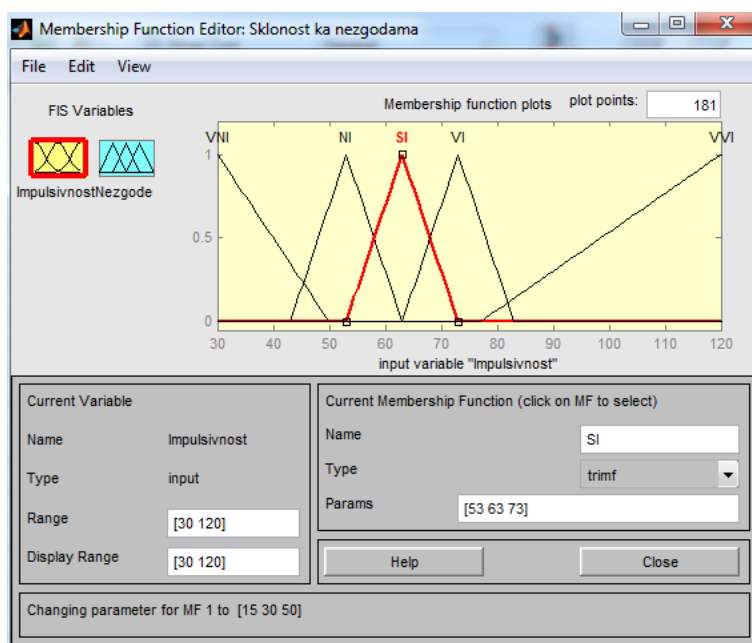
10. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na korišćenju instrumenata za procenu karakteristika ličnosti i primeni fazi logike

Parkin.bolesti						
Studenti	227	-	-	-	-	Tamam et al. 2017.
Pacijenti	21	-	-	-	-	Jakuszkowiak-Wojten et. Al.
Ispitanici volonteri	141			59,63	19,27	Moustafa et al. 2017.
Studenti	125	-	-	69,76 67,57 63,56	8,00 6,84 7,70	Tang et al. 2017
Studenti	652	-	-	58,1 59,3	13,00 11,8	Canan et al. 2017.
Studenti	-	-	-	-	-	Rico et al. 2017
Ekstremni sportisti	715 (480 ekstr. Sportisti 235 kontrolna grupa)	-	-	61,4 59,0	10,0 9,4	Dudek et al. 2016
Prigodni uzorak	117					
Zavisnici od alkohola	336	-	-	69,79	10,48	Jakubczyk et al. 2016
Zavisnici od alkohola	25	-	-	67,0 52,1	14,8 8,2	Zhu et al. 2017.
Kontrolna grupa	26					
Zavisnici od igara na sreću	23	-	-	-	-	Florez et al. 2016.
Zavisnici od alkohola	17					
Prigodni uzorak	21	-	-	-	-	Wolff et al. 2016.
Studenti	146	-	-	55,05 53,64	7,40 8,62	Marczinski et al. 2016.
Prigodni uzorak	117	-	-	-	-	Weiner et al. 2016.
Žene zavisnice od alkohola	25	-	-	59,19	8,3	Herrera-Díaz et al. 2016.
Prekršioci pravila u saobraćaju	668	-	-	-	-	Slavinskienė et al. 2016.
Ženskih studenata	147	-	-	-	-	Xi Xia, 2015.
Studenti	662	-	-	-	-	Cuttler, 2016.
Studenti	298	-	-	-	-	Malesza et al.

10. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na korišćenju instrumenata za procenu karakteristika ličnosti i primeni fazi logike

Postiplomci	232	-	-	-	-	Lozano 2015.
Studentata	36	-	-	-	-	Shalmani et al. 2015.
Studentata	70	-	-	-	-	Lyvers et al. 2015.
Zaposleni ispitanici	48	-	-	62,68	7,33	Het Rot et al. 2014.
Pacijenti zavisnici	15	-	-	72,93	9,61	Choi et al. 2014.
Kontrolna grupa	15	-	-	55,13	14,5	
Studenti	153	-	-	66,43	9,79	Lyvers et al. 2013.
Studenti	656	-	-	61,00	9,21	
Studenti	656	-	-	-	-	Wilbertz, 2014
Zavisnici	665	-	-	-	-	Morean, 2014.
Ispitanici koji su prošli trening životnih veština	33	-	-	68,63	7,92	Chen et al. 2014.
Kontrolna grupa	33	-	-	67,03	7,89	
Prigodni uzorak	154	-	-	61,63	-	Ludwig et al. 2013.
Volonteri	82 (različitih genotipa)	-	-	68,38	4,03	Soeiro-De-Souza, 2013.
Volonteri		-	-	67,63	4,22	
Volonteri		-	-	67,57	4,81	
Prigodni uzorak	95	-	-	-	-	Tzagarakis et al. 2013.
Studenti	1866	-	-	56,9	8,9	Paaver et al. 2013.
Studenti		-	-	56,8	9,1	
Studenti		-	-	57,7	9,7	
Pušači	107	-	-	-	-	Ryan et al. 2013.
Volonteri	92	41	82	60	9	Farr et al. 2013.
Postiplomci	85	-	-	63,04	9,29	Kam et al. 2012.
Studenti	124	-	-	60,05	10,77	Lyvers et al. 2012.
Studenti		-	-	63,45	10,78	
Studenti		-	-	72,46		
Pregledni rad				Izmedju 52-71 normalna impuls Preko 72 izražena impuls, Ispod 52 ili neiskreno davanje odgovora na upitn. Ili preterano over-controlled	-	Stanford et al. 2009
Sr. vred.				63,45	9,78	

Na osnovu Tabele 10.22 vidi se da je srednja vrednost 63,45, a standardna devijacija 9,78. To će biti ulazni podaci na osnovu kojih se formiraju domeni ulazne promenljive Impulsivnost, kao što je prikazano na slici 10.46.



Slika 10.46. Podela domena ulazne promenljive „Impulsivnost“ i odgovarajuće funkcije pripadnosti u fazi logičkom sistemu CCXLIV

Fazi logički sistem CCXLIV za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama predstavlja situaciju kada postoji jedna ulazna promenljiva koja se odnosi na skor na BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti i jedna izlazna promenljiva koja se odnosi na broj nezgoda. Ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao što je prikazano na slici 10.46, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I.

Fazi pravila u fazi logičkom sistemu CCXLIV su ista kao u fazi logičkom sistemu XVI. Nakon implementacije fazi logičkog sistema CCXLIV na uzorku od svih 305 ispitanika, i odgovarajućih proračuna, dolazi se do zaključka da je u ovom slučaju $\Delta y = 655,484$.

Fazi logički sistem CCXLV

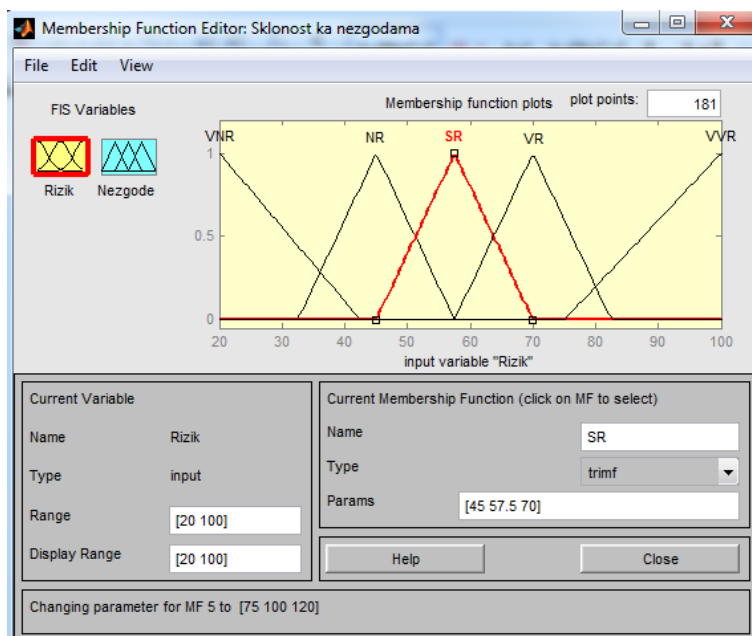
Kako bi se testirali fazi logički sistemi čiji su domeni definisani na osnovu vrednosti iz literature, u tabeli 10.23 prikazani su dostupni podaci za promenljivu

10. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na korišćenju instrumenata za procenu karakteristika ličnosti i primeni fazi logike

Rizik. U prethodnom slučaju, kada su domeni određeni na osnovu podataka iz istraživanja, srednja vrednost je bila 62,52, a standardna devijacija 9,14.

Tabela 10.23. Vrednosti na DAQ upitniku dostupne u literaturi

Tip uzorka	Broj ispit.	Min	Max	Sr. vred	SD	Izvor
Vozači početnici	50	-	-	62,67 59,00 64,24	7,23	Gordon, 2007.
vozači	443	-	-	-	-	Wishart et al. 2006.
vozača	238	-	-	-	-	Parker et al., 1996.
Vozači taksija	184	-	-	-	-	Rowland et al. 2007.
vozači	443	-	-	-	-	Davey et al., 2007.
Vozači početnici	81			48,95 53,95	7,756 9,758	Van Vuuren, 2012.
Sr. vred.				57,76	8,25	



Slika 10.47. Podela domena ulazne promenljive „Rizik“ i odgovarajuće funkcije pripadnosti u fazi logičkom sistemu CCXLV

Na osnovu Tabele 10.23 vidi se da je srednja vrednost 57,76, a standardna devijacija 8,25. To će biti ulazni podaci na osnovu kojih se formiraju domeni ulazne promenljive Rizik, kao što je prikazano na slici 10.47.

Fazi logički sistem CCXLV za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama predstavlja situaciju kada postoji jedna ulazna promenljiva koja se odnosi na skor na DAQ upitniku za procenu rizika i jedna izlazna promenljiva koja se odnosi na broj nezgoda. Ulazna promenljiva Rizik je definisana kao što je prikazano na slici 10.47, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I.

Fazi pravila u fazi logičkom sistemu CCXLV su ista kao u fazi logičkom sistemu XXXI. Nakon implementacije fazi logičkog sistema CCXLV na uzorku od svih 305 ispitanika, i odgovarajućih proračuna, dolazi se do zaključka da je u ovom slučaju $\Delta y = 648,443$.

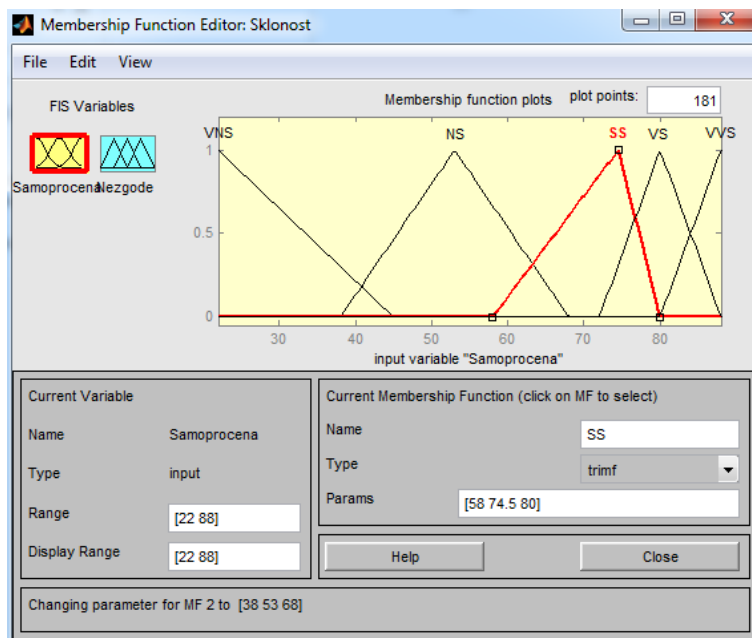
Fazi logički sistem CCXLVI

Kako bi se testirali fazi logički sistemi čiji su domeni definisani na osnovu vrednosti iz literature, u tabeli 10.24 prikazani su dostupni podaci za promenljivu Samoprocena. U prethodnom slučaju, kada su domeni određeni na osnovu podataka iz istraživanja, srednja vrednost je bila 66,58, a standardna devijacija 11,59.

Tabela 10.24. Vrednosti na upitniku za samoprocenu vozačkih sposobnosti dostupne u literaturi

Tip uzorka	Broj ispit.	Min	Max	Sr. vred	SD	Izvor
mladi vozači	1419	-	-	-	-	Tronsmoen, 2010
vozači	225	-	-	-	-	Jovanovic et al. 2014.
Vozači početnici	50	-	-	73,18 75,93	11,230 10,090	Van Vuuren, 2012.
Sr. vred.				74,55	10,66	

Na osnovu Tabele 10.24 vidi se da je srednja vrednost 74,55, a standardna devijacija 10,66. To će biti ulazni podaci na osnovu kojih se formiraju domeni ulazne promenljive Samoprocena, kao što je prikazano na slici 10.48.



Slika 10.48. Podela domena ulazne promenljive „Samoprocena“ i odgovarajuće funkcije pripadnosti u fazi logičkom sistemu CCXLVI

Fazi logički sistem CCXLVI za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama predstavlja situaciju kada postoji jedna ulazna promenljiva koja se odnosi na skor na upitniku za samoprocenu vozačkih sposobnosti i jedna izlazna promenljiva koja se odnosi na broj nezgoda. Ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao što je prikazano na slici 10.48, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I.

Fazi pravila u fazi logičkom sistemu CCXLVI su ista kao u fazi logičkom sistemu XLVI. Nakon implementacije fazi logičkog sistema CCXLVI na uzorku od svih 305 ispitanika, i odgovarajućih proračuna, dolazi se do zaključka da je u ovom slučaju $\Delta y = 592,192$.

Fazi logički sistem CCXLVII

Fazi logički sistem CCXLVII za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama predstavlja situaciju kada postoje dve ulazne promenljive koje se odnose na skor

na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji i skor na BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti i jedna izlazna promenljiva koja se odnosi na broj nezgoda. Ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu CCXLIII, ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu CCXLIV, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I.

Fazi pravila u fazi logičkom sistemu CCXLVII su ista kao u fazi logičkom sistemu LXI. Nakon implementacije fazi logičkog sistema CCXLVII na uzorku od svih 305 ispitanika, i odgovarajućih proračuna, dolazi se do zaključka da je u ovom slučaju $\Delta y = 366,001$.

Fazi logički sistem CCXLVIII

Fazi logički sistem CCXLVIII za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama predstavlja situaciju kada postoje dve ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji i skor na Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji i jedna izlazna promenljiva koja se odnosi na broj nezgoda. Ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu CCXLIII, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu CCXLV, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I.

Fazi pravila u fazi logičkom sistemu CCXLVIII su ista kao u fazi logičkom sistemu LXXVIII. Nakon implementacije fazi logičkog sistema CCXLVIII na uzorku od svih 305 ispitanika, i odgovarajućih proračuna, dolazi se do zaključka da je u ovom slučaju $\Delta y = 383,413$.

Fazi logički sistem CCXLIX

Fazi logički sistem CCXLIX za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama predstavlja situaciju kada postoje dve ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji i skor na upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti i jedna izlazna promenljiva koja se

odnosi na broj nezgoda. Ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu CCXLIII, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu CCXLVI, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I.

Fazi pravila u fazi logičkom sistemu CCXLIX su ista kao u fazi logičkom sistemu XCIV. Nakon implementacije fazi logičkog sistema CCXLIX na uzorku od svih 305 ispitanika, i odgovarajućih proračuna, dolazi se do zaključka da je u ovom slučaju $\Delta y = 369,779$.

Fazi logički sistem CCL

Fazi logički sistem CCL za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama predstavlja situaciju kada postoje dve ulazne promenljive koje se odnose na skor na BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti i skor na Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji i jedna izlazna promenljiva koja se odnosi na broj nezgoda. Ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu CCXLIV, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu CCXLV, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I.

Fazi pravila u fazi logičkom sistemu CCL su ista kao u fazi logičkom sistemu CX. Nakon implementacije fazi logičkog sistema CCL na uzorku od svih 305 ispitanika, i odgovarajućih proračuna, dolazi se do zaključka da je u ovom slučaju $\Delta y = 516,463$.

Fazi logički sistem CCLI

Fazi logički sistem CCLI za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama predstavlja situaciju kada postoje dve ulazne promenljive koje se odnose na skor na BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti i skor na upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti i jedna izlazna promenljiva koja se odnosi na broj nezgoda. Ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom

sistemu CCXLIV, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu CCXLVI, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I.

Fazi pravila u fazi logičkom sistemu CCLI su ista kao u fazi logičkom sistemu CXXVII. Nakon implementacije fazi logičkog sistema CCLI na uzorku od svih 305 ispitanika, i odgovarajućih proračuna, dolazi se do zaključka da je u ovom slučaju $\Delta y = 474,608$.

Fazi logički sistem CCLII

Fazi logički sistem CCLII za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama predstavlja situaciju kada postoje dve ulazne promenljive koje se odnose na skor na Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji i skor na upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti i jedna izlazna promenljiva koja se odnosi na broj nezgoda. Ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu CCXLV, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu CCXLVI, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I.

Fazi pravila u fazi logičkom sistemu CCLII su ista kao u fazi logičkom sistemu CXLIV. Nakon implementacije fazi logičkog sistema CCLII na uzorku od svih 305 ispitanika, i odgovarajućih proračuna, dolazi se do zaključka da je u ovom slučaju $\Delta y = 475,470$.

Fazi logički sistem CCLIII

Fazi logički sistem CCLIII za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama predstavlja situaciju kada postoje tri ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji, skor na BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti i skor na Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji i jedna izlazna promenljiva koja se odnosi na broj nezgoda. Ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu CCXLIII, ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu CCXLIV, ulazna

promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu CCXLV, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Fazi pravila u fazi logičkom sistemu CCLIII su ista kao u fazi logičkom sistemu CLIX. Nakon implementacije fazi logičkog sistema CCLIII na uzorku od svih 305 ispitanika, i odgovarajućih proračuna, dolazi se do zaključka da je u ovom slučaju $\Delta y = 393,529$.

Fazi logički sistem CCLIV

Fazi logički sistem CCLIV za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama predstavlja situaciju kada postoje tri ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji, skor na BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti i skor na upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti i jedna izlazna promenljiva koja se odnosi na broj nezgoda. Ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu CCXLIII, ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu CCXLIV, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu CCXLVI, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I.

Fazi pravila u fazi logičkom sistemu CCLIV su ista kao u fazi logičkom sistemu CLXXVI. Nakon implementacije fazi logičkog sistema CCLIV na uzorku od svih 305 ispitanika, i odgovarajućih proračuna, dolazi se do zaključka da je u ovom slučaju $\Delta y = 486,182$.

Fazi logički sistem CCLV

Fazi logički sistem CCLV za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama predstavlja situaciju kada postoje tri ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji, skor na Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji i skor na upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti i jedna izlazna promenljiva koja se odnosi na broj nezgoda. Ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu CCXLIII, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu CCXLV, ulazna

promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu CCXLVI, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Fazi pravila u fazi logičkom sistemu CCLV su ista kao u fazi logičkom sistemu CXCI. Nakon implementacije fazi logičkog sistema CCLV na uzorku od svih 305 ispitanika, i odgovarajućih proračuna, dolazi se do zaključka da je u ovom slučaju $\Delta y = 485,585$.

Fazi logički sistem CCLVI

Fazi logički sistem CCLVI za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama predstavlja situaciju kada postoje tri ulazne promenljive koje se odnose na skor na BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti, skor na Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji i skor na upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti i jedna izlazna promenljiva koja se odnosi na broj nezgoda. Ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu CCXLIV, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu CCXLV, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu CCXLVI, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I.

Fazi pravila u fazi logičkom sistemu CCLVI su ista kao u fazi logičkom sistemu CCIX. Nakon implementacije fazi logičkog sistema CCLVI na uzorku od svih 305 ispitanika, i odgovarajućih proračuna, dolazi se do zaključka da je u ovom slučaju $\Delta y = 646,043$.

Fazi logički sistem CCLVII

Fazi logički sistem CCLVII za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama predstavlja situaciju kada postoje četiri ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji, skor na BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti, skor na Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji i skor na upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti i jedna izlazna promenljiva koja se odnosi na broj nezgoda. Ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu CCXLIII, ulazna promenljiva

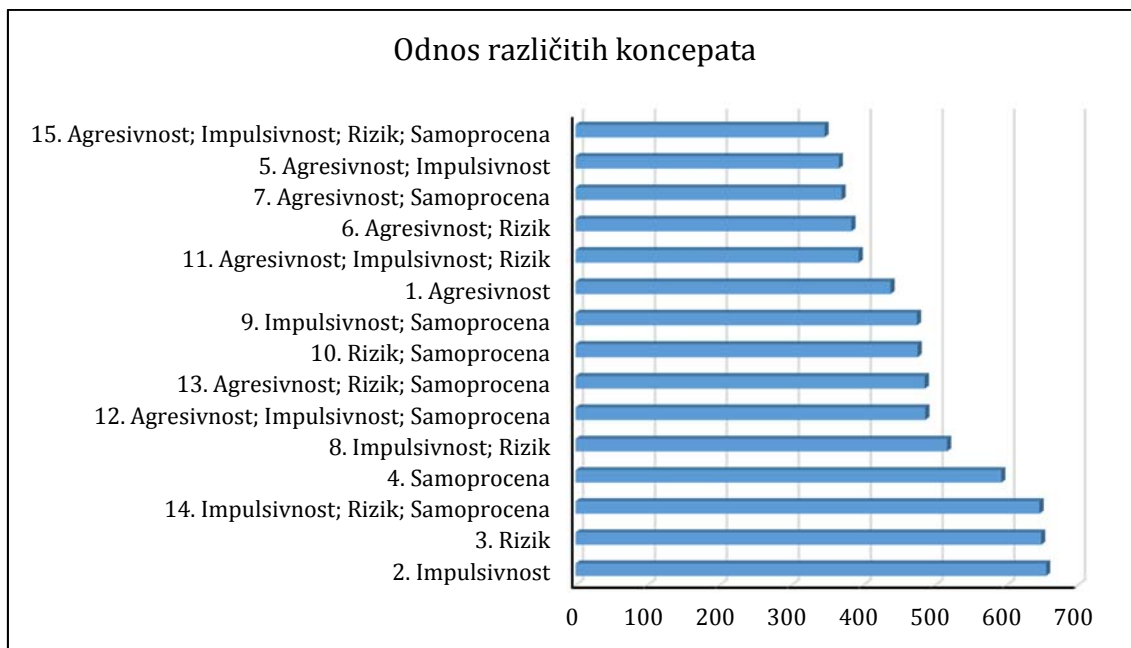
Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu CCXLIV, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu CCXLV, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu CCXLVI, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Fazi pravila u fazi logičkom sistemu CCLVII su ista kao u fazi logičkom sistemu CCXXVI. Nakon implementacije fazi logičkog sistema CCLVII na uzorku od svih 305 ispitanika, i odgovarajućih proračuna, dolazi se do zaključka da je u ovom slučaju $\Delta y = 346,198$.

10.3.4 Diskusija - Izbor optimalnog modela za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama u kojima su domeni funkcija pripadnosti definisani na osnovu podataka iz literature

Informacija do koje se dolazi analizom fazi logičkih sistema od CCXLIII do CCLVII jeste koji od posmatranih sistema najbolje opisuje podatke iz empirijskog istraživanja, tj. koji sistem čini najmanju grešku kroz izlazni rezultat koji se odnosi na broj nezgoda. U tom smislu, na slici 10.49 i u tabeli 10.25. prikazani su zbrovi apsolutnih grešaka najboljih fazi logičkih sistema u svakom od koncepata koji se posmatra, gde su domeni funkcija pripadnosti definisani na osnovu podataka iz literature.

Iz tabele 10.25. može se videti da je koncept u kojem postoje četiri ulazne varijable dao najbolji rezultat. Međutim, poređenjem ovog rezultata (fazi logičkog sistema CCLVII) sa rezultatom fazi logičkog sistema CCXLII koji je dao najbolji rezultat pri ispitivanju fazi logičkih sistema čiji su domeni formirani na osnovu podataka iz istraživanja, zaključuje se da je razlika u načinjenoj greški 58,242 (346,198 - 287,956). To praktično znači da je fazi logički sistem CCXLII značajno bolji od fazi logičkog sistema CCLVII.

10. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na korišćenju instrumenata za procenu karakteristika ličnosti i primeni fazi logike

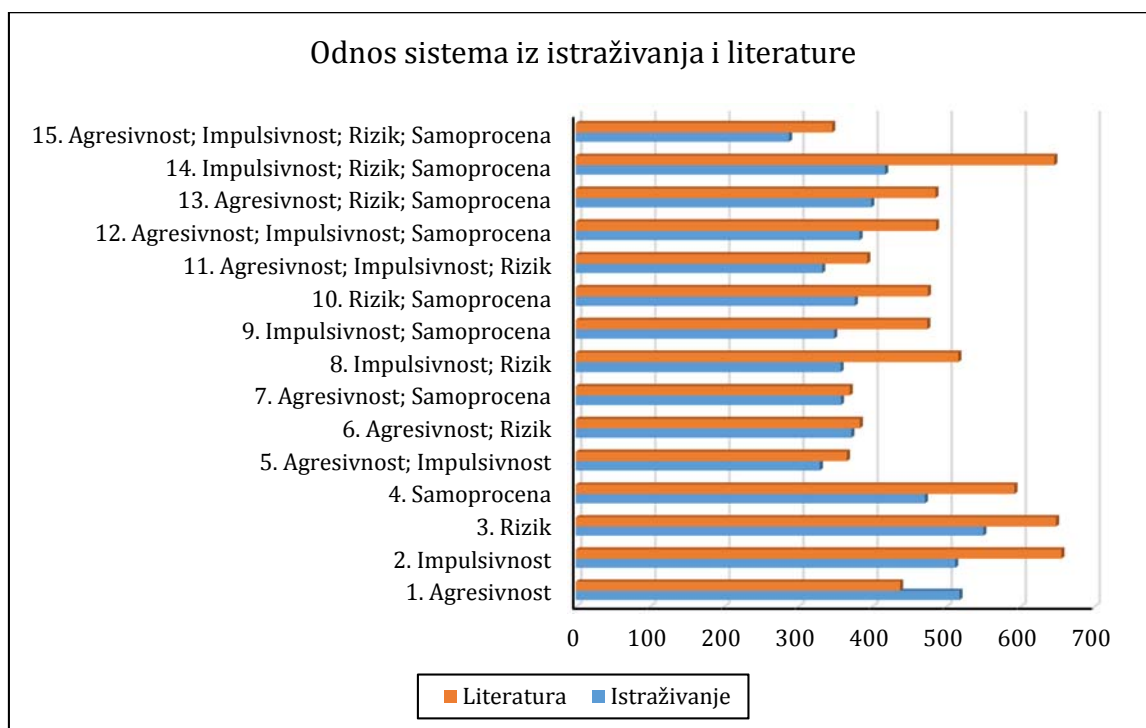


Slika 10.49. Odnos najboljih fazi logičkih sistema u svakom od koncepata gde su domeni definisani na osnovu podataka iz literature - rangirano

Tabela 10.25. Odnos različitih koncepata fazi logičkih sistema od CCXLIII do CCLVII

Koncept fazi logičkog sistema (ulazne varijabla(e) – izlazna varijabla)	Δy_i	Koncept fazi logičkog sistema (ulazne varijabla(e) – izlazna varijabla)	Δy_i
1. Agresivnost - Nezgode	437,802	9. Impulsivnost; Samoprocena - Nezgode	474,608
2. Impulsivnost – Nezgode	655,484	10. Rizik; Samoprocena - Nezgode	475,470
3. Rizik - Nezgode	648,443	11. Agresivnost; Impulsivnost; Rizik - Nezgode	393,529
4. Samoprocena – Nezgode	592,192	12. Agresivnost; Impulsivnost; Samoprocena - Nezgode	486,182
5. Agresivnost; Impulsivnost - Nezgode	366,001	13. Agresivnost; Rizik; Samoprocena - Nezgode	485,585
6. Agresivnost; Rizik – Nezgode	383,413	14. Impulsivnost; Rizik; Samoprocena - Nezgode	646,043
7. Agresivnost; Samoprocena – Nezgode	369,779	15. Agresivnost; Impulsivnost; Rizik; Samoprocena - Nezgode	346,198
8. Impulsivnost; Rizik - Nezgode	516,463		

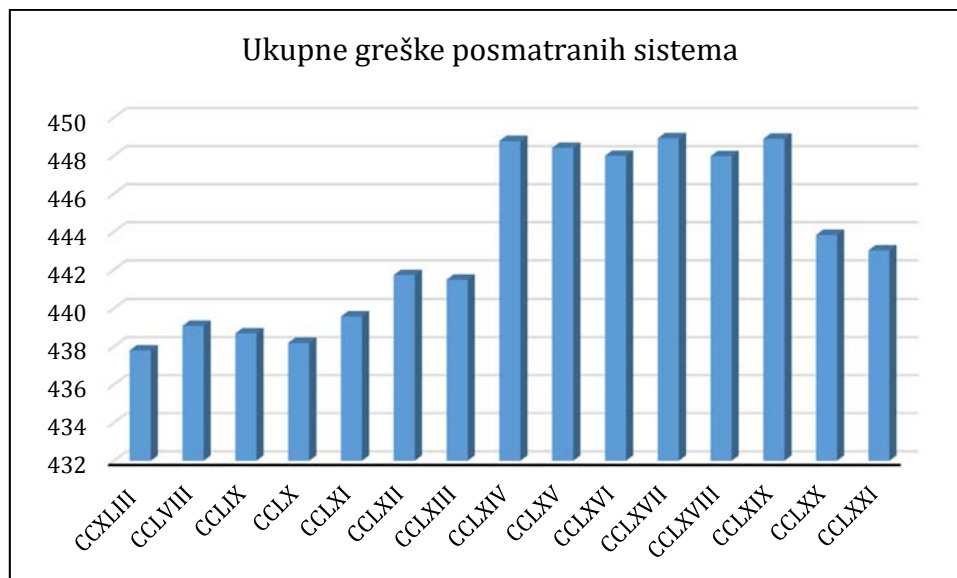
Komparativnom analizom rezultata testiranja fazi logičkih sistema gde su domeni formirani na osnovu podataka iz literature i onih gde su domeni formirani na osnovu podataka iz istraživanja (slika 10.50.), dolazi se do važnog zaključka da su rezultati koje se odnose na sistem Agresivnost – Nezgode bolji u tabeli 10.25, nego u tabeli 10.18 i to za 80,26 (518,062 - 437,802). Na osnovu toga, može se pretpostaviti da bi najbolji fazi sistem CCXLII sa četiri ulazne promenljive dao eventualno još bolji rezultat ako bi se domeni ulazne promenljive Agresivnost definisali na osnovu podataka iz literature. U tom smislu, najpre je potrebno testirati koncept Agresivnost – Nezgode, gde su domeni definisani na osnovu podataka iz literature, za različite oblike funkcija pripadnosti. To je učinjeno u fazi logičkim sistemima od CCLVIII do CCLXXI, a rezultati su prikazani u tabeli 10.26.



Slika 10.50. Odnos najboljih fazi logičkih sistema u svakom od konceptata gde su domeni definisani na osnovu podataka iz istraživanja, odnosno iz literature

Sa slike 10.51. i iz tabele 10.26 može se videti da najbolje rešenje za koncept Agresivnost – Nezgode daje fazi logički sistem koji koristi trouglaste funkcije pripadnosti. Dalje, testiran je sistem koji sadrži četiri ulazne varijable, gde je Agresivnost definisana na osnovu podataka iz literature, a preostale varijable na osnovu podataka iz istraživanja.

10. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na korišćenju instrumenata za procenu karakteristika ličnosti i primeni fazi logike



Slika 10.51. Ukupne greške fazi logičkog sistema CCXLIII i fazi logičkih sistema od CCLVIII do CCLXXI

Tabela 10.26. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od CCLVIII do CCLXXI

Fazi logički sistem (ulazna funkcija pripadnosti – izlazna funkcija pripadnosti)	Δy_i	Fazi logički sistem (ulazna funkcija pripadnosti – izlazna funkcija pripadnosti)	Δy_i
CCXLIII (<i>trimf</i> – <i>trimf</i>)	437,802	CCLXV (<i>gbellmf</i> – <i>gbellmf</i>)	448,409
CCLVIII (<i>trapmf</i> – <i>trimf</i>)	439,087	CCLXVI ((<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>) – <i>trimf</i>)	447,988
CCLIX (<i>trapmf</i> – <i>trapmf</i>)	438,694	CCLXVII ((<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>) – (<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>))	448,916
CCLX (<i>gaussmf</i> – <i>trimf</i>)	438,192	CCLXVIII ((<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>) – <i>trimf</i>)	447,973
CCLXI (<i>gaussmf</i> – <i>gaussmf</i>)	439,582	CCLXIX ((<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>) – (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>))	448,887
CCLXII (<i>gauss2mf</i> – <i>trimf</i>)	441,726	CCLXX ((<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>) – <i>trimf</i>)	443,835
CCLXIII (<i>gauss2mf</i> – <i>gauss2mf</i>)	441,480	CCLXXI ((<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>) – (<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>))	443,025
CCLXIV (<i>gbellmf</i> – <i>trimf</i>)	448,770		

Fazi logički sistem CCLXXII

Fazi logički sistem CCLXXII za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama predstavlja situaciju kada postoje četiri ulazne promenljive koje se odnose na skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji, skor na BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti, skor na Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji i skor na Upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti i jedna izlazna promenljiva koja se odnosi na broj nezgoda. Ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu CCXLIII, ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XVIII, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXXI, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLVI, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu III.

Fazi pravila u fazi logičkom sistemu CCLXXII su ista kao u fazi logičkom sistemu CCXLII. Nakon implementacije fazi logičkog sistema CCLXXII na uzorku od svih 305 ispitanika, i odgovarajućih proračuna, dolazi se do zaključka da je u ovom slučaju $\Delta y = 302,614$.

Konačno, na osnovu analize svih 272 posmatranih fazi logička sistema, dolazi se do zaključka da najbolji sistem za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama predstavlja fazi logički sistem CCXLII gde je ulazna promenljiva Agresivnost definisana kao u fazi logičkom sistemu IV, ulazna promenljiva Impulsivnost kao u fazi logičkom sistemu XVIII, ulazna promenljiva Rizik kao u fazi logičkom sistemu XXXI, ulazna promenljiva Samoprocena kao u fazi logičkom sistemu XLVI, a izlazna promenljiva Nezgode kao u fazi logičkom sistemu III. Nakon implementacije fazi logičkog sistema CCXLII na uzorku od svih 305 ispitanika došlo se do minimalne greške između rešenja koje daje fazi logički sistem i podataka iz istraživanja od $\Delta y = 287,956$.

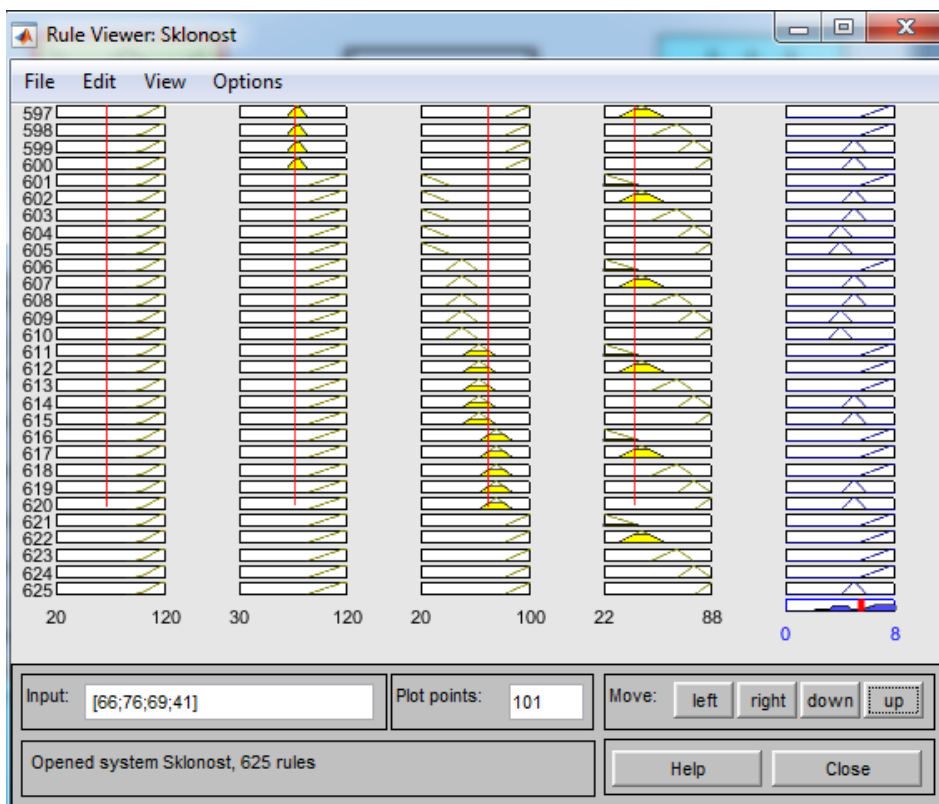
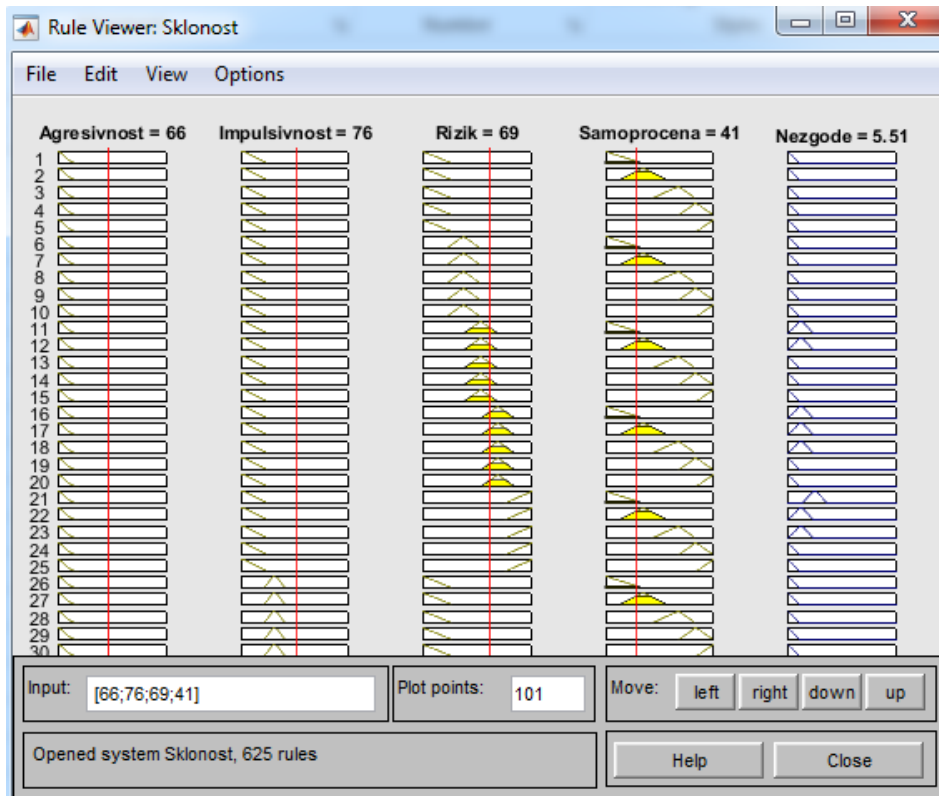
10.4 Fino podešavanje najboljeg fazi logičkog sistema

Testiranjem 272 fazi logička sistema, svaki na uzorku od 305 ispitanika, došlo se do zaključka da je najbolji sistem, tj. sistem koji pravi najmanju grešku u proceni sklonosti pojedinca ka saobraćajnim nezgodama, fazi logički sistem CCXLII. U ovom sistemu ulazna promenljiva Agresivnost definisana kao u fazi logičkom sistemu IV, tj. korišćenjem funkcija pripadnosti u obliku Gausove krive (*gaussmf*). Ulazna promenljiva Impulsivnost je ista kao u fazi logičkom sistemu XVIII, tj. korišćene su funkcije pripadnosti u trapezoidnom obliku (*trapmf*). Ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXXI, a ulazna promenljiva Samoprocena kao u fazi logičkom sistemu XLVI, gde su kod obe navedene promenljive korišćene funkcije pripadnosti u obliku trougla (*trimf*). Kod izlazne promenljive Nezgode korišćene su funkcije pripadnosti u obliku trapeza (*trapmf*) i ona je definisana kao u fazi logičkom sistemu III.

Struktura navedenog fazi logičkog sistema može se sagledati kroz komandu „Rule Viewer“ u korišćenom programu (slika 10.52). Na slici 10.52 može se videti da postoji pet kolona, četiri za svaku ulaznu promenljivu i peta za izlaznu. Ako posmatramo redove, može se primetiti da ih ima 626, gde je svaki od redova predviđen za ilustraciju jednog od 625 fazi pravila, a poslednji red predstavlja rešenje fazi logičkog sistema za zadate konkretne vrednosti ulaznih promenljivih. Plavom bojom u poslednjem redu obojen je konačan oblik koji se formira kao rešenje, a crvena linija u okviru tog oblika predstavlja defazifikovanu vrednost. Za svako fazi pravilo prikazana je funkcija pripadnosti u svakoj od promenljivih u odnosu na konkretne vrednosti ulaznih promenljivih, gde ukoliko zadata vrednost spada u domen konkretne funkcije pripadnosti, tada je ona obojena, u suprotnom nije.

Rešenje fazi logičkog sistema zavisi, naravno, od vrednosti ulaznih promenljivih. One se mogu uneti preko grafičkog interfejsa, tj. pomeranjem vertikalnih crvenih linija koje se nalaze u svakoj od četiri kolone koje figurišu kao ulazne promenljive. Pored toga, vrednosti ulaznih promenljivih se mogu zadati i direktnim upisom vrednosti u komandnu liniju pod nazivom „Input“.

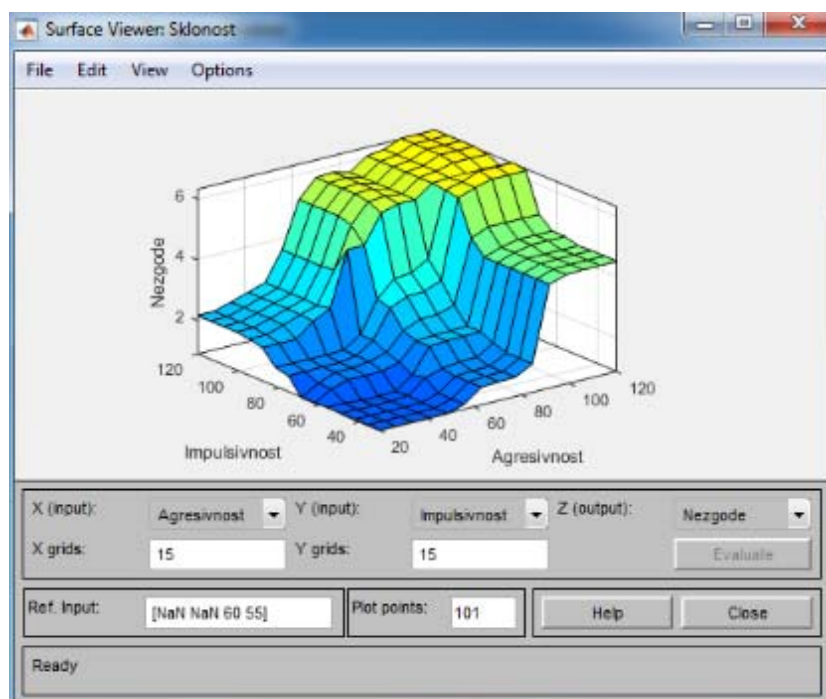
10. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na korišćenju instrumenata za procenu karakteristika ličnosti i primeni fazi logike



Slika 10.52. „Rule Viewer“ za sistem CCXLII za konkretne vrednosti ulaznih promenljivih

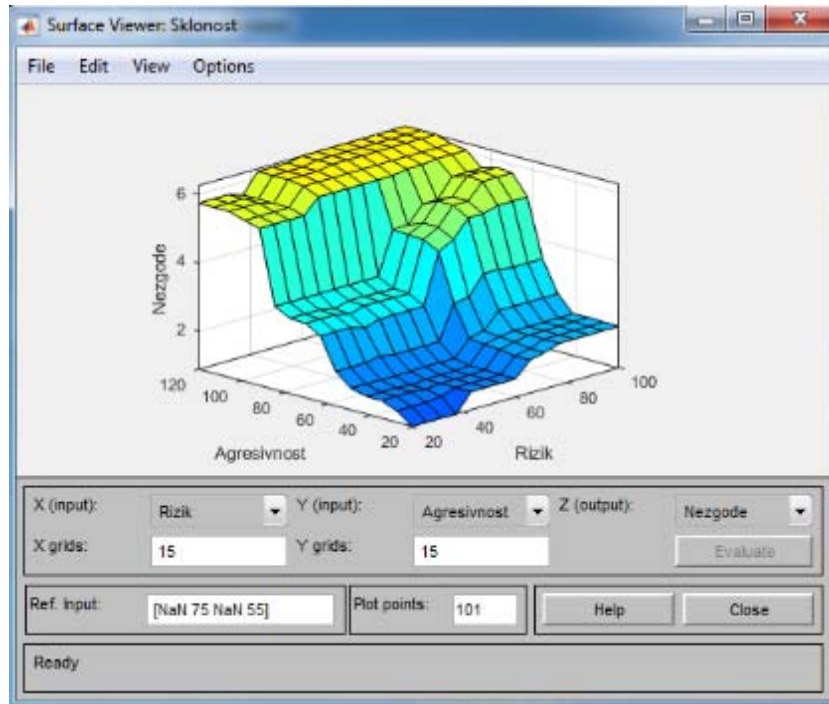
Komanda „Rule Viewer“ prikazuje rešenje fazi logičkog sistema samo za pojedinačan unos svake od ulaznih promenljivih. Ukoliko se želi sagledati kako fazi logički sistem reaguje na ukupan skup mogućih ulaznih vrednosti, tada se koristi komanda „Surface Viewer“ koja prikazuje ukupan opus mogućih rešenja.

„Surface Viewer“ adekvatno radi kada se analiziraju dve ulazne promenljive i jedna izlazna jer se tada sistem prikazuje u trodimenzionalnom prostoru. Kada se broj ulaznih promenljivih povećava, tada se javlja problem prikaza rezultata u prostoru. Zato se u sistemima kao što je fazi logički sistem CCXLII koristi prikaz dve po dve ulazne promenljivice, kao što je prikazano na slikama od 10.53. do 10.58. U ovim slučajevima se u rubrici Ref.Input javljaju oznake *NaN*. To znači da vrednosti promenljivih na čijim mestima se nalazi ova oznaka variraju, a preostale dve ulazne promenljive zadržavaju konstantnu vrednost. *NaN* predstavlja IEEE simbol što znači „not a number“.

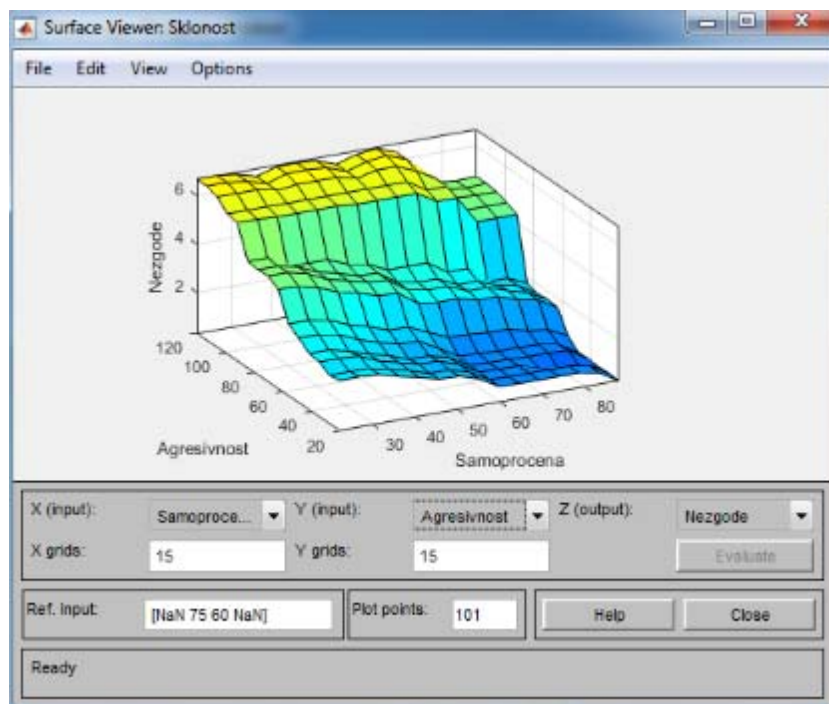


Slika 10.53. „Surface Viewer“ za sistem CCXLII za predikciju saobraćajnih nezgoda na osnovu vrednosti promenljivih Agresivnost i Impulsivnost

10. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na korišćenju instrumenata za procenu karakteristika ličnosti i primeni fazi logike

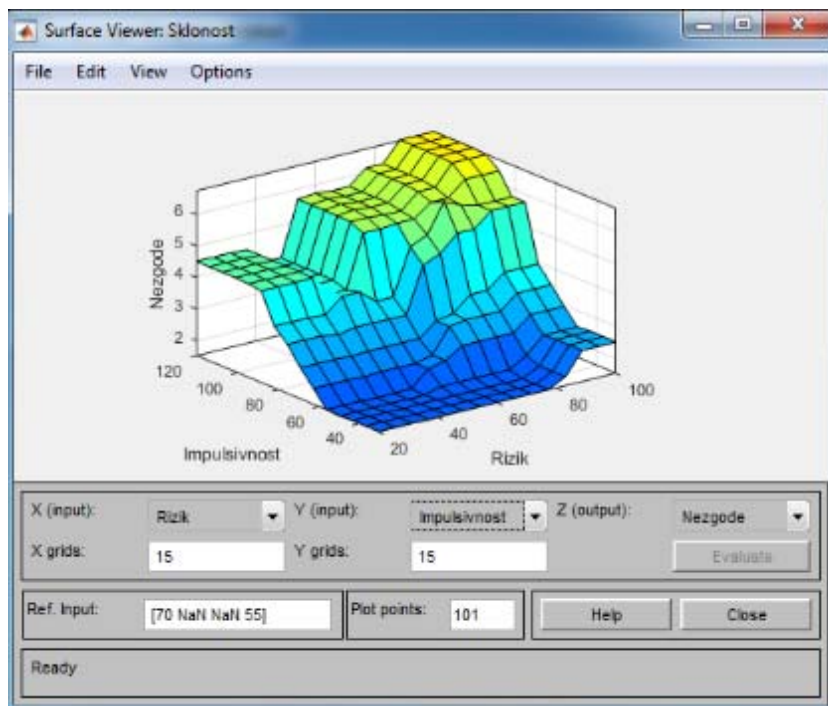


Slika 10.54. „Surface Viewer“ za sistem CCXLII za predikciju saobraćajnih nezgoda na osnovu vrednosti promenljivih Agresivnost i Rizik

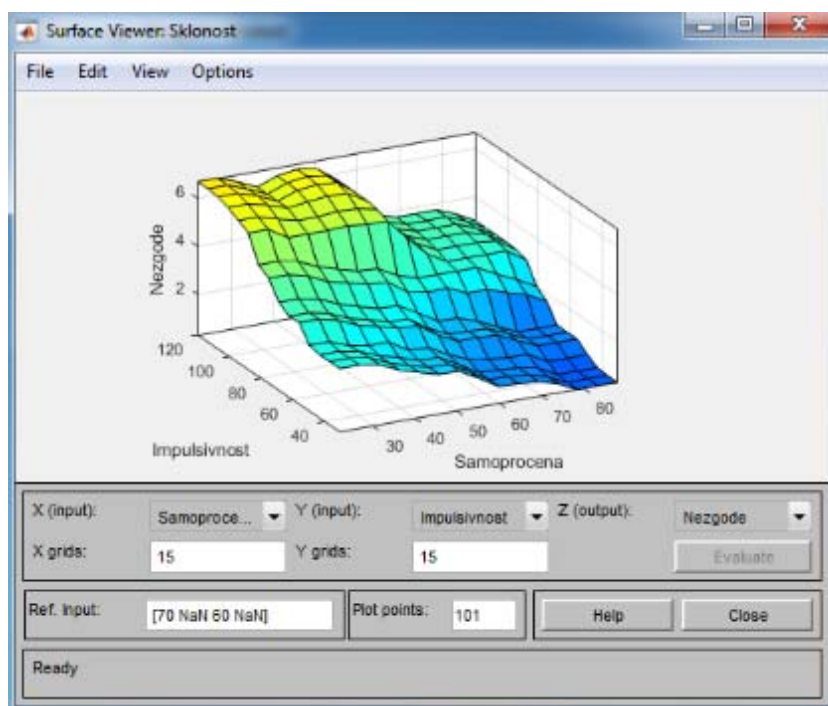


Slika 10.55. „Surface Viewer“ za sistem CCXLII za predikciju saobraćajnih nezgoda na osnovu vrednosti promenljivih Agresivnost i Samoprocena

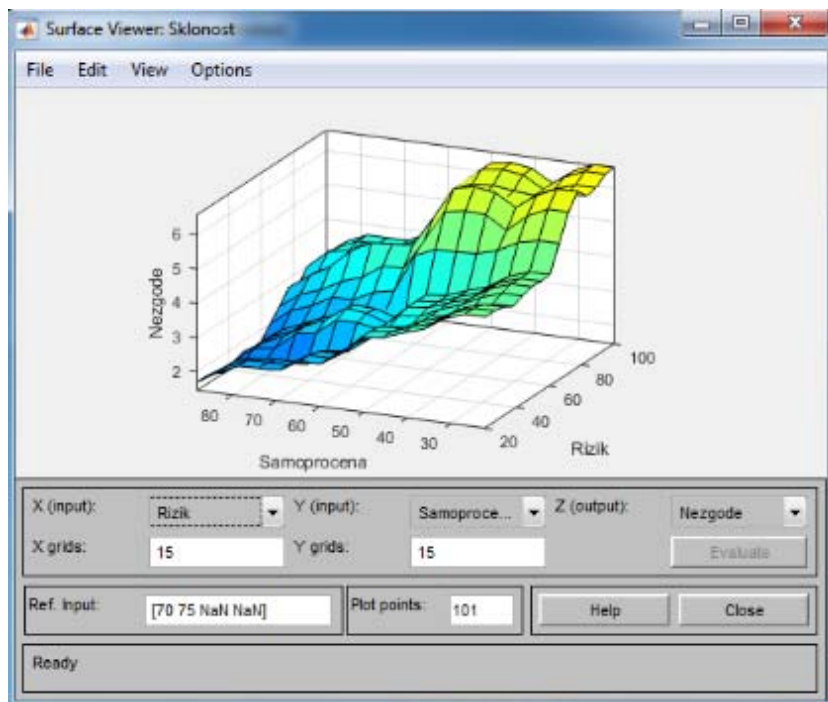
10. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na korišćenju instrumenata za procenu karakteristika ličnosti i primeni fazi logike



Slika 10.56. „Surface Viewer“ za sistem CCXLII za predikciju saobraćajnih nezgoda na osnovu vrednosti promenljivih Impulsivnost i Rizik



Slika 10.57. „Surface Viewer“ za sistem CCXLII za predikciju saobraćajnih nezgoda na osnovu vrednosti promenljivih Impulsivnost i Samoprocena



Slika 10.58. „Surface Viewer“ za sistem CCXLII za predikciju saobraćajnih nezgoda na osnovu vrednosti promenljivih Impulsivnost i Samoprocena

10.4.1 Fino podešavanje optimalnog fazi logičkog sistema menjanjem metode defazifikacije

U okviru korišćenog programa postoji pet mogućnosti za defazifikaciju rešenja fazi logičkog rešenja. U fazi logičkom sistemu CCXLII korišćen je centroid kao metod defazifikacije. U ovoj sekciji testiraće se preostale četiri mogućnosti.

Fazi logički sistem CCLXXIII je u potpunosti isti sistem kao CCXLII, samo što je metod defazifikacije bisektor. Po ovom metodu, formirana površina koja se dobija kao rešenje deli se na polovinu i ta tačka koja je na polovini predstavlja numeričko rešenje.

Fazi logički sistem CCLXXIV je takođe u potpunosti isti sistem kao CCXLII, samo što je metod defazifikacije mom. Mom je skraćenica od engleskih reči *middle of maximum*, što znači da se uzima prosek maksimalnih vrednosti izlaznih skupova.

Fazi logički sistem CCLXXV je takođe u isti sistem kao CCXLII, sem što je izabrani metod defazifikacije lom. Lom je skraćenica od engleskih reči *largest of maximum*, što znači da se uzima najveća vrednost od maksimalnih vrednosti izlaznih skupova.

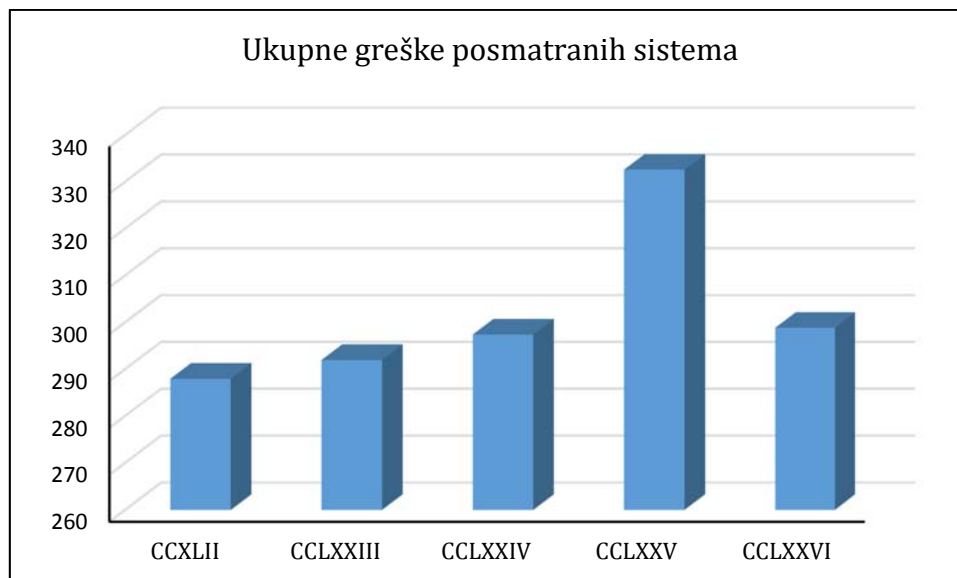
Fazi logički sistem CCLXXVI je takođe u isti sistem kao CCXLII, sem što je izabrani metod defazifikacije som. Som je skraćenica od engleskih reči *smallest of maximum*, što znači da se uzima najmanja vrednost od maksimalnih vrednosti izlaznih skupova.

Nakon implementacije fazi logičkih sistema od CCLXXIII do CCLXXVI na uzorku od svih 305 ispitanika, i odgovarajućih proračuna, dolazi se do zaključka ukupnoj greški Δy koju čine posmatrani sistemi. Rezultati su prikazani u tabeli 10.27. i na slici 10.59.

Tabela 10.27. Uporedna analiza različitih metoda defazifikacije

Fazi logički sistem	Metod defazifikacije	Δy
CCXLII	Centroid	287,956
CCLXXIII	Bisector	291,960
CCLXXIV	Mom	297,398
CCLXXV	Lom	332,600
CCLXXVI	Som	298,840

Testiranjem različitih metoda defazifikacije dolazi se do zaključka da je najbolji rezultat dao fazi logički sistem CCXLII gde je korišćen centroid kao metod defazifikacije.



Slika 10.59. Uporedna analiza grešaka koje čine fazi logički sistemi u zavisnosti od različitih metoda defazifikacije

10.4.2 Fino podešavanje optimalnog fazi logičkog sistema menjanjem domena funkcija pripadnosti

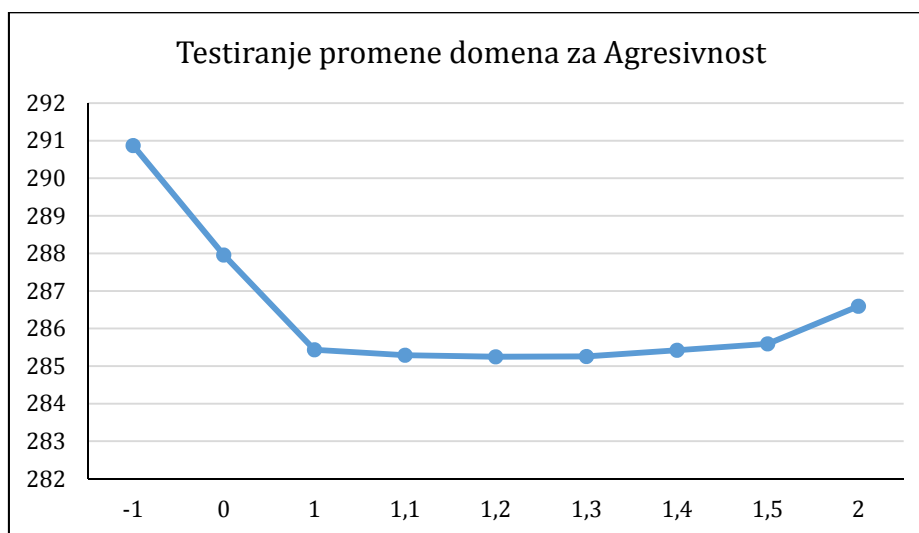
Fazi logički sistem CCXLII, koji se pokazao kao najbolji, biće dalje unapređen menjanjem domena funkcija pripadnosti. To će biti učinjeno testiranjem svake od pet promenljivih koje figurišu u sistemu smanjenjem ili uvećanjem domena funkcija pripadnosti. Podešen fazi logički sistem za jednu promenljivu biće polazna osnova za testiranje sledeće promenljive i tako redom.

10.4.2.1 Podešavanje domena funkcija pripadnosti promenljive Agresivnost

Podešavanje domena funkcija pripadnosti za ulaznu promenljivu je vršeno na način što je kod fazi logičkog sistema CCXLII vršeno najpre smanjenje domena za $\theta = -1$. S obzirom da se pokazalo da takav sistem daje lošije rezultate, tj. veću grešku Δy , pristupilo se testiranju sistema sa povećanim domenima funkcija pripadnosti. Došlo se do zaključka da fazi logički sistem CCLXXX daje najbolji rezultat. Ovaj fazi logički sistem biće polazna osnova za podešavanje promenljive Impulsivnost.

Tabela 10.28. Testiranje promene domena funkcija pripadnosti za ulaznu promenljivu Agresivnost

Fazi logički sistem	Promena domena θ	Δy
CCXLII	0	287,956
CCLXXVII	-1	290,870
CCLXXVIII	1	285,434
CCLXXIX	1,1	285,289
CCLXXX	1,2	285,246
CCLXXXI	1,3	285,255
CCLXXXII	1,4	285,420
CCLXXXIII	1,5	285,591
CCLXXXIV	2	286,592



Slika 10.60. Testiranje promene domena funkcija pripadnosti za ulaznu promenljivu Agresivnost

10.4.2.2 Podešavanje domena funkcija pripadnosti promenljive Impulsivnost

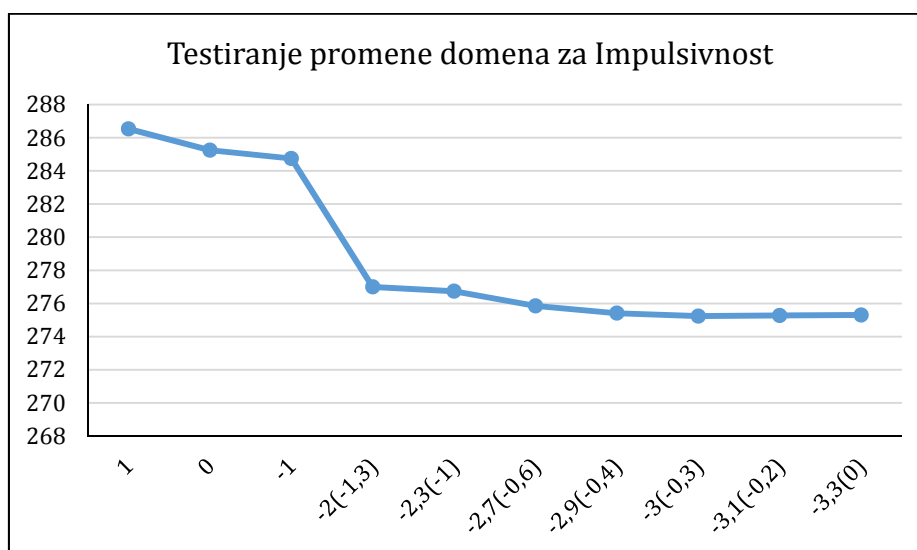
Na fazi logičkom sistemu CCLXXX vršeno je testiranje promene domena funkcija pripadnosti promenljive Impulsivnost. Za razliku od postupka u prethodnoj sekciji, u ovom delu postoje dve razlike. Prva se odnosi na rezultat poboljšanja, tj. u prethodnom slučaju do boljeg fazi logičkog sistema se došlo povećanjem domena, a u ovom slučaju se dolazi smanjenjem domena. Ova činjenica je dovela i do druge

10. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na korišćenju instrumenata za procenu karakteristika ličnosti i primeni fazi logike

specifinčnosti, a to je da funkcija pripadnosti koja pokriva najmanje vrednosti za skor impulsivnosti nije mogla biti u značajnoj meri smanjena jer bi ostale neke vrednosti skorova nepokrivene fazi skupovima. U skladu sa tim, vrednost u zagradi kod smanjenja θ predstavlja smanjenje prvog domena, a prva vrednost kod θ predstavlja smanjenje ostalih domena.

Tabela 10.29. Testiranje promene domena funkcija pripadnosti za ulaznu promenljivu Impulsivnost

Fazi logički sistem	Promena domena θ	Δy
CCLXXXV	1	286,531
CCLXXX	0	285,246
CCLXXXVI	-1	284,746
CCLXXXVII	-2 (-1,3)	276,994
CCLXXXVIII	-2,3 (-1)	276,731
CCLXXXIX	-2,7 (-0,6)	275,851
CCXC	-2,9 (-0,4)	275,410
CCXCI	-3 (-0,3)	275,229
CCXCII	-3,1 (-0,2)	275,269
CCXCIII	-3,3 (0)	275,298



Slika 10.61. Testiranje promene domena funkcija pripadnosti za ulaznu promenljivu Impulsivnost

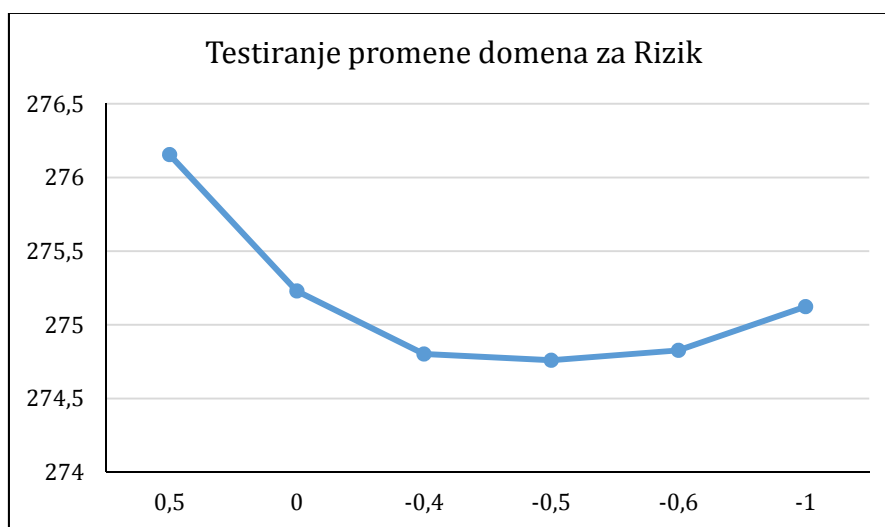
Kao što se može videti iz tabele 10.29 i slike 10.61, fazi logički sistem koji će služiti kao osnova za dalje testiranje ostalih promenljivih je sistem CCXCI.

10.4.2.3 Podešavanje domena funkcija pripadnosti promenljive Rizik

Rezultati testiranja promene domena funkcija pripadnosti promenljive Rizik pokazuju da smanjenje domena od 0,5 dovodi do fazi logičkog sistema koji čini najmanju grešku. Fazi logički sistem CCXCVI će služiti za dalje testiranje promena domena funkcija pripadnosti promenljive Samoprocena.

Tabela 10.30. Testiranje promene domena funkcija pripadnosti za ulaznu promenljivu Rizik

Fazi logički sistem	Promena domena θ	Δy
CCXCIV	0,5	276,154
CCXCI	0	275,229
CCXCV	-0,4	274,801
CCXCVI	-0,5	274,759
CCXCVII	-0,6	274,826
CCXCVIII	-1	275,123



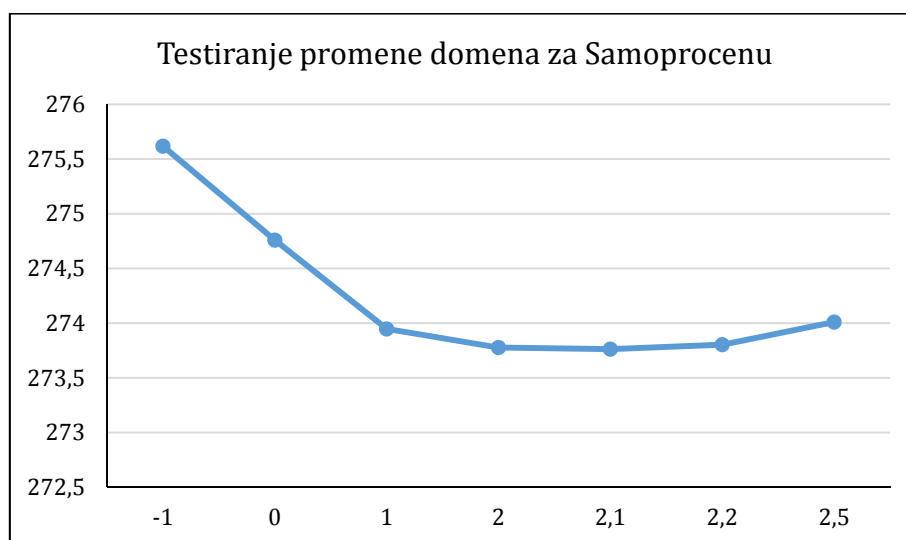
Slika 10.62. Testiranje promene domena funkcija pripadnosti za ulaznu promenljivu Rizik

10.4.2.4 Podeševanje domena funkcija pripadnosti promenljive Samoprocena

Testiranje promene domena funkcija pripadnosti za ulaznu promenljivu Samoprocena pokazalo je da veći domeni daju bolji rezultat. Iz tabele 10.31 vidi se da je fazi logički sistem CCCII, gde je $\theta = 2,1$, dao najbolji rezultat. Ovaj sistem će služiti za dalje testiranje promena domena funkcija pripadnosti izlazne promenljive Nezgode.

Tabela 10.31. Testiranje promene domena funkcija pripadnosti za ulaznu promenljivu Samoprocena

Fazi logički sistem	Promena domena θ	Δy
CCXCIX	-1	275,618
CCXCVI	0	274,759
CCC	1	273,947
CCCI	2	273,777
CCCII	2,1	273,762
CCCIII	2,2	273,803



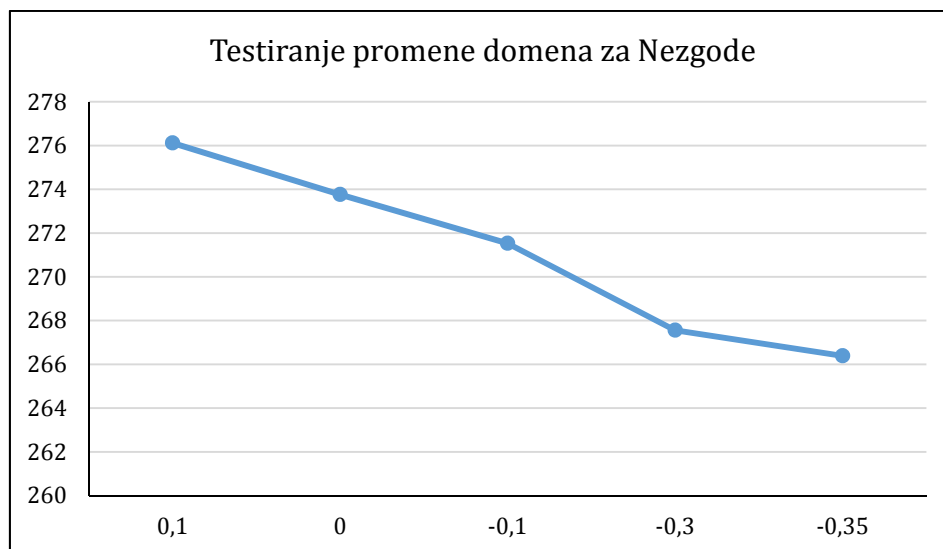
Slika 10.63. Testiranje promene domena funkcija pripadnosti za ulaznu promenljivu Samoprocena

10.4.2.5 Podešavanje domena funkcija pripadnosti promenljive Nezgode

Konačno, proces podešavanja fazi logičkog sistema se završava testiranjem promena domena i izlazne promenljive Nezgode. Analizom rešenja koja su predstavljena u tabeli 10.32. i na slici 10.64. dolazi se do zaključka da se smanjenjem domena dolazi do boljih sistema. U skladu sa tim, vrednosti θ su se smanjivale koliko god je bilo razumno da bi se zadržala pokrivenost potencijalnih izlaznih vrednosti fazi logičkog sistema. Zaključuje se da je finalni fazi logički sistem koji najbolje opisuje podatke iz empirijskog istraživanja sistem CCCVIII. Ovaj sistem će detaljnije biti opisan u narednoj sekciji.

Tabela 10.32. Testiranje promene domena funkcija pripadnosti za izlaznu promenljivu Nezgode

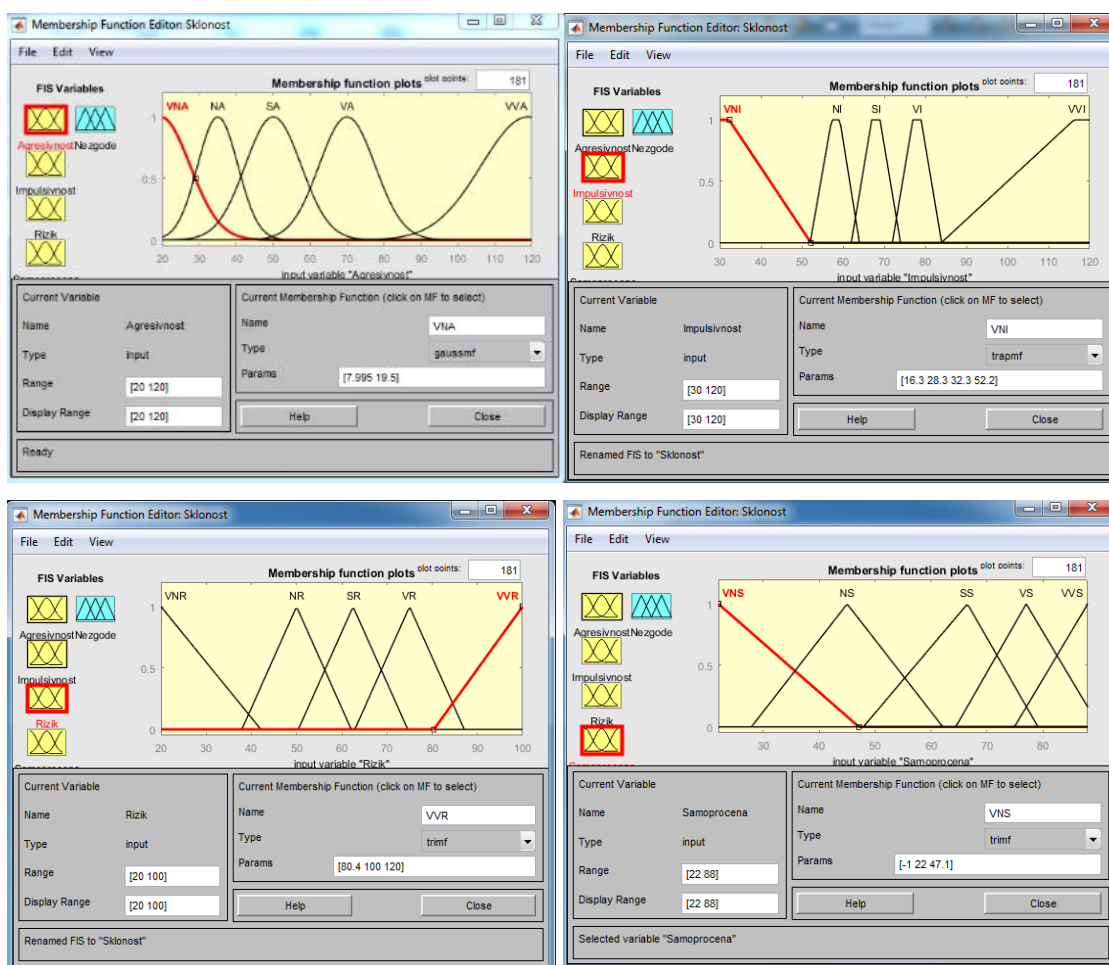
Fazi logički sistem	Promena domena θ	Δy
CCCV	0,1	276,116
CCCII	0	273,762
CCCVI	-0,1	271,532
CCCVII	-0,3	267,558
CCCVIII	-0,35	266,389



Slika 10.64. Testiranje promene domena funkcija pripadnosti za izlaznu promenljivu Nezgode

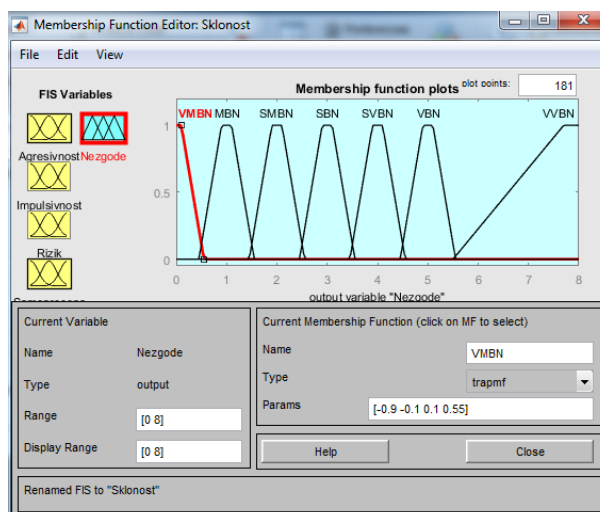
10.5. Opis finalnog fazi logičkog sistema

Finalni fazi logički sistem za procenu sklonosti pojedinca ka saobraćajnim nezgodama koji čini najmanju grešku pri proceni, posmatrajući empirijske podatke koji su prikupljeni u istraživanju u okviru ove doktorske disertacije, jeste sistem CCCVIII. Funkcije pripadnosti koje figurišu u okviru ovog sistema su prikazane na slikama 10.65. i 10.66. Fazi pravila su ista kao i kod fazi logičkog sistema CCXLII i ona su prikazana u prilogu B.11. ove disertacije.



Slika 10.65. Funkcije pripadnosti za ulazne promenljive u fazi logičkom sistemu

CCCVIII



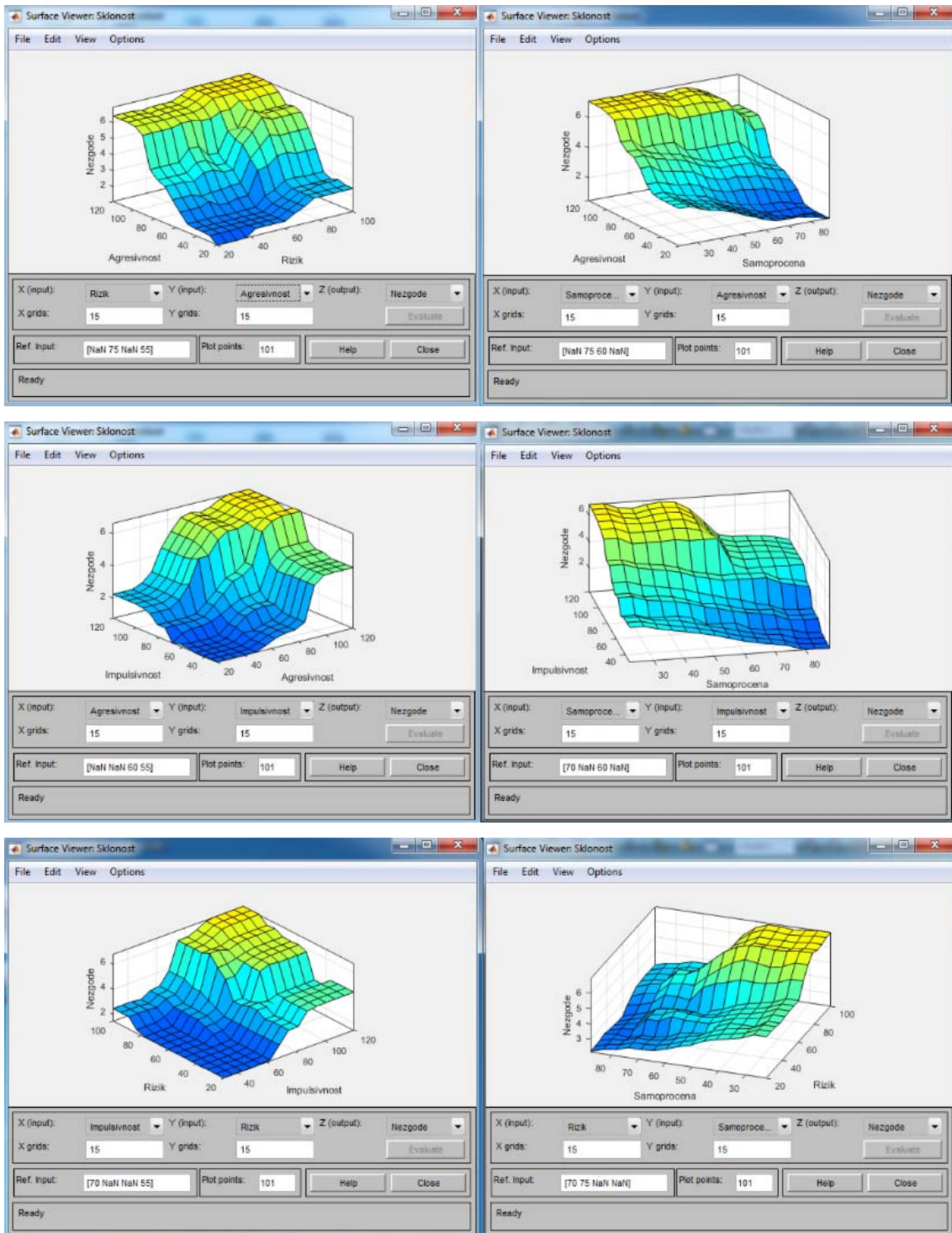
Slika 10.66. Funkcije pripadnosti za izlaznu promenljivu u fazi logičkom sistemu CCCVIII

Dalje na slici 10.67 mogu se videti sve mogućnosti izlaza u trodimenzionalnom prostoru za svaku kombinaciju dve ulazne promenljive, gde su druge dve konstantne, uz pomoć aplikacije „Surface Viewer“.

Interesantno je sagledati odnos između rešenja koje daje fazi logički sistem CCCVIII i broja nezgoda koji su prijavili ispitanici u okviru istraživanja. Grafički prikaz na slici 10.68. ukazuje na to da fazi logički sistem daje rešenja koja ublažavaju ekstremne vrednosti o broju nezgoda, tj. kada je reč o ispitanicima koji nisu doživeli nezgode, rešenje fazi logičkog sistema je blisko nuli, ali nije jednako nuli. Sa druge strane, kada su u pitanju ispitanici koji su doživeli veći broj nezgoda, fazi logički sistem daje vrednosti koje su nešto manje od te vrednosti. Koeficijent korelacije između dve pomenute serije podataka iznosi $r = 0,70$.

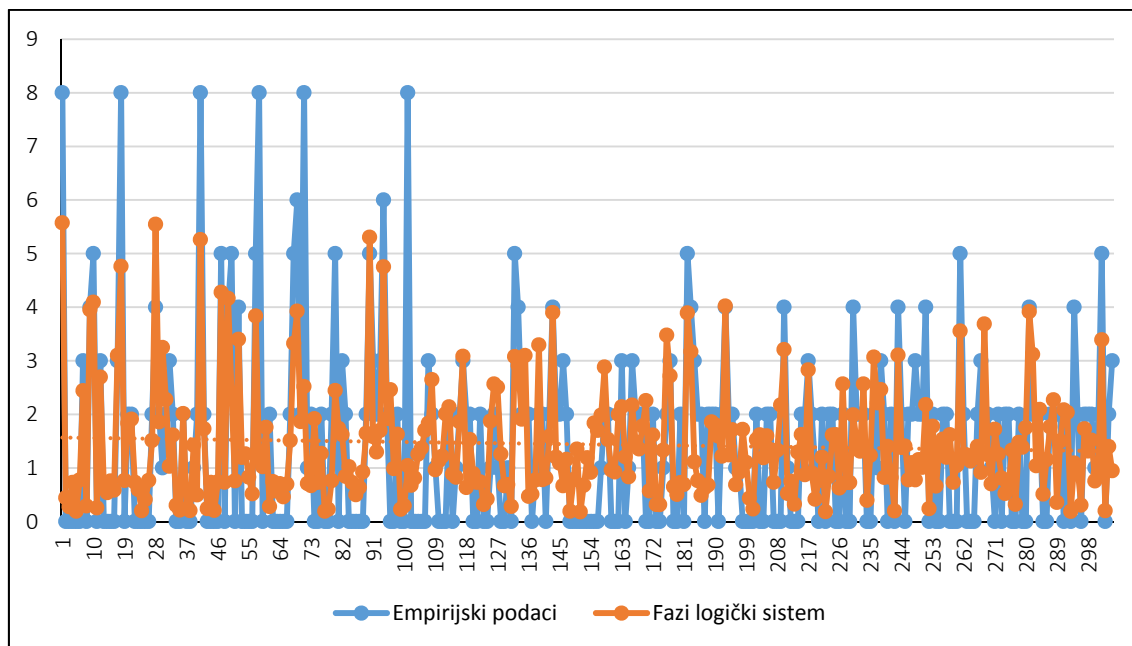
Takođe, zanimljivo je posmatrati prosečne vrednosti koji ispitanici u određenoj kategoriji postižu, tj. ispitanici sa određenim brojem nezgoda, a da se uočeni trend uporedi sa odgovarajućom promenljivom koja figuriše u okviru fazi logičkog sistema CCCVIII. U tabeli 10.33. prikazane su prosečne vrednosti skorova koje su postigli ispitanici na četiri korišćena psihološka instrumenta, posmatrano po kategorijama u funkciji broja nezgoda koji su doživeli ispitanici.

10. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na korišćenju instrumenata za procenu karakteristika ličnosti i primeni fazi logike



Slika 10.67. „Surface Viewer“ za sistem CCCVIII za sve potencijalne vrednosti ulaznih promenljivih

10. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na korišćenju instrumenata za procenu karakteristika ličnosti i primeni fazi logike

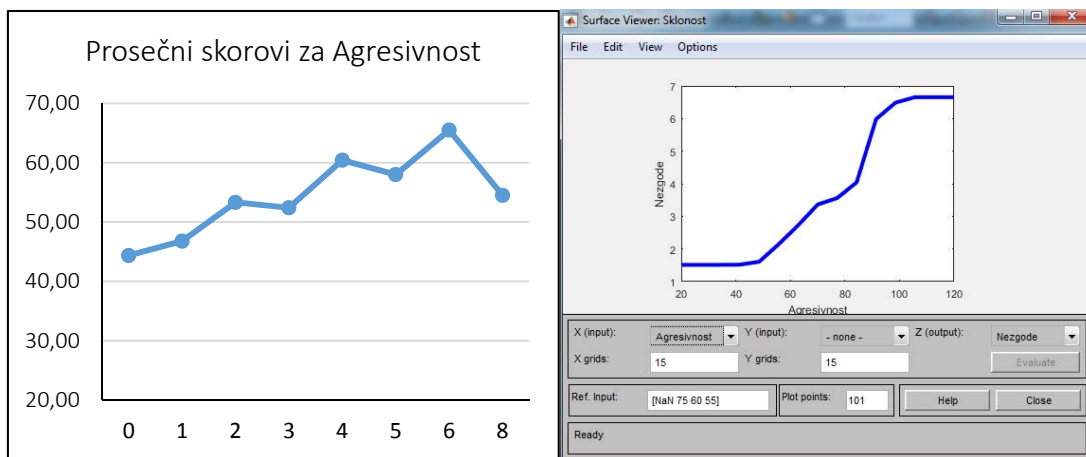


Slika 10.68. Odnos empirijskih podataka o broju nezgoda i rešenja fazi logičkog sistema CCCVIII

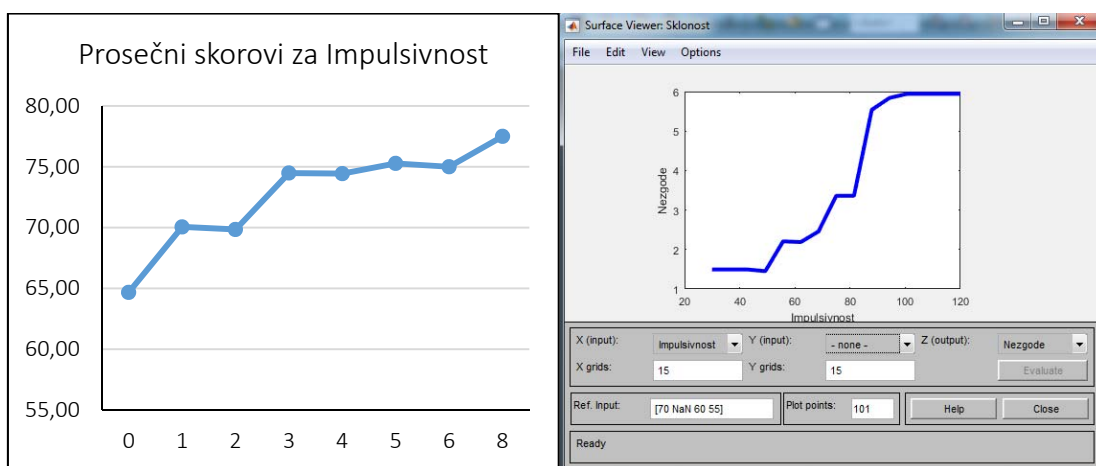
Tabela 10.33. Prosečne vrednosti skorova posmatrano po kategorijama u funkciji broja nezgoda

Broj nezgoda	Prosečan skor na ADBQ upitniku (agresivnost)	Prosečan skor na BIS-11 upitniku (impulsivnost)	Prosečan skor na Manchester DAQ upitniku (rizik)	Prosečan skor upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti (samoprocena)
0	44,36	64,67	59,14	67,50
1	46,80	70,05	65,10	71,10
2	53,32	69,84	64,98	69,64
3	52,42	74,47	61,32	61,68
4	60,43	74,43	68,21	56,00
5	58,00	75,27	67,91	52,00
6	65,50	75,00	71,50	50,00
8	54,50	77,50	67,67	53,33

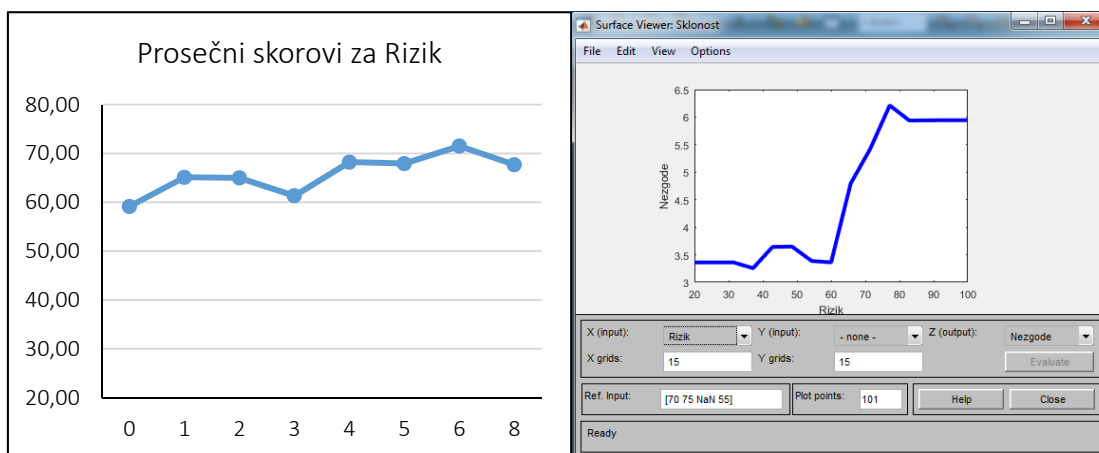
10. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na korišćenju instrumenata za procenu karakteristika ličnosti i primeni fazi logike



Slika 10.69. Odnos između promenljive Agresivnost u empirijskom istraživanju i fazi logičkom sistemu CCCVIII

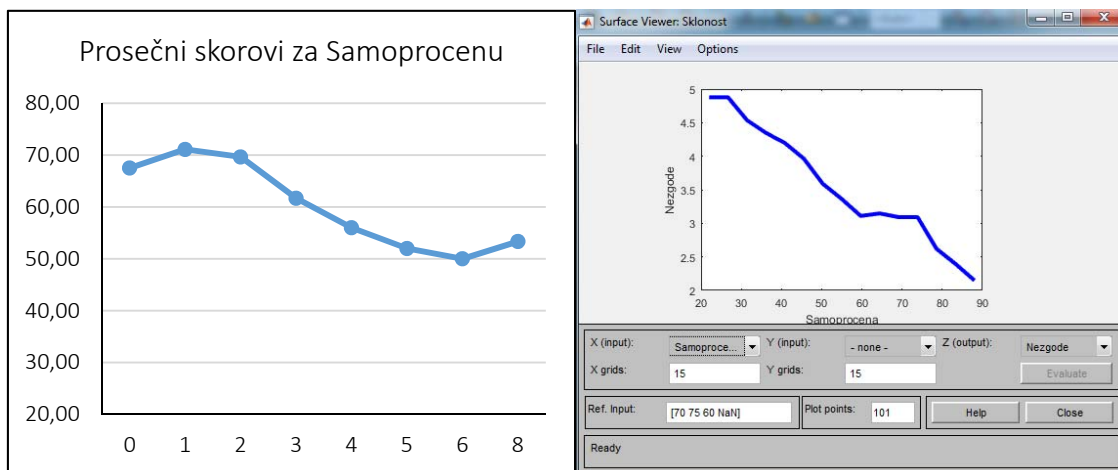


Slika 10.70. Odnos između promenljive Impulsivnost u empirijskom istraživanju i fazi logičkom sistemu CCCVIII



Slika 10.71. Odnos između promenljive Impulsivnost u empirijskom istraživanju i fazi logičkom sistemu CCCVIII

10. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na korišćenju instrumenata za procenu karakteristika ličnosti i primeni fazi logike



Slika 10.72. Odnos između promenljive Impulsivnost u empirijskom istraživanju i fazi logičkom sistemu CCCVIII

Na osnovu analize prosečnih vrednosti skorova postignutih na psihološkim instrumentima u svakoj od kategorija u smislu broja doživljenih saobraćajnih nezgoda mogu se sagledati trendovi, tj. odnosi između pojedinih promenljivih i broja nezgoda. Na slikama od 10.69. do 10.72. uočavaju se pomenuti trendovi i uočava saglasnost tih trendova i u definisanom fazi logičkom sistemu.

10.6 Poređenje rezultata hijerarhijske regresione analize i primene fazi logičkih sistema

Pored fazi logike, u ovoj doktorskoj disertaciji je korišćena i hijerarhijska regresiona analiza u funkciji procene sklonosti vozača ka saobraćajnim nezgodama na osnovu postignutih skorova na psihološkim instrumentima. Korisno je uporediti rezultate dobijene pomoću ova dva metoda.

Jednačina hijerarhijske regresione analize na osnovu koje se procenjuju sklonost ka saobraćajnim nezgodama ima opšti oblik:

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n$$

Ako u konkretnom slučaju uvedemo sledeće oznake:

- y – broj nezgoda,
- b_0 – konstanta hijerarhijske regresione analize,
- b_1 – regresioni koeficijent B koji se odnosi na agresivnost,
- x_1 – skor na ADBQ upitniku za procenu agresivnog ponašanja u vožnji,
- b_2 – regresioni koeficijent B koji se odnosi na impulsivnost,
- x_2 – skor na BIS-11 upitniku za procenu impulsivnosti,
- b_3 – regresioni koeficijent B koji se odnosi na rizik,
- x_3 – skor na Manchester DAQ upitniku za procenu rizika u vožnji,
- b_4 – regresioni koeficijent B koji se odnosi na samoprocenu i
- x_4 – skor na upitniku za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti,

tada regresiona jednačina za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama glasi:

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4$$

U okviru hijerarhijske regresione analize dobijene su sledeće vrednosti:

- $b_0 = - 2,770$,
- $b_1 = 0,023$,
- $b_2 = 0,039$,
- $b_3 = 0,013$,
- $b_4 = - 0,011$.

Kada se regresiona jednačina primeni na svih 305 ispitanika i kada se izvrše odgovarajući proračuni u smislu pronalaženja greške, tj. odstupanja od rezultata iz istraživanja, dobija se da je $\Delta y = 326,715$.

Budući da je finalni fazi logički sistem dao odstupanje od $\Delta y = 266,389$, zaključuje se da se veća preciznost u proceni sklonosti ka saobraćajnim nezgodama može postići primenom fazi logike.

11. MODELI ZA PROCENU SKLONOSTI KA SAOBRAĆAJNIM NEZGODAMA BAZIRANI NA ANALIZI KARAKTERISTIKA IZABRANE DEONICE PUTA I PRIMENI FAZI LOGIKE

U ovom poglavlju predloženi su modeli čijom primenom se dolazi do informacije o sklonosti pojedinca ka saobraćajnim nezgodama na određenoj deonici puta. Za razliku od predloženog modela iz prethodnog poglavlja ove doktorske disertacije, gde su ulazne varijable fazi logičkog sistema bili skorovi na instrumentima za procenu ličnosti, ovde su ulazne varijable zasnovane na rezultatima procene opasnih mesta na posmatranoj deonici puta i karakteristika puta, kao i na učestalosti korišćenja posmatrane deonice. Izlazna varijabla jeste broj nezgoda koje je doživeo ispitanik, što je bio slučaj i u modelima iz prethodnog poglavlja.

Dakle, predloženi modeli bi mogli biti od koristi kada se želi ispitati sklonost ka nezgodama, ali na nekoj određenoj deonici puta. Potencijalna primena ovog modela mogla bi biti višestruka, npr. kao deo testiranja profesionalnih vozača prilikom selekcije za zaposlenje, a da se pri tome planira da zaposleni vozači voze na tačno određenim deonicama.

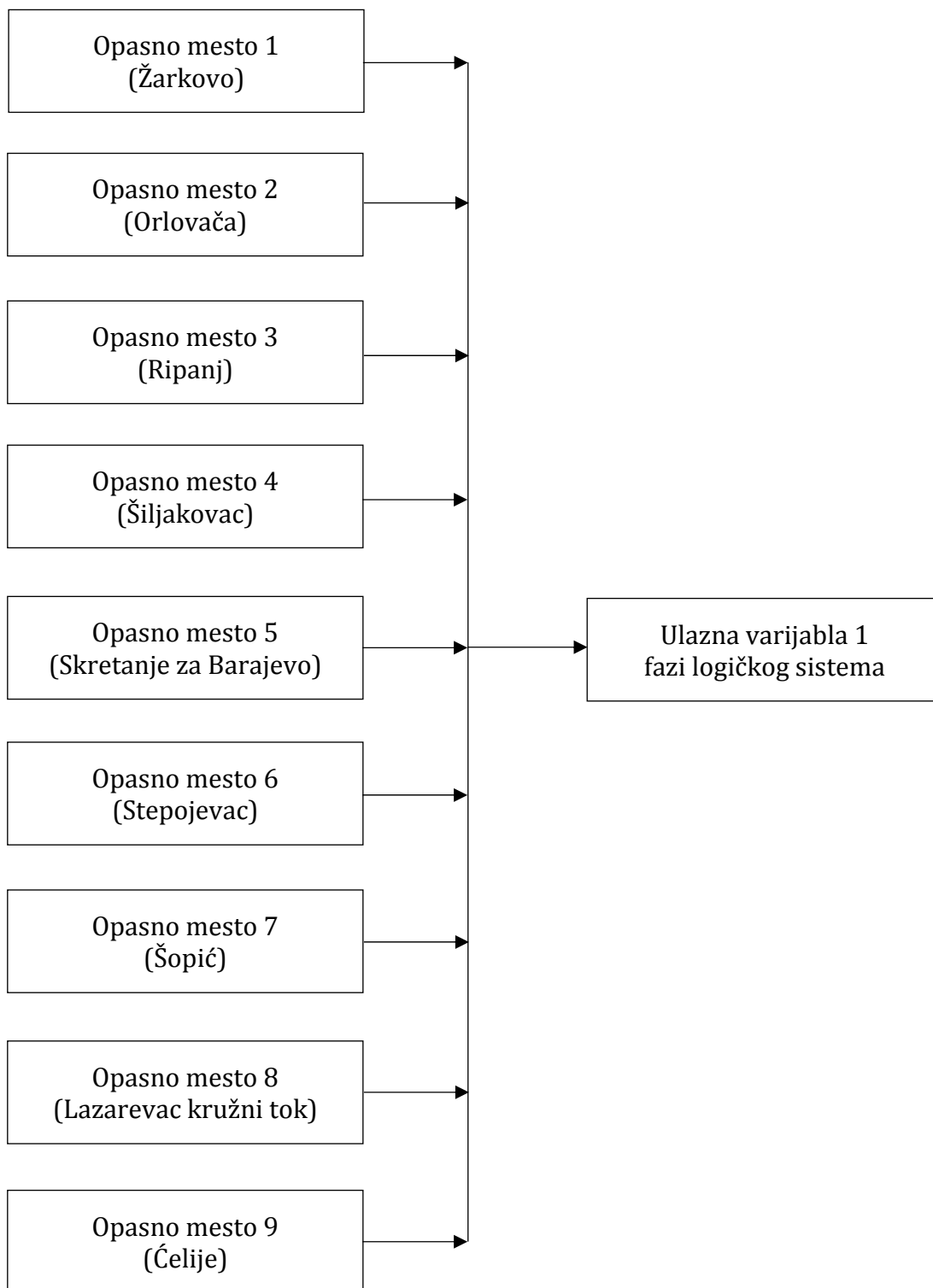
Budući da su ulazne varijable zasnovane na proceni ispitanika, iako je rezultat ovog procesa izražen u vidu konkretnog broja, one ipak sadrže u sebi određenu dozu rasplinutosti i neodređenosti. Takođe, kao što je prethodno objašnjeno, predviđanje broja saobraćajnih nezgoda u kojima je ispitanik učestvovao predstavlja složen zadatak koji može zavisiti od niza nezavisnih okolnosti, te se i u smislu izlazne promenljive može govoriti o varijabli koja sadrži neodređenost. Na osnovu toga, predloženi model zasnovan je na fazi logici.

11.1 Promenljive u razmatranim fazi logičkim modelima

U predloženim fazi logičkim sistemima figurišu tri ulazne promenljive: procena opasnih mesta na posmatranoj deonici (u daljem tekstu naziv promenljive će biti: Opasna mesta), procena karakteristika puta na posmatranoj deonici (u daljem

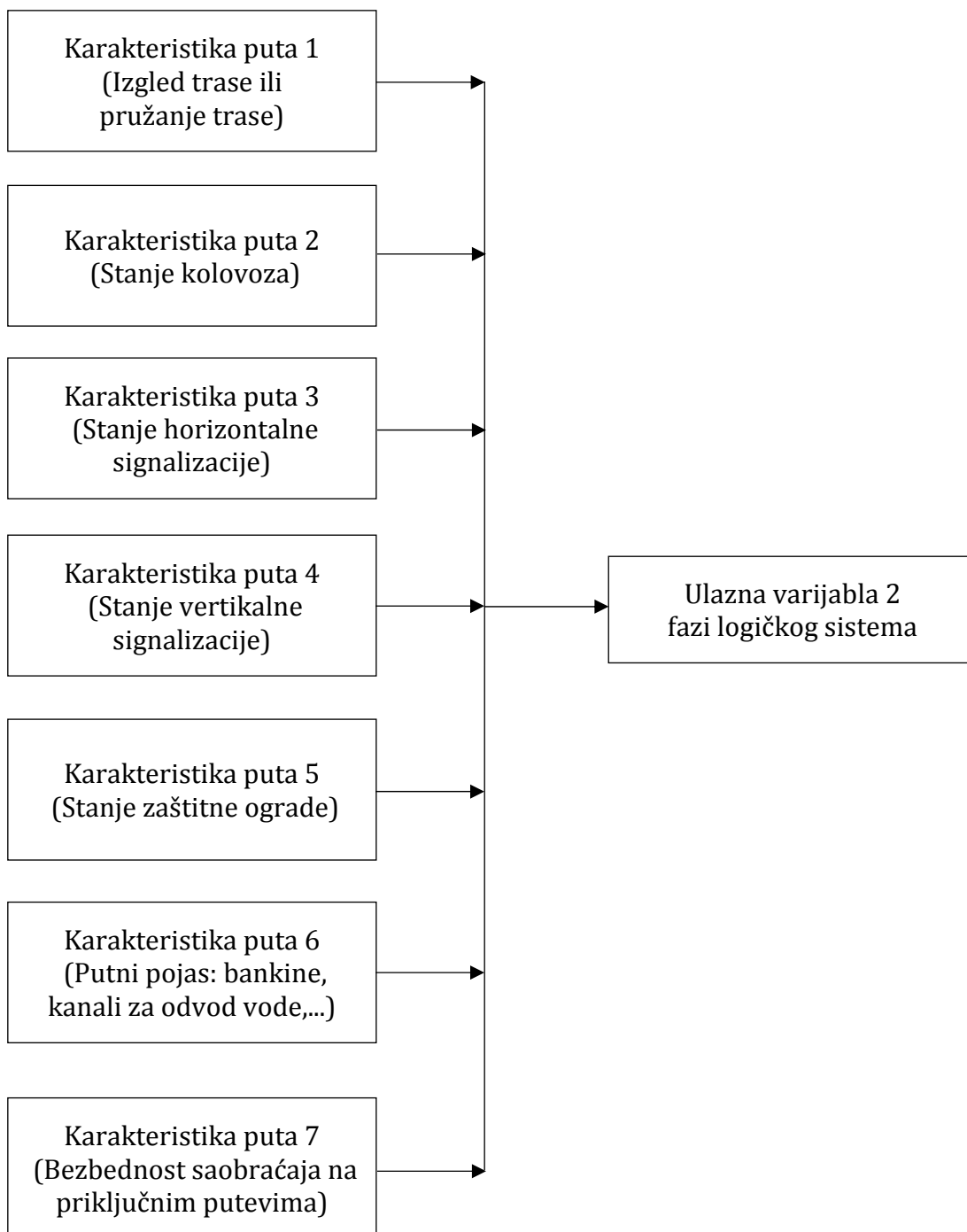
11. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na analizi karakteristika izabrane deonice puta i primeni fazi logike

tekstu naziv promenljive će biti: Karakteristike puta) i učestalost vožnje na posmatranoj deonici (u daljem tekstu naziv promenljive će biti: Učestalost).



Slika 11.1. Koncept ulazne varijable 1 fazi logičkog sistema

Ulazna promenljiva Opasna mesta predstavlja sublimaciju više procena. Ona sadrži procenu devet opasnih mesta na posmatranoj deonici puta IB reda broj 22 (slika 11.1).



Slika 11.2. Koncept ulazne varijable 2 fazi logičkog sistema

11. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na analizi karakteristika izabrane deonice puta i primeni fazi logike

Ulazna varijabla Karakteristike puta sadrži u sebi procenu sedam karakteristika posmatrane deonice (slika 11.2). Ulazna varijabla Učestalost zasniva se na kriterijumu koliko puta nedeljno ili mesečno ispitanik vozi na posmatranoj deonici puta. Izlazna varijabla jeste broj nezgoda koji je doživeo ispitanik.

Pri definisanju fazi skupova i odgovarajućih fazi pravila korišćena je baza podataka, koja je nastala kao rezultat istraživanja u okviru ove doktorske disertacije, o procenama devet opasnih mesta, sedam karakteristika posmatrane deonice, učestalosti vožnje na posmatranoj deonici i broju nezgoda koji je doživeo svaki od 305 ispitanika iz uzorka koji je prethodno već opisan. Dakle, korišćeni podaci se mogu tabelarno predstaviti kao što je prikazano u tabeli 11.1.

Tabela 11.1. Baza ulaznih i izlaznih podataka

Ispitanik	Zbir ocena devet opasnih mesta (Opasna mesta)	Zbir ocena sedam karakteristika puta (Karakteristike puta)	Učestalost vožnje na posmatranoj deonici (Učestalost)	Broj nezgoda (Nezgode)
1.	82	39	1	8
2.	55	44	1	0
3.	52	46	1	0
4.	59	47	1	0
5.	67	40	1	0
...
...
...
305.	64	49	3	3

11. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na analizi karakteristika izabrane deonice puta i primeni fazi logike

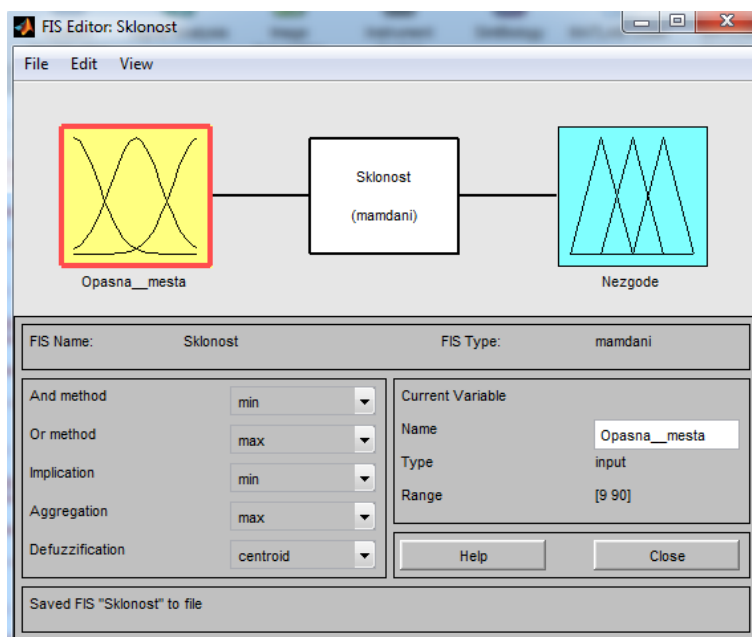
Računarski program koji je korišćen u svrhu definisanja fazi logičkih sistema i odgovarajućih proračuna jeste, kao i u prethodnom poglavlju, Matlab verzija R2013a.

11.2 Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na analizi izabrane deonice puta

U sekciji 11.2 analiziraju se fazi logički sistemi koji koriste jednu, dve ili tri ulazne promenljive, a koje se odnose na Opasna mesta, Karakteristike puta i Učestalost.

11.2.1 Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama sa jednom ulaznom promenljivom koja se odnosi na Opasna mesta

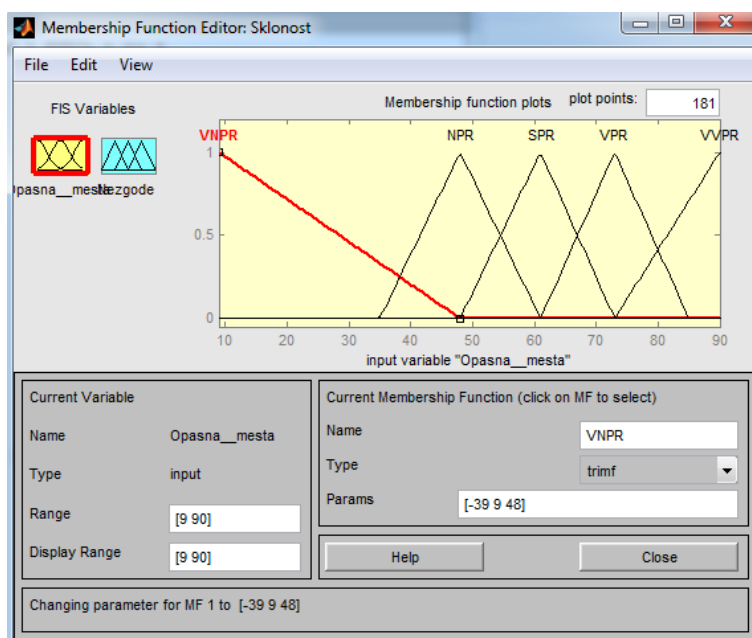
Fazi logički sistemi od Ia do XVa za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama predstavljaju situaciju kada postoji jedna ulazna promenljiva koja se odnosi na procenu opasnih mesta na deonici i jedna izlazna promenljiva. Koncept ovih fazi logičkih sistema koji je ilustrovan uz pomoć navedenog programa je prikazan na slici 11.3. Ove fazi logičke sisteme karakterišu različite funkcije pripadnosti koje su predstavljene u tabeli 11.2.



Slika 11.3. Koncept fazi logičkih sistema od Ia do XVa

11. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na analizi karakteristika izabrane deonice puta i primeni fazi logike

Ulazna promenljiva Opasna mesta se odnosi na zbir procene devet opasnih mesta koje su mogle biti ocenjene ocenom od 1 do 10, što znači da je domen ove promenljive od 9 do 90. Može se prikazati pomoću 5 fazi skupova i njihovih funkcija pripadnosti (slika 11.4): **VNPR** – veoma niska procena rizika, **NPR** – niska procena rizika, **SPR** – srednja procena rizika, **VPR** – visoka procena rizika, **VVPR** – veoma visoka procena rizika. Kao što se može videti sa slike 11.4, fazi skupovi koji opisuju ulaznu promenljivu Opasna mesta ne pokrivaju jednake intervale, što je rezultat činjenice da su ovi fazi skupovi definisani na osnovu empirijskih podataka o 305 ispitanika. Iako je minimalna vrednost za procenu devet tačaka 9, u posmatranom uzorku se pokazalo da je minimalna vrednost 35. Na osnovu toga, moglo bi se zaključiti da se u prosečnoj populaciji vozača vrlo retko sreću manje vrednosti i da je dakle relativno veliki interval za potencijalne vrednosti procene rizika ostao nepokriven. Zato fazi skup VNPR ima najveći interval u poređenju sa preostala 4 fazi skupa. Sa druge strane, srednja vrednost procena opasnih mesta svih ispitanika koji su učestvovali u istraživanju je 60,91; na osnovu čega je vrednost od 61 uzeta kao vrednost fazi skupa SPR sa najvećim stepenom pripadnosti 1.



Slika 11.4. Podela domena ulazne promenljive Opasna mesta i odgovarajuće funkcije pripadnosti

Izlazna promenljiva *Nezgode* se odnosi na broj nezgoda koji je doživeo ispitanik. Definisana je isto kao i u prethodnom poglavlju disertacije, pomoću 7 fazi skupova i njihovih funkcija pripadnosti, kako je prikazano na slici 11.5: **VMBN** – veoma mali broj nezgoda, **MBN** – mali broj nezgoda, **SMBN** – srednje mali broj nezgoda, **SBN** – srednji broj nezgoda, **SVBN** – srednje veliki broj nezgoda, **VCN** – veliki broj nezgoda, **VVCN** – veoma veliki broj nezgoda. Fazi skupovi koji opisuju izlaznu promenljivu uglavnom pokrivaju jednake intervale, sem **VVCN** skupa koji u empirijskom uzorku predstavlja vrlo retku pojavu. Moguće empirijske vrednosti broja nezgoda kreću se od 0 do 8.

Nakon definisanja fazi skupova i odgovarajućih funkcija pripadnosti generisana je baza fazi pravila. Za fazi logičke sisteme od Ia do XVa potrebno je definisati 5 pravila, što je urađeno na sledeći način:

1. If (Opasna__mesta is VNPR) then (Nezgode is VMBN)
2. If (Opasna__mesta is VNPR) then (Nezgode is MBN)
3. If (Opasna__mesta is NPR) then (Nezgode is SBN)
4. If (Opasna__mesta is VPR) then (Nezgode is VCN)
5. If (Opasna__mesta is VVPR) then (Nezgode is VVCN).

Na osnovu kreiranih pravila, stvorena je mogućnost da se za odgovarajuće procene opasnih mesta dobije očekivani broj saobraćajnih nezgoda u kojima je učestvovao ispitanik. Na osnovu toga može se proceniti njegova sklonost ka saobraćajnim nezgodama.

Da bi se ispitalo u kojoj meri određeni fazi logički sistem opisuje empirijske podatke, unete su vrednosti za posmatranu ulaznu varijablu za svakog ispitanika, a dobijeni rezultat o očekivanom broju saobraćajnih nezgoda (y_{oi}) se upoređuje sa stvarnim brojem koji je određeni vozač doživeo (y_{si}). Razlike u stvarnom i očekivanom broju saobraćajnih nezgoda, u apsolutno iznosu (Δy_i), se sumiraju (Δy). Što je vrednost Δy manja, to posmatrani sistem bolje opisuje podatke iz empirijskog istraživanja i smatra se prikladnijim sistemom za izračunavanje

11. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na analizi karakteristika izabrane deonice puta i primeni fazi logike

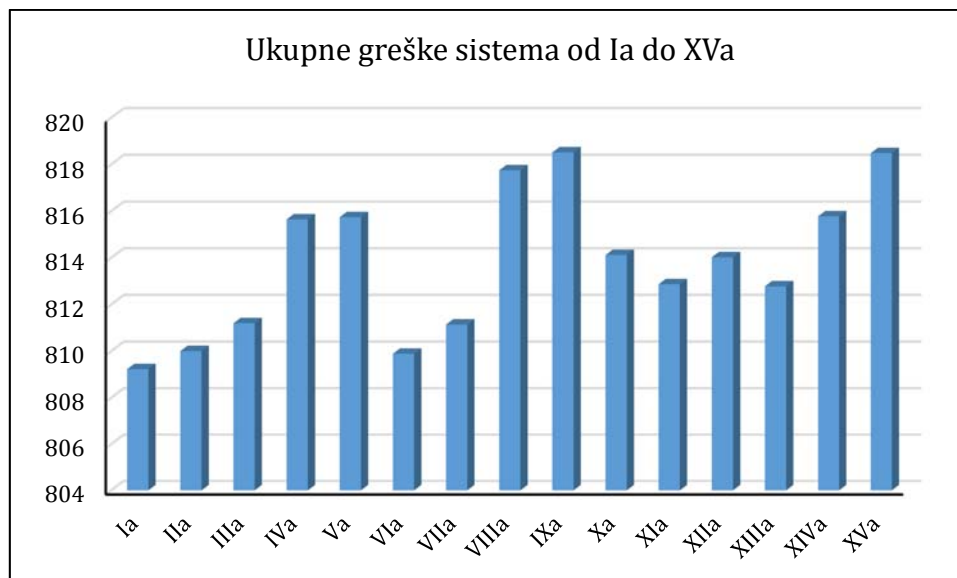
sklonosti ka saobraćajnim nezgodama. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od Ia do XVa u kojima se posmatraju različite funkcije pripadnosti prikazan je u tabeli 11.2.

Tabela 11.2. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od Ia do XVa

Fazi logički sistem (ulazna funkcija pripadnosti – izlazna funkcija pripadnosti)	Δy_i	Fazi logički sistem (ulazna funkcija pripadnosti – izlazna funkcija pripadnosti)	Δy_i
Ia (<i>trimf</i> – <i>trimf</i>)	809,230	IXa (<i>gbellmf</i> – <i>gbellmf</i>)	818,519
IIa (<i>trapmf</i> – <i>trimf</i>)	810,002	Xa ((<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>) – <i>trimf</i>)	814,119
IIIa (<i>trapmf</i> – <i>trapmf</i>)	811,195	XIa ((<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>) – (<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>))	812,869
IVa (<i>gaussmf</i> – <i>trimf</i>)	815,645	XIIa ((<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>) – <i>trimf</i>)	814,025
Va (<i>gaussmf</i> – <i>gaussmf</i>)	815,743	XIIIa ((<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>) – (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>))	812,780
VIa (<i>gauss2mf</i> – <i>trimf</i>)	809,890	XIVa ((<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>) – <i>trimf</i>)	815,775
VIIa (<i>gauss2mf</i> – <i>gauss2mf</i>)	811,139	XVa ((<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>) – (<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>))	818,486
VIIIa (<i>gbellmf</i> – <i>trimf</i>)	817,751		

Na slici 11.5. prikazan je grafikon na kojem se vide odnosi između pojedinih fazi logičkih sistema u smislu ukupne greške Δy .

Kada je reč o fazi logičkim sistemima od Ia do XVa, poređenjem dobijenih rezultata može se zaključiti da najbolje rezultate daje fazi logički sistem Ia koji koristi trouglaste oblike funkcija pripadnosti, kako za ulaznu varijablu, tako i za izlaznu.



Slika 11.5. Ukupne greške fazi logičkih sistema sa jednom ulaznom promenljivom Opasna mesta (od Ia do XVa)

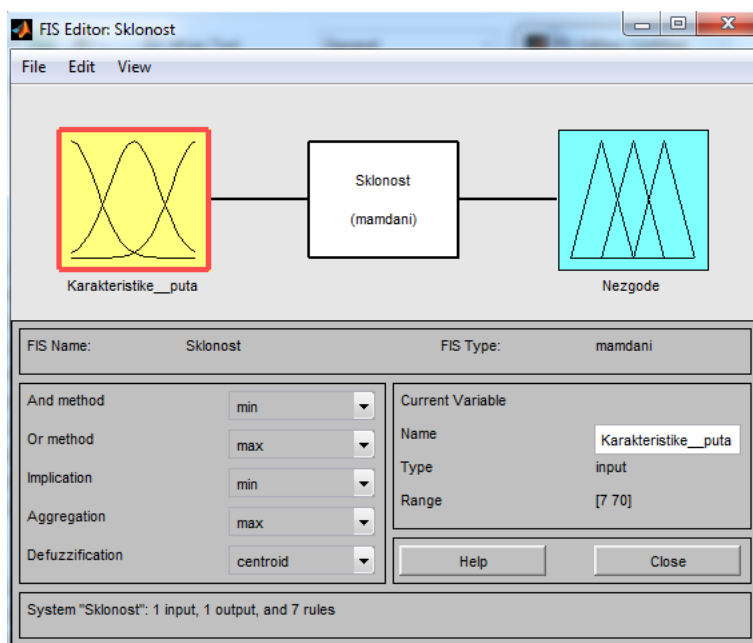
11.2.2 Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama sa jednom ulaznom promenljivom koja se odnosi na Karakteristike puta

Fazi logički sistemi od XVIa do XXXa za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama predstavljaju situaciju kada postoji jedna ulazna promenljiva koja se odnosi na procenu karakteristika puta na ispitivanoj deonici i jedna izlazna promenljiva. Koncept ovih fazi logičkih sistema koji je ilustrovan uz pomoć navedenog programa je prikazan na slici 11.6. Ove fazi logičke sisteme karakterišu različite funkcije pripadnosti koje su predstavljene u tabeli 11.3.

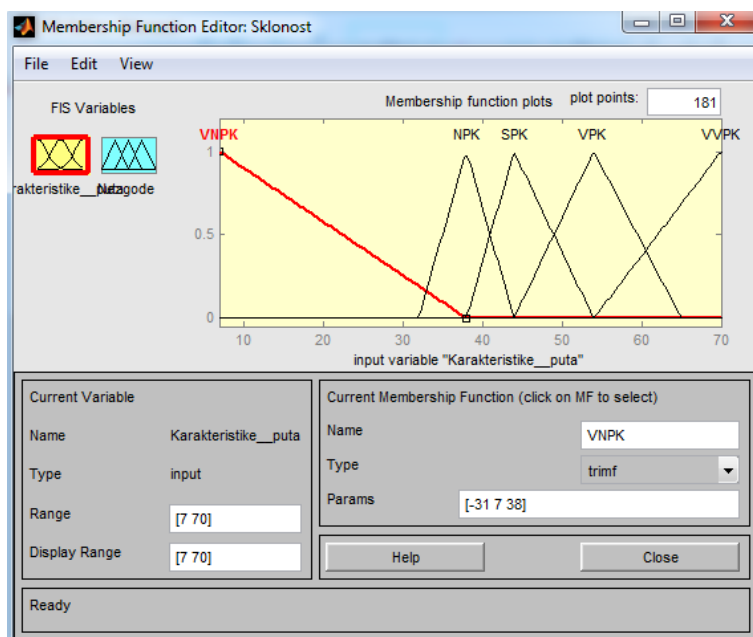
Ulazna promenljiva Karakteristike puta se odnosi na zbir procena sedam karakteristika puta koje su mogle biti ocenjene ocenom od 1 do 10, što znači da je domen ove promenljive od 7 do 70. Može se prikazati pomoću 5 fazi skupova i njihovih funkcija pripadnosti (slika 11.7): **VNPK** – veoma niska procena karakteristika puta, **NPK** – niska procena karakteristika puta, **SPK** – srednja procena karakteristika puta, **VPK** – visoka procena karakteristika puta, **VVPK** – veoma visoka procena karakteristika puta. Kao što se može primetiti, fazi skupovi koji opisuju ulaznu promenljivu Karakteristike puta ne pokrivaju jednake intervale. Empirijski podaci pokazali su da se zbir ocena kreće u granicama od 32

11. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na analizi karakteristika izabrane deonice puta i primeni fazi logike

do 65. Srednja vrednost zbira ocena svih ispitanika koji su učestvovali u istraživanju je 43,83; na osnovu čega je vrednost od 44 uzeta kao vrednost fazi skupa SPK sa najvećim stepenom pripadnosti 1. U skladu sa navedenim, ulazna varijabla Karakteristike puta je definisana kao što je prikazano na slici 11.7. Izlazna varijabla je definisana kao i u prethodnim fazi logičkim sistemima.



Slika 11.6. Koncept fazi logičkih sistema od XVIa do XXXa



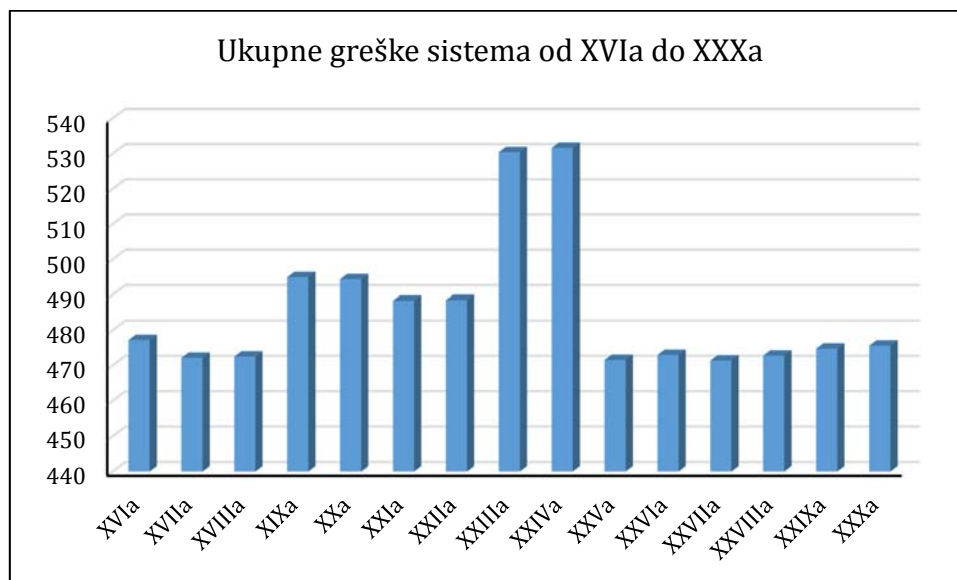
Slika 11.7. Podela domena ulazne promenljive Karakteristike puta i odgovarajuće funkcije pripadnosti

11. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na analizi karakteristika izabrane deonice puta i primeni fazi logike

Nakon definisanja fazi skupova i odgovarajućih funkcija pripadnosti generisana je baza fazi pravila. Za fazi logičke sisteme od XVIa do XXXa potrebno je definisati 5 pravila, što je urađeno na sledeći način:

1. If (Karakteristike__puta is VNPK) then (Nezgode is VVBN)
2. If (Karakteristike__puta is VNPK) then (Nezgode is VBN)
3. If (Karakteristike__puta is NPK) then (Nezgode is SBN)
4. If (Karakteristike__puta is VPK) then (Nezgode is MBN)
5. If (Karakteristike__puta is VVPK) then (Nezgode is VMBN).

Na osnovu kreiranih pravila, stvorena je mogućnost da se za odgovarajuće procene karakteristika puta dobije očekivani broj saobraćajnih nezgoda u kojima je učestvovao ispitanik. Na osnovu toga može se proceniti njegova sklonost ka saobraćajnim nezgodama. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od XVIa do XXXa u kojima se posmatraju različite funkcije pripadnosti prikazan je u tabeli 11.3. Na slici 11.8. prikazan je grafikon na kome se vide odnosi između pojedinih fazi logičkih sistema u smislu ukupne greške Δy .



Slika 11.8. Ukupne greške fazi logičkih sistema sa jednom ulaznom promenljivom Karakteristike puta (od XVIa do XXXa)

11. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na analizi karakteristika izabrane deonice puta i primeni fazi logike

Tabela 11.3. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od XVIa do XXXa

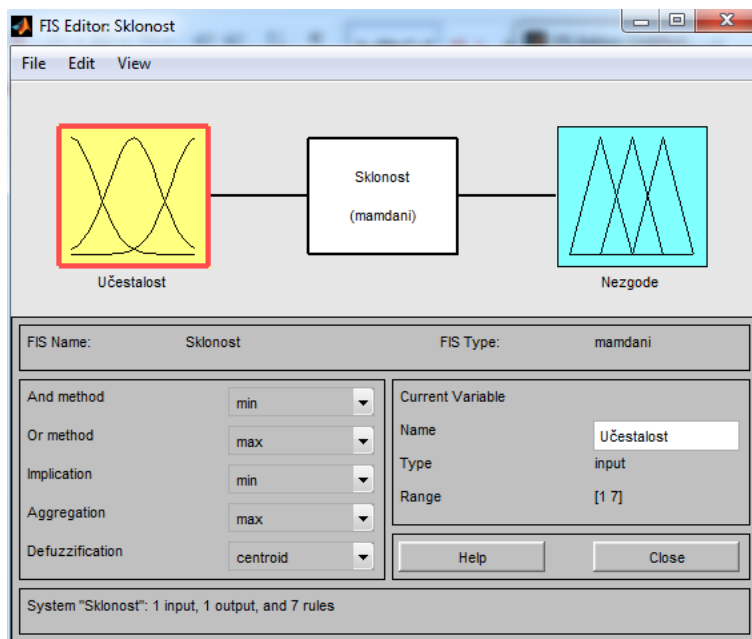
Fazi logički sistem (ulazna funkcija pripadnosti – izlazna funkcija pripadnosti)	Δy_i	Fazi logički sistem (ulazna funkcija pripadnosti – izlazna funkcija pripadnosti)	Δy_i
XVIa (<i>trimf</i> – <i>trimf</i>)	477,233	XXIVa (<i>gbellmf</i> – <i>gbellmf</i>)	531,635
XVIIa (<i>trapmf</i> – <i>trimf</i>)	472,184	XXVa ((<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>) – <i>trimf</i>)	471,575
XVIIIa (<i>trapmf</i> – <i>trapmf</i>)	472,564	XXVIa ((<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>) – (<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>))	472,993
XIXa (<i>gaussmf</i> – <i>trimf</i>)	494,950	XXVIIa ((<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>) – <i>trimf</i>)	471,407
XXa (<i>gaussmf</i> – <i>gaussmf</i>)	494,378	XXVIIIa ((<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>) – (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>))	472,825
XXIa (<i>gauss2mf</i> – <i>trimf</i>)	488,348	XXIXa ((<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>) – <i>trimf</i>)	474,770
XXIIa (<i>gauss2mf</i> – <i>gauss2mf</i>)	488,507	XXXa ((<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>) – (<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>))	475,637
XXIIIa (<i>gbellmf</i> – <i>trimf</i>)	530,418		

Kada je reč o fazi logičkim sistemima od XVIa do XXXa, poređenjem dobijenih rezultata može se zaključiti da najbolje rezultate daje fazi logički sistem XXVIIa koji koristi sledeće funkcije pripadnosti: *zmf*, *psigmf*, *sigmf* za ulaznu promenljivu, i funkcije pripadnosti u obliku trougla za izlaznu promenljivu.

11.2.3 Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama sa jednom ulaznom promenljivom koja se odnosi na Učestalost vožnje

Fazi logički sistemi od XXXIa do XLVa za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama predstavljaju situaciju kada postoji jedna ulazna promenljiva koja se odnosi na Učestalost vožnje na deonici i jedna izlazna promenljiva. Koncept ovih fazi logičkih sistema koji je ilustrovan uz pomoć navedenog programa je prikazan na slici 11.9. Ove fazi logičke sisteme karakterišu različite funkcije pripadnosti koje su predstavljene u tabeli 11.4.

11. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na analizi karakteristika izabrane deonice puta i primeni fazi logike



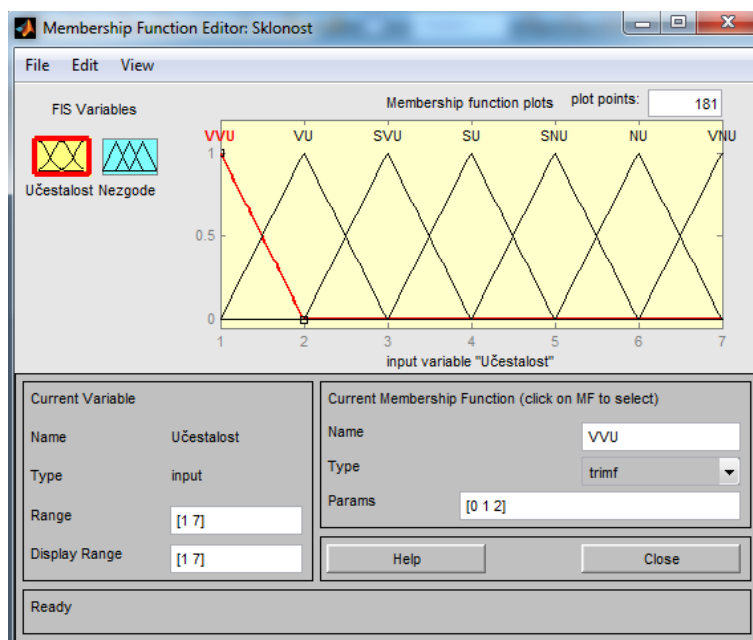
Slika 11.9. Koncept fazi logičkih sistema od XXXIa do XLVa

Ulazna promenljiva Učestalost se odnosi na karakteristiku koliko često vozač vozi posmatranom deonicom. Uvedene su sledeće oznake 1 – vozi svakog dana, 2 – vozi 3-4 puta sedmično, 3 – vozi 2 puta sedmično, 4 – vozi jednom sedmično, 5 – vozi 2, 3 puta mesečno, 6 – vozi 1 mesečno i 7 – vozi jednom u par meseci. Navedene vrednosti prati i 7 fazi skupova na sledeći način (slika 11.10): **VVU** – veoma visoka učestalost, **VU** – visoka učestalost, **SVU** – srednje visoka učestalost, **SU** – srednja učestalost, **SNU** – srednje niska učestalost, **NU** – niska učestalost i **VNU** – veoma niska učestalost. Izlazna varijabla je definisana kao i u prethodnim fazi logičkim sistemima.

Nakon definisanja fazi skupova i odgovarajućih funkcija pripadnosti generisana je baza fazi pravila. Za fazi logičke sisteme od XVIa do XXXa potrebno je definisati 7 pravila, što je urađeno na sledeći način:

1. If (Učestalost is VVU) then (Nezgode is VVBN)
2. If (Učestalost is VU) then (Nezgode is VBN)
3. If (Učestalost is SVU) then (Nezgode is SVBN)
4. If (Učestalost is SU) then (Nezgode is SBN)

5. If (Učestalost is SNU) then (Nezgode is SMBN)
6. If (Učestalost is NU) then (Nezgode is MBN)
7. If (Učestalost is VNU) then (Nezgode is VMBN).



Slika 11.10. Podela domena ulazne promenljive Učestalost i odgovarajuće funkcije pripadnosti

Na osnovu kreiranih pravila, stvorena je mogućnost da se za odgovarajuće procene učestalosti vožnje dobije očekivani broj saobraćajnih nezgoda u kojima je učestvovao ispitanik. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od XXXIa do XLVa u kojima se posmatraju različite funkcije pripadnosti prikazan je u tabeli 11.4.

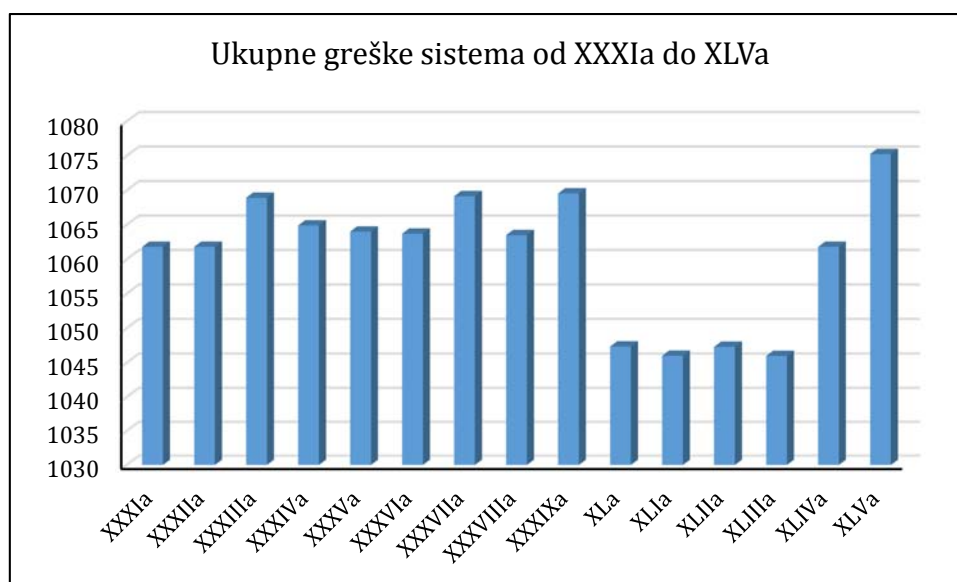
Na slici 11.11. prikazan je grafikon na kojem se vide odnosi između pojedinih fazi logičkih sistema u smislu ukupne greške Δy .

Kada je reč o fazi logičkim sistemima od XXXIa do XLVa, poređenjem dobijenih rezultata može se zaključiti da najbolje rezultate daje fazi logički sistem XLIIa koji koristi sledeće oblike funkcija pripadnosti: *zmf*, *psigmf*, *sigmf*, i to kako za ulaznu promenljivu, tako i za izlaznu.

11. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na analizi karakteristika izabrane deonice puta i primeni fazi logike

Tabela 11.4. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od XXXIa do XLVa

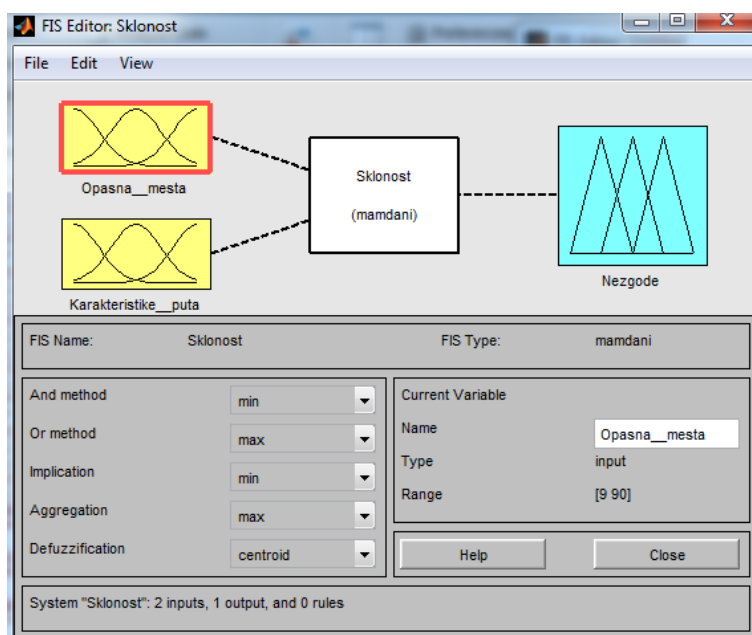
Fazi logički sistem (ulazna funkcija pripadnosti – izlazna funkcija pripadnosti)	Δy_i	Fazi logički sistem (ulazna funkcija pripadnosti – izlazna funkcija pripadnosti)	Δy_i
XXXIa (<i>trimf</i> – <i>trimf</i>)	1061,823	XXXIXa (<i>gbellmf</i> – <i>gbellmf</i>)	1069,577
XXXIIa (<i>trapmf</i> – <i>trimf</i>)	1061,823	XLa ((<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>) – <i>trimf</i>)	1047,364
XXXIIIa (<i>trapmf</i> – <i>trapmf</i>)	1068,946	XLla ((<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>) – (<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>))	1046,020
XXXIVa (<i>gaussmf</i> – <i>trimf</i>)	1064,928	XLIIa ((<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>) – <i>trimf</i>)	1047,316
XXXVa (<i>gaussmf</i> – <i>gaussmf</i>)	1064,036	XLIIIa ((<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>) – (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>))	1045,987
XXXVIa (<i>gauss2mf</i> – <i>trimf</i>)	1063,732	XLIVa ((<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>) – <i>trimf</i>)	1061,823
XXXVIIa (<i>gauss2mf</i> – <i>gauss2mf</i>)	1069,175	XLVa ((<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>) – (<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>))	1075,289
XXXVIIIa (<i>gbellmf</i> – <i>trimf</i>)	1063,528		



Slika 11.11. Ukupne greške fazi logičkih sistema sa jednom ulaznom promenljivom
Učestalost (od XXXIa do XLVa)

11.2.4 Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama sa dve ulazne promenljive koje se odnose na Opasna mesta i Karakteristike puta

Fazi logički sistemi od XLVIa do LXIa za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama predstavljaju situaciju kada postoje dve ulazne promenljive koje se odnose na procenu opasnih mesta na posmatranoj deonici i na procenu karakteristika puta i jedna izlazna promenljiva. Koncept ovih fazi logičkih sistema koji je ilustrovan uz pomoć navedenog programa je prikazan na slici 11.12. Ove fazi logičke sisteme karakterišu različite funkcije pripadnosti koje su predstavljene u tabeli 11.5.



Slika 11.12. Koncept fazi logičkih sistema od XLVIa do LXIa

Korišćene promenljive su prethodno već opisane. Nakon definisanja fazi skupova i odgovarajućih funkcija pripadnosti generisana je baza fazi pravila. Za fazi logičke sisteme od XLVIa do LXIa potrebno je definisati 25 pravila, što je urađeno na način kako je prikazano u prilogu B.12. ove disertacije. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od XLVIa do LXIa u kojima se posmatraju različite funkcije pripadnosti prikazan je u tabeli 11.5.

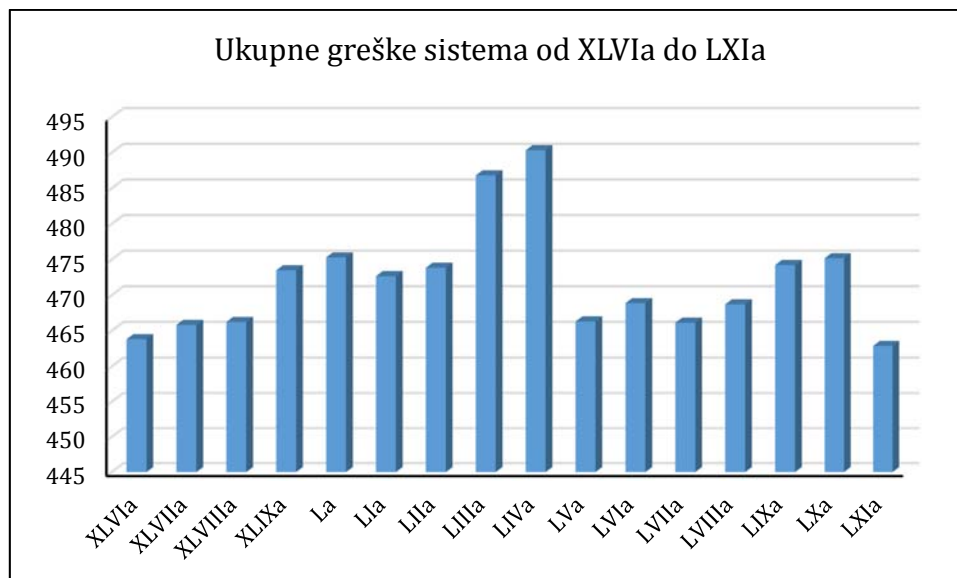
11. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na analizi karakteristika izabrane deonice puta i primeni fazi logike

Tabela 11.5. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od XLVIa do LXIa

Fazi logički sistem (ulazne funkcije pripadnosti – izlazna funkcija pripadnosti)	Δy_i	Fazi logički sistem (ulazne funkcije pripadnosti – izlazna funkcija pripadnosti)	Δy_i
XLVIa (<i>trimf</i> ; <i>trimf</i> – <i>trimf</i>)	463,831	LIVa (<i>gbellmf</i> ; <i>gbellmf</i> – <i>gbellmf</i>)	490,356
XLVIIa (<i>trapmf</i> ; <i>trapmf</i> – <i>trimf</i>)	465,840	LVa ((<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>) – <i>trimf</i>)	466,326
XLVIIIa (<i>trapmf</i> ; <i>trapmf</i> – <i>trapmf</i>)	466,251	LVIa ((<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>) – (<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>))	468,890
XLIXa (<i>gaussmf</i> ; <i>gaussmf</i> – <i>trimf</i>)	473,504	LVIIa ((<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>) – <i>trimf</i>)	466,146
La (<i>gaussmf</i> ; <i>gaussmf</i> – <i>gaussmf</i>)	475,313	LVIIIa ((<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>) – (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>))	468,730
LIIa (<i>gauss2mf</i> ; <i>gauss2mf</i> – <i>trimf</i>)	472,685	LIXa ((<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>); (<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>) – <i>trimf</i>)	474,243
LIIIa (<i>gauss2mf</i> ; <i>gauss2mf</i> – <i>gauss2mf</i>)	473,870	LXa ((<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>); (<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>) – (<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>))	475,198
LIIIIa (<i>gbellmf</i> ; <i>gbellmf</i> – <i>trimf</i>)	486,833	LXIa (<i>trimf</i> ; (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>) – <i>trimf</i>)	462,891

Na slici 11.13. prikazan je grafikon na kojem se vide odnosi između pojedinih fazi logičkih sistema u smislu ukupne greške Δy .

Kada je reč o fazi logičkim sistemima od XLVIa do LXIa, poređenjem dobijenih rezultata može se zaključiti da najbolje rezultate daje fazi logički sistem LXIa koji koristi sledeće oblike funkcija pripadnosti: za ulaznu promenljivu Opasna mesta *trimf*, za ulaznu promenljivu Karakteristike puta *zmf*, *psigmf*, *sigmf*, a za izlaznu promenljivu *trimf*.



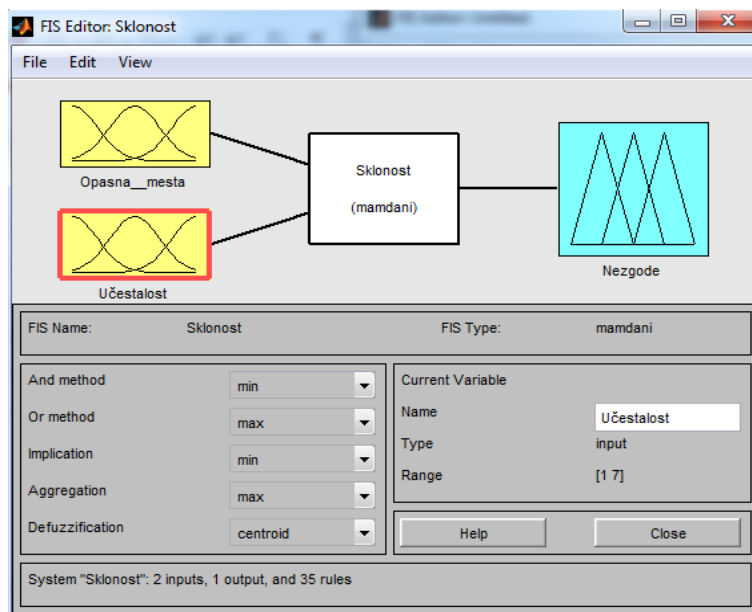
Slika 11.13. Ukupne greške fazi logičkih sistema sa dve ulazne promenljive koje se odnose na Opasna mesta i Karakteristike puta (od XLVIa do LXa)

11.2.5 Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama sa dve ulazne promenljive koje se odnose na Opasna mesta i Učestalost vožnje

Fazi logički sistemi od LXIIa do LXXVIIIa za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama predstavljaju situaciju kada postoje dve ulazne promenljive koje se odnose na procenu opasnih mesta na posmatranoj deonici i na učestalost vožnje na deonici i jedna izlazna promenljiva. Koncept ovih fazi logičkih sistema koji je ilustrovan uz pomoć navedenog programa je prikazan na slici 11.14. Ove fazi logičke sisteme karakterišu različite funkcije pripadnosti koje su predstavljene u tabeli 11.6.

Korišćene promenljive su prethodno već opisane. Nakon definisanja fazi skupova i odgovarajućih funkcija pripadnosti generisana je baza fazi pravila. Za fazi logičke sisteme od LXIIa do LXXVIIIa potrebno je definisati 35 pravila, što je urađeno na način kako je prikazano u prilogu B.13. ove disertacije. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od LXIIa do LXXVIIIa u kojima se posmatraju različite funkcije pripadnosti prikazan je u tabeli 11.6. Na slici 11.15. prikazan je grafikon na kojem se vide odnosi između pojedinih fazi logičkih sistema u smislu ukupne greške Δy .

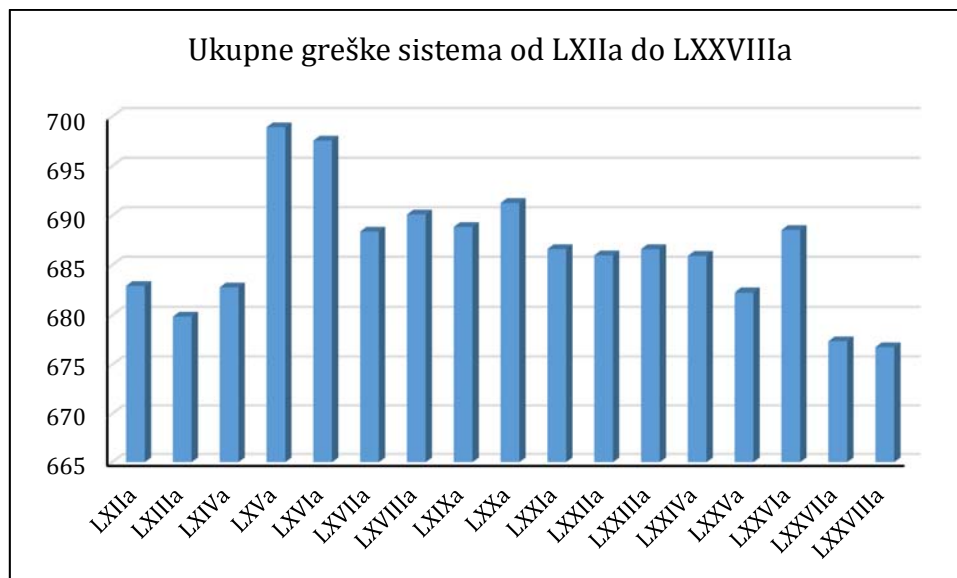
11. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na analizi karakteristika izabrane deonice puta i primeni fazi logike



Slika 11.14. Koncept fazi logičkih sistema od LXIIa do LXXVIIa

Tabela 11.6. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od LXIIa do LXXVIIa

Fazi logički sistem (ulazne funkcije pripadnosti – izlazna funkcija pripadnosti)	Δy_i	Fazi logički sistem (ulazne funkcije pripadnosti – izlazna funkcija pripadnosti)	Δy_i
LXIIa (<i>trimf</i> ; <i>trimf</i> – <i>trimf</i>)	682,907	LXXIa ((<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>) – <i>trimf</i>)	686,634
LXIIIa (<i>trapmf</i> ; <i>trapmf</i> – <i>trimf</i>)	679,876	LXXIIa ((<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>) – (<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>))	685,997
LXIVa (<i>trapmf</i> ; <i>trapmf</i> – <i>trapmf</i>)	682,763	LXXIIIa ((<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>) – <i>trimf</i>)	686,622
LXVa (<i>gaussmf</i> ; <i>gaussmf</i> – <i>trimf</i>)	698,933	LXXIVa ((<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>) – (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>))	685,943
LXVIa (<i>gaussmf</i> ; <i>gaussmf</i> – <i>gaussmf</i>)	697,584	LXXVa ((<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>); (<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>) – <i>trimf</i>)	682,271
LXVIIa (<i>gauss2mf</i> ; <i>gauss2mf</i> – <i>trimf</i>)	688,398	LXXVIa ((<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>); (<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>) – (<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>))	688,552
LXVIIIa (<i>gauss2mf</i> ; <i>gauss2mf</i> – <i>gauss2mf</i>)	690,122	LXXVIIa (<i>trimf</i> ; (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>) – <i>trimf</i>)	677,383
LXIXa (<i>gbellmf</i> ; <i>gbellmf</i> – <i>trimf</i>)	688,864	LXXVIIIa (<i>trimf</i> ; (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>) – (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>))	676,787
LXXa (<i>gbellmf</i> ; <i>gbellmf</i> – <i>gbellmf</i>)	691,284		



Slika 11.15. Ukupne greške fazi logičkih sistema sa dve ulazne promenljive koje se odnose na Opasna mesta i Učestalost (od LXIIa do LXXVIIIa)

Kada je reč o fazi logičkim sistemima od LXIIa do LXXVIIIa, poređenjem dobijenih rezultata može se zaključiti da najbolje rezultate daje fazi logički sistem LXXVIIIa koji koristi sledeće oblike funkcija pripadnosti: za ulaznu promenljivu Opasna mesta *trimf*, za ulaznu promenljivu Učestalost *zmf*, *psigmf*, *sigmf*, a za izlaznu promenljivu Nezgode *zmf*, *psigmf*, *sigmf*.

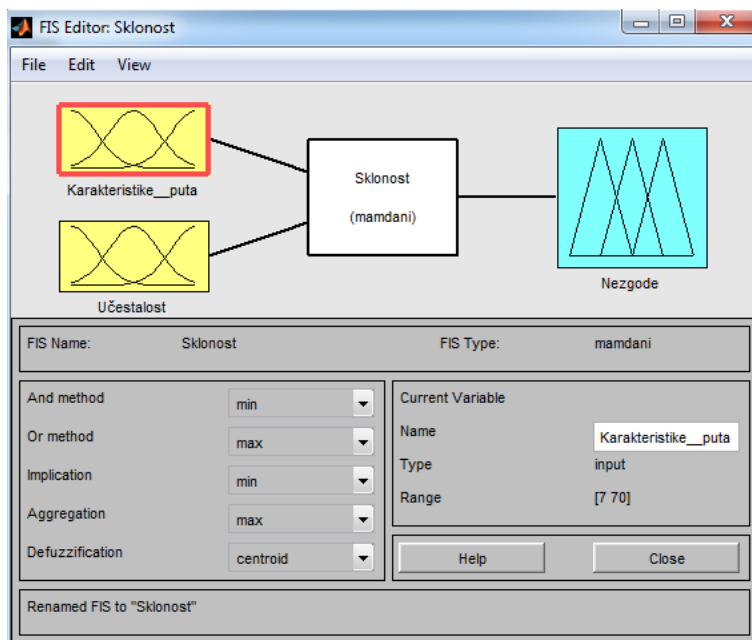
11.2.6 Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama sa dve ulazne promenljive koje se odnose na Karakteristike puta i Učestalost vožnje

Fazi logički sistemi od LXXIXa do XCIIIa za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama predstavljaju situaciju kada postoje dve ulazne promenljive koje se odnose na procenu karakteristika puta i na učestalost vožnje na deonici i jedna izlazna promenljiva. Koncept ovih fazi logičkih sistema koji je ilustrovan uz pomoć navedenog programa je prikazan na slici 11.16. Ove fazi logičke sisteme karakterišu različite funkcije pripadnosti koje su predstavljene u tabeli 11.7.

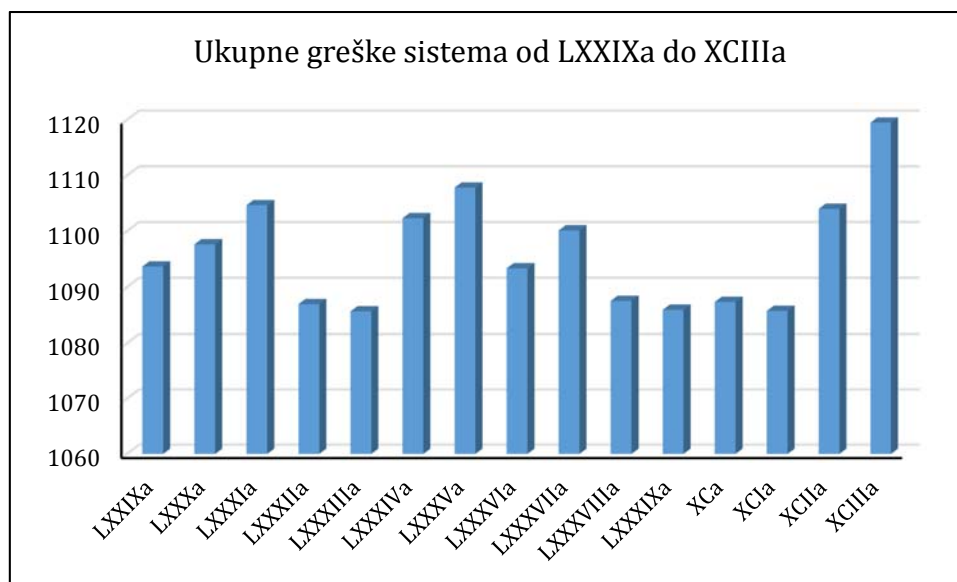
Korišćene promenljive su prethodno već opisane. Nakon definisanja fazi skupova i odgovarajućih funkcija pripadnosti generisana je baza fazi pravila. Za fazi logičke sisteme od LXXIXa do XCIIIa potrebno je definisati 35 pravila, što je urađeno na

11. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na analizi karakteristika izabrane deonice puta i primeni fazi logike

način kako je prikazano u prilogu B.14. ove disertacije. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od LXXIXa do XCIIIa u kojima se posmatraju različite funkcije pripadnosti prikazan je u tabeli 11.7. Na slici 11.17. prikazan je grafikon na kojem se vide odnosi između pojedinih fazi logičkih sistema u smislu ukupne greške Δy .



Slika 11.16. Koncept fazi logičkih sistema od LXXIXa do XCIIIa



Slika 11.17. Ukupne greške fazi logičkih sistema sa dve ulazne promenljive koje se odnose na Karakteristike puta i Učestalost (od LXXIXa do XCIIIa)

11. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na analizi karakteristika izabrane deonice puta i primeni fazi logike

Kada je reč o fazi logičkim sistemima od LXXIXa do XCIIIa, poređenjem dobijenih rezultata može se zaključiti da najbolje rezultate daje fazi logički sistem XCIa koji koristi oblike funkcija pripadnosti *zmf*, *psigmf*, *sigmf* za obe ulazne promenljive, a takođe i za izlaznu.

Tabela 11.7. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od LXXIXa do XCIIIa

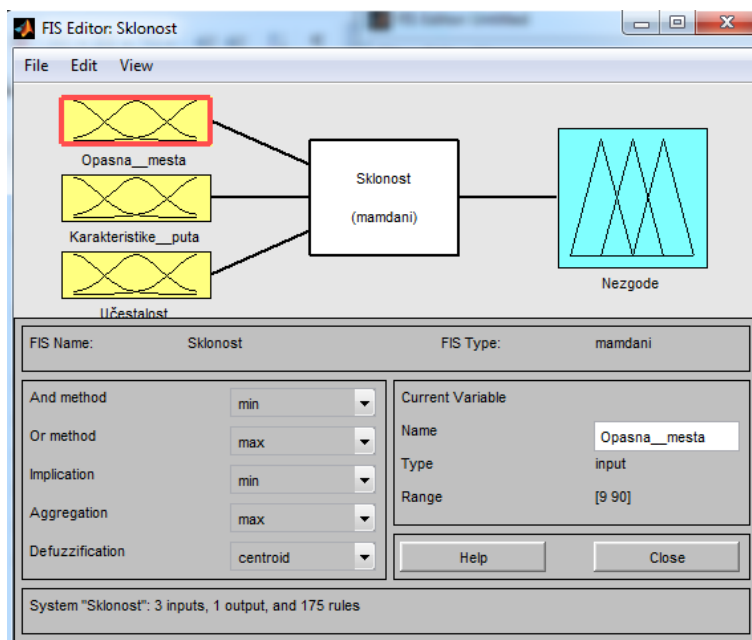
Fazi logički sistem (ulazne funkcije pripadnosti – izlazna funkcija pripadnosti)	Δy_i	Fazi logički sistem (ulazne funkcije pripadnosti – izlazna funkcija pripadnosti)	Δy_i
LXXIXa (<i>trimf</i> ; <i>trimf</i> – <i>trimf</i>)	1093,695	LXXXVIIa (<i>gbellmf</i> ; <i>gbellmf</i> – <i>gbellmf</i>)	1100,174
LXXXa (<i>trapmf</i> ; <i>trapmf</i> – <i>trimf</i>)	1097,673	LXXXVIIIa ((<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>) – <i>trimf</i>)	1087,634
LXXXIa (<i>trapmf</i> ; <i>trapmf</i> – <i>trapmf</i>)	1104,699	LXXXIXa ((<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>) – (<i>zmf</i> , <i>dsigmf</i> , <i>sigmf</i>))	1086,032
LXXXIIa (<i>gaussmf</i> ; <i>gaussmf</i> – <i>trimf</i>)	1087,061	XCa ((<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>) – <i>trimf</i>)	1087,450
LXXXIIIa (<i>gaussmf</i> ; <i>gaussmf</i> – <i>gaussmf</i>)	1085,756	XCIa ((<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>) – (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>))	1085,835
LXXXIVa (<i>gauss2mf</i> ; <i>gauss2mf</i> – <i>trimf</i>)	1102,361	XCIIa ((<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>); (<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>) – <i>trimf</i>)	1104,047
LXXXVa (<i>gauss2mf</i> ; <i>gauss2mf</i> – <i>gauss2mf</i>)	1107,853	XCIIIa ((<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>); (<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>) – (<i>zmf</i> , <i>pimf</i> , <i>smf</i>))	1119,514
LXXXVIa (<i>gbellmf</i> ; <i>gbellmf</i> – <i>trimf</i>)	1093,356		

11.2.7 Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama sa tri ulazne promenljive koje se odnose na Opasna mesta, Karakteristike puta i Učestalost vožnje

Fazi logički sistemi od XCIVa do CXa za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama predstavljaju situaciju kada postoje tri ulazne promenljive koje se odnose na procenu opasnih mesta, karakteristika puta i na učestalost vožnje na deonici i jedna izlazna promenljiva. Koncept ovih fazi logičkih sistema koji je

11. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na analizi karakteristika izabrane deonice puta i primeni fazi logike

ilustrovan uz pomoć navedenog programa je prikazan na slici 11.18. Ove fazi logičke sisteme karakterišu različite funkcije pripadnosti koje su predstavljene u tabeli 11.8.



Slika 11.18. Koncept fazi logičkih sistema od XCIVa do CXa

Korišćene promenljive su prethodno već opisane. Nakon definisanja fazi skupova i odgovarajućih funkcija pripadnosti generisana je baza fazi pravila. Za fazi logičke sisteme od XCIVa do CXa potrebno je definisati 175 pravila, što je urađeno na način kako je prikazano u prilogu B.15. ove disertacije. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od XCIVa do CXa u kojima se posmatraju različite funkcije pripadnosti prikazan je u tabeli 11.8.

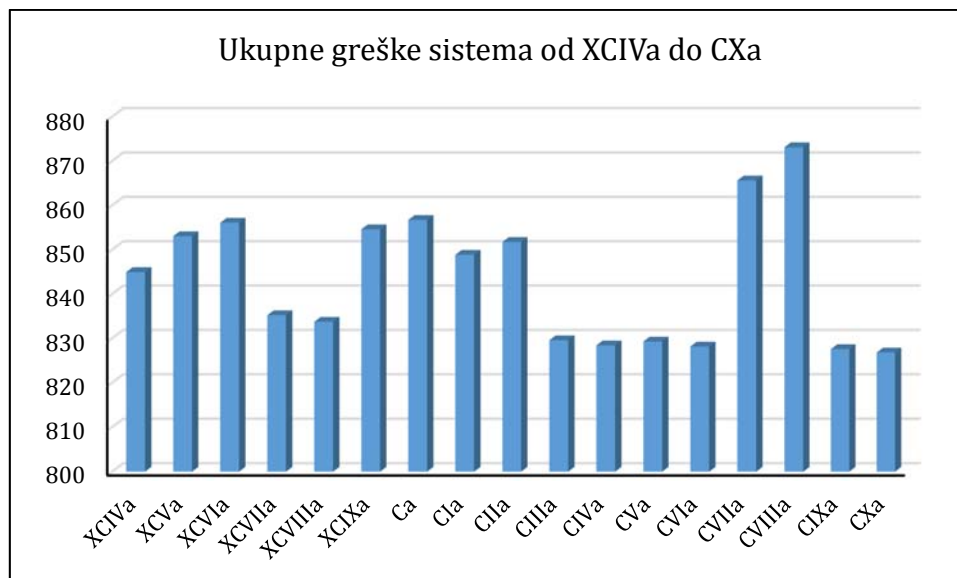
Na slici 11.19. prikazan je grafikon na kojem se vide odnosi između pojedinih fazi logičkih sistema u smislu ukupne greške Δy .

11. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na analizi karakteristika izabrane deonice puta i primeni fazi logike

Tabela 11.8. Zbir apsolutnih grešaka fazi logičkih sistema od XCIVa do CXa

Fazi logički sistem (ulazne funkcije pripadnosti – izlazna funkcija pripadnosti)	Δy_i	Fazi logički sistem (ulazne funkcije pripadnosti – izlazna funkcija pripadnosti)	Δy_i
XCIVa (<i>trimf; trimf; trimf – trimf</i>)	844,945	CIIIa (<i>((zmf, dsigmf, sigmf); (zmf, dsigmf, sigmf); (zmf, dsigmf, sigmf) – trimf</i>)	829,578
XCVa (<i>trapmf; trapmf; trapmf – trimf</i>)	853,037	CIVa (<i>((zmf, dsigmf, sigmf); (zmf, dsigmf, sigmf); (zmf, dsigmf, sigmf) – (zmf, dsigmf, sigmf)</i>)	828,415
XCVIa (<i>trapmf; trapmf; trapmf – trapmf</i>)	856,085	CVa (<i>((zmf, psigmf, sigmf); (zmf, psigmf, sigmf); (zmf, psigmf, sigmf) – trimf</i>)	829,293
XCVIIa (<i>gaussmf; gaussmf; gaussmf – trimf</i>)	835,211	CVIa (<i>((zmf, psigmf, sigmf); (zmf, psigmf, sigmf); (zmf, psigmf, sigmf) – (zmf, psigmf, sigmf)</i>)	828,163
XCVIIIa (<i>gaussmf; gaussmf; gaussmf – gaussmf</i>)	833,732	CVIIa (<i>((zmf, pimf, smf); (zmf, pimf, smf); (zmf, pimf, smf) – trimf</i>)	865,620
XCIXa (<i>gauss2mf; gauss2mf; gauss2mf – trimf</i>)	854,587	CVIIIa (<i>((zmf, pimf, smf); (zmf, pimf, smf); (zmf, pimf, smf) – (zmf, pimf, smf)</i>)	873,090
Ca (<i>gauss2mf; gauss2mf; gauss2mf – gauss2mf</i>)	856,714	CIXa (<i>trimf; (zmf, psigmf, sigmf); (zmf, psigmf, sigmf) – trimf</i>)	827,565
Cla (<i>gbellmf; gbellmf; gbellmf – trimf</i>)	848,843	CXa (<i>trimf; (zmf, psigmf, sigmf); (zmf, psigmf, sigmf) – (zmf, psigmf, sigmf)</i>)	826,807
CIIa (<i>gbellmf; gbellmf; gbellmf – gbellmf</i>)	851,726		

Kada je reč o fazi logičkim sistemima od XCIVa do CXa, poređenjem dobijenih rezultata može se zaključiti da najbolje rezultate daje fazi logički sistem CXa koji koristi oblike funkcija pripadnosti za ulaznu promenljivu Opasna mesta *trimf*, za ulaznu promenljivu Karakteristike puta *zmf, psigmf, sigmf*, za ulaznu promenljivu Učestalost *zmf, psigmf, sigmf* i za izlaznu promenljivu Nezgode *zmf, psigmf, sigmf*.



Slika 11.19. Ukupne greške fazi logičkih sistema sa tri ulazne promenljive koje se odnose na Opasna mesta, Karakteristike puta i Učestalost (od XCIVa do CXa)

11.3 Diskusija

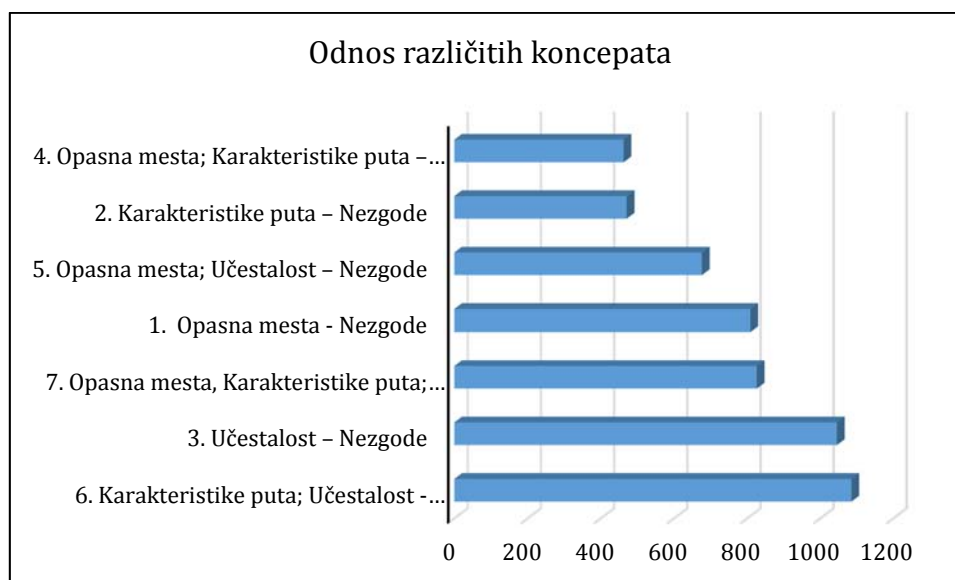
Poređenjem prethodno opisanih 110 fazi logičkih sistema, može se doći do zaključka koji od njih najbolje opisuje podatke iz empirijskog istraživanja, tj. koji sistem čini najmanju grešku kroz izlazni rezultat koji se odnosi na broj nezgoda. U tom smislu, u tabeli 11.9. i na slici 11.20. prikazani su zbrojevi apsolutnih grešaka najboljih fazi logičkih sistema u svakom od koncepata koji se posmatra.

Na osnovu testiranja fazi logičkih sistema od Ia do CXa, može se zaključiti da je najbolji rezultat dao fazi logički sistem koji ima dve ulazne varijable (Opasna mesta i Karakteristike puta) i jednu izlaznu (Nezgode). Prethodno je navedeno da je u tom konceptu najbolji fazi logički sistem LXIa. To znači da fazi logički sistem koji kao ulazne promenljive koristi Opasna mesta koja su opisana trouglastim funkcijama pripadnosti (*trimf*) i Karakteristike puta koje su opisane funkcijama pripadnosti *zmf*, *psigmf*, *sigmf* i kao izlaznu promenljivu Nezgode koje su opisane takođe trouglastim funkcijama pripadnosti (*trimf*), daje najbolju procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama.

11. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na analizi karakteristika izabrane deonice puta i primeni fazi logike

Tabela 11.9. Odnos različitih koncepata fazi logičkih sistema od Ia do CXa

Koncept fazi logičkog sistema (ulazne varijabla(e) – izlazna varijabla)	Δy_i	Koncept fazi logičkog sistema (ulazne varijabla(e) – izlazna varijabla)	Δy_i
1. Opasna mesta - Nezgode	809,230	5. Opasna mesta; Učestalost – Nezgode	676,787
2. Karakteristike puta – Nezgode	471,407	6. Karakteristike puta; Učestalost - Nezgode	1085,756
3. Učestalost – Nezgode	1045,987	7. Opasna mesta, Karakteristike puta; Učestalost - Nezgode	826,807
4. Opasna mesta; Karakteristike puta – Nezgode	462,891		



Slika 11.20. Odnos najboljih fazi logičkih sistema u svakom od koncepata - rangirano

Dalje, interesantno je posmatrati koji oblici funkcija pripadnosti su zastupljeni kod najboljih fazi logičkih sistema u svakom od koncepata. Ove informacije prikazane su u tabeli 11.10. Na generalnom nivou, posmatrajući sve ulazne varijable i izlaznu varijablu, može se zaključiti da u najboljim fazi logičkim sistemima figurišu sledeće

11. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na analizi karakteristika izabrane deonice puta i primeni fazi logike

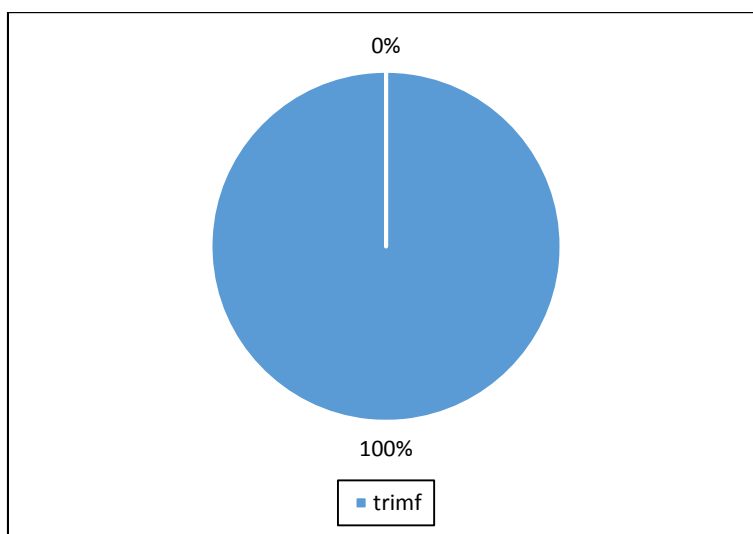
funkcije pripadnosti: *trimf*; *gaussmf* i *zmf*, *psigmf*, *sigmf*. Iako su testirane i preostale funkcije pripadnosti koje korišćeni softver predlaže: *trapmf*; *gauss2mf*; *bellmf*; *zmf*, *dsigmf*, *sigmf* i *zmf*, *pimf*, *smf*, ispostavilo da one ne figurišu ni u jednoj situaciji koja opisuje najbolje fazi logičke sisteme u svakom konceptu.

Kada se posmatra varijabla Opasna mesta, dolazi se do zaključka da su oblici funkcija pripadnosti koji su prisutni u najboljim fazi logičkim sistemima u sva četiri slučaja *trimf*, što je prikazano na slici 11.21.

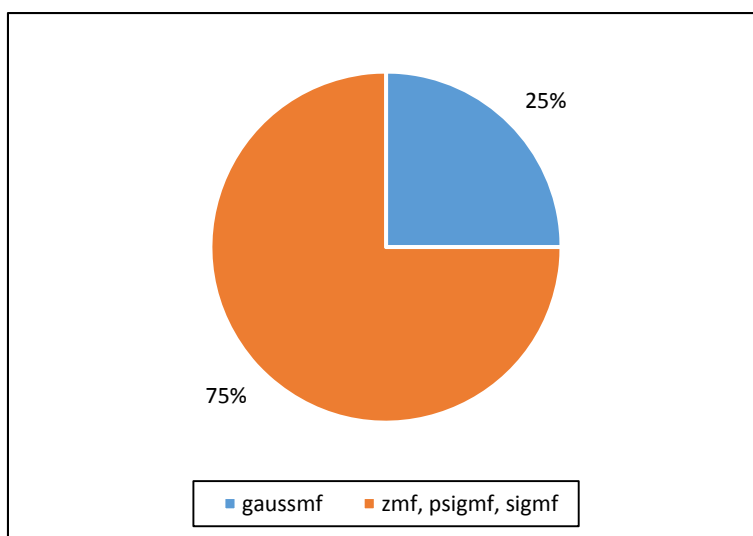
Kada je reč o varijabli Karakteristike puta, proizilazi da su oblici funkcija pripadnosti koji su prisutni u najboljim fazi logičkim sistemima *gaussmf* i *zmf*, *psigmf*, *sigmf*. Pri tome, u 25% slučajeva promenljiva Karakteristike puta je opisana funkcijom pripadnosti *gaussmf*, a u 75% slučajeva funkcijama pripadnosti u obliku *zmf*, *psigmf*, *sigmf*, što je prikazano na slici 11.22.

Tabela 11.10. Oblici funkcija pripadnosti koji su zastupljeni u najboljim fazi logičkim sistemima u svakom od koncepata

Koncept fazi logičkog sistema (ulazne varijabla(e) – izlazna varijabla)	Funkcije pripadnosti	Koncept fazi logičkog sistema (ulazne varijabla(e) – izlazna varijabla)	Funkcije pripadnosti
1. Opasna mesta - Nezgode	<i>trimf</i> – <i>trimf</i>	5. Opasna mesta; Učestalost – Nezgode	<i>trimf</i> ; (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>) – (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>)
2. Karakteristike puta – Nezgode	(<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>) – <i>trimf</i>	6. Karakteristike puta; Učestalost - Nezgode	<i>gaussmf</i> ; <i>gaussmf</i> – <i>gaussmf</i>
3. Učestalost – Nezgode	(<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>) – (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>)	7. Opasna mesta, Karakteristike puta; Učestalost - Nezgode	<i>trimf</i> ; (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>); (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>) – (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>)
4. Opasna mesta; Karakteristike puta – Nezgode	<i>trimf</i> ; (<i>zmf</i> , <i>psigmf</i> , <i>sigmf</i>) – <i>trimf</i>		

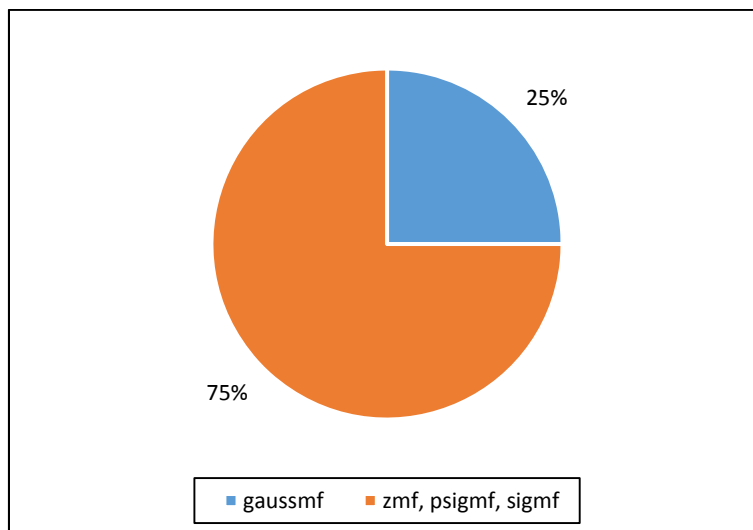


Slika 11.21. Zastupljenost pojedinih funkcija pripadnosti u najboljim fazi logičkim sistemima za promenljivu Opasna mesta

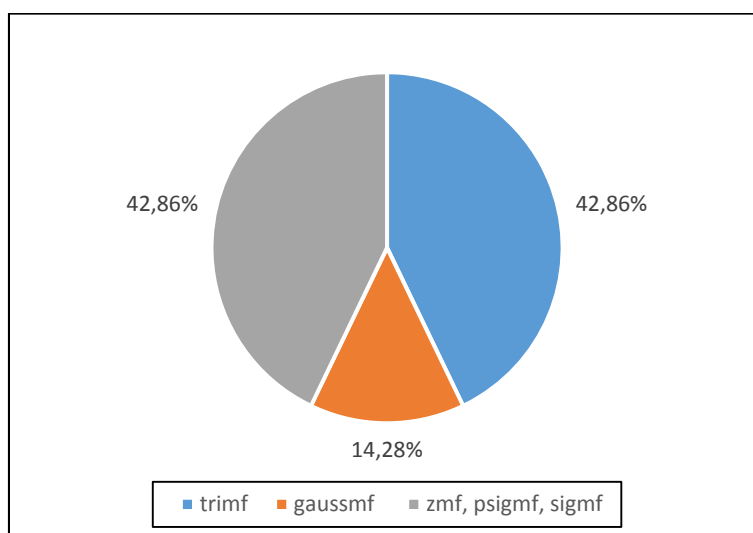


Slika 11.22. Zastupljenost pojedinih funkcija pripadnosti u najboljim fazi logičkim sistemima za promenljivu Karakteristike puta

Kada se posmatra promenljiva Učestalost, dolazi se do zaključka da su oblici funkcija pripadnosti koji su prisutni u najboljim fazi logičkim sistemima *gaussmf* i *zmf*, *psigmf*, *sigmf*. Pri tome, u 25% slučajeva promenljiva Učestalost je opisana funkcijom pripadnosti *gaussmf*, a u 75% slučajeva funkcijama pripadnosti u obliku *zmf*, *psigmf*, *sigmf*, što je prikazano na slici 11.23.



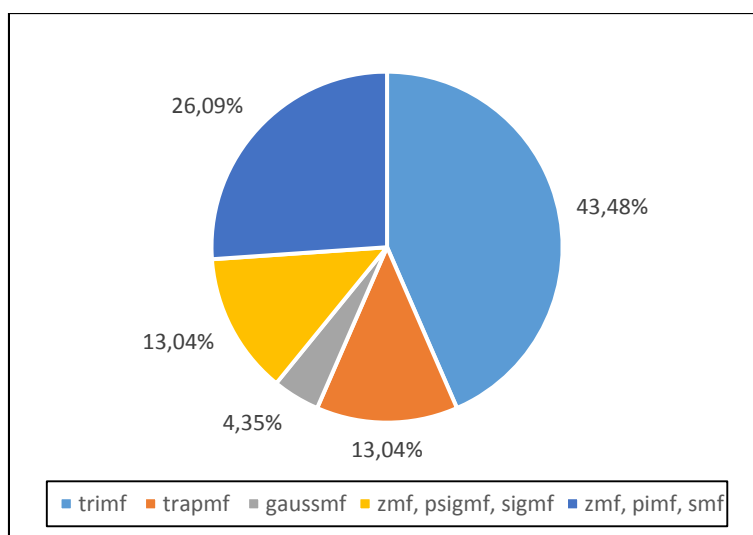
Slika 11.23. Zastupljenost pojedinih funkcija pripadnosti u najboljim fazi logičkim sistemima za promenljivu Učestalost



Slika 11.24. Zastupljenost pojedinih funkcija pripadnosti u najboljim fazi logičkim sistemima od Ia do CXa za promenljivu Nezgode

Kada je reč o izlaznoj promenljivoj Nezgode, može se zaključiti da su oblici funkcija pripadnosti koji su prisutni u najboljim fazi logičkim sistemima *trimf*, *gaussmf* i *zmf*, *psigmf*, *sigmf*. Pri tome, u 42,86% slučajeva promenljiva Nezgode je opisana funkcijom pripadnosti *trimf*, u 14,28% slučajeva funkcijom pripadnosti *gaussmf* i u 42,86% slučajeva funkcijama pripadnosti u obliku *zmf*, *psigmf*, *sigmf*, što je ilustrovano na slici 11.24.

Budući da promenljiva Nezgode figuriše u svim posmatranim fazi logičkim sistemima, kako u 10. poglavlju, tako i u 11. poglavlju disertacije, moguće je prikazati zastupljenost pojedinih funkcija pripadnosti u najboljim konceptima, na ukupnom nivou. Dakle, posmatrajući 382 fazi logička sistema kod kojih su ispitivane varijacije funkcija pripadnosti (u pitanju su sistemi od I do CCLXXII i od Ia do CXa), svaki na uzorku od 305 ispitanika što predstavlja analizu rezultata 116.510 fazi logičkih sistema, može se zaključiti da izlaznu promenljivu Nezgode najbolje opisuju sledeće funkcije pripadnosti: *trimf*, *trapmf*, *gaussmf*, *zmf*, *psigmf*, *sigmf* i *zmf*, *pimf*, *smf*. Procentuani odnos, tj. zastupljenost pojedinih funkcija pripadnosti u najboljim fazi logičkim sistemima je prikazana na slici 11.25.

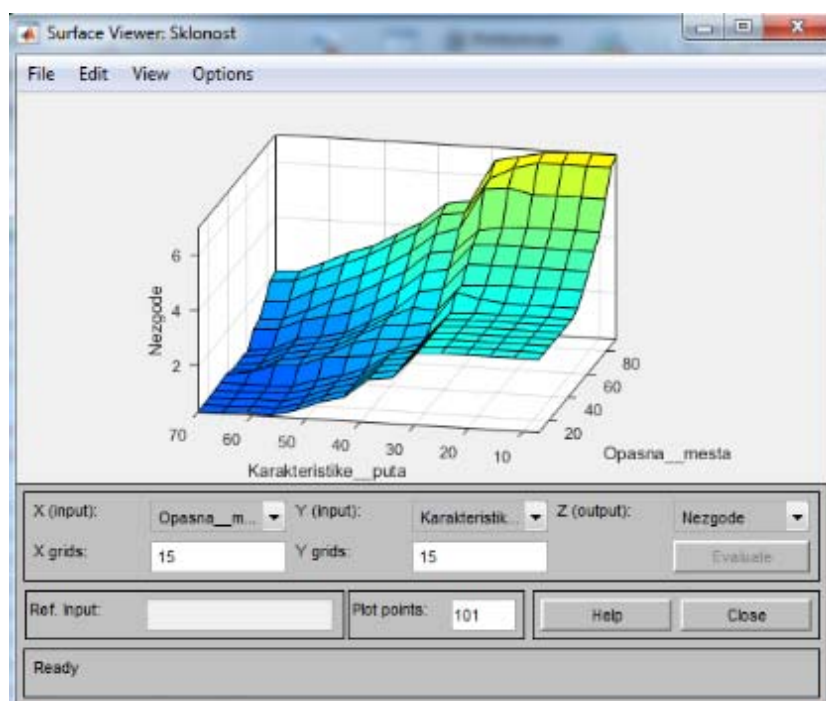


Slika 11.25. Zastupljenost pojedinih funkcija pripadnosti u najboljim fazi logičkim sistemima od I do CCLXXII i od Ia do CXa za promenljivu Nezgode

Može se zaključiti da u najvećem broju slučajeva, u najboljim fazi logičkim sistemima, promenljiva Nezgode je opisana funkcijom pripadnosti *trimf* (43,48%), zatim sledi funkcija pripadnosti *zmf*, *pimf*, *smf* (26,09%), *trapmf* i *zmf*, *psigmf*, *sigmf* (13,04%) i *gaussmf* (4,35%). Ovaj rezultat je generalno u skladu sa primerima iz literature gde se koriste funkcije pripadnosti *trimf* i *trapmf* za opis izlazne promenljive Nezgode (Gaber, 2017; Selvi, 2009).

11.4 Fino podešavanje najboljeg fazi logičkog sistema

Testiranjem 110 fazi logičkih sistema, svaki na uzorku od 305 ispitanika, došlo se do zaključka da je najbolji sistem, tj. sistem koji pravi najmanju grešku u proceni sklonosti pojedinca ka saobraćajnim nezgodama, fazi logički sistem LXIa. U ovom sistemu ulazna promenljiva Opasna mesta definisana je korišćenjem trouglastih funkcija pripadnosti (*trimf*). Ulazna promenljiva Karakteristike puta opisana je funkcijama pripadnosti *zmf*, *psigmf*, *sigmf*. Kod izlazne promenljive Nezgode korišćene su, takođe, trouglaste funkcije pripadnosti (*trimf*).



Slika 11.26. „Surface Viewer“ za sistem LXIa za predikciju saobraćajnih nezgoda na osnovu vrednosti promenljivih Opasna mesta i Karakteristike puta

Da bi se sagledale karakteristike fazi logičkog sistema LXIa, korišćena je komanda „Surface Viewer“. Na slici 11.26. prikazano je kako fazi logički sistem LXIa reaguje na ukupan skup mogućih ulaznih vrednosti.

11.4.1 Fino podešavanje najboljeg fazi logičkog sistema menjanjem metode defazifikacije

U okviru korišćenog programa postoji pet mogućnosti za defazifikaciju rešenja fazi logičkog rešenja. U fazi logičkom sistemu LXIa korišćen je centroid kao metod defazifikacije. U ovoj sekciji testiraće se preostale četiri mogućnosti.

Fazi logički sistem CXIa je u potpunosti isti kao LXIa, samo što je metod defazifikacije bisektor. Po ovom metodu, formirana površina koja se dobija kao rešenje deli se na polovinu i ta tačka koja je na polovini predstavlja numeričko rešenje.

Fazi logički sistem CXIIa je takođe u potpunosti isti kao LXIa, samo što je metod defazifikacije mom. Mom je skraćenica od engleskih reči *middle of maximum*, što znači da se uzima prosek maksimalnih vrednosti izlaznih skupova.

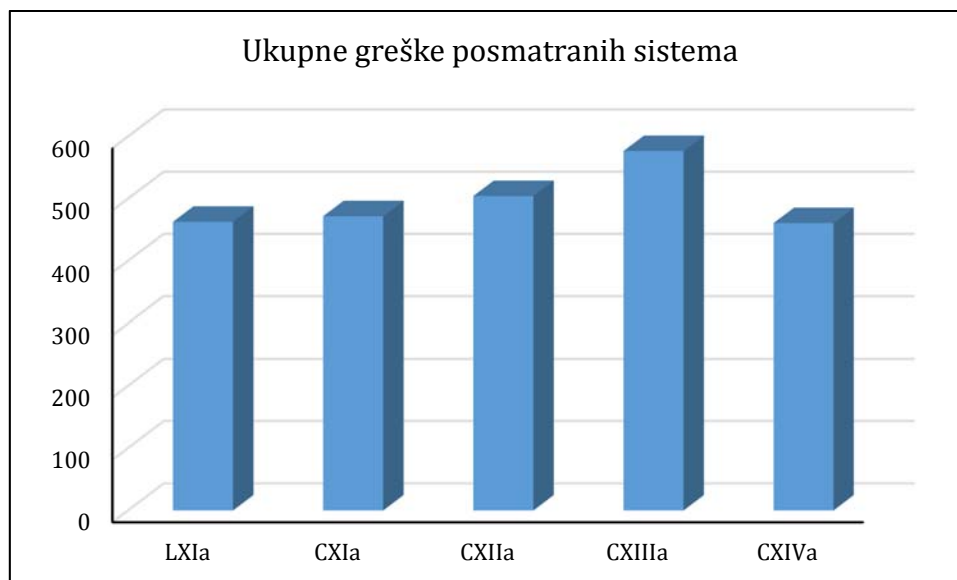
Fazi logički sistem CXIIIa je takođe isti kao LXIa, sem što je izabrani metod defazifikacije lom. Lom je skraćenica od engleskih reči *largest of maximum*, što znači da se uzima najveća vrednost od maksimalnih vrednosti izlaznih skupova.

Fazi logički sistem CXIVa je takođe isti sistem kao LXIa, sem što je izabrani metod defazifikacije som. Som je skraćenica od engleskih reči *smallest of maximum*, što znači da se uzima najmanja vrednost od maksimalnih vrednosti izlaznih skupova.

Tabela 11.11. Uporedna analiza različitih metoda defazifikacije

Fazi logički sistem	Metod defazifikacije	Δy
LXIa	Centroid	462,891
CXIa	Bisector	471,840
CXIIa	Mom	504,360
CXIIIa	Lom	576,720
CXIVa	Som	460,960

Nakon implementacije fazi logičkih sistema od CXIa do CXIVa na uzorku od svih 305 ispitanika, i odgovarajućih proračuna, dolazi se do zaključka o ukupnoj greški Δy koju čine posmatrani sistemi. Rezultati su prikazani u tabeli 11.11. i na slici 11.27.



Slika 11.27. Uporedna analiza grešaka koje čine fazi logički sistemi u zavisnosti od različitih metoda defazifikacije

Testiranjem različitih metoda defazifikacije dolazi se do zaključka da je najbolji rezultat dao fazi logički sistem CXIVa gde je korišćen Som (*smallest of maximum*) metod defazifikacije.

11.4.2 Fino podešavanje najboljeg fazi logičkog sistema menjanjem domena funkcija pripadnosti

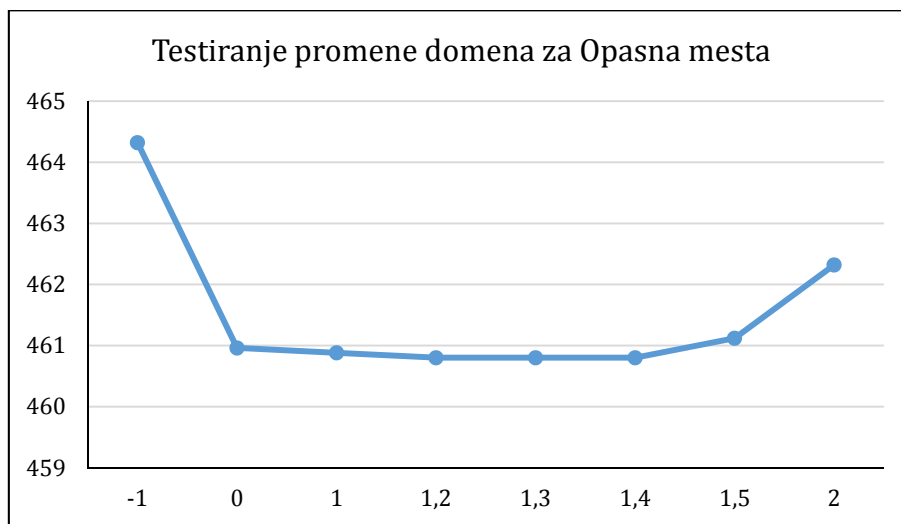
Fazi logički sistem CXIVa, koji se pokazao kao najbolji, biće dalje unapređen menjanjem domena funkcija pripadnosti. To će biti učinjeno testiranjem svake od tri promenljive koje figurišu u sistemu smanjenjem ili uvećanjem domena funkcija pripadnosti. Podešen fazi logički sistem za jednu promenljivu biće polazna osnova za testiranje sledeće promenljive i tako redom.

11.4.2.1 Podešavanje domena funkcija pripadnosti promenljive Opasna mesta

Podešavanje domena funkcija pripadnosti za ulaznu promenljivu Opasna mesta je vršeno na način što je kod fazi logičkog sistema CXIVa vršeno najpre smanjenje domena za $\theta = -1$.

Tabela 11.12. Testiranje promene domena funkcija pripadnosti za ulaznu promenljivu Opasna mesta

Fazi logički sistem	Promena domena θ	Δy
CXIVa	0	460,960
CXVa	-1	464,320
CXVIa	1	460,880
CXVIIa	1,2	460,800
CXVIIIa	1,3	460,800
CXIXa	1,4	460,800
CXXa	1,5	461,120
CXXIa	2	462,320



Slika 11.28. Testiranje promene domena funkcija pripadnosti za ulaznu promenljivu Opasna mesta

S obzirom da se pokazalo da sistem sa smanjenim domenima daje lošije rezultate, tj. veću grešku Δy , pristupilo se testiranju sistema sa povećanim domenima

funkcija pripadnosti. Rezultati su prikazani u tabeli 11.12 i na slici 11.28. Došlo se do zaključka da fazi logički sistem CXVIIIa daje najbolji rezultat. Ovaj fazi logički sistem predstavlja polaznu osnovu za podešavanje promenljive Karakteristike puta.

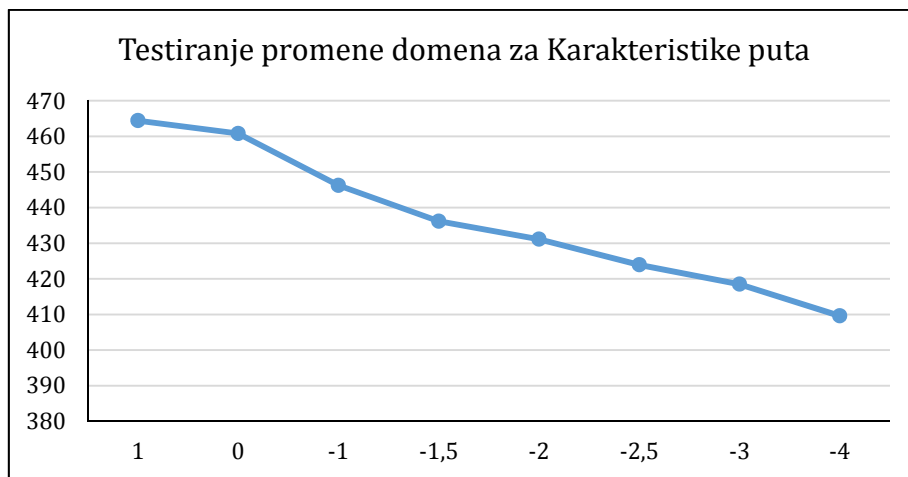
11.4.2.2 Podešavanje domena funkcija pripadnosti promenljive Karakteristike puta

Analizom rešenja koja su predstavljena u tabeli 11.13. i na slici 11.29, dolazi se do zaključka da se smanjenjem domena dolazi do boljih sistema. U skladu sa tim, vrednosti θ su se smanjivale koliko god je bilo razumno da bi se zadržala pokrivenost potencijalnih ulaznih vrednosti fazi logičkog sistema.

Tabela 11.13. Testiranje promene domena funkcija pripadnosti za ulaznu promenljivu Karakteristike puta

Fazi logički sistem	Promena domena θ	Δy
CXXIIa	1	464,400
CXVIIIa	0	460,800
CXXIIIa	-1	446,240
CXVIVa	-1,5	436,160
CXXVa	-2	431,120
CXXVIa	-2,5	423,920
CXXVIIa	-3	418,480
CXXVIIIa	-4	409,600

Zaključuje se da je fazi logički sistem koji najbolje opisuje podatke iz empirijskog istraživanja sistem CXXVIIIa.



Slika 11.28. Testiranje promene domena funkcija pripadnosti za ulaznu promenljivu Opasna mesta

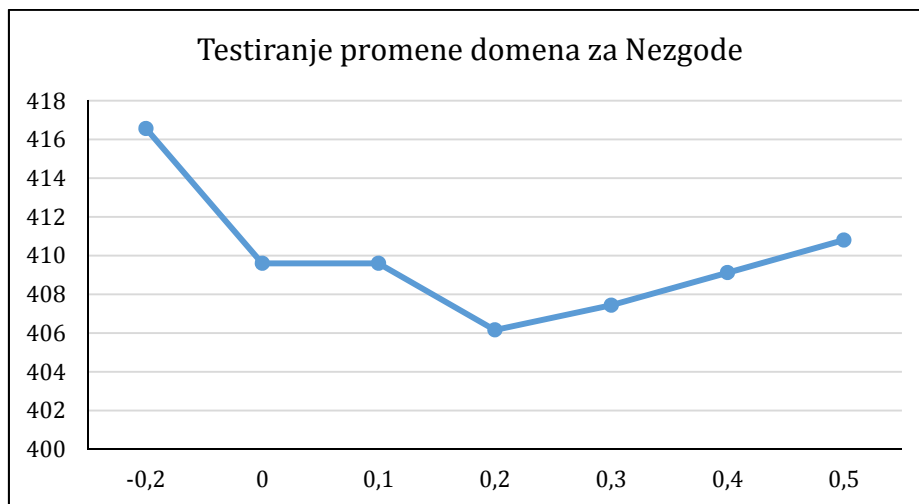
11.4.2.3 Podešavanje domena funkcija pripadnosti promenljive Nezgode

Konačno, proces podešavanja fazi logičkog sistema se završava testiranjem promena domena i izlazne promenljive Nezgode. Analizom rešenja koja su predstavljena u tabeli 11.14. i na slici 11.29. dolazi se do zaključka da se povećanjem domena dolazi do boljih sistema. Zaključuje se da je finalni fazi logički sistem koji najbolje opisuje podatke iz empirijskog istraživanja sistem CXXXIa. Ovaj sistem će detaljnije biti opisan u narednoj sekciji.

Tabela 11.14. Testiranje promene domena funkcija pripadnosti za izlaznu promenljivu Nezgode

Fazi logički sistem	Promena domena θ	Δy
CXXIXa	-0,2	416,560
CXXVIIIa	0	409,600
CXXXa	0,1	409,600
CXXXIa	0,2	406,160
CXXXIIa	0,3	407,440
CXXXIIIa	0,4	409,120
CXXXIVa	0,5	410,800

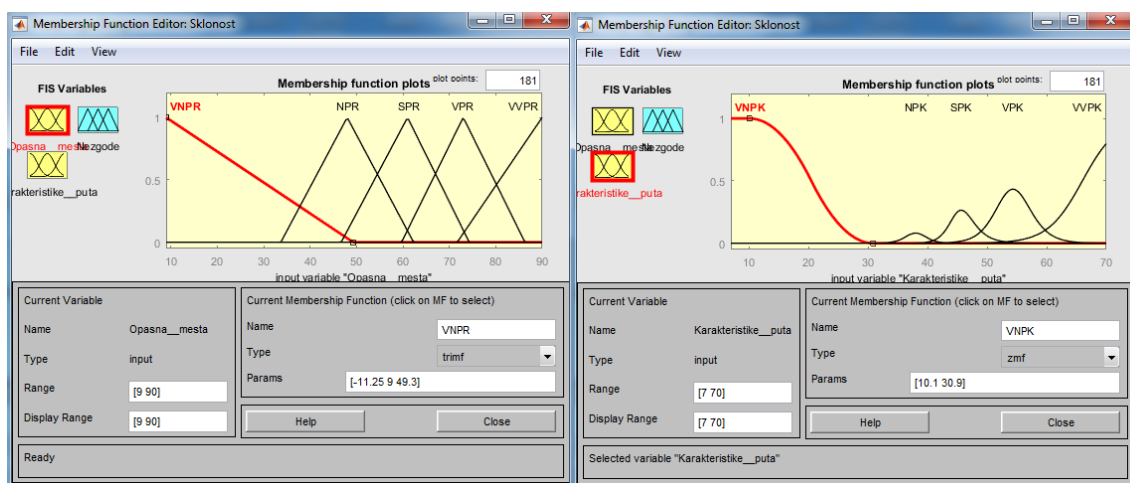
11. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na analizi karakteristika izabrane deonice puta i primeni fazi logike



Slika 11.29. Testiranje promene domena funkcija pripadnosti za izlaznu promenljivu *Nezgode*

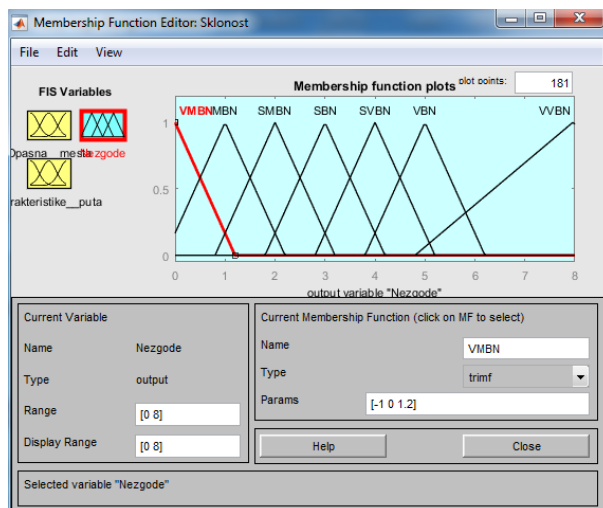
11.5. Opis finalnog fazi logičkog sistema za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama na osnovu procena karakteristika puta

Finalni fazi logički sistem za procenu sklonosti pojedinca ka saobraćajnim nezgodama koji čini najmanju grešku pri proceni, posmatrajući empirijske podatke koji su prikupljeni u istraživanju u okviru ove doktorske disertacije, jeste sistem CXXXIa. Funkcije pripadnosti koje figurišu u okviru ovog sistema su prikazane na slikama 11.30. i 11.31.



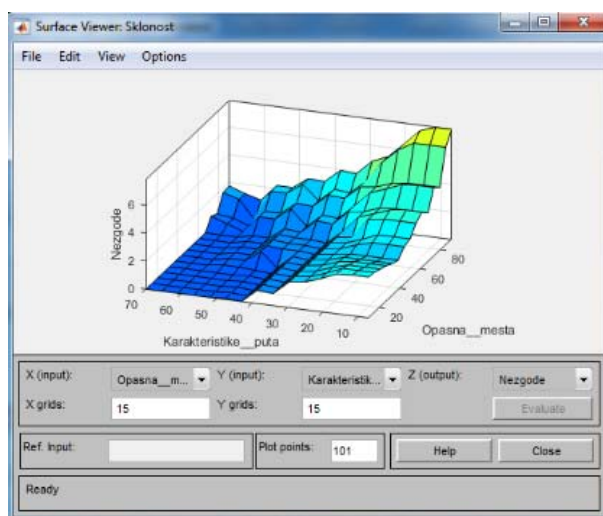
Slika 11.30. Funkcije pripadnosti za ulazne promenljive u fazi logičkom sistemu CXXXIa

11. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na analizi karakteristika izabrane deonice puta i primeni fazi logike



Slika 11.31. Funkcije pripadnosti za izlaznu promenljivu u fazi logičkom sistemu CXXXIa

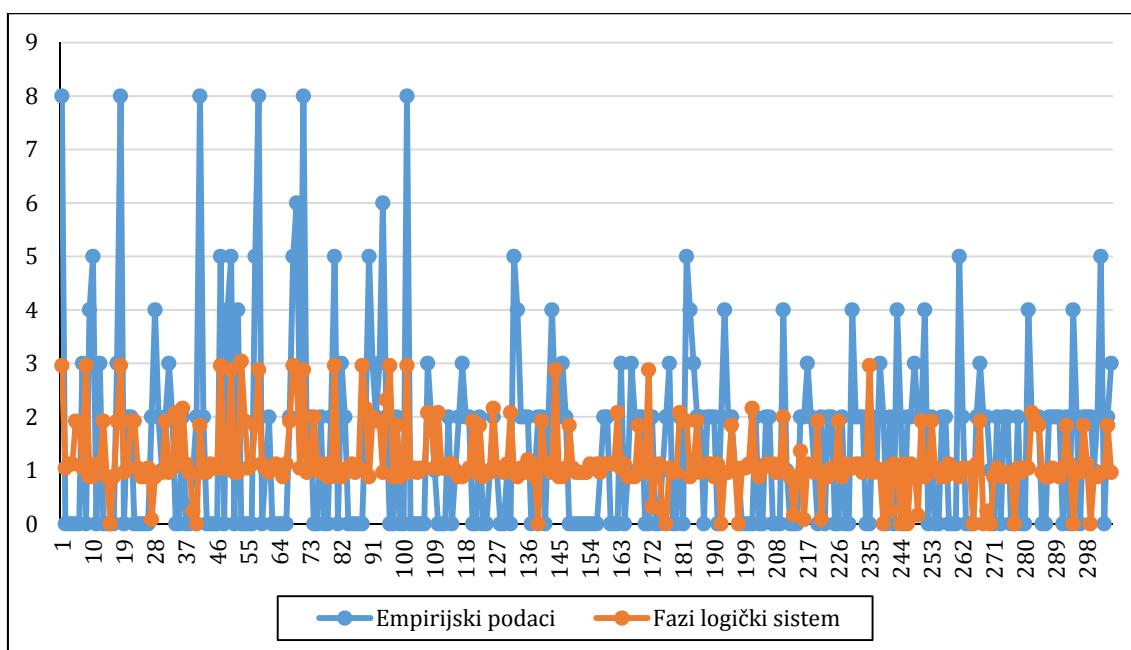
Dalje, na slici 11.32. mogu se videti sve mogućnosti izlaza u trodimenzionalnom prostoru za svaku kombinaciju dve ulazne promenljive, uz pomoć aplikacije „Surface Viewer“.



Slika 11.32. „Surface Viewer“ za sistem CXXXIa za sve potencijalne vrednosti ulaznih promenljivih

Interesantno je sagledati odnos između rešenja koje daje fazi logički sistem CXXXIa i broja nezgoda koji su prijavili ispitanici u okviru istraživanja. Grafički prikaz na slici 11.33. ukazuje na to da fazi logički sistem daje rešenja koja ublažavaju ekstremne vrednosti o broju nezgoda. Međutim, za razliku od finalnog fazi logičkog

sistema koji je predstavljen u poglavlju 10 disertacije gde nisu postojale vrednosti jednake nuli, ovde se mogu primetiti rešenja fazi logičkog sistema koja su jednaka nuli. Međutim, i pored ove, na prvi pogled prednosti, posmatrajući vrednost koeficijenta korelacije između dve razmatrane serije podataka, a upoređujući 10. i ovo poglavlje disertacije, može se reći da rešenja fazi logičkog sistema CCCVIII znatno bolje opisuju empirijske podatke ($r = 0,70$) u odnosu na sistem CXXXIa gde je koeficijent korelacije $r = 0,26$.



Slika 11.33. Odnos empirijskih podataka o broju nezgoda i rešenja fazi logičkog sistema CXXXIa

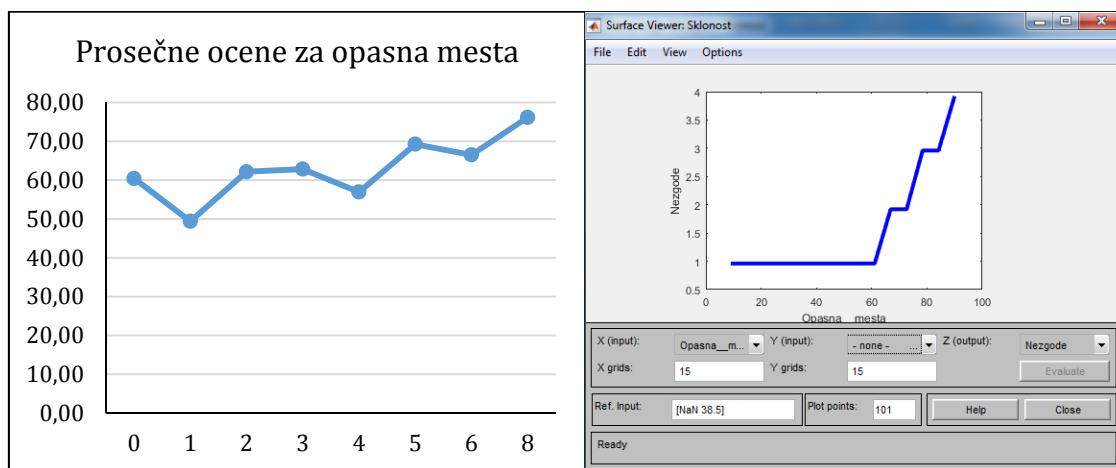
Takođe, zanimljivo je posmatrati prosečne vrednosti koji ispitanici u određenoj kategoriji postižu, tj. ispitanici sa određenim brojem nezgoda, a da se uočeni trend uporedi sa odgovarajućom promenljivom koja figuriše u okviru fazi logičkog sistema CXXXIa. U tabeli 11.15. prikazane su prosečne vrednosti ocena koje su dali ispitanici u smislu opsanih mesta i karakteristika puta, posmatrano po kategorijama u funkciji broja nezgoda koji su doživeli ispitanici.

11. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na analizi karakteristika izabrane deonice puta i primeni fazi logike

Tabela 11.15. Prosečne vrednosti ocena posmatrano po kategorijama u funkciji broja nezgoda

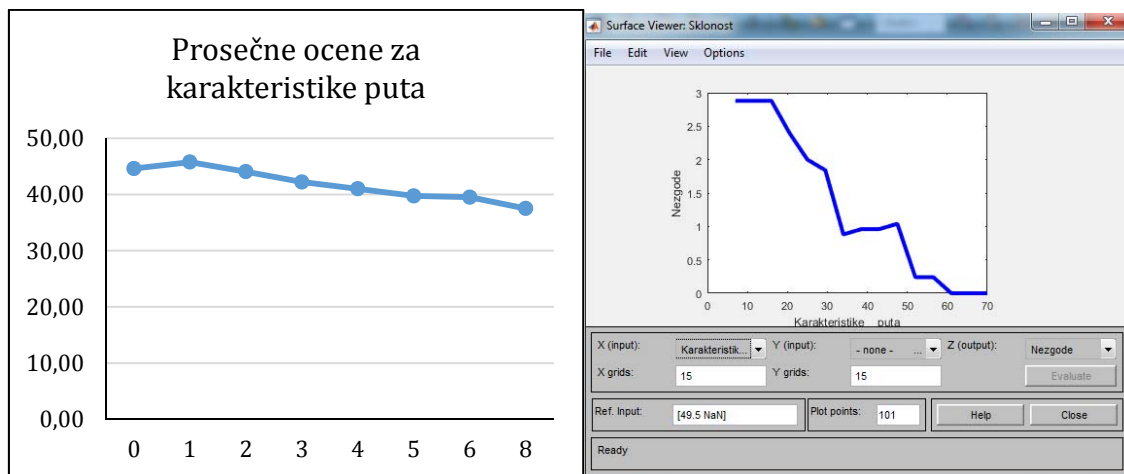
Broj nezgoda	Opasna mesta	Karakteristike puta
0	60,41	44,61
1	49,40	45,75
2	62,15	44,04
3	62,84	42,21
4	56,93	41,00
5	69,27	39,73
6	66,50	39,50
8	76,17	37,50

Na osnovu analize prosečnih vrednosti ocena za opasna mesta i karakteristike puta u svakoj od kategorija u smislu broja doživljenih saobraćajnih nezgoda mogu se sagledati trendovi, tj. odnosi između pojedinih promenljivih i broja nezgoda. Na slikama od 11.34. i 11.35. uočavaju se pomenuti trendovi i saglasnost tih trendova u definisanom fazi logičkom sistemu.



Slika 11.34. Odnos između promenljive Opasna mesta u empirijskom istraživanju i fazi logičkom sistemu CXXXIa

11. Modeli za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama bazirani na analizi karakteristika izabrane deonice puta i primeni fazi logike



Slika 11.35. Odnos između promenljive Karakteristike puta u empirijskom istraživanju i fazi logičkom sistemu CXXXIa

Konačno, korisno je uporediti rezultate 10. i 11. poglavlja ove doktorske disertacije u smislu procene sklonosti vozača ka saobraćajnim nezgodama. Na osnovu 134.810 rezultata fazi logičkih sistema, odnosno poredeći fazi logičke sisteme od I do CCCVIII i fazi logičke sisteme od Ia do CXXXIVa, a upoređujući najbolje vrednosti Δy iz tabele 10.32 (266,389) i 11.14 (406,160), mogao bi se istaći generalni zaključak da se sklonost ka saobraćajnim nezgodama može preciznije proceniti na osnovu poznavanja parametara koji se odnose na karakteristike ličnosti i specifična ponašanja u vožnji u odnosu na percepciju opasnih mesta na putu, karakteristika puta i učestalosti vožnje.

Model koji uključuje frekvenciju korišćenja puta se pokazao kao najmanje precizan verovatno zbog toga što odnos između izloženosti učesnika u saobraćaju, što u nekim slučajevima znači i veću frekvenciju korišćenja puta, i procenta njihovog učešća u nezgodama može biti kontroverzan jer je pod uticajem drugih varijabli kao što su pređena kilometraža, tip saobraćajnice ili iskustvo (Memon 2012, Porter 2012).

Abdel-Aty i Radwan (2000) su pokazali da PGDS, radijus horizontalne krivine, širina saobraćajne trake, bankine, razdelna ostrva, tip puta (ruralni, urbani) kao i dužina deonice imaju uticaj na frekvenciju saobraćajnih nezgoda. Predloženi fazi

model koji uključuje procenu elemenata puta je najbolji u okviru kategorije modela koji teže da predvide povezanost između putnih karakteristika i broja saobraćajnih nezgoda, ali ipak manje pouzdan u odnosu na model koji koristi psihološke instrumente kao ulazne promenljive. Najverovatniji razlog za to bi mogao biti što su u formiranju modela upotrebljeni ukupni skorovi na upitnicima koji se odnose na kombinaciju efekata različitih elemenata puta i na opštu ocenu opasnosti. Dalji pravci istraživanja bili bi razmatranje pojedinačnih uticaja, ili određenih specifičnih kombinacija elemenata puta i opažanja rizika date deonice, ili poboljšanje, odnosno usavršavanje metodologije za procenu karakteristika puta konstrukcijom boljih instrumenata za njihovu procenu.

12. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA, DISKUSIJA I PRAVCI BUDUĆIH ISTRAŽIVANJA

Pre nego se pređe na diskusiju dobijenih rezultata, korisno je još jednom napraviti osvrt na najznačajnije rezultate istraživanja koji su dobijeni primenom različitih metoda.

Najpre, kada je reč o terenskoj proverbi bezbednosti saobraćaja koja je vršena na odabranoj, rizičnoj deonici državnog puta IB reda broj 22, od naselja Žarkovo (Beograd), do izlaska iz naselja Ćelije, uočene su nepravilnosti na putu i po pitanju karakteristika saobraćajnog toka, što se može negativno odraziti na percepciju i ponašanje vozača.

Ono što je zabeleženo kao jedan od ključnih problema na posmatranom delu puta, odnosi se pre svega na veliki broj priključaka ili isključenja, koja u velikoj meri remete saobraćajni tok, dovode do zagušenja i celokupnu saobraćajnu situaciju čine veoma složenom. Ovo je naročito veliki problem na tačkama deonice koja se pruža kroz naseljena mesta, što zahteva posebnu opreznost vozača. Ovakve okolnosti se nepovoljno odražavaju na percepciju vozača, naročito kada je reč o ranjivim kategorijama učesnika u saobraćaju kao što su veoma mladi ili stariji vozači. Kod mladih, rad moždanih struktura koje su zadužene za procesiranje emocija (subkortikalna limbička regija, tj. amigdala) nadjačava rad kortikalnih regija mozga koje su važne za kontrolu emocionalnih odgovora (prefrontalni korteks) što doprinosi nestabilnosti ponašanja.

Sa druge strane, stariji vozači usled sopstvenih psihomotornih ograničenja nisu u mogućnosti da na adekvatan način odgovore ovakvim složenim zahtevima. Obe kategorije učesnika u saobraćaju mogu da imaju, često i nerealan odnos prema sopstvenim vozačkim sposobnostima, što dodatno doprinosi pojavi nebezbednih oblika ponašanja u saobraćaju.

Zatim, ono što takođe narušava bezbednost odnosi se na odsustvo adekvatnih uslova za preticanje, kao što su nedostatak traka za preticanje, prevelika

frekvencija saobraćaja, naročito u određenim delovima dana, kao i uključenost vozila poput kamiona sa prikolicom, autobusa, pa i poljoprivrednih vozila. Sve nabrojano, takođe može da pokrene donošenje rizičnih odluka vozača, što u krajnjoj liniji, mesta u saobraćajnom toku sa nabrojanim karakteristikama čini potencijalnim crnim tačkama.

Sve ovo, sa druge strane, može da uslovi donošenje rizičnih odluka u smislu preuzimanja nebezbednih manevara u vožnji, potkrepljeno bazičnim karakteristikama ličnosti kao što su sklonost ka impulsivnom i agresivnom ponašanju.

Analizom demografskih podataka, kao i na osnovu rezultata neparametrijskih testova, dobijeni su značajni podaci koji pružaju širu sliku o vozačkoj istoriji ispitanika, ali i percepciji vozača na posmatranom delu puta. Najpre, interesantno je uočiti da čak 13,4% vozača iz ukupnog uzorka navodi da je doživelo nezgode na posmatranom delu puta (u rasponu od 1 do 3 nezode). Nesumnjivo, reč je o velikom broju nezgoda spram veličine uzorka obuvaćenog istraživanjem. Zatim, ono što je takođe upadljivo je da čak 66,2% vozača izjavljuje da je osnovni uzrok povećanog broja nezgoda na ovoj deonici upravo ljudski faktor. Ovakvi rezultati potkrepljuju podatke već pomenutih istraživanja u pregledu literature, ali i činjenicu da je na ovoj deonici identifikovan veliki broj opasnih mesta s obzirom da 27,2% vozača navodi put kao osnovni razlog nastanka nezgoda. Kada se posmatra prosečan broj konflikata koje su ispitanici prijavljivali u toku jednog putovanja, dolazi se do brojke koja se kreće u opsegu od 4-8 konfliktnih situacija za koju se opredelio ubedljivo najveći broj ispitanika. Ovo je svakako potvrda da je odabrana adekvatna deonica puta kao predmet istraživanja, usled rizika kojima su vozači izloženi. Kada je reč o prosečnoj brzini kretanja koju su vozači prijavljivali u samoizveštajima, upadljiva je distorzija između samopercepcije vlastite brzine kretanja i procene brzine kretanja ostalih vozača u saobraćajnom toku. Naime, u ovom slučaju je uočeno odsustvo kritičkog osvrta na sopstvene izbore brzina kretanja, dok su, sa druge strane ispitanici pokazali veoma izražen kritički stav prema brzini kretanja drugih vozača. Ovo je zanimljiv podatak koji se može

tumačiti u skladu sa rezultatima dobijenim u Upitniku o samopercepciji vozačkih sposobnosti, gde je takođe uočeno neslaganje u rezultatima samoprocene i procene drugih učesnika u saobraćaju.

Ukoliko posmatramo rezultate korelacione analize, moguće je uočiti da su najznačajnije korelacije zabeležene između skorova BIS-11 upitnika za procenu impulsivnosti i ADBQ upitnika za procenu agresivnosti u vožnji. Ovi upitnici mere slične fenomene u ponašanju, otuda pokazuju povezanost, kako za ukupne skorove, tako i za pojedine dimenzije upitnika. Upitnik DAQ za procenu stavova prema riziku, kao i Upitnik samopercepcije vozačkih sposobnosti nisu pokazali značajnije korelacije sa ostalim upitnicima, kao ni međusobno. Ovakav podatak ukazuje da se u okviru praktične primene ovih instrumenata, najbolji rezultati mogu postići istovremenom upotrebom upitnika za procenu impulsivnosti sa upitnikom za procenu agresivnosti, kako bi se dobili što precizniji podaci o ovim veoma sličnim kategorijama ponašanja.

Srž istraživanja u doktorskoj disertaciji, svakako predstavlja razvoj modela ponašanja vozača, kao i percepcije opasnih mesta i putnih karakteristika. Cilj istraživanja je formiranje optimalnog modela za predikciju sklonosti ka nezgodama vozača, odnosno najbolje kombinacije prediktorskih varijabli iz domena psiholoških karakteristika vozača kao i njihove percepcije opasnih mesta na putu. Upitnik BIS-11, jedan od najčešće korišćenih instrumenata za procenu impulsivnosti pokazao je pored visoke pozdanosti skale i dobru prediktivnu moć kada je reč o saobraćajnim nezgodama koje su vozači imali u sopstvenoj vozačkoj istoriji. Takođe, ADBQ upitnik za procenu agresivnog ponašanja karakterističnog za situacije u vožnji, je pokazao veoma dobru, tj. približno istu vrednost u smislu prediktivnog karaktera pri opisivanju nastanka saobraćajnih nezgoda. Iz tih razloga preporučuje se zajednička upotreba ovih skala u svim situacijama koje zahtevaju predikciju nezgoda koje vozači mogu iskusiti u budućem vozačkom iskustvu. Naročito je važno istaći da je ADBQ upitnik, kao do sada nedovoljno korišćen i relativno nov alat za procenu agresivnosti u vožnji, pokazao dobre

karakteristike u funkciji kreiranja modela ponašanja vozača, te bi se, stoga, trebalo fokusirati na njegovu učestaliju upotrebu u svrhe naučnih istraživanja.

Posmatrajući dva osnovna modela percepcije vozača u odnosu na opasna mesta deonice, kao i u odnosu na razmatrane elemente puta, sa stanovišta različitih kategorija vozača, dobijeni su veoma korisni podaci koji se mogu implementirati u naučnoj i stručnoj praksi. Naime, korišćenjem standardne regresione analize ustanovljeno je da je moguće izvesti zaključak da strožiji kriterijumi procene opasnih mesta pokazuju povezanost sa većim brojem prijavljenih nezgoda. Na osnovu ovih podataka se može zaključiti da negativno iskustvo proživljavanja nezgoda u saobraćaju senzitivira vozače da formiraju strožije stavove prema opasnim mestima na putu. Sa druge strane, važno je istaći da je u okviru detaljnije analize ustanovljeno da postoji značajno drugačije opažanje, tj. odnos između percepcije opasnih mesta i doživljenih nezgoda, između vozača različitih kategorija (profesionalnih vozača i vozača putničkih automobila).

Ukoliko se posmatraju rezultati dobijeni konstrukcijom modela za percepciju elemenata puta na posmatranoj deonici, moguće je, takođe, izvesti značajne zaključke. U ovom slučaju, uočava se da opažanje karakteristika puta predstavlja relativno dobar prediktor saobraćajnih nezgoda, naime, vozači koji put ocenjuju kao lošiji imaju veći broj nezgoda. I u ovom modelu, kao i u prethodnom postoji značajna razlika u percepciji različitih kategorija vozača. Zapaža se da, u slučaju vozača putničkih vozila, bolje ocene puta odgovaraju nešto većem broju nezgoda prijavljenih u Upitniku istorije učešća u saobraćajnim nezgodama. Sa druge strane, za profesionalne vozače utvrđena je relacija suprotnog smera. Naime, profesionalni vozači koji put opažaju kao opasan ili loš, istovremeno imaju nešto veći broj saobraćajnih nezgoda.

Sa tim u vezi, dobijene veoma visoke vrednosti koeficijenata determinacije u modelima ukazuju da je neophodno sprovesti detaljniju analizu elemenata i karakteristika puta, kao i procena njihove opasnosti od strane vozača. Naime, u formiranju modela upotrebljeni su ukupni skorovi na upitnicima koji se odnose na

kombinaciju efekata različitih elemenata puta i na opštu ocenu opasnosti. Dalji pravci istraživanja bili bi razmatranje pojedinačnih uticaja, ili određenih specifičnih kombinacija elemenata puta i opažanja rizika date deonice. Ovako visoki koeficijenti determinacije mogu da ukazuju i na to da je nepotrebno sve nabrojane elemente uključiti u model, jer cilj regresione analize jeste pronaći najjednostavniji model koji vrši predikciju varijable od interesa, u ovom slučaju, saobraćajnih nezgoda.

U ovoj doktorskoj disertaciji predlažu se i testiraju različiti fazi logički modeli čijom primenom se dolazi do informacije o sklonosti pojedinca ka saobraćajnim nezgodama. Cilj predložene metodologije je bio da se dođe do zaključka koji od predloženih modela bi mogao najbolje da proceni sklonost pojedinca ka saobraćajnim nezgodama. Karakteristika predloženih modela jeste da bi se oni mogli koristiti kada se želi ispitati sklonost vozača ka nezgodama, a da pri tome nije poznato vozačko iskustvo, učestvovanje u saobraćajnim nezgodama, itd.

Testirani su dvojaki fazi logički modeli. Sa jedne strane, kao ulazne promenljive korišćeni su skorovi postignuti na korišćenim instrumentima za procenu ličnosti (BIS-11 upitnik za procenu impulsivnosti, ADBQ upitnik za procenu agresivnog ponašanja u vožnji, Manchester DAQ upitnik za procenu rizika u vožnji, kao i upitnik za samoprocenu sopstvenih vozačkih sposobnosti). Testirano je 308 modela ovog tipa. Sa druge strane, kao ulazne promenljive korišćeni su rezultati procene opasnih mesta na posmatranoj deonici puta, karakteristika puta, kao i učestalost korišćenja posmatrane deonice. Testirano je 134 modela ovog tipa.

Jedan od osnovnih zaključaka do kojih se došlo analizom svih 442 fazi logičkih sistema jeste da je najbolju preciznost pri proceni sklonosti vozača ka saobraćajnim nezgodama pokazao fazi logički sistem koji koristi sva četiri instrumenta za procenu ličnosti kao ulazne promenljive.

Posmatrajući fazi logičke sisteme koji kao ulazne promenljive koriste skorove postignute na korišćenim instrumentima za procenu ličnosti, dolazi se do zaključka

da se ne može koristiti jedna funkcija pripadnosti kao najbolja za sve promenljive. Tako, promenljivu agresivnost u najvećem broju slučajeva (62,50%) najbolje opisuju funkcije pripadnosti oblika *gaussmf*; promenljivu impulsivnost u najvećem broju slučajeva (62,50%) najbolje opisuju funkcije pripadnosti oblika *zmf*, *pimf*, *smf*; promenljivu Rizik u najvećem broju slučajeva najbolje opisuju funkcije pripadnosti oblika *trimf* (50%) i *zmf*, *pimf*, *smf* (50%); promenljivu Samoprocena u najvećem broju slučajeva (75%) najbolje opisuju funkcije pripadnosti oblika *trimf*; dok promenljivu Nezgode, kada je reč o ovom tipu fazi logičkih sistema, najbolje opisuju funkcije pripadnosti oblika *trimf* (40%) i *zmf*, *pimf*, *smf* (40%). Takođe, analizom ova 242 fazi logička sistema došlo se do zaključka da na rezultat fazi logičkog sistema znatno više utiče izbor koncepta (standardna devijacija = 73,594), nego izbor funkcija pripadnosti (standardna devijacija = 5,706). Ovaj rezultat je bio od značaja za dalju analizu ostalih fazi logičkih sistema.

Kada je su testirani fazi logički sistemi koji kao ulazne promenljive koriste skorove postignute na korišćenim instrumentima za procenu ličnosti, a da su domeni ovih promenljivih definisani na osnovu vrednosti iz dostupne literature, takođe se došlo do zaključka da je koncept u kojem postoje četiri ulazne promenljive dao najbolji rezultat. Međutim, ipak lošiji nego u slučaju definisanja domena na osnovu podataka iz istraživanja.

Kada je reč o fazi logičkim sistemima gde su kao ulazne promenljive korišćeni rezultati procene opasnih mesta na posmatranoj deonici puta, karakteristika puta, kao i učestalost korišćenja posmatrane deonice, dolazi se takođe do zaključka da se ne može koristiti jedna funkcija pripadnosti kao najbolja za sve promenljive. Tako promenljivu Opasna mesta najbolje opisuju funkcije pripadnosti oblika *trimf* u 100% slučajeva; promenljivu Karakteristike puta u najvećem broju slučajeva (75%) najbolje opisuju funkcije pripadnosti oblika *zmf*, *psigmf*, *sigmf*; a promenljivu Učestalost u najvećem broju slučajeva (75%) takođe najbolje opisuju funkcije pripadnosti oblika *zmf*, *psigmf*, *sigmf*. Kod pomenutih fazi logičkih sistema, promenljiva Nezgode je u najvećem broju slučajeva najbolje opisana korišćenjem funkcija pripadnosti oblika *trimf* (42,86%) i *zmf*, *psigmf*, *sigmf* (42,86%).

Posmatrajući na generalnom nivou, analizom svih fazi logičkih sistema, dolazi se do zaključka da se promenljiva Nezgode najbolje opisuje u najvećem broju slučajeva (43,48%) korišćenjem funkcija pripadnosti oblika *trimf*; kao i funkcijama pripadnosti oblika *zmf*, *pimf*, *smf* u 26,09% slučajeva.

Do jednog od najvažnijih zaključaka u ovoj doktorskoj disertaciji se došlo poređenjem rezultata primene fazi logike i hijerarhijske regresione analize. Poređenjem najboljeg fazi logičkog sistema i rezultata hijerarhijske regresione analize, zaključuje se da se veća preciznost u proceni sklonosti vozača ka saobraćajnim nezgodama može postići primenom fazi logike.

Od originalnih ostvarenih naučnih doprinosa postignutih disertacijom trebalo bi izdvojiti najznačajnije:

- Definisana je originalna metodologija za procenu ponašanja u vožnji koja uključuje set od 9 anketnih obrazaca. Uzorak vozača na kojem je testirana i verifikovana predložena metodologija podrazumeva 305 vozača (103 vozača putničkih vozila, 100 vozača autobusa i 102 vozača teretnih vozila);
- Definisani su originalni modeli koji doprinose obuhvatnijem objašnjenju koncepta sklonosti vozača ka učestvovanju u saobraćajnim nezgodama i kvantifikuju pomenutu sklonost na osnovu poznavanja karakteristika ličnosti koje se odnose na impulsivnost, agresivnost, sklonost ka preuzimanju rizika u vožnji i stavovima o ličnim vozačkim kompetencijama primenom hijerarhijske regresione analize i logističke binarne regresije;
- Izložena je sveobuhvatna analiza relacija između različitih instrumenata za procenu ponašanja, od kojih su neki veoma često korišćeni, dok se neki od njih, na osnovu detaljne analize rezultata mogu predložiti za upotrebu u stručnoj teoriji i praksi;

- Definirani su originalni modeli za procenu sklonosti vozača ka učestvovanju u saobraćajnim nezgodama na osnovu procene rizika opasnih mesta i elemenata puta posmatrane deonice primenom regresione analize i logističke binarne regresije;
- Definisan je originalan model za procenu sklonosti vozača ka saobraćajnim nezgodama koji je baziran na korišćenju instrumenata za procenu karakteristika ličnosti i primeni fazi logike.
- Definisan je originalan model za procenu sklonosti vozača ka saobraćajnim nezgodama koji je baziran na analizi karakteristika izabrane deonice puta i primeni fazi logike.
- Spovedeno je poređenje različitih metodologija za procenu sklonosti vozača ka saobraćajnim nezgodama. Kao što je navedeno, u tom smislu se fazi logika pokazala kao bolji alat u odnosu na hijerarhijsku regresionu analizu.
- Konačno, predloženi modeli, daju doprinos dodatnom razjašnjenju uloge ljudskog faktora u nastanku saobraćajnih nezgoda. Za potpunu analizu uzroka neke saobraćajne nezgode, nesumnjivo, najpreciznije podatke mogu pružiti objektivni pokazatelji dobijeni, npr. iz policijskih izveštaja, a koji se odnose na stanje vozila, karakteristike puta ili prisustvo psihoaktivnih supstanci u krvi vozača. Objektivni podaci neophodni za analizu saobraćajnih nezgoda zavise od kvaliteta i dostupnosti baza podataka, a očigledno su i nedovoljni za potpuno objašnjenje frekvencije, a pogotovo uzroka nezgoda. Istraživanjem koje je sprovedeno u okviru ove doktorske disertacije pokazano je da su, pored karakteristika ličnosti vozača, njihova subjektivna percepcija kako karakteristika određenih elemenata puta, tako i procene sopstvenih sposobnosti i rizičnih ponašanja validni prediktori sklonosti ka doživljavanju saobraćajnih nezgoda. Ova saznanja imaju veliku praktičnu primenu za unapređenje programa obuke vozača početnika, procedure selekcije profesionalnih vozača, planiranje specifičnih sadržaja

namenjenih određenim grupacijama vozača, poput onih koji se odnose na rehabilitaciju vozača kojima je oduzeta dozvola, itd.

Pored praktične primene dobijeni rezultati omogućavaju definisanje novih pravaca istraživanja u oblasti saobraćajne psihologije i bezbednosti saobraćaja. Predloženi modeli ponašanja mogu se dalje testirati i unapređivati uvođenjem dodatnih prediktorskih varijabli, daljim istraživanjima koja bi obuhvatila veći broj ispitanika, ne samo vozača, već i ostalih učesnika u saobraćaju.

Uprkos nastojanju da se sprovede metodološki što pouzdanije istraživanje, pojavila su se određena ograničenja. Glavno ograničenje se odnosi na nedostatak strategije prema određenim kriterijumima (kao što je na primer pol), koji ograničava uopštavanje rezultata za celokupnu populaciju vozača. Pored toga, rezultati istraživanja su dobijeni na osnovu podataka zabeleženih kroz samoizveštaje vozača. Takav metod prikupljanja podataka, ima kako prednosti, tako i nedostatke. Može dovesti do distorzija u podacima zbog tendencije davanja društveno poželjnih odgovora. Iako su ispitanici bili upućeni u anonimni karakter testiranja, kao i garantovanu poverljivost dobijenih podataka, pretpostavlja se da su ipak imali neku vrstu suzdržanosti u odgovaranju u odnosu na određene aspekte ponašanja. To je posebno uočljivo kada su u pitanju profesionalni vozači, jer istraživanja da pokazuju među ovom populacijom uvek postoji veće prisustvo društveno poželjnih odgovora. Zatim, kada je reč o dobijenim modelima percepcije, kao i ponašanja vozača, trebalo bi naglasiti da postoji ograničenje u smislu generalizacije dobijenih rezultata na sve puteve na putnoj mreži. Ovim istraživanjem obuhvaćena je deonica državnog puta IB reda broj 22, a motiv za odabir konkretne deonice bio je prisustvo velikog broja opasnih mesta prema analiziranim zvaničnim podacima. Prilikom planiranja budućih istraživanja u kojima bi se verifikovali dobijeni modeli iz disertacije, bilo bi korisno proveriti njihovu efikasnost i na drugim deonicama, kao i kategorijama puteva, sa drugačijim karaktersitikama. Dalji pravci istraživanja se upravo preporučuju sa ciljem eliminisanja ili minimiziranja nekih od ovih ograničenja.

Vremensko-prostorni aspekt analiza saobraćajnih nezgoda daje podatke koji su pogodni za primenu regresionih metoda. Sa tim u vezi, dobijene veoma visoke vrednosti koeficijenta determinacije u modelima ukazuju da je neophodno sprovesti detaljniju analizu elemenata i karakteristika puta, kao i procena njihove opasnosti od strane vozača. Naime, u formiranju modela upotrebljeni su ukupni skorovi na upitnicima koji se odnose na kombinaciju efekata različitih elemenata puta i na opštu ocenu opasnosti. Dalji pravci istraživanja bili bi razmatranje pojedinačnih uticaja, ili određenih specifičnih kombinacija elemenata puta i opažanja rizika date deonice. Ovako visoki koeficijenti determinacije mogu da ukazuju i na to da je nepotrebno sve nabrojane elemente uključiti u model, jer cilj regresione analize jeste pronaći najjednostavniji model koji vrši predikciju varijable od interesa, u ovom slučaju, saobraćajnih nezgoda. Osim toga, kako je veza između PGDS (prosečnog godišnjeg dnevnog saobraćaja) i broja saobraćajnih nezgoda, kada se uzima u obzir PGDS kao mera izloženosti na nekoj deonici puta često nelinearna, u budućim istraživanjima ove problematike potrebno je razmotriti i uvođenje nelinearnih modela.

Nadalje, kako se saobraćajne nezgode mogu smatrati kao neprekidan slučajni proces neophodno je analizirati ih i sa vremenskog aspekta. Naredni koraci u budućim istraživanjima bi trebalo da obuvate i ovaj aspekt, tj. modele vremenskih serija.

Sa druge strane, buduća istraživanja bi trebalo da se usmere na primenu razmatranih instrumenata u svrhe utvrđivanja uticaja dodatnih sociodemografskih odrednica kao i kros-kulturalnih razlika u strukturi ili izraženosti pojedinih socijalnih aksioma koji su relevantni za bezbednu vožnju.

Među fenomenima koji se u stručnoj literaturi često dovode u vezu sa rizičnim ponašanjem vozača, svakako bi bilo korisno uvođenje u model odnosa prema traženju senzacija, osobini koja pokazuje značajne korelacije sa doživljavanjem saobraćajnih nezgoda (Zuckerman, 2000). Takođe, preporučuje se testiranje složenijih modela, a naročito bi trebalo težiti odabiru kombinacija instrumenata ili

dimenzija za koje će standardna greška biti što manja, te time povećati preciznost modela u predikciji saobraćajnih nezgoda i drugih rizičnih oblika ponašanja.

Imajući u vidu činjenicu da su saobraćajne nezgode relativno izolovani događaji, može se zaključiti da nije jednostavno odrediti prediktivnu sposobnost osobina ličnosti pošto one koreliraju sa brojnim drugim faktorima. Ipak, uprkos tome, nalazi ove disertacije ukazuju na važnu ulogu pojedinih ličnih svojstava u rizičnim ponašanjima u saobraćaju. Ovakvi nalazi mogu naći svoju praktičnu primenljivost za različite svrhe.

Najpre, rezultati dobijeni proverom bezbednosti saobraćaja na posmatranoj deonici koja usled povećanog broja opasnih mesta spade u rizičnije, omogućavaju preduzimanje konkretnih protivmera u smislu unapređenja bezbednosti saobraćaja. Zatim, na osnovu rezultata ovog istraživanja kriterijumi za selekciju profesionalnih vozača mogli bi biti znatno unapređeni. Ovakvo unapređeno testiranje za buduće profesionalne vozače podrazumevalo bi primenu instrumenata za procenu karakteristika ličnosti vozača zajedno sa psihomotornim i kognitivnim testovima koji omogućavaju egzaktniju procenu sposobnosti vozača. Ovi rezultati bili bi od naročitog značaja za kompanije koje imaju stalno definisane rute vožnje, kako na proučavanoj deonici, tako i na ostalim delovima putne mreže. Dalje, ovi rezultati mogu naći svoju primenu u izradi programa za prevenciju nezgoda i kršenja zakona, u programima za rehabilitaciju vozača kojima je oduzeta vozačka dozvola, u procesima i obuke kandidata za vozačku dozvolu, kao i u promovisanju bezbednijih stilova vožnje, u skladu sa karakteristikama ličnosti vozača.

LITERATURA

AAA Foundation for Traffic Safety. 2009. Aggressive Driving Research Update, <http://www.aaafoundation.org/pdf/AggressiveDrivingResearchUpdate2009> [28. Maj, 2015].

AAMI. 2009. Our Roads of rage. Crash Index: Annual Road Safety Index. AAMI

Abdel-Aty, M., Radwan, E., 2000. Modeling traffic accident occurrence and involvement, *Accident Analysis and Prevention* 32, 633–642.

ABS – Agencija za bezbednost saobraćaja 2017. Statistički izveštaj o stanju bezbednosti saobraćaja u Republici Srbiji u 2016. godini, <http://www.abs.gov.rs/statisticki-izvestaji> [Jul 22, 2017].

Ahmed, N., Andersson, R. 2002. Differences in cause-specific patterns of unintentional injury mortality among 15–44-year-olds in income-based country groups, *Accident Analysis and Prevention*, 34(4), 541-551.

Anderson C.A., Bushman B.J. 2002. Human Aggression, *Annual Review of Psychology* 53, 27-51, doi: 10.1146/annurev.psych.53.100901.135231

Antonini, A., Siri, C., Santangelo, G., Cilia, R., Poletti, M., Canesi, M., Barone, P. 2011. Impulsivity and compulsivity in drug-naïve patients with Parkinson's disease, *Movement Disorders*, 26, 464–468.

Arthur J., W., Bell, S.T., Edwards, B.D., Day, E.A., Tubré, T.C., Tubré, A.H. 2005. Convergence of self-report and archival crash involvement data: A two-year longitudinal follow up, *Human Factors*, 47, 303–313.

Bagozzi, R.; Yi, Y. 2012. Specification, evaluation, and interpretation of structural equation models, *Journal of the Academy of Marketing Science*, 40(1), 8–34, doi: 10.1007/s11747-011-0278-x

Bahar, G. M. P. 2009. Highway Safety Manual Knowledge Base. Washington, D.C.: National Cooperative Highway Research Program.

Bandura, A. 1977. *Social learning theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Barratt E.S. 1965. Factor analysis of some psychometric measures of impulsiveness and anxiety, *Psychological Reports*, 16, 547–554.

Barratt, E. S., Slaughter, L. 1998. Defining, measuring, and predicting impulsive aggression: A heuristic model, *Behavior Science Law*, 16, 285–302.

Baron, R.A., Richardson, D.R. 1994. *Human Aggression: Naturalistic Approaches*. Routledge, Londres, Great Britain, 25–41.

Baumeister, R. E, Heatherton, T. E, Tice, D. M. 1996. When ego threats lead to self-regulation failure: Negative consequences of high self-esteem, *Journal of Personality and Social Psychology*, 64, 141-156.

Benfield, J. A., Szlemko, W. J., Bell, P. A., 2007. Driver personality and anthropomorphic attributions of vehicle personality relate to reported aggressive driving tendencies, *Personality and Individual Differences*, 42 (2), 247–258.

Berkowitz, L., Heimer, K. 1989. On the construction of the anger experience: Aversive events and negative priming in the formation of feelings. In L. Berkowitz (Ed.), *Advances in experimental social psychology*." Vol. 22 (pp. 1-37). New York: Academic Press.

Bjørnskau, T. 1994. Hypotheses on risk compensation, Proceedings of the Conference Road Safety in Europe, Strategic Highway Research Program (SHRP), Lille, France, 81-98.

Bone, S. A., Mowen, J. C., 2006. Identifying the traits of aggressive and distracted drivers: A hierarchical trait model approach, *Journal of Consumer Behaviour*, 5(5), 454-464, doi: 10.1002/cb.193

Botticher, A., Van Der Molen, H. 1985. Risicomodellen als determinanten van voorlichting en andere verkeersveiligheidsmaatregelen. Traffic Research Centre Report VK 85- 21.Groningen.

Boyce, T. E., Geller, E., S. 2001. Applied behavior analysis and occupational safety: The challenge of response maintenance, *Journal of Organizational Behavior Management*, 21, 31-60.

Brill, J. C., Mouloua, M., Shirkey, E. 2009. Predictive validity of the Aggressive Driver Behavior Questionnaire (ADBQ) in a simulated environment. Proceedings of the 53rd Annual Meeting of the Human Factors and Ergonomics Society, 1334-1337.

Brill, J. C., Mouloua, M. 2011. Exploration of the Factor Structure and Internal Consistency of the Aggressive Driving Behavior Questionnaire (ADBQ). Proceedings of the 55th Annual Meeting of the Human Factors and Ergonomics Society, 1361-1365.

Brude U., Larsson J. 2000. What roundabout design provides the highest possible safety? *Nordic Road and Transport Research*, 12, 17-21.

Burgess, C., Webley, P. 2000. Evaluating the effectiveness of the United Kingdom's National Driver Improvement Scheme, School of Psychology, University of Exeter.

Bushman, B. J., Anderson, C. A. 2001. Media violence and the American public: Scientific facts versus media misinformation, *American Psychologist*, 56, 477-489.

Canan, F. 2017. The relationship between second-to-fourth digit (2D:4D) ratios and problematic and pathological Internet use among Turkish university students, *Journal of behavioral addictions*, 6 (1), 30-41.

Canpada, N., J. Scully, S. Newstead, B. Corben. 2007. Findings on the Effectiveness of Intersection Treatments Included in the Victorian Statewide Accident Black Spot Program. Melbourne. Australasian Co.

Cavallo V.E., Cohen A.S. 2001. Perception. In: Barjonet PE. (eds) *Traffic Psychology Today*. Springer, Boston, MA

Chan, Y., Yoon, J., Wu, J. T., Kim, H. J., Pan, K. T., Yim, J., Chien, C. T. 2008. Supplementary Material, *Journal of Cell Science*, 121(19).

Chen, C., Li, C., Wang, H., Ou, J. J., Zhou, J.S., Wang, X.P. 2014. Cognitive Behavioral Therapy to Reduce Overt Aggression Behavior in Chinese Young Male Violent Offenders, *Aggressive behavior*, 40, 329–336.

Chen L., May A., Auslander D. 1990. Freeway Ramp Control Using Fuzzy Set Theory for Inexact Reasoning, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 24, 15-25.

Chenani, S. B., Maksimainen, M., Tetri, E., Kosonen, I., Luttinen, T. 2016. The effects of dimmable road lighting: a comparison of measured and perceived visibility, *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 43, 141-156.

Choi, S.W. 2014. Similarities and differences among Internet gaming disorder, gambling disorder and alcohol use disorder: A focus on impulsivity and compulsivity, *Journal of Behavioral Addictions*, 3 (4), 246–253.

Chong L., Abbas M.M., Flintsch A.M., Higgs B. 2013. A rule-based neural network approach to model driver naturalistic behavior in traffic, *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 32, 207–223.

Clarke, S. 2006. The relationship between safety climate and safety performance: a meta-analytic review, *Journal of Occupational Health Psychology*, 11(4), 315-327.

Connor M.D., Jonathan R.T., Davidson M.D 2003. Development of a new resilience scale: The Connor-Davidson Resilience Scale (CD-RISC), *Depression and Anxiety*, 18 (2), 76–82.

Crick, N.R., Dodge, K.A. 1994. A review and reformulation of social-information processing mechanisms in children's development, *Psychological Bulletin*, 115, 74–101.

Crick, N. R., Dodge, K. A. 1996. Social information-processing mechanisms on reactive and proactive aggression, *Child Development*, 67, 993–1002.

Critchfield, K. L., Levy, K. N., J. F. 2004. The relationship between impulsivity, aggression, and impulsive–aggression in borderline personality disorder: An empirical analysis of self–report measures, *Journal of Personality Disorders*, 18, 555–570.

Cuttler, C., O'connell, D., Marcus, D. K. 2016. Relationships Between Dimensions of Impulsivity and Prospective Memory, *European Journal of Personality*, 30, 83–91.

Čičević, S., Čubranić-Dobrodolac, M. 2008. Distribution of Learning Styles Among Young Drivers, *MicroCAD. International Scientific Conference*, Miskolc, Hungary, 127-133.

Čičević, S., Tubić, V., Nešić, M., Čubranić-Dobrodolac, M. 2011. Young drivers perceptual learning style preferences and traffic accidents, *Promet – Traffic and Transportation*, 23(3), 225 – 233.

Čičević, S., Marković, M., Jocić, D., Obradović, F., Čubranić-Dobrodolac, M., Lipovac, K., Trifunović, A. 2014. Uticaj posmatranja agresivnih scena na sklonost ka agresivnom ponašanju mladih vozača. Knjiga rezimea 62. Naučno-stručni skup psihologa Srbija, Profesionalni razvoj psihologa, Zlatibor, 28- 31.05.2014. pp. 94.

Čičević, S., Čubranić-Dobrodolac, M., Trifunović, A. 2015. Ispitivanje procene brzine kretanja vozila. X International Conference Jubilee Road Safety in Local Communities, BSLZ 2015, pp. 251-360, 22-25 April, Kragujevac, Srbija.

Čubranić-Dobrodolac, M., Čičević, S. 2017a. Model za procenu sklonosti ka saobraćajnim nezgodama baziran na korišćenju instrumenata za procenu karakteristika ličnosti i ponašanja vozača i primeni fazi logike, Zbornik radova VI međunarodna konferencija „Bezbednost saobraćaja u lokalnoj zajednici“, 75-80, 26. i 27. oktobar 2017, Banja Luka, BiH.

Čubranić-Dobrodolac, M., Čičević, S. 2017b. Uticaj percepcije opasnih mesta na incidenciju nezgoda u saobraćaju, Zbornik radova V naučno-stručni skup „Put i životna sredina“, 194-200, 28. i 29. septembar 2017, Vršac, Srbija.

Čubranić-Dobrodolac, M., Čičević, S., Tubić, V. 2010. Percepcija rizika mladih vozača, Knjiga apstrakta sa 9. savetovanja o tehnikama regulisanja saobraćaja Indikatori u saobraćajnom inženjerstvu, Subotica, Srbija, 38-43.

Čubranić-Dobrodolac, M., Čičević, S., Dobrodolac, M. 2013. The risks associated with using a mobile phone by young drivers, *Transport*, 28 (4), 381 – 388.

Čubranić-Dobrodolac, M., Čičević, S., Lipovac, K., Boris Antić, B., Trifunović, A. 2014. Odnos između elemenata puteva i percepcije rizika vozača. *Knjiga rezimea 62. Naučno-stručni skup psihologa Srbija, Profesionalni razvoj psihologa, Zlatibor, 28-31.05.2014.* pp. 96.

Čubranić-Dobrodolac, M., Čičević, S., Lipovac, K., Trifunović, A. 2014. Sklonost ka preuzimanju rizika u vožnji mladih vozača. *Knjiga rezimea 62. Naučno-stručni skup psihologa Srbija, Profesionalni razvoj psihologa, Zlatibor, 28-31.05.2014.* pp. 95.

Čubranić-Dobrodolac, M., Čičević, S., Lipovac, K., Boris Antić, B., Trifunović, A. 2014. Odnos između elemenata puteva i percepcije rizika vozača. *Knjiga rezimea 62. Naučno-stručni skup psihologa Srbija, Profesionalni razvoj psihologa, Zlatibor, 28-31.05.2014.* pp. 96.

Čubranić Dobrodolac, M., Čičević, S., Antić, B., Lipovac, K., Trifunović, A. 2015. Prikaz metrijskih karakteristika različitih verzija DBQ (Manchester Driver Behaviour Questionnaire) upitnika. *Knjiga rezimea 63. Naučno-stručni skup Sabor psihologa Srbije - Strukovni identitet psihologa i međuresorna saradnja, Zlatibor, 27-30. maj, 2015.*

Čubranić Dobrodolac, M., Čičević, S., Nešić, M. 2015. The impact of impulsiveness on road traffic accidents and driver behavior, 11th International Conference, Days of applied psychology, 67-69, Faculty of Philosophy, September 25th - 26th 2015, Niš, Serbia.

Čubranić-Dobrodolac, M. Lipovac, K., Čičević, S., Tubić, V. 2015. Percepcija rizika vozača i njen uticaj na nastanak saobraćajnih nezgoda. In *Proceedings of The First Serbian Road Congress, 5. i 6. June Beograd, Srbija.* pp. 1098- 1105

Čubranić-Dobrodolac, M., Lipovac, K., Čičević, S. 2016. Odnos između impulsivnosti kao osobine ličnosti i agresivnog ponašanja u vožnji, XI međunarodna konferencija „Bezbednost saobraćaja u lokalnoj zajednici“, 161-167, 13.-16. april 2016, Vrnjačka Banja, Srbija.

Čubranić-Dobrodolac, M., Lipovac, K., Čičević, S., Antić, B. 2017. A model for traffic accidents prediction based on driver personality traits assessment, *Promet – Traffic and Transportation* 29(6), 631 – 642.

Dahlen, E. R. 2012. Taking a look behind the wheel: An investigation into the personality predictors of aggressive driving, *Accident Analysis and Prevention*, 45, 1 – 9.

Dahlen, E. R., Martin, R. C., Ragan, K., Kuhlman, M.M. 2005. Driving anger, sensation seeking, impulsiveness, and boredom proneness in the prediction of unsafe driving, *Accident Analysis and Prevention*, 37, 341–348.

Davey, J., Freeman, J., Wishart, D., 2007. An Application of the Driver Attitude Questionnaire to Examine Driving Behaviours within an Australian Organisational Fleet Setting, <http://acrs.org.au/files/arsrpe/RS060039.pdf>

Deffenbacher, J. L., Oetting, E.R., Lynch, R.S. 1994. Development of a driving anger scale, *Psychological Reports*, 74, 83–91.

Deffenbacher, J.L., Huff, M.E., Lynch, R.S., Oetting, E.R., Salvatore, N.F., 2000. Characteristics and treatment of high-anger drivers, *Journal of Counseling Psychology*, 47, 5–17, doi:10.1037/0022-0167.47.1.5.

Deffenbacher, J.L., Lynch, R.S., Oetting, E.R., Swaim, R.C., 2002. The Driving Anger Expression Inventory: A measure of how people express their anger on the road, *Behaviour Research and Therapy*, 40, 717–737, doi:10.1016/S0005-7967(01)00063-8.

Deffenbacher, J.L., Lynch, R.S., Richards, T.L. 2003. Anger aggression and risky behavior: a comparison of high and low anger drivers, *Behavior research and Therapy*, 41, 701-718.

Deffenbacher, J. L., Richards T. L., Filetti L.B., Lynch R. S. 2007. Angry drivers: a test of state-trait theory Expression Inventory: A measure of how people express their anger on the road, *Behaviour Research and Therapy*, 40, 717-737, doi: 10.1016/S0005-7967(01)00063-8.

De Oña, J., Lopez, G., Mujalli, R., Calvo, F.J., 2013. Analysis of traffic accidents on rural highways using latent class clustering and bayesian networks, *Accident Analysis and Prevention*, 51, 1-10, doi: 10.1016/j.aap.2014.09.020

Dollard, J., Doob, L., Miller, N., Mowrer, O., Sears, R. 1939. *Frustration and aggression*. New Haven, CT: Yale University Press.

Donges, E. 1999. A conceptual framework for active safety in road traffic, *Vehicle System Dynamics*, 32(2/3), 113-128.

Driss, M., Saint-Gerand, T., Benabdeli, K., Hamadouche, M.A. 2015. Traffic safety prediction model for identifying spatial degrees of exposure to the risk of road accidents based on fuzzy logic approach, *Geocarto International*, 30(3), 243-257.

Dudek, D., Siwek, M., Jaeschke, R., Drozdowicz, K., Styczeń, K., Arciszewska, A., Chrobak, A.A., Rybakowski, J.K. 2016. A web-based study of bipolarity and impulsivity in athletes engaging in extreme and high-risk sports, *Acta Neuropsychiatrica*, 28, 3, 179-183.

Dula, C. S., Ballard, M. E. 2003. Development and evolution of a measure of dangerous, aggressive, negative emotional, and risky driving, *Journal of Applied Social Psychology*, 33 (2), 263-282.

Dula, C.S., Geller, E.S. 2004. Risky, aggressive, or emotional driving: Addressing the need for consistent communication in research, *Journal of Safety Research*, 34, 559–566.

Dulisse, B. (1997). Methodological issues in testing the hypothesis of risk compensation, *Accident Analysis and Prevention*, 29(3), 285-292.

Dupont, E., Martensen, H., Papadimitriou, E., Yannis, G. 2010. Risk and protection factors in fatal accidents, *Accident Analysis and Prevention*, 42 (2), 645-653.

Effati, M., Rajabi, M.A., Samadzadegan, F., Blais, R. 2012 Developing a Novel Method for Road Hazardous Segment Identification Based on Fuzzy Reasoning and GIS, *Journal of Transportation Technologies*, 2, 32-40.

Eiksund, S. 2009. A geographical perspective on driving attitudes and behaviour among young adults in urban and rural Norway, *Safety Science*, 47 (4), 529-536.

Elander, J., West, R., French, D. 1993. Behavioural Correlates: Individual Differences in Road-Traffic Crash Risk: An Examination of Methods and Findings, *Psychological Bulletin*, 113(2), 279 - 294.

Elliott, D., Elliott, B., Lysaght, A. 1995. Older Driver Risks and Countermeasures, Elliott & Shanahan Research for The Federal Office of Road Safety

Elvik, R., Vaa, T. 2004. *The Handbook of Road Safety Measures*, Elsevier

Evans, L. 1991. *Traffic Safety and the Driver*. New York: Van Nostrand Reinhold.

Evans, T. 2017. Extended “Timed Up and Go” assessment as a clinical indicator of cognitive state in Parkinson's disease, *Journal of the Neurological Sciences*, 375, 86-91.

Farr, O.M., Hu, S., Zhang, S., Li, C.S.R. 2012. Decreased saliency processing as a neural measure of Barratt impulsivity in healthy adults, *NeuroImage*, 63, 1070–1077.

Feindler, E., Guttman, J. 1994. Cognitive-behavioral anger control training for groups of adolescents. In C. W. LeCroy (Ed.), *Handbook of child and adolescent treatment manuals* (pp. 170-199). New York: Lexington Books.

Fernandes, R., Job, R.F. S., Hatfield, J., 2007. A challenge to the assumed generalizability of prediction and countermeasure for risky driving: Different factors predict different risky driving behaviors, *Journal of Safety Research*, 38, 59-70, doi: 10.1016/j.jsr.2006.09.003

Florez, G., Saiz, P. A., Santamaria, E. M., Alvarez, S., Nogueiras, L., Arrojo, M. 2016. Impulsivity, implicit attitudes and explicit cognitions, and alcohol dependence as predictors of pathological gambling, *Psychiatry Research*, 245, 392-397.

Fossati A., Di Ceglie, A., Acquarini, E., Barratt, E. S. 2001. Psychometric properties of an Italian version of the Barratt Impulsiveness Scale-11 (BIS-11) in nonclinical subjects, *Journal of Clinical Psychology*, 57, 815–828.

Fox, S., Hammond, S. 2017. Investigating the multivariate relationship between impulsivity and psychopathy using canonical correlation analysis, *Personality and individual differences*, 111, 187-192.

Fridstrøm L., Ifver J., Ingebrigtsen S., Kulmala R., Thomsen L.K. 1995. Measuring the Contribution of Randomness, Exposure, Weather, and Daylight to the Variation in Road Accident Counts, *Accident Analysis & Prevention*, 27 (1), 1-20.

Fuller, R. 2005. Towards a general theory of driver behavior, *Accident Analysis and Prevention*, 37(3), 461-472.

Furnham A, Saipe J. 1993. Personality Correlates of Convicted Drivers, *Personality and Individual Differences*, 14, 329–336.

Gaber M., Wahaballa A.M., Othman A.M., Diab A. 2017. Traffic accidents prediction model using fuzzy logic: Aswan desert road case study, *Journal of Engineering Sciences*, 45 (1), 28 – 44.

Ge, Y., Zhang, Q., Zhang, J., Zhao, W., Yu, T., Zhang, K., Qu, W., 2016. Validation of the Driver's Angry Thoughts Questionnaire (DATQ) in a Chinese sample, *Accident Analysis and Prevention*, 95, 362–372, doi: 10.1016/j.aap.2016.04.025

Geen, R. G. 2001. *Human aggression* (2nd ed.). Philadelphia: Open University Press.

Gibson, J. J. 1986. *The ecological approach to visual perception*, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Gichaga, F. J. 2017. The impact of road improvements on road safety and related characteristics, *IATSS Research*, 40(2), 72-75.

Gordhamer, S. A., Martinex, F. H., Petrilli, R. T., Lynch, R. S., Deffenbacher, J. L. 1999. Characteristics of individuals with high and low driving anger. Paper presented at the 69th Annual Convention of the Rocky Mountain Psychological Association, Fort Collins, CO.

Gordon, M. 2007. Evaluating the balloon analogue risk task (Bart) as a predictor of risk taking in adolescent and adult male drivers, Master thesis, The University of Waikato.

Gülec, H., Tamam, L., Gülec, M. Y., Turhan, M., Karakus, G., Zengin, M., Stanford, M. S. 2008. Psychometric properties of the Turkish version of the Barratt impulsiveness scale-11, *Bulletin of Clinical Psychopharmacology*, 18, 251–258.

Gurda, A. 2012. Evaluating The Psychometric Properties Of The Aggressive Driving Behavior Questionnaire (ADBQ). A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the Honors in the Major Program in Psychology In the College of Sciences And in The Burnett Honors College At the University of Central Florida Orlando, Florida

Haddon W. 1970. On the escape of tigers: an ecologic note. *American Journal of Public Health* 60, 2229–2234.

Hale, A. R., Stoop, J., Hommels, J. 1990. Human error models as predictors of accident scenarios for designers in road transport systems, *Ergonomics*, 33(10-11), 1377-1387.

Hansen, C. P. 1988. Personality characteristics of the accident involved employee, *Journal of Business and Psychology*, 2, 246–365.

Harms, C., Jackel, L., Montag, C. 2017. Reliability and completion speed in online questionnaires under consideration of personality, *Personality and individual differences*, 111, 281-290.

Harre, R., Lamb, R. 1983. *The encyclopedic dictionary of psychology*. Great Britain: Basil Blackwell Publisher Limited.

Hartmann, A. S., Rief, W., Hilbert, A. 2011. Psychometric properties of the German version of the Barratt Impulsiveness Scale, Version 11 (BIS-11) for adolescents, *Perceptual and Motor Skills*, 112, 353–368.

Hennessy, D. A., Wiesenthal, D. L. 1997. The relationship between traffic congestion, driver stress, and direct versus indirect coping behaviors, *Ergonomics*, 40, 348-361.

Hennessy, D. A., Wiesenthal, D. L. 1999. Traffic congestion, driver stress, and driver aggression, *Aggressive Behavior*, 25, 409-423.

Herrera-Diaz, A. 2016. Functional Connectivity and Quantitative EEG in Women with Alcohol Use Disorders: A Resting-State Study, *Brain topography*, 29, 3, 368-381.

Het Rot, M., Moskowitz. D., Simon N. 2014. Young Impulsive behaviour in interpersonal encounters: Associations with quarrelsomeness and agreeableness, *British Journal of Psychology Impulsivity and social interactions*, 106 (1), 152-161.

Hosseinpour, M., Yahaya, A.S., Ghadiri, S.M., Prasetijo, J. 2013. Application of Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System for Road Accident Prediction, *KSCE Journal of Civil Engineering*, 17(7), 1761-1772.

Huesmann, L. R. 1998. The role of social information processing and cognitive schema in the acquisition and maintenance of habitual aggressive behavior. In R. Geen & E. Donnerstein (Eds.)

http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/country_profiles/austria.pdf.

http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2009/en/index.html

http://www.putevisrbije.rs/images/pdf/brojanje/2015/tabela_saobracajnog_opterecenja_na_dp_IBreda_preliminarni_rezultati.pdf (pristupano 04.01.2016)

iRAP. 2009. iRAP Serbia Results, dostupno na: <http://www.irap.net/en/about-irap-3/assessment-reports> (pristupano 05.08.2016)

iRAP. 2014. Pilot Project: Ibarska Magistrala, Serbia, dostupno na: <http://www.irap.net/en/about-irap-3/assessment-reports> (pristupano 05.08.2016)

Jakubczyk, A. 2013. Impulsivity, risky behaviors and accidents in alcohol-dependent patients, *Accident Analysis and Prevention*, 51, 150– 155.

Jakubczyk, A., Brower, K. J., Kopera, M., Krasowska, A., Michalska, A., Loczewska, A., Majewska, A., Ilgen, M., Fudalej, S., Wojnar, M. 2016. Physical pain and impulsivity in alcohol-dependent patients, *Addiction Research and Theory*, 24 (6), 458-465.

Jakuszkowiak-Wojten, K., Landowski, J., Wiglusz, M.S., Cubała, W. J. 2017. Impulsivity in drug-naïve panic disorder, *The European Journal of Psychiatry*, 31, 2, 45-49.

Jevtić, V., Vujanić, M., Lipovac, K., Jovanović, D., Stanojević, P. 2012. The influence of motives on risky behavior in traffic: Comparison between motorcyclists and passenger car drivers, *Scientific Research and Essays*, 7(10), 1134-1140, doi: 10.5897/SRE11.1004.

Joireman, J.A., Anderson, J., Strathman, A. 2003. The aggression paradox: Understanding links among aggression, sensation seeking, and the consideration of future consequences, *Journal of Personality and Social Psychology*, 84, 1287-1302.

Jonah, B. A. 1997. Sensation seeking and risky driving: a review and synthesis of the literature, *Accident Analysis and Prevention*, 29, 651-665.

Jovanovic, D., Lipovac, K., Stanojevic, P., Stanojevic, D., 2011. The effects of personality traits on driving-related anger and aggressive behaviour in traffic among Serbian drivers, *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 14(1), 43-53, doi: 10.1016/j.trf.2010.09.005

Jovanovic, D., Stanojevic, P., Jakšić, D. 2014. The influence of risk perception and self-assessed driving abilities on the behavior of young drivers, XII International Symposium "ROAD ACCIDENTS PREVENTION 2014" Hotel Jezero, Borsko Jezero, 9 i 10 oktobar 2014.

JP "Putevi Srbije, 2017. Tabela saobraćajnog opterećenja na državnim putevima IB reda, <http://www.putevi-srbije.rs/index.ph>

Kam, J.W.Y., Dominelli, R., Carlson, S.R. 2102. Differential relationships between sub-traits of BIS-11 impulsivity and executive processes: An ERP study, *International Journal of Psychophysiology*, 85, 174–187.

Kanaan, A., Huertas, P., Santiago, A., Sanchez, J.A., Martinez, P. 2009. Incidence of different health factors and their influence on traffic accidents in the province of Madrid, Spain. *Legal Medicine (Tokyo)*, 11(Suppl 1), S333–336. doi: 10.1016/j.legalmed.2009.01.010

Karli, P. 1991. *Animal and human aggression*, Oxford Science Publications

Krahé, B., Fenske, I. 2002. Predicting aggressive driving behavior: the role of macho personality, age, and power of car, *Aggressive Behavior*, 28, 21–29.

Koushki, P.A., Bustan, M. 2006. Smoking, belt use, and road accidents of youth in Kuwait, *Safety Science*, 44(8), 733-746.

Lajunen, T., Parker, D., Summala, H. 1999. Does traffic congestion increase driver aggression? *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 2 (4), 225-236, doi: 10.1016/S1369-8478(00)00003-6

Lajunen, T., Parker, D., Stradling, S.G. 1998. Dimensions of driver anger, aggressive and highway code violations and their mediation by safety orientation, *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 1(2), 107-121. doi: 10.1016/S1369-8478(98)00009-6

Lawton R., Nutter, A. 2002. A comparison of reported levels and expression of anger in everyday and driving situations, *British Journal of Psychology*, 93, 407-423

Li, C. S., Chen, S. H. 2007. Obsessive-compulsiveness and impulsivity in a non-clinical population of adolescent males and females, *Psychiatry Research*, 149, 129–138.

Lindstrøm, J. C., Wyller, N. G., Halvorsen, M. M., Hartberg, S., Lundqvist, C. 2017. Psychometric properties of a Norwegian adaption of the Barratt Impulsiveness Scale-11 in a sample of Parkinson patients, headache patients, and controls, *Brain and Behavior*, 7, 8, doi: 10.1002/brb3.605

Lipovac, K. 2008. Bezbednost saobraćaja, JP Službeni list, Beograd.

Lipovac, K., Jovanović, D., Stanojević, P. 2011. Uzroci nasilničkog ponašanja u saobraćaju. Zbornik radova, Međunarodna naučno - stručna konferencija Nasilnički kriminalitet, Banja Luka.

Lipovac, K., Trifunović, A., Čičević, S., Čubranić-Dobrodolac, M. 2015 Primena RSI-provere bezbednosti saobraćaja na deonici državnog puta M22. Zbornik radova, IV Međunarodna konferencija Bezbednost saobraćaja u lokalnoj zajednici, pp. 63-70, Banja Luka, 29. i 30. oktobar 2015

Ljuboja, J., Dubljanin, J., Obradović, M., Ljuboja, M. 2016. Višestruka linearna regresija, autorizovana skripta, Univerzitet u Beogradu - Matematički fakultet, dostupno na http://www.matf.bg.ac.rs/p/files/1432029947-63-Visestruka_linearna_regresija.pdf (pristupano 15.5.2017)

Lonero, L. P., Clinton, K. M. 2008. Extensive Series of Research and Annual Reports for the 5-Year Formative Evaluation of MPI's High School Education Project. Winnipeg, Manitoba: Manitoba Public Insurance

Lower, M., Magott, J., Skorupski, J. 2016. Analysis of Air Traffic Incidents using event trees with fuzzy probabilities, *Fuzzy Sets and Systems*, 293, 50–79.

Lozano, J. H. 2015. Are impulsivity and intelligence truly related constructs? Evidence based on the fixed-links model, *Personality and Individual Differences* 85, 192–198.

Lu, C. F., Jia, C. X., Xu, A. Q., Dai, A. Y., Qin, P. 2012. Psychometric characteristics of Chinese version of Barratt Impulsiveness Scale-11 in suicides and living controls of rural China, *Omega*, 66, 215–229.

Ludwig, W.V. 2013. Impulsivity, self-control, and hypnotic suggestibility, *Consciousness and Cognition*, 22, 637–653.

Luengo-Fernandez R., Gray A.M, Rothwell P.M. 2009. Costs of stroke using patient-level data: A critical review of the literature. *Stroke* 40: 18–23.

Lyvers, M., Basch, V., Duff, H., Edwards, M.S. 2015. Trait Impulsivity Predicts D-KEFS Tower Test, Performance in University Students, *Applied neuropsychology: adult*, 1–6, 2014.

Lyvers, M., Duff, H., Basch, V., Edwards, M.S. 2012. Rash impulsiveness and reward sensitivity in relation to risky drinking by university students: Potential roles of frontal systems, *Addictive Behaviors*, 37, 940–946.

Lyvers, M., Makin, L. C., Toms, E. Thorberg, F.A., Samios, C. 2014. Trait Mindfulness in Relation to Emotional Self-Regulation and Executive Function Michael, *Mindfulness*, 5 (6), 619-625.

Malesza, M., Ostaszewski, P. 2016. Dark side of impulsivity-Associations between the Dark Triad, self-report and behavioral measures of impulsivity, *Personality and Individual Differences*, 88, 197–201.

Mamdani E., Assilan, S. 1975. An Experiment in Linguistic Synthesis with a Fuzzy Logic Controller, *International Journal of Man-Machine Studies*, 7, 1-13.

Marcus-Newhall, A., Pedersen, W., Carlson, M., Miller, N. 2000. Displaced aggression is alive and well: A meta-analytic review, *Journal of Personality and Social Psychology*, 78(4), 670-689.

Marczinski, C. A., Hertenberg, H., Goddard, P., Maloney, S.F., Stamates, A. L., O'Connor, K. 2016. Alcohol-related Facebook activity predicts alcohol use patterns in college students, *Addiction research and theory*, 24 (5), 398-405.

Martínez-Loredo, V., Fernández-Hermida, J.R., Fernández-Artamendi, S., Carballo, J.L., García-Rodríguez, O. 2015. Spanish adaptation and validation of the Barratt Impulsiveness Scale for early adolescents (BIS-11-A), *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 15, 274-282.

McKenna, F. P., Horswill, M. S. 2006. Risk taking from the participant's perspective: The case of driving and accident risk, *Health Psychology*, 25(2), 163-170.
<http://dx.doi.org/10.1037/0278-6133.25.2.163>

Meadows, M. 2002. Speed Awareness Training, Rad prezentovan na 67th Road Safety Congress, 4 – 6 mart, Stratford, UK.

Memon, A.Q. 2012. Modelling road accidents from national datasets: A case study of Great Britain, PhD thesis, University College London, Centre for Transport Studies.

Mendel, J.M. 1995. Fuzzy Logic Systems for Engineering: A Tutorial, *Proceedings of the IEEE*, 83, 345-377.

Michon, J.A. 1989. Explanatory pitfalls and rule-based driver models, *Accident Analysis and Prevention*, 21(4), 341-53.

Miles, D. E., Johnson, G. L. 2003. Aggressive driving behaviors: are there psychological and attitudinal predictors? *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 6, 147–161.

Milošević, S. 2008. Percepcija, pažnja i psihomotorna aktivnost, Univerzitet u Beogradu – Saobraćani fakultet

Mizell, L. 1997. Aggressive driving. *Aggressive Driving: Three Studies*. Washington, DC: AAA Foundation for Traffic Safety

Moan, I. S., Norström, T., Storvoll, E. E. 2013. Alcohol use and drunk driving: the modifying effect of impulsivity, *Journal of Studies on Alcohol and Drugs*, 74(1), 114-119.

Moeller, G., Barratt, E., Dougherty, D., Schmitz, J., Swann, A. 2001. Psychiatric aspects of impulsivity, *American Journal of Psychiatry*, 158, 1783–1793.

Morean, M.E. 2014. Psychometrically Improved, Abbreviated Versions of Three Classic Measures of Impulsivity and Self-Control, *Psychological Assessment*, 26 (3), 1003-1020.

Moretti, L., Cantisani, G., Di Mascio, P., Caro, S. 2017. Technical and economic evaluation of lighting and pavement in Italian road tunnels, *Tunnelling and Underground Space Technology*, 65, 42-52.

Morgan, B. B. R., Sales, E. Glickman, A. S. 1994. An analysis of team evolution and maturation, *Journal of General Psychology*, 120, 277-291.

Moustafa, A., Tindle, R., Frydecka, D., Misiak, B. 2017. Impulsivity and its relationship with anxiety, depression and stress, *Comprehensive Psychiatry*, 74, 173-179.

Näätänen, R., Summala, H. 1976. *Road-user behavior and traffic accidents*, North-Holland Pub. Co.

OECD. 1990. *Behavioural adaptations to changes in the road transport system: report*. (92- 64-13389-5). Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development Retrieved from <http://mirlyn.lib.umich.edu/Record/002210828>.

Ogden, B.D. 2007. Railroad-highway Grade Crossing Handbook, 2. Federal Highway Administration, U.S. Department of Transportation; Washington, D.C.

Özkan, T., Lajunen, T., Parker, D., Sümer, N., Summala, H. 2010. Symmetric relationship between self and others in aggressive driving across gender and countries, *Traffic Injury Prevention*, 11, 228–239.

Paaver, M., Eensoo, D., Kaasik, K., Vaht, M., Maestu, J., Harro, J. 2013. Preventing risky driving: A novel and efficient brief intervention focusing on acknowledgement of personal risk factors, *Accident Analysis and Prevention*, 50, 430–437.

Pallant, J. 2010. SPSS Survival Manual, prevod 4. izdanja, Mikro knjiga.

Pappis, C., Mamdani, E. 1977. A Fuzzy Controller for a Traffic Junction, *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics*, ASMC, 7, 707-717.

Parker, D., Lajunen, T., Stradling, S. 1998. Attitudinal predictors of interpersonally aggressive violations on the road, *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 1, 11–24.

Parker, D., Stradling, S.G., Manstead, A. 1996. Modifying beliefs and attitudes to exceeding the speed limit: An intervention study based on the theory of planned behavior, *Journal of Applied Social Psychology*, 26, 1-19.

Parkinson, B. 2001. Anger on and off the road, *British Journal of Psychology*, 92, 507-526.

Patton, J. H., Stanford, M. S., Barratt, E. S. 1995. Factor structure of the Barratt Impulsiveness Scale, *Journal of Clinical Psychology* 51, 768–774.

Pedersen, W., Gonzales, C., Miller, N. 2000. The moderating effect of trivial triggering provocation on displaced aggression, *Journal of Personality and Social Psychology*, 78(5), 913-927

Pešić, D., Marković, N., Vujanić, M., Rosić, M. 2012. Importance of vertical traffic signalization database development presented trough Alibunar municipality section, XI International Symposium "Road accidents prevention 2012", Novi Sad.

PIARC. 2007. Road accident investigation guidelines for road engineers, World Road Association PIARC Technical Committee - 3.1 "Road Safety"

Plutchik, R., van Praag, H. M. 1995. The nature of impulsivity: definitions, ontology, genetics, and relations to aggression. In E. Hollander & D. J. Stein (Eds.), *Impulsivity and Aggression*, 7–24. New York: Wiley.

Porter B. E. *Handbook of Traffic Psychology*. Academic Press, 2012.

Rasmussen, J. 1987. The Definition of Human Error and a Taxonomy for Technical System Design. Rasmussen J, Duncan K, Leplat J, editors. In *New Technology and Human Error*. Chichester: Wiley. 23-30.

Renner, W., Anderle, F. G. 2000. Venturesomeness and extraversion as correlates of juvenile drivers' traffic violations, *Accident Analysis and Prevention* 32, 673–678.

Recarte, M.A., Nunes, L.M. 2000. Effects of verbal and spatial-imagery tasks on eye fixations while driving, *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 6 (1), 31-43.

Reason, J., Manstead, A., Stradling, S., Baxter, J., Campbell, K. 1990. Errors and violations on the roads: A real distinction?, *Ergonomics*, 33 (10/11), 1315-1332.

Reise, S. P., Moore, T. M., Sabb, F. W., Brown, A. K., London, E. D. 2013. The Barratt Impulsiveness Scale-11: Reassessment of its structure in a community sample, *Psychological Assessment*, 25, 631–642.

Reist, C., Mee, S., Fujimoto, K., Rajani, V., Bunney, W. E., Bunney, B.G. 2017. Assessment of psychological pain in suicidal veterans, *Plos one*, 12(5).

Richter, P., Wagner, T., Heger, R., Weise, G. 1998. Psychophysiological Analysis of Mental Load during Driving on Rural Roads - a Quasi-Experimental Field Study, *Ergonomics*, 41(5), 593–609.

Rico, E., Rosado, J., Cantón-Cortés, D. 2017, Impulsiveness and Child-to-Parent Violence: The Role of Aggressor's Sex, *The Spanish Journal of Psychology*, 20, e15, 1–11.

Rothengatter, T. 2002. Drivers' illusions--no more risk, *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 5 (4), 249-258.

Rowland, B., Davey, J., Freeman, J. Wishart, D. 2007. A profile of taxi drivers' road safety attitudes and behaviours: Is safety important? In *Proceedings of 3rd International Road Safety Conference*, Perth, WA.

Rubio, G., Jimenez, M., Rodriguex-Jimenez, R., Martinez, I., Iribarren, M. M., Jimenez-Arriero, M. A. 2007. Varieties of impulsivity in males with alcohol dependence. The role of cluster-B personality disorder. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 31, 1826–1832.

RSI. 2009. http://www.seetoint.org/wp-content/uploads/downloads/2012/11/862_ppr-specific-result12b-rsi-manual.pdf (pristupano 14.03.2016)

Ryan, K.K., MacKillop, J., Carpenter, M.J. 2013. The relationship between impulsivity, risk-taking propensity and nicotine dependence among older adolescent smokers, *Addictive Behaviors*, 38, 1431–1434.

Ryb, G. E. 2006. Risk perception and impulsivity: association with risky behaviors and substance abuse disorders, *Accident Analysis and Prevention*, 38(3), 567-573.

Sârbescu, P., Stanojevic, P., Jovanovic, D., 2014. A cross-cultural analysis of aggressive driving: Evidence from Serbia and Romania, *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 24, 210-217, doi: 10.1016/j.trf.2014.04.002

Sasaki, T., Akiyama, T. 1986. Development of Fuzzy Traffic Control System on Urban Expressway, *Preprints of the Fifth IFAC/IFIP/IFORS International Conference in Transportation Systems*, Vienna, Austria: IFAC, 333-338.

Scott-Parker, B., Watson, B., King, M.J. 2009. Understanding the psychosocial factors influencing the risky behaviour of young drivers, *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 12, 470-482, doi: 10.1016/j.trf.2009.08.003

Selvi Ö. 2009. Traffic accident predictions based on fuzzy logic approach for safer urban environments, case study: Izmir metropolitan area, doktorska disertacija, Izmir Institute of Technology, Izmir, Turska.

Slovic, P. 1993. Perceived risk, trust, and democracy, *Risk Analysis*, 13, 675-682.

Schneider, W., R. M. Shiffrin. 1977. Controlled and automatic human information processing: 1. Detection, search, and attention, *Psychological Review*, 84, 1-66.

Shalmani, T.J., Vahdany, F., Divsar, H. 2015. On the relationship between cognitive style (field-dependence/independence) and translation achievement of Iranian translation students, *International Journal of Research Studies in Psychology*, 4 (3), 67-76.

Shesterov, E., Mikhailov, A. 2017. Accident Rates at Signalized Intersections, *Transportation Research Procedia*, 20, 613-617.

Shinar, D. 1998. Aggressive driving: The contribution of the drivers and the situation, *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 1(2), 137-160, doi: 10.1016/S1369-8478(99)00002-9

Shinar, D., Compton, R. 2004. Aggressive driving: an observational study of driver, vehicle, and situational variables, *Accident Analysis and Prevention*, 36, 429-437.

Slavinskienė, J., Žardeckaitė-Matulaitienė, K., Markšaityte, R., Šeibokaitė, R., Endriulaitienė, R. 2016. Proceedings of the 20th international scientific conference transport means 2016, *Book Series: Transport Means - Proceedings of the International Conference*, 495-498.

Smulders, K., Esselink, R. A., Cools, R., Bloem, B. R. 2014. Trait impulsivity is associated with the risk of falls in Parkinson's disease, *PLOS ONE*, 9 (3), e91190.

Soeiro-De-Souza, M. G., Stanford, M. S. Bio, D.S., Machado-Vieira, R., Moreno, R. A. 2013. Association of the COMT Met158 allele with trait impulsivity in healthy young adults, *Molecular medicine reports*, 7, 1067-1072.

Stanford, M.S., Barratt, E.S., 1992. Impulsivity and the multi-impulsive personality disorder, *Personality and Individual Differences*, 13, 831-834.

Stanford, M.S., Greve, K.W., Boudreanx, J. K., Mathias, C.W., Brumbelow, J.L. 1996. Impulsiveness and risk-taking behavior: comparison of high-school and college students using the Barratt impulsiveness Scale, *Personality and Individual Differences*, 21, 1075–1973.

Stanford M. S., Mathias C. W., Dougherty D. M., Lake S. L., Anderson N. E., Patton J. H. 2009. Fifty years of the Barratt Impulsiveness Scale: An update and review, *Personality and Individual Differences*, 47, 385–395.

Steinberg, L., Sharp, C., Stanford, M. S., Tharp, A. T. 2013. New tricks for an old measure: The development of the Barratt Impulsiveness Scale Brief (BIS-Brief), *Psychological Assessment*, 25, 216–226.

SZO - Svetska zdravstvena organizacija (World Health Organisation), Road Traffic Injuries 2014,
http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/112738/1/9789240692671_eng.pdf.
[August, 17, 2015].

Tamam, L., Palataci, O., Keskin, N. 2017. Prevalence and characteristics of impulse control disorders in a group of medical students, *Anatolian Journal of Psychiatry*, 18 (2), 113-120.

Tang, Z. X., Zhang, H. J. Yan, A., Qu, C. 2017. Time Is Money: The Decision Making of Smartphone High Users in Gain and Loss Intertemporal, *Frontiers in psychology*, 8, 363.

Tasca, L. 2001. A review of the literature on aggressive driving research. In: *Aggressive Driving Issues Conference*, Dostupno na: <http://www.aggressive.drivers.com/papers/tasca/tasca-paper.html>. [Avgust, 20, 2015].

Taylor, M. C., Lynam, D. A., Baruya, A. 2000. The effect of drivers' speed on the frequency of road accidents. TRL Report TRL421. TRL Limited, Wokingham.

Tedeschi, J. T., Felson, R. B. 1994. Violence, aggression and coercive actions. Washington, DC: APA.

Tenjović, L. (2015). Multivarijaciona-statistička-analiza, dostupno na:
<http://www.ef.uns.ac.rs/Download/multivarijaciona-statistička-analiza/2013-02-08-Logistička-regresija.pdf> (pristupano 25.06.2017.)

Tenjović, L. (2002). Statistika u psihologiji – priručnik. Beograd: Centar za primenjenu psihologiju Društva psihologa Srbije.

Teodorović, D., Babić, O. 1993. Fuzzy Inference Approach to the Flow Management Problem in Air Traffic Control, *Transportation Planning and Technology*, 17, 165-178.

Teodorović, D., Kikuchi S. 1994. Fuzzy skupovi i primene u saobraćaju, Saobraćajni fakultet, Beograd.

Teodorović, D., Kikuchi, S. 1990. Transportation Route Choice Model Using Fuzzy Inference Technique, In: *Proceedings of ISUMA 90 – Proceedings of the First International Symposium on Uncertainty Modeling and Analysis*, IEEE Computer Society Press, College Park, USA, 140-145.

Teodorović, D., Šelmić, M. 2012. Računarska inteligencija u saobraćaju, Saobraćajni fakultet, Beograd.

Thompson Reuters Web of Science (2017) www.webofknowledge.com

Tojagić, M. 2015. Bezbednost drumskog saobraćaja, Evropski univerzitet Brčko.

Trpčevski, F. 2014. Analiza putne mreže Srbije sa stanovišta mikrostrukture i makrostrukture, diplomski rad, 907/1, Građevinski fakultet, Univerzitet u Beogradu.

Tronsmoen, T. 2010. Associations between driver training, determinants of risky driving behaviour and crash involvement, *Safety Science*, 48(1), 35-45.

Tzagarakis, C., Pellizzer, G., Rogers, R. D. 2013. Impulsivity modulates performance under response uncertainty in a reaching task, *Experimental Brain Research*, 225, 227-235.

Ulleberg P, Rundmo T. 2003. Personality, Attitudes and Risk Perception as Predictors of Risky Driving Behaviour among Young Drivers, *Safety Science*, 41, 427-443.

UN – Ujedinjene Nacije 2010. Rezolucija 64/255 – Unapređenje bezbednosti saobraćaja na putevima.

http://www.un.org/en/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/64/255 [Jun, 17, 2016].

Underwood G, Chapman P, Wright S, Crundall D. 1999. Anger while driving, *Transport Research Part F – Traffic Psychology and Behaviour*, 2, 55 - 68. doi: 10.1016/S1369-8478(99)00006-6

Van Vuuren, S.J. 2012. Exploring the Relationship between Speed Choice Behaviour, Hazard Perception and Individual Differences, Master thesis, University of Waikato

VCCAV - Victorian Community Council Against Violence. 1999. Aggression and/or violence associated with motor vehicle use. Melbourne: Victorian Community Council Against Violence

Victorian Community Council Against Violence, dostupna na: http://www.aic.gov.au/media_library/conferences/prosecuting/dixon.pdf [Decembar, 17, 2015].

Von Diemen, L., Szobot, C. M., Kessler, F., Pechansky, F. 2007. Adaptation and construct validation of the Barratt Impulsiveness Scale (BIS 11) to Brazilian Portuguese for use in adolescents, *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 29, 153–156.

Vujanić, M., Marković, N. 2014. Veštačenje saobraćajnih nezgoda i primena na unapređenje bezbednosti saobraćaja. Prvi srpski kongres o putevima, Beograd.

Vukadinović, K., Teodorović, D. 1994. A Fuzzy Approach to the Vessel Dispatching Problem, *European Journal of Operational Research*, 76, 155-164.

Vukobrat, S., Mitrović, D. 2008. Osobine ličnosti i ponašanje vozača u saobraćaju, *Primenjena psihologija*, 2 (1), 25 – 44.

Wahlberg, A. E. 2001. The theoretical features of some current approaches to risk perception, *Journal of Risk Research*, 237, 250.

Wang, L.X., Mendel, J. 1992. Generating Fuzzy Rules By Learning from Examples, *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics*, 22, 1414-1427.

Waylen, A.E., McKenna, F.P. 2008. Risky attitudes towards road use in pre-drivers, *Accidents Analysis and Prevention*, 40(3), 905-911. doi: 10.1016/j.aap.2007.10.005.

Weiner, L., Wittmann, M., Bertschy, G., Giersch, A. 2016. Dispositional Mindfulness and Subjective Time in Healthy Individuals, *Frontiers in psychology*, 7, 786.

Weller, G., Schlag, B., Gatti, G., Jorna, R., & van de Leur, M. (2006). Human Factors in Road Design. State of the art and empirical evidence. Road Infrastructure Safety Protection–Core Research and Development for Road Safety in Europe.

Wiesenthal, D. L., Hennessy, D. A. 1999. Traffic congestion, driver stress, and driver aggression, *Aggressive Behavior*, 25, 409-423.

Wilbertz, T. 2014. Response inhibition and its relation to multidimensional impulsivity, *NeuroImage*, 103, 241–248.

Wilde, G.J. S. 1988. Risk homeostasis theory and traffic accidents: Propositions, deductions and discussion of dissension in recent reactions, *Ergonomics*, 31, 441-468.

Wilde, G. J. S. 2002. Does risk homeostasis theory have implications for road safety? *British Medical Journal*, 324.

Wishart, D., Davey, J., Freeman, J. 2006. An application of the driver attitude questionnaire to examine driving behaviours within an Australian organisational fleet setting, In *Proceedings Road Safety Research, Policing and Education Conference*, Gold Coast, Queensland.

Wolff, M., Kronke, K. M., Goschke, T. 2016. Trait self-control is predicted by how reward associations modulate Stroop interference, *Psychological Research*, 80 (6), 944-951.

Xi Xia J., Yanping H. 2016. Prediction of BMI by impulsivity, eating behavior and activity level, *International Seminar on Social Science and Humanistic Education (SSHE)*, Jakarta, INDONESIA, Nov. 19-20, 2015

Xu, J., Li, J., Jiang, L. 2014. The effects of situational factors and impulsiveness on drivers' intentions to violate traffic rules: Difference of driving experience, *Accident Analysis and Prevention*, 62, 54– 62

Yannis, G., Louca, G., Kanellaidis, G., Sardi, G. M. 2004. Why do drivers exceed speed limits, pp. 101-123. Chapter 4 in Cauzard, J.-P. (Ed.). European drivers and road risk. Part 2 Report on in-depth analyse. INRETS, Arcueil, France. 49-1152.

Yagil, D. 2001. Interpersonal antecedents of drivers' aggression, *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 4, 119–13.

Zadeh, L. 1965. Fuzzy sets, *Information and Control*, 8, 338-353.

Zaman, M.B., Kobayashi, E., Wakabayashi, N., Khanfir, S., Pitana, T., Maimun, A. 2014. Fuzzy FMEA model for risk evaluation of ship collisions in the Malacca Strait: based on AIS data, *Journal of Simulation*, 8, 91–104.

Zhu, X., Cortes, C.R., Mathur, K., Tomasi, D., Momenan, R. 2017. Model-free functional connectivity and impulsivity correlates of alcohol dependence: a resting-state study, *Addiction biology*, 22, 1, 206-217.

Zillmann D. 1988. Cognition-excitation interdependences in aggressive behavior, *Aggressive Behavior*, 14 (1), 51–64.

Zillmann, A, Katcher, H., Milavsky, B. 1972. Excitation transfer from physical exercise to subsequent aggressive behavior, *Journal of Experimental Social Psychology*, 8 (3), 247-259, doi: 10.1016/S0022-1031(72)80005-2

Zimmermann, H.J. 1991. *Fuzzy Set Theory and Its Applications*, Boston: Kluwer.

Zuckerman, M. 2000. Are you a risk taker?, *Psychology Today*, Nov/Dec, 52-57, 82-87.

Prilog A – Loglinearni modeli

Prilog A.1. – Tabela kontigencija i reziduala za ADBQ upitnik (najviši hijerarhijski model)

Kategorije vozača	Nezgode	ADBQ	Observed		Expected		Residuals	Std. Residuals	
			Count ^a	%	Count	%			
Vozači putničkih vozila	nijedna	1,00	24,000	7,9%	24,000	7,9%	,000	,000	
		2,00	11,000	3,6%	11,000	3,6%	,000	,000	
		3,00	5,000	1,6%	5,000	1,6%	,000	,000	
	1-3	1,00	7,000	2,3%	7,000	2,3%	,000	,000	
		2,00	35,000	11,5%	35,000	11,5%	,000	,000	
		3,00	13,000	4,3%	13,000	4,3%	,000	,000	
	4-7	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		2,00	2,000	0,7%	2,000	0,7%	,000	,000	
		3,00	6,000	2,0%	6,000	2,0%	,000	,000	
	8-11	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
	12-15	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
	više od 15	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
	Vozači autobusa	nijedna	1,00	14,000	4,6%	14,000	4,6%	,000	,000
			2,00	32,000	10,5%	32,000	10,5%	,000	,000
3,00			5,000	1,6%	5,000	1,6%	,000	,000	
1-3		1,00	1,000	0,3%	1,000	0,3%	,000	,000	
		2,00	23,000	7,5%	23,000	7,5%	,000	,000	
		3,00	7,000	2,3%	7,000	2,3%	,000	,000	
4-7		1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		2,00	7,000	2,3%	7,000	2,3%	,000	,000	
		3,00	6,000	2,0%	6,000	2,0%	,000	,000	
8-11		1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		2,00	3,000	1,0%	3,000	1,0%	,000	,000	
		3,00	2,000	0,7%	2,000	0,7%	,000	,000	
12-15	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000		

		2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
	više od 15	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		1,00	4,000	1,3%	4,000	1,3%	,000	,000
	nijedna	2,00	35,000	11,5%	35,000	11,5%	,000	,000
		3,00	5,000	1,6%	5,000	1,6%	,000	,000
		1,00	4,000	1,3%	4,000	1,3%	,000	,000
	1-3	2,00	34,000	11,1%	34,000	11,1%	,000	,000
		3,00	13,000	4,3%	13,000	4,3%	,000	,000
		1,00	2,000	0,7%	2,000	0,7%	,000	,000
	4-7	2,00	4,000	1,3%	4,000	1,3%	,000	,000
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
Vozaci kamiona		1,00	1,000	0,3%	1,000	0,3%	,000	,000
	8-11	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
	12-15	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
	više od 15	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000

a. For saturated models, ,000 has been added to all observed cells.

Prilog A.2. – Tabela kontigencija i reziduala za ADBQ upitnik (niži hijerarhijski model)

Kategorije vozača	Nezgode	ADBQ	Observed		Expected		Residuals	Std. Residuals	
			Count	%	Count	%			
Vozači putničkih vozila	nijedna	1,00	24,000	7,9%	21,398	7,0%	2,602	,562	
		2,00	11,000	3,6%	14,342	4,7%	-3,342	-,882	
		3,00	5,000	1,6%	4,290	1,4%	,710	,343	
	1-3	1,00	7,000	2,3%	8,479	2,8%	-1,479	-,508	
		2,00	35,000	11,5%	30,777	10,1%	4,223	,761	
		3,00	13,000	4,3%	15,719	5,2%	-2,719	-,686	
	4-7	1,00	,000	0,0%	1,118	0,4%	-1,118	-1,057	
		2,00	2,000	0,7%	2,886	0,9%	-,886	-,521	
		3,00	6,000	2,0%	3,992	1,3%	2,008	1,005	
	8-11	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
	12-15	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
	više od 15	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
	Vozaci autobusa	nijedna	1,00	14,000	4,6%	11,995	3,9%	2,005	,579
			2,00	32,000	10,5%	33,107	10,9%	-1,107	-,192
3,00			5,000	1,6%	5,881	1,9%	-,881	-,363	
1-3		1,00	1,000	0,3%	1,514	0,5%	-,514	-,418	
		2,00	23,000	7,5%	22,633	7,4%	,367	,077	
		3,00	7,000	2,3%	6,865	2,3%	,135	,052	
4-7		1,00	,000	0,0%	,639	0,2%	-,639	-,799	
		2,00	7,000	2,3%	6,788	2,2%	,212	,081	
		3,00	6,000	2,0%	5,577	1,8%	,423	,179	
8-11		1,00	,000	0,0%	,856	0,3%	-,856	-,925	
		2,00	3,000	1,0%	2,467	0,8%	,533	,340	
		3,00	2,000	0,7%	1,677	0,5%	,323	,249	
12-15	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000		
	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000		
	3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000		
više od 15	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000		

		2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		1,00	4,000	1,3%	8,606	2,8%	-4,606	-1,570
	nijedna	2,00	35,000	11,5%	30,551	10,0%	4,449	,805
		3,00	5,000	1,6%	4,830	1,6%	,170	,078
		1,00	4,000	1,3%	2,007	0,7%	1,993	1,407
	1-3	2,00	34,000	11,1%	38,590	12,7%	-4,590	-,739
		3,00	13,000	4,3%	10,416	3,4%	2,584	,801
		1,00	2,000	0,7%	,243	0,1%	1,757	3,561
	4-7	2,00	4,000	1,3%	3,326	1,1%	,674	,370
		3,00	,000	0,0%	2,432	0,8%	-2,432	-1,559
Vozaci kamiona		1,00	1,000	0,3%	,144	0,0%	,856	2,257
	8-11	2,00	,000	0,0%	,533	0,2%	-,533	-,730
		3,00	,000	0,0%	,323	0,1%	-,323	-,568
		1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
	12-15	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
	više od 15	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000

Prilog A.3. – Tabela kontingencije i reziduala za BIS 11 upitnik (najviši hijerarhijski model)

Kategorije vozača	Nezgode	BIS-11	Observed		Expected		Residuals	Std. Residuals	
			Count ^a	%	Count	%			
Vozači putničkih vozila	nijedna	1,00	24,000	7,9%	24,000	7,9%	,000	,000	
		2,00	11,000	3,6%	11,000	3,6%	,000	,000	
		3,00	5,000	1,6%	5,000	1,6%	,000	,000	
	1-3	1,00	7,000	2,3%	7,000	2,3%	,000	,000	
		2,00	35,000	11,5%	35,000	11,5%	,000	,000	
		3,00	13,000	4,3%	13,000	4,3%	,000	,000	
	4-7	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		2,00	2,000	0,7%	2,000	0,7%	,000	,000	
		3,00	6,000	2,0%	6,000	2,0%	,000	,000	
	8-11	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
	12-15	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
	više od 15	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
	Vozaci autobusa	nijedna	1,00	14,000	4,6%	14,000	4,6%	,000	,000
			2,00	32,000	10,5%	32,000	10,5%	,000	,000
3,00			5,000	1,6%	5,000	1,6%	,000	,000	
1-3		1,00	1,000	0,3%	1,000	0,3%	,000	,000	
		2,00	23,000	7,5%	23,000	7,5%	,000	,000	
		3,00	7,000	2,3%	7,000	2,3%	,000	,000	
4-7		1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		2,00	7,000	2,3%	7,000	2,3%	,000	,000	
		3,00	6,000	2,0%	6,000	2,0%	,000	,000	
8-11		1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		2,00	3,000	1,0%	3,000	1,0%	,000	,000	
		3,00	2,000	0,7%	2,000	0,7%	,000	,000	
12-15		1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000		
	3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000		
više od 15	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000		

		2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		1,00	4,000	1,3%	4,000	1,3%	,000	,000
	nijedna	2,00	35,000	11,5%	35,000	11,5%	,000	,000
		3,00	5,000	1,6%	5,000	1,6%	,000	,000
		1,00	4,000	1,3%	4,000	1,3%	,000	,000
	1-3	2,00	34,000	11,1%	34,000	11,1%	,000	,000
		3,00	13,000	4,3%	13,000	4,3%	,000	,000
		1,00	2,000	0,7%	2,000	0,7%	,000	,000
	4-7	2,00	4,000	1,3%	4,000	1,3%	,000	,000
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
Vozaci kamiona		1,00	1,000	0,3%	1,000	0,3%	,000	,000
	8-11	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
	12-15	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
	više od 15	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000

a. For saturated models, ,000 has been added to all observed cells.

Prilog A.4. – Tabela kontigencije i reziduala za BIS 11 upitnik (niži hijerarhijski model)

Kategorije vozača	Nezgode	BIS 11	Observed		Expected		Residuals	Std. Residuals	
			Count	%	Count	%			
Vozači putničkih vozila	nijedna	1,00	24,000	7,9%	21,398	7,0%	2,602	,562	
		2,00	11,000	3,6%	14,342	4,7%	-3,342	-,882	
		3,00	5,000	1,6%	4,290	1,4%	,710	,343	
	1-3	1,00	7,000	2,3%	8,479	2,8%	-1,479	-,508	
		2,00	35,000	11,5%	30,777	10,1%	4,223	,761	
		3,00	13,000	4,3%	15,719	5,2%	-2,719	-,686	
	4-7	1,00	,000	0,0%	1,118	0,4%	-1,118	-1,057	
		2,00	2,000	0,7%	2,886	0,9%	-,886	-,521	
		3,00	6,000	2,0%	3,992	1,3%	2,008	1,005	
	8-11	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
	12-15	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
	više od 15	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
	Vozaci autobusa	nijedna	1,00	14,000	4,6%	11,995	3,9%	2,005	,579
			2,00	32,000	10,5%	33,107	10,9%	-1,107	-,192
3,00			5,000	1,6%	5,881	1,9%	-,881	-,363	
1-3		1,00	1,000	0,3%	1,514	0,5%	-,514	-,418	
		2,00	23,000	7,5%	22,633	7,4%	,367	,077	
		3,00	7,000	2,3%	6,865	2,3%	,135	,052	
4-7		1,00	,000	0,0%	,639	0,2%	-,639	-,799	
		2,00	7,000	2,3%	6,788	2,2%	,212	,081	
		3,00	6,000	2,0%	5,577	1,8%	,423	,179	
8-11		1,00	,000	0,0%	,856	0,3%	-,856	-,925	
		2,00	3,000	1,0%	2,467	0,8%	,533	,340	
		3,00	2,000	0,7%	1,677	0,5%	,323	,249	
12-15	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000		
	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000		
	3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000		
više od 15	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000		
	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000		

		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		1,00	4,000	1,3%	8,606	2,8%	-4,606	-1,570
	nijedna	2,00	35,000	11,5%	30,551	10,0%	4,449	,805
		3,00	5,000	1,6%	4,830	1,6%	,170	,078
		1,00	4,000	1,3%	2,007	0,7%	1,993	1,407
	1-3	2,00	34,000	11,1%	38,590	12,7%	-4,590	-,739
		3,00	13,000	4,3%	10,416	3,4%	2,584	,801
		1,00	2,000	0,7%	,243	0,1%	1,757	3,561
	4-7	2,00	4,000	1,3%	3,326	1,1%	,674	,370
		3,00	,000	0,0%	2,432	0,8%	-2,432	-1,559
		1,00	1,000	0,3%	,144	0,0%	,856	2,257
	8-11	2,00	,000	0,0%	,533	0,2%	-,533	-,730
		3,00	,000	0,0%	,323	0,1%	-,323	-,568
		1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
	12-15	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
	više od 15	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000

Prilog A.5. – Tabela kontigencija i reziduala za DAQ upitnik (najviši hijerarhijski model)

Kategorije vozača	Nezgode	DAQ	Observed		Expected		Residuals	Std. Residuals	
			Count ^a	%	Count	%			
Vozači putničkih vozila	Nijedna	1,00	24,000	7,9%	24,000	7,9%	,000	,000	
		2,00	11,000	3,6%	11,000	3,6%	,000	,000	
		3,00	5,000	1,6%	5,000	1,6%	,000	,000	
	1-3	1,00	7,000	2,3%	7,000	2,3%	,000	,000	
		2,00	35,000	11,5%	35,000	11,5%	,000	,000	
		3,00	13,000	4,3%	13,000	4,3%	,000	,000	
	4-7	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		2,00	2,000	0,7%	2,000	0,7%	,000	,000	
		3,00	6,000	2,0%	6,000	2,0%	,000	,000	
	8-11	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
	12-15	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
	više od 15	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
	Vozaci autobusa	Nijedna	1,00	14,000	4,6%	14,000	4,6%	,000	,000
			2,00	32,000	10,5%	32,000	10,5%	,000	,000
3,00			5,000	1,6%	5,000	1,6%	,000	,000	
1-3		1,00	1,000	0,3%	1,000	0,3%	,000	,000	
		2,00	23,000	7,5%	23,000	7,5%	,000	,000	
		3,00	7,000	2,3%	7,000	2,3%	,000	,000	
4-7		1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		2,00	7,000	2,3%	7,000	2,3%	,000	,000	
		3,00	6,000	2,0%	6,000	2,0%	,000	,000	
8-11		1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		2,00	3,000	1,0%	3,000	1,0%	,000	,000	
		3,00	2,000	0,7%	2,000	0,7%	,000	,000	
12-15	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000		
	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000		
	3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000		
više od 15	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000		
	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000		

		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		1,00	4,000	1,3%	4,000	1,3%	,000	,000
	Nijedna	2,00	35,000	11,5%	35,000	11,5%	,000	,000
		3,00	5,000	1,6%	5,000	1,6%	,000	,000
		1,00	4,000	1,3%	4,000	1,3%	,000	,000
	1-3	2,00	34,000	11,1%	34,000	11,1%	,000	,000
		3,00	13,000	4,3%	13,000	4,3%	,000	,000
		1,00	2,000	0,7%	2,000	0,7%	,000	,000
	4-7	2,00	4,000	1,3%	4,000	1,3%	,000	,000
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
Vozaci kamiona		1,00	1,000	0,3%	1,000	0,3%	,000	,000
	8-11	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
	12-15	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
	više od 15	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000

a. For saturated models, ,000 has been added to all observed cells.

Prilog A.6. – Tabela kontigencija i reziduala za DAQ upitnik (niži hijerarhijski model)

Kategorije vozača	Nezgode	DAQ	Observed		Expected		Residuals	Std. Residuals	
			Count	%	Count	%			
Vozači putničkih vozila	nijedna	1,00	24,000	7,9%	21,398	7,0%	2,602	,562	
		2,00	11,000	3,6%	14,342	4,7%	-3,342	-,882	
		3,00	5,000	1,6%	4,290	1,4%	,710	,343	
	1-3	1,00	7,000	2,3%	8,479	2,8%	-1,479	-,508	
		2,00	35,000	11,5%	30,777	10,1%	4,223	,761	
		3,00	13,000	4,3%	15,719	5,2%	-2,719	-,686	
	4-7	1,00	,000	0,0%	1,118	0,4%	-1,118	-1,057	
		2,00	2,000	0,7%	2,886	0,9%	-,886	-,521	
		3,00	6,000	2,0%	3,992	1,3%	2,008	1,005	
	8-11	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
	12-15	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
	više od 15	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
	Vozaci autobusa	nijedna	1,00	14,000	4,6%	11,995	3,9%	2,005	,579
			2,00	32,000	10,5%	33,107	10,9%	-1,107	-,192
			3,00	5,000	1,6%	5,881	1,9%	-,881	-,363
		1-3	1,00	1,000	0,3%	1,514	0,5%	-,514	-,418
			2,00	23,000	7,5%	22,633	7,4%	,367	,077
			3,00	7,000	2,3%	6,865	2,3%	,135	,052
4-7		1,00	,000	0,0%	,639	0,2%	-,639	-,799	
		2,00	7,000	2,3%	6,788	2,2%	,212	,081	
		3,00	6,000	2,0%	5,577	1,8%	,423	,179	
8-11		1,00	,000	0,0%	,856	0,3%	-,856	-,925	
		2,00	3,000	1,0%	2,467	0,8%	,533	,340	
		3,00	2,000	0,7%	1,677	0,5%	,323	,249	
12-15	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000		
	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000		
	3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000		
više od 15	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000		
	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000		

		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		1,00	4,000	1,3%	8,606	2,8%	-4,606	-1,570
	nijedna	2,00	35,000	11,5%	30,551	10,0%	4,449	,805
		3,00	5,000	1,6%	4,830	1,6%	,170	,078
		1,00	4,000	1,3%	2,007	0,7%	1,993	1,407
	1-3	2,00	34,000	11,1%	38,590	12,7%	-4,590	-,739
		3,00	13,000	4,3%	10,416	3,4%	2,584	,801
		1,00	2,000	0,7%	,243	0,1%	1,757	3,561
	4-7	2,00	4,000	1,3%	3,326	1,1%	,674	,370
		3,00	,000	0,0%	2,432	0,8%	-2,432	-1,559
Vozaci kamiona		1,00	1,000	0,3%	,144	0,0%	,856	2,257
	8-11	2,00	,000	0,0%	,533	0,2%	-,533	-,730
		3,00	,000	0,0%	,323	0,1%	-,323	-,568
		1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
	12-15	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
	više od 15	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000

Prilog A.7. – Tabela kontigencija i reziduala za Upitnik samoprocene (najviši hijerarhijski model)

Kategorije vozača	Nezgode	samoprocena	Observed		Expected		Residuals	Std. Residuals	
			Count ^a	%	Count	%			
Vozači putničkih vozila	nijedna	1,00	8,000	2,6%	8,000	2,6%	,000	,000	
		2,00	28,000	9,2%	28,000	9,2%	,000	,000	
		3,00	4,000	1,3%	4,000	1,3%	,000	,000	
	1-3	1,00	6,000	2,0%	6,000	2,0%	,000	,000	
		2,00	27,000	8,9%	27,000	8,9%	,000	,000	
		3,00	22,000	7,2%	22,000	7,2%	,000	,000	
	4-7	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		2,00	6,000	2,0%	6,000	2,0%	,000	,000	
		3,00	2,000	0,7%	2,000	0,7%	,000	,000	
	8-11	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
	12-15	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
	više od 15	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
	Vozaci autobusa	nijedna	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
			2,00	41,000	13,4%	41,000	13,4%	,000	,000
3,00			10,000	3,3%	10,000	3,3%	,000	,000	
1-3		1,00	4,000	1,3%	4,000	1,3%	,000	,000	
		2,00	20,000	6,6%	20,000	6,6%	,000	,000	
		3,00	7,000	2,3%	7,000	2,3%	,000	,000	
4-7		1,00	10,000	3,3%	10,000	3,3%	,000	,000	
		2,00	3,000	1,0%	3,000	1,0%	,000	,000	
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
8-11		1,00	3,000	1,0%	3,000	1,0%	,000	,000	
		2,00	2,000	0,7%	2,000	0,7%	,000	,000	
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
12-15		1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
više od 15		1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	

		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
	nijedna	2,00	32,000	10,5%	32,000	10,5%	,000	,000
		3,00	12,000	3,9%	12,000	3,9%	,000	,000
		1,00	6,000	2,0%	6,000	2,0%	,000	,000
	1-3	2,00	41,000	13,4%	41,000	13,4%	,000	,000
		3,00	4,000	1,3%	4,000	1,3%	,000	,000
		1,00	3,000	1,0%	3,000	1,0%	,000	,000
	4-7	2,00	3,000	1,0%	3,000	1,0%	,000	,000
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
	8-11	2,00	1,000	0,3%	1,000	0,3%	,000	,000
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
	12-15	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
	više od 15	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000

a. For saturated models, ,000 has been added to all observed cells.

Prilog A.8. – Tabela kontingencija i reziduala za Upitnik samoprocene (niži hijerarhijski model)

Kategorije vozača	Nezgode	samoproce na	Observed		Expected		Residuals	Std. Residuals	
			Count	%	Count	%			
Vozači putničkih vozila	nijedna	1,00	24,000	7,9%	21,398	7,0%	2,602	,562	
		2,00	11,000	3,6%	14,342	4,7%	-3,342	-,882	
		3,00	5,000	1,6%	4,290	1,4%	,710	,343	
	1-3	1,00	7,000	2,3%	8,479	2,8%	-1,479	-,508	
		2,00	35,000	11,5%	30,777	10,1%	4,223	,761	
		3,00	13,000	4,3%	15,719	5,2%	-2,719	-,686	
	4-7	1,00	,000	0,0%	1,118	0,4%	-1,118	-1,057	
		2,00	2,000	0,7%	2,886	0,9%	-,886	-,521	
		3,00	6,000	2,0%	3,992	1,3%	2,008	1,005	
	8-11	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
	12-15	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
	više od 15	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
	Vozaci autobusa	nijedna	1,00	14,000	4,6%	11,995	3,9%	2,005	,579
			2,00	32,000	10,5%	33,107	10,9%	-1,107	-,192
3,00			5,000	1,6%	5,881	1,9%	-,881	-,363	
1-3		1,00	1,000	0,3%	1,514	0,5%	-,514	-,418	
		2,00	23,000	7,5%	22,633	7,4%	,367	,077	
		3,00	7,000	2,3%	6,865	2,3%	,135	,052	
4-7		1,00	,000	0,0%	,639	0,2%	-,639	-,799	
		2,00	7,000	2,3%	6,788	2,2%	,212	,081	
		3,00	6,000	2,0%	5,577	1,8%	,423	,179	
8-11		1,00	,000	0,0%	,856	0,3%	-,856	-,925	
		2,00	3,000	1,0%	2,467	0,8%	,533	,340	
		3,00	2,000	0,7%	1,677	0,5%	,323	,249	
12-15	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000		
	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000		
	3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000		
više od 15	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000		
	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000		

		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		1,00	4,000	1,3%	8,606	2,8%	-4,606	-1,570
	nijedna	2,00	35,000	11,5%	30,551	10,0%	4,449	,805
		3,00	5,000	1,6%	4,830	1,6%	,170	,078
		1,00	4,000	1,3%	2,007	0,7%	1,993	1,407
	1-3	2,00	34,000	11,1%	38,590	12,7%	-4,590	-7,739
		3,00	13,000	4,3%	10,416	3,4%	2,584	,801
		1,00	2,000	0,7%	,243	0,1%	1,757	3,561
	4-7	2,00	4,000	1,3%	3,326	1,1%	,674	,370
Vozaci kamiona		3,00	,000	0,0%	2,432	0,8%	-2,432	-1,559
		1,00	1,000	0,3%	,144	0,0%	,856	2,257
	8-11	2,00	,000	0,0%	,533	0,2%	-,533	-,730
		3,00	,000	0,0%	,323	0,1%	-,323	-,568
		1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
	12-15	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
	više od 15	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000

Prilog A.9. – Tabela kontigencija i reziduala za procenu opasnih mesta (viši hijerarhijski model)

Kategorije vozača	Nezgode	Opasna mesta	Observed		Expected		Residuals	Std. Residuals
			Count ^a	%	Count	%		
Vozači putničkih vozila	nijedna	1,00	13,000	4,3%	13,000	4,3%	,000	,000
		2,00	24,000	7,9%	24,000	7,9%	,000	,000
		3,00	3,000	1,0%	3,000	1,0%	,000	,000
	1-3	1,00	20,000	6,6%	20,000	6,6%	,000	,000
		2,00	29,000	9,5%	29,000	9,5%	,000	,000
		3,00	6,000	2,0%	6,000	2,0%	,000	,000
	4-7	1,00	5,000	1,6%	5,000	1,6%	,000	,000
		2,00	2,000	0,7%	2,000	0,7%	,000	,000
		3,00	1,000	0,3%	1,000	0,3%	,000	,000
	više od 15	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
	nijedna	1,00	8,000	2,6%	8,000	2,6%	,000	,000
		2,00	35,000	11,5%	35,000	11,5%	,000	,000
		3,00	8,000	2,6%	8,000	2,6%	,000	,000
	1-3	1,00	6,000	2,0%	6,000	2,0%	,000	,000
		2,00	18,000	5,9%	18,000	5,9%	,000	,000
		3,00	7,000	2,3%	7,000	2,3%	,000	,000
	4-7	1,00	1,000	0,3%	1,000	0,3%	,000	,000
		2,00	7,000	2,3%	7,000	2,3%	,000	,000
		3,00	5,000	1,6%	5,000	1,6%	,000	,000
	više od 15	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		2,00	1,000	0,3%	1,000	0,3%	,000	,000
		3,00	4,000	1,3%	4,000	1,3%	,000	,000
12-15	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
	3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
više od 15	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	

		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		1,00	10,000	3,3%	10,000	3,3%	,000	,000
	nijedna	2,00	28,000	9,2%	28,000	9,2%	,000	,000
		3,00	6,000	2,0%	6,000	2,0%	,000	,000
		1,00	13,000	4,3%	13,000	4,3%	,000	,000
	1-3	2,00	24,000	7,9%	24,000	7,9%	,000	,000
		3,00	14,000	4,6%	14,000	4,6%	,000	,000
		1,00	1,000	0,3%	1,000	0,3%	,000	,000
	4-7	2,00	5,000	1,6%	5,000	1,6%	,000	,000
Voza?i Milšped		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
	8-11	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		3,00	1,000	0,3%	1,000	0,3%	,000	,000
		1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
	12-15	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
	više od 15	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000

a. For saturated models, ,000 has been added to all observed cells.

Prilog A.10. – Tabela kontigencija i reziduala za procenu opasnih mesta (niži hijerarhijski model)

Kategorije vozača	Nezgode	Opasna mesta	Observed		Expected		Residuals	Std. Residuals
			Count	%	Count	%		
Vozači putničkih vozila	Nijedna	1,00	13,000	4,3%	14,757	4,8%	-1,757	-,457
		2,00	24,000	7,9%	21,359	7,0%	2,641	,571
		3,00	3,000	1,0%	3,883	1,3%	-,883	-,448
	1-3	1,00	20,000	6,6%	20,291	6,7%	-,291	-,065
		2,00	29,000	9,5%	29,369	9,6%	-,369	-,068
		3,00	6,000	2,0%	5,340	1,8%	,660	,286
	4-7	1,00	5,000	1,6%	2,951	1,0%	2,049	1,192
		2,00	2,000	0,7%	4,272	1,4%	-2,272	-1,099
		3,00	1,000	0,3%	,777	0,3%	,223	,253
	8-11	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
	više od 15	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
	nijedna	1,00	8,000	2,6%	7,650	2,5%	,350	,127
		2,00	35,000	11,5%	31,110	10,2%	3,890	,697
		3,00	8,000	2,6%	12,240	4,0%	-4,240	-1,212
		1,00	6,000	2,0%	4,650	1,5%	1,350	,626
		2,00	18,000	5,9%	18,910	6,2%	-,910	-,209
		3,00	7,000	2,3%	7,440	2,4%	-,440	-,161
4-7	1,00	1,000	0,3%	1,950	0,6%	-,950	-,680	
	2,00	7,000	2,3%	7,930	2,6%	-,930	-,330	
	3,00	5,000	1,6%	3,120	1,0%	1,880	1,064	
	1,00	,000	0,0%	,750	0,2%	-,750	-,866	
	2,00	1,000	0,3%	3,050	1,0%	-2,050	-1,174	
	3,00	4,000	1,3%	1,200	0,4%	2,800	2,556	
12-15	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
	3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
	3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
više od 15	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	

		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		1,00	10,000	3,3%	10,353	3,4%	-3,353	-1,110
	nijedna	2,00	28,000	9,2%	24,588	8,1%	3,412	,688
		3,00	6,000	2,0%	9,059	3,0%	-3,059	-1,016
		1,00	13,000	4,3%	12,000	3,9%	1,000	,289
	1-3	2,00	24,000	7,9%	28,500	9,3%	-4,500	-8,443
		3,00	14,000	4,6%	10,500	3,4%	3,500	1,080
		1,00	1,000	0,3%	1,412	0,5%	-412	-347
	4-7	2,00	5,000	1,6%	3,353	1,1%	1,647	,899
		3,00	,000	0,0%	1,235	0,4%	-1,235	-1,111
		1,00	,000	0,0%	,235	0,1%	-,235	-,485
	8-11	2,00	,000	0,0%	,559	0,2%	-,559	-,748
		3,00	1,000	0,3%	,206	0,1%	,794	1,750
		1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
	12-15	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
	više od 15	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000

Vozaci kamiona

Prilog A.11. – Tabela kontigencija i reziduala za procenu karakteristika puta (viši hijerarhijski model)

Kategorije vozača	Nezgode	put	Observed		Expected		Residuals	Std. Residuals	
			Count ^a	%	Count	%			
Vozači putničkih vozila	nijedna	1,00	14,000	4,6%	14,000	4,6%	,000	,000	
		2,00	18,000	5,9%	18,000	5,9%	,000	,000	
		3,00	8,000	2,6%	8,000	2,6%	,000	,000	
	1-3	1,00	22,000	7,2%	22,000	7,2%	,000	,000	
		2,00	19,000	6,3%	19,000	6,3%	,000	,000	
		3,00	14,000	4,6%	14,000	4,6%	,000	,000	
	4-7	1,00	7,000	2,3%	7,000	2,3%	,000	,000	
		2,00	1,000	0,3%	1,000	0,3%	,000	,000	
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
	8-11	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
	12-15	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
	više od 15	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
	Vozaci autobusa	nijedna	1,00	17,000	5,6%	17,000	5,6%	,000	,000
			2,00	30,000	9,9%	30,000	9,9%	,000	,000
3,00			4,000	1,3%	4,000	1,3%	,000	,000	
1-3		1,00	12,000	3,9%	12,000	3,9%	,000	,000	
		2,00	10,000	3,3%	10,000	3,3%	,000	,000	
		3,00	9,000	3,0%	9,000	3,0%	,000	,000	
4-7		1,00	11,000	3,6%	11,000	3,6%	,000	,000	
		2,00	2,000	0,7%	2,000	0,7%	,000	,000	
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
8-11		1,00	5,000	1,6%	5,000	1,6%	,000	,000	
		2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
12-15	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000		
	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000		
	3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000		
više od 15	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000		
	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000		

		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		1,00	10,000	3,3%	10,000	3,3%	,000	,000
	nijedna	2,00	26,000	8,6%	26,000	8,6%	,000	,000
		3,00	7,000	2,3%	7,000	2,3%	,000	,000
		1,00	21,000	6,9%	21,000	6,9%	,000	,000
	1-3	2,00	19,000	6,3%	19,000	6,3%	,000	,000
		3,00	11,000	3,6%	11,000	3,6%	,000	,000
		1,00	5,000	1,6%	5,000	1,6%	,000	,000
	4-7	2,00	1,000	0,3%	1,000	0,3%	,000	,000
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
Vozaci kamiona		1,00	1,000	0,3%	1,000	0,3%	,000	,000
	8-11	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
	12-15	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
	više od 15	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000

a. For saturated models, ,000 has been added to all observed cells.

Prilog A.12. – Tabela kontigencija i reziduala za procenu karakteristika puta (niži hijerarhijski model)

Kategorije vozača	Nezgode	put	Observed		Expected		Residuals	Std. Residuals	
			Count	%	Count	%			
Vozači putničkih vozila	nijedna	1,00	14,000	4,6%	12,239	4,0%	1,761	,503	
		2,00	18,000	5,9%	22,090	7,3%	-4,090	-,870	
		3,00	8,000	2,6%	5,672	1,9%	2,328	,978	
	1-3	1,00	22,000	7,2%	22,080	7,3%	-,080	-,017	
		2,00	19,000	6,3%	19,270	6,3%	-,270	-,062	
		3,00	14,000	4,6%	13,650	4,5%	,350	,095	
	4-7	1,00	7,000	2,3%	6,815	2,2%	,185	,071	
		2,00	1,000	0,3%	1,185	0,4%	-,185	-,170	
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
	8-11	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
	12-15	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
	više od 15	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
	Vozaci autobusa	nijedna	1,00	17,000	5,6%	15,604	5,1%	1,396	,353
			2,00	30,000	9,9%	28,164	9,3%	1,836	,346
3,00			4,000	1,3%	7,231	2,4%	-3,231	-1,202	
1-3		1,00	12,000	3,9%	12,445	4,1%	-,445	-,126	
		2,00	10,000	3,3%	10,861	3,6%	-,861	-,261	
		3,00	9,000	3,0%	7,693	2,5%	1,307	,471	
4-7		1,00	11,000	3,6%	11,074	3,6%	-,074	-,022	
		2,00	2,000	0,7%	1,926	0,6%	,074	,053	
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
8-11		1,00	5,000	1,6%	5,000	1,6%	,000	,000	
		2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
12-15	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000		
	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000		
	3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000		
više od 15	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000		
	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000		

		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		1,00	10,000	3,3%	13,157	4,3%	-3,157	-870
	nijedna	2,00	26,000	8,6%	23,746	7,8%	2,254	,462
		3,00	7,000	2,3%	6,097	2,0%	,903	,366
		1,00	21,000	6,9%	20,474	6,7%	,526	,116
	1-3	2,00	19,000	6,3%	17,869	5,9%	1,131	,268
		3,00	11,000	3,6%	12,657	4,2%	-1,657	-466
		1,00	5,000	1,6%	5,111	1,7%	-,111	-,049
	4-7	2,00	1,000	0,3%	,889	0,3%	,111	,118
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
Vozaci kamiona		1,00	1,000	0,3%	1,000	0,3%	,000	,000
	8-11	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
	12-15	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
	više od 15	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000

Prilog A.13. – Tabela kontigencija i reziduala za procenu karakteristika puta (najniži hijerarhijski model)

Kategorije vozača	Nezgode	put	Observed		Expected		Residuals	Std. Residuals	
			Count	%	Count	%			
Vozači putničkih vozila	nijedna	1,00	14,000	4,6%	13,667	4,5%	,333	,090	
		2,00	18,000	5,9%	24,667	8,1%	-6,667	-1,342	
		3,00	8,000	2,6%	6,333	2,1%	1,667	,662	
	1-3	1,00	22,000	7,2%	18,333	6,0%	3,667	,856	
		2,00	19,000	6,3%	16,000	5,3%	3,000	,750	
		3,00	14,000	4,6%	11,333	3,7%	2,667	,792	
	4-7	1,00	7,000	2,3%	7,667	2,5%	-,667	-,241	
		2,00	1,000	0,3%	1,333	0,4%	-,333	-,289	
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
	više od 15	1,00	,000	0,0%	2,000	0,7%	-2,000	-1,414	
		2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
	12-15	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
	više od 15	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
	Vozaci autobusa	nijedna	1,00	17,000	5,6%	13,667	4,5%	3,333	,902
			2,00	30,000	9,9%	24,667	8,1%	5,333	1,074
			3,00	4,000	1,3%	6,333	2,1%	-2,333	-,927
		1-3	1,00	12,000	3,9%	18,333	6,0%	-6,333	-1,479
			2,00	10,000	3,3%	16,000	5,3%	-6,000	-1,500
			3,00	9,000	3,0%	11,333	3,7%	-2,333	-,693
4-7		1,00	11,000	3,6%	7,667	2,5%	3,333	1,204	
		2,00	2,000	0,7%	1,333	0,4%	,667	,577	
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
8-11		1,00	5,000	1,6%	2,000	0,7%	3,000	2,121	
		2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
12-15		1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000	
više od 15	1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000		
	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000		

		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		1,00	10,000	3,3%	13,667	4,5%	-3,667	-,992
	nijedna	2,00	26,000	8,6%	24,667	8,1%	1,333	,268
		3,00	7,000	2,3%	6,333	2,1%	,667	,265
		1,00	21,000	6,9%	18,333	6,0%	2,667	,623
	1-3	2,00	19,000	6,3%	16,000	5,3%	3,000	,750
		3,00	11,000	3,6%	11,333	3,7%	-,333	-,099
		1,00	5,000	1,6%	7,667	2,5%	-2,667	-,963
	4-7	2,00	1,000	0,3%	1,333	0,4%	-,333	-,289
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
Vozaci kamiona		1,00	1,000	0,3%	2,000	0,7%	-1,000	-,707
	8-11	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
	12-15	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		1,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
	više od 15	2,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000
		3,00	,000	0,0%	,000	0,0%	,000	,000

Prilog B – Fazi pravila

Prilog B.1. – Fazi pravila u fazi logičkim sistemima od LXI do LXXVII

1. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is VNI) then (Nezgode is VMBN)
2. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is NI) then (Nezgode is VMBN)
3. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is SI) then (Nezgode is MBN)
4. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is VI) then (Nezgode is SMBN)
5. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is VVI) then (Nezgode is SBN)
6. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is VNI) then (Nezgode is VMBN)
7. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is NI) then (Nezgode is VMBN)
8. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is SI) then (Nezgode is MBN)
9. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is VI) then (Nezgode is SMBN)
10. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is VVI) then (Nezgode is SBN)
11. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is VNI) then (Nezgode is MBN)
12. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is NI) then (Nezgode is MBN)
13. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is SI) then (Nezgode is SMBN)
14. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is VI) then (Nezgode is SBN)
15. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is VVI) then (Nezgode is SVBN)
16. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is VNI) then (Nezgode is SMBN)
17. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is NI) then (Nezgode is SMBN)
18. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is SI) then (Nezgode is SBN)
19. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is VI) then (Nezgode is SVBN)
20. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is VVI) then (Nezgode is VBN)
21. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is VNI) then (Nezgode is SBN)
22. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is NI) then (Nezgode is SBN)
23. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is SI) then (Nezgode is SVBN)
24. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is VI) then (Nezgode is VBN)
25. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is VVI) then (Nezgode is VVBN)

Prilog B.2. – Fazi pravila u fazi logičkim sistemima od LXXVIII do XCIII

1. If (Agresivnost is VNA) and (Rizik is VNR) then (Nezgode is VMBN)
2. If (Agresivnost is VNA) and (Rizik is NR) then (Nezgode is VMBN)
3. If (Agresivnost is VNA) and (Rizik is SR) then (Nezgode is MBN)
4. If (Agresivnost is VNA) and (Rizik is VR) then (Nezgode is SMBN)
5. If (Agresivnost is VNA) and (Rizik is VVR) then (Nezgode is SBN)
6. If (Agresivnost is NA) and (Rizik is VNR) then (Nezgode is VMBN)
7. If (Agresivnost is NA) and (Rizik is NR) then (Nezgode is VMBN)
8. If (Agresivnost is NA) and (Rizik is SR) then (Nezgode is MBN)
9. If (Agresivnost is NA) and (Rizik is VR) then (Nezgode is SMBN)
10. If (Agresivnost is NA) and (Rizik is VVR) then (Nezgode is SBN)
11. If (Agresivnost is SA) and (Rizik is VNR) then (Nezgode is MBN)
12. If (Agresivnost is SA) and (Rizik is NR) then (Nezgode is MBN)
13. If (Agresivnost is SA) and (Rizik is SR) then (Nezgode is SMBN)
14. If (Agresivnost is SA) and (Rizik is VR) then (Nezgode is SBN)
15. If (Agresivnost is SA) and (Rizik is VVR) then (Nezgode is SVBN)
16. If (Agresivnost is VA) and (Rizik is VNR) then (Nezgode is SMBN)
17. If (Agresivnost is VA) and (Rizik is NR) then (Nezgode is SMBN)
18. If (Agresivnost is VA) and (Rizik is SR) then (Nezgode is SBN)
19. If (Agresivnost is VA) and (Rizik is VR) then (Nezgode is SVBN)
20. If (Agresivnost is VA) and (Rizik is VVR) then (Nezgode is VBN)
21. If (Agresivnost is VVA) and (Rizik is VNR) then (Nezgode is SBN)
22. If (Agresivnost is VVA) and (Rizik is NR) then (Nezgode is SBN)
23. If (Agresivnost is VVA) and (Rizik is SR) then (Nezgode is SVBN)
24. If (Agresivnost is VVA) and (Rizik is VR) then (Nezgode is VBN)
25. If (Agresivnost is VVA) and (Rizik is VVR) then (Nezgode is VVBN)

Prilog B.3. – Fazi pravila u fazi logičkim sistemima od XCIV do CIX

1. If (Agresivnost is VNA) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is SBN)
2. If (Agresivnost is VNA) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SMBN)
3. If (Agresivnost is VNA) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is MBN)
4. If (Agresivnost is VNA) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is VMBN)
5. If (Agresivnost is VNA) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is VMBN)
6. If (Agresivnost is NA) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is SMBN)
7. If (Agresivnost is NA) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SMBN)
8. If (Agresivnost is NA) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is MBN)
9. If (Agresivnost is NA) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is VMBN)
10. If (Agresivnost is NA) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is VMBN)
11. If (Agresivnost is SA) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is SVBN)
12. If (Agresivnost is SA) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SBN)
13. If (Agresivnost is SA) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SMBN)
14. If (Agresivnost is SA) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is MBN)
15. If (Agresivnost is SA) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is VMBN)
16. If (Agresivnost is VA) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VBN)
17. If (Agresivnost is VA) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SVBN)
18. If (Agresivnost is VA) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SBN)
19. If (Agresivnost is VA) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SMBN)
20. If (Agresivnost is VA) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is MBN)
21. If (Agresivnost is VVA) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VVBN)
22. If (Agresivnost is VVA) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is VBN)
23. If (Agresivnost is VVA) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SVBN)
24. If (Agresivnost is VVA) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SBN)
25. If (Agresivnost is VVA) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is SMBN)

Prilog B.4. – Fazi pravila u fazi logičkim sistemima od CX do CXXVI

1. If (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is VNR) then (Nezgode is VMBN)
2. If (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is NR) then (Nezgode is VMBN)
3. If (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is SR) then (Nezgode is MBN)
4. If (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is VR) then (Nezgode is SMBN)
5. If (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is VVR) then (Nezgode is SBN)
6. If (Impulsivnost is NI) and (Rizik is VNR) then (Nezgode is VMBN)
7. If (Impulsivnost is NI) and (Rizik is NR) then (Nezgode is VMBN)
8. If (Impulsivnost is NI) and (Rizik is SR) then (Nezgode is MBN)
9. If (Impulsivnost is NI) and (Rizik is VR) then (Nezgode is SMBN)
10. If (Impulsivnost is NI) and (Rizik is VVR) then (Nezgode is SBN)
11. If (Impulsivnost is SI) and (Rizik is VNR) then (Nezgode is MBN)
12. If (Impulsivnost is SI) and (Rizik is NR) then (Nezgode is MBN)
13. If (Impulsivnost is SI) and (Rizik is SR) then (Nezgode is SMBN)
14. If (Impulsivnost is SI) and (Rizik is VR) then (Nezgode is SBN)
15. If (Impulsivnost is SI) and (Rizik is VVR) then (Nezgode is SVBN)
16. If (Impulsivnost is VI) and (Rizik is VNR) then (Nezgode is SMBN)
17. If (Impulsivnost is VI) and (Rizik is NR) then (Nezgode is SMBN)
18. If (Impulsivnost is VI) and (Rizik is SR) then (Nezgode is SBN)
19. If (Impulsivnost is VI) and (Rizik is VR) then (Nezgode is SVBN)
20. If (Impulsivnost is VI) and (Rizik is VVR) then (Nezgode is VBN)
21. If (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is VNR) then (Nezgode is SBN)
22. If (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is NR) then (Nezgode is SVBN)
23. If (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is SR) then (Nezgode is VBN)
24. If (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is VR) then (Nezgode is VVBN)
25. If (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is VVR) then (Nezgode is VVBN)

Prilog B.5. – Fazi pravila u fazi logičkim sistemima od CXXVII do CXLIII

1. If (Impulsivnost is VNI) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is SBN)
2. If (Impulsivnost is VNI) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SMBN)
3. If (Impulsivnost is VNI) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is MBN)
4. If (Impulsivnost is VNI) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is VMBN)
5. If (Impulsivnost is VNI) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is VMBN)
6. If (Impulsivnost is NI) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is SMBN)
7. If (Impulsivnost is NI) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SMBN)
8. If (Impulsivnost is NI) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is MBN)
9. If (Impulsivnost is NI) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is VMBN)
10. If (Impulsivnost is NI) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is VMBN)
11. If (Impulsivnost is SI) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is SVBN)
12. If (Impulsivnost is SI) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SBN)
13. If (Impulsivnost is SI) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SMBN)
14. If (Impulsivnost is SI) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is MBN)
15. If (Impulsivnost is SI) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is VMBN)
16. If (Impulsivnost is VI) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VBN)
17. If (Impulsivnost is VI) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SVBN)
18. If (Impulsivnost is VI) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SBN)
19. If (Impulsivnost is VI) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SMBN)
20. If (Impulsivnost is VI) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is MBN)
21. If (Impulsivnost is VVI) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VVBN)
22. If (Impulsivnost is VVI) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is VBN)
23. If (Impulsivnost is VVI) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SVBN)
24. If (Impulsivnost is VVI) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SBN)
25. If (Impulsivnost is VVI) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is SMBN)

Prilog B.6. – Fazi pravila u fazi logičkim sistemima od CXLIV do CLVIII

1. If (Rizik is VNR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is SBN)
2. If (Rizik is VNR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SMBN)
3. If (Rizik is VNR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is MBN)
4. If (Rizik is VNR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is VMBN)
5. If (Rizik is VNR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is VMBN)
6. If (Rizik is NR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is SMBN)
7. If (Rizik is NR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SMBN)
8. If (Rizik is NR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is MBN)
9. If (Rizik is NR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is VMBN)
10. If (Rizik is NR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is VMBN)
11. If (Rizik is SR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is SVBN)
12. If (Rizik is SR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SBN)
13. If (Rizik is SR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SMBN)
14. If (Rizik is SR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is MBN)
15. If (Rizik is SR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is VMBN)
16. If (Rizik is VR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VBN)
17. If (Rizik is VR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SVBN)
18. If (Rizik is VR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SBN)
19. If (Rizik is VR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SMBN)
20. If (Rizik is VR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is MBN)
21. If (Rizik is VVR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VVBN)
22. If (Rizik is VVR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is VBN)
23. If (Rizik is VVR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SVBN)
24. If (Rizik is VVR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SBN)
25. If (Rizik is VVR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is SMBN)

Prilog B.7. – Fazi pravila u fazi logičkim sistemima od CLIX do CLXXV

1. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is VNR) then (Nezgode is VMBN)
2. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is NR) then (Nezgode is VMBN)
3. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is SR) then (Nezgode is VMBN)
4. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is VR) then (Nezgode is MBN)
5. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is VVR) then (Nezgode is SMBN)
6. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is NI) and (Rizik is VNR) then (Nezgode is VMBN)
7. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is NI) and (Rizik is NR) then (Nezgode is VMBN)
8. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is NI) and (Rizik is SR) then (Nezgode is MBN)
9. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is NI) and (Rizik is VR) then (Nezgode is MBN)
10. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is NI) and (Rizik is VVR) then (Nezgode is SMBN)
11. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is SI) and (Rizik is VNR) then (Nezgode is VMBN)
12. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is SI) and (Rizik is NR) then (Nezgode is MBN)
13. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is SI) and (Rizik is SR) then (Nezgode is SMBN)
14. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is SI) and (Rizik is VR) then (Nezgode is SMBN)
15. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is SI) and (Rizik is VVR) then (Nezgode is SBN)
16. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is VI) and (Rizik is VNR) then (Nezgode is MBN)
17. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is VI) and (Rizik is NR) then (Nezgode is MBN)
18. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is VI) and (Rizik is SR) then (Nezgode is SMBN)
19. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is VI) and (Rizik is VR) then (Nezgode is SBN)
20. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is VI) and (Rizik is VVR) then (Nezgode is SVBN)
21. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is VNR) then (Nezgode is MBN)
22. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is NR) then (Nezgode is SMBN)
23. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is SR) then (Nezgode is SBN)
24. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is VR) then (Nezgode is SBN)
25. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is VVR) then (Nezgode is VBN)
26. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is VNR) then (Nezgode is VMBN)
27. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is NR) then (Nezgode is VMBN)
28. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is SR) then (Nezgode is MBN)
29. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is VR) then (Nezgode is MBN)
30. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is VVR) then (Nezgode is SMBN)
31. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is NI) and (Rizik is VNR) then (Nezgode is VMBN)
32. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is NI) and (Rizik is NR) then (Nezgode is VMBN)
33. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is NI) and (Rizik is SR) then (Nezgode is MBN)
34. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is NI) and (Rizik is VR) then (Nezgode is MBN)

35. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is NI) and (Rizik is VVR) then (Nezgode is SMBN)
36. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is SI) and (Rizik is VNR) then (Nezgode is VMBN)
37. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is SI) and (Rizik is NR) then (Nezgode is VMBN)
38. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is SI) and (Rizik is SR) then (Nezgode is MBN)
39. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is SI) and (Rizik is VR) then (Nezgode is SMBN)
40. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is SI) and (Rizik is VVR) then (Nezgode is SBN)
41. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is VI) and (Rizik is VNR) then (Nezgode is VMBN)
42. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is VI) and (Rizik is NR) then (Nezgode is MBN)
43. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is VNR) then (Nezgode is MBN)
44. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is NR) then (Nezgode is SMBN)
45. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is SR) then (Nezgode is SBN)
46. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is VR) then (Nezgode is SBN)
47. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is VVR) then (Nezgode is SVBN)
48. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is VI) and (Rizik is SR) then (Nezgode is SMBN)
49. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is VI) and (Rizik is VR) then (Nezgode is SBN)
50. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is VI) and (Rizik is VVR) then (Nezgode is SVBN)
51. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is VNR) then (Nezgode is VMBN)
52. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is NR) then (Nezgode is VMBN)
53. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is SR) then (Nezgode is MBN)
54. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is VR) then (Nezgode is SMBN)
55. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is VVR) then (Nezgode is SBN)
56. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is NI) and (Rizik is VNR) then (Nezgode is VMBN)
57. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is NI) and (Rizik is NR) then (Nezgode is VMBN)
58. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is NI) and (Rizik is SR) then (Nezgode is MBN)
59. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is NI) and (Rizik is VR) then (Nezgode is SMBN)
60. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is NI) and (Rizik is VVR) then (Nezgode is SBN)
61. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is SI) and (Rizik is VNR) then (Nezgode is VMBN)
62. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is SI) and (Rizik is NR) then (Nezgode is MBN)
63. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is SI) and (Rizik is SR) then (Nezgode is SMBN)
64. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is SI) and (Rizik is VR) then (Nezgode is SBN)
65. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is SI) and (Rizik is VVR) then (Nezgode is SVBN)
66. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is VI) and (Rizik is VNR) then (Nezgode is VMBN)
67. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is VI) and (Rizik is NR) then (Nezgode is MBN)
68. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is VI) and (Rizik is SR) then (Nezgode is SMBN)
69. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is VI) and (Rizik is VR) then (Nezgode is SBN)
70. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is VI) and (Rizik is VVR) then (Nezgode is SVBN)

71. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is VNR) then (Nezgode is MBN)
72. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is NR) then (Nezgode is SMBN)
73. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is SR) then (Nezgode is SBN)
74. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is VR) then (Nezgode is SVBN)
75. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is VVR) then (Nezgode is VBN)
76. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is VNR) then (Nezgode is VMBN)
77. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is NR) then (Nezgode is MBN)
78. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is SR) then (Nezgode is MBN)
79. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is VR) then (Nezgode is SMBN)
80. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is VVR) then (Nezgode is SBN)
81. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is NI) and (Rizik is VNR) then (Nezgode is VMBN)
82. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is NI) and (Rizik is NR) then (Nezgode is MBN)
83. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is NI) and (Rizik is SR) then (Nezgode is SMBN)
84. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is NI) and (Rizik is VR) then (Nezgode is SBN)
85. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is NI) and (Rizik is VVR) then (Nezgode is SVBN)
86. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is SI) and (Rizik is VNR) then (Nezgode is MBN)
87. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is SI) and (Rizik is NR) then (Nezgode is SMBN)
88. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is SI) and (Rizik is SR) then (Nezgode is SBN)
89. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is SI) and (Rizik is VR) then (Nezgode is SBN)
90. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is SI) and (Rizik is VVR) then (Nezgode is SVBN)
91. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is VI) and (Rizik is VNR) then (Nezgode is MBN)
92. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is VI) and (Rizik is NR) then (Nezgode is SMBN)
93. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is VI) and (Rizik is SR) then (Nezgode is SBN)
94. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is VI) and (Rizik is VR) then (Nezgode is SVBN)
95. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is VI) and (Rizik is VVR) then (Nezgode is VBN)
96. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is VNR) then (Nezgode is MBN)
97. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is NR) then (Nezgode is SMBN)
98. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is SR) then (Nezgode is SBN)
99. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is VR) then (Nezgode is VBN)
100. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is VVR) then (Nezgode is VVBN)
101. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is VNR) then (Nezgode is MBN)
102. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is NR) then (Nezgode is MBN)
103. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is SR) then (Nezgode is SMBN)
104. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is VR) then (Nezgode is SBN)
105. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is VVR) then (Nezgode is SVBN)
106. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is NI) and (Rizik is VNR) then (Nezgode is MBN)

107. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is NI) and (Rizik is NR) then (Nezgode is MBN)
108. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is NI) and (Rizik is SR) then (Nezgode is SMBN)
109. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is NI) and (Rizik is VR) then (Nezgode is SBN)
110. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is NI) and (Rizik is VVR) then (Nezgode is SVBN)
111. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is SI) and (Rizik is VNR) then (Nezgode is MBN)
112. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is SI) and (Rizik is NR) then (Nezgode is SMBN)
113. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is SI) and (Rizik is SR) then (Nezgode is SBN)
114. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is SI) and (Rizik is VR) then (Nezgode is SVBN)
115. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is SI) and (Rizik is VVR) then (Nezgode is VBN)
116. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is VI) and (Rizik is VNR) then (Nezgode is MBN)
117. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is VI) and (Rizik is NR) then (Nezgode is SMBN)
118. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is VI) and (Rizik is SR) then (Nezgode is SBN)
119. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is VI) and (Rizik is VR) then (Nezgode is SVBN)
120. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is VI) and (Rizik is VVR) then (Nezgode is VBN)
121. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is VNR) then (Nezgode is SMBN)
122. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is NR) then (Nezgode is SBN)
123. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is SR) then (Nezgode is SVBN)
124. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is VR) then (Nezgode is VBN)
125. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is VVR) then (Nezgode is VVBN)

Prilog B.8. – Fazi pravila u fazi logičkim sistemima od CLXXVI do CXCII

1. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is VNI) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is SMBN)
2. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is VNI) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is MBN)
3. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is VNI) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is VMBN)
4. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is VNI) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is VMBN)
5. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is VNI) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is VMBN)
6. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is NI) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is SBN)
7. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is NI) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SMBN)
8. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is NI) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is MBN)
9. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is NI) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is VMBN)
10. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is NI) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is VMBN)
11. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is SI) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is SVBN)
12. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is SI) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SBN)
13. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is SI) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SMBN)
14. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is SI) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is MBN)
15. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is SI) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is VMBN)
16. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is VI) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VBN)
17. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is VI) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SVBN)
18. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is VI) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SBN)
19. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is VI) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SMBN)
20. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is VI) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is MBN)
21. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is VVI) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VBN)
22. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is VVI) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SVBN)
23. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is VVI) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SBN)
24. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is VVI) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SMBN)
25. If (Agresivnost is VNA) and (Impulsivnost is VVI) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is MBN)
26. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is VNI) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is SBN)
27. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is VNI) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SMBN)
28. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is VNI) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is MBN)
29. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is VNI) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is VMBN)
30. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is VNI) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is VMBN)
31. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is NI) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is SBN)
32. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is NI) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SMBN)
33. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is NI) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is MBN)
34. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is NI) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is VMBN)

35. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is NI) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is VMBN)
36. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is SI) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is SVBN)
37. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is SI) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SBN)
38. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is SI) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SMBN)
39. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is SI) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is MBN)
40. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is SI) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is VMBN)
41. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is VI) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VBN)
42. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is VI) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SVBN)
43. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is VI) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SBN)
44. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is VI) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SMBN)
45. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is VI) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is MBN)
46. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is VVI) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VBN)
47. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is VVI) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SVBN)
48. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is VVI) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SBN)
49. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is VVI) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SMBN)
50. If (Agresivnost is NA) and (Impulsivnost is VVI) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is MBN)
51. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is VNI) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is SBN)
52. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is VNI) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SMBN)
53. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is VNI) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is MBN)
54. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is VNI) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is VMBN)
55. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is VNI) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is VMBN)
56. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is NI) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is SBN)
57. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is NI) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SBN)
58. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is NI) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SMBN)
59. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is NI) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is MBN)
60. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is NI) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is VMBN)
61. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is SI) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is SVBN)
62. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is SI) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SBN)
63. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is SI) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SMBN)
64. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is SI) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is MBN)
65. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is SI) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is VMBN)
66. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is VI) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VBN)
67. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is VI) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SVBN)
68. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is VI) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SBN)
69. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is VI) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SMBN)
70. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is VI) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is MBN)

71. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is VVI) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VVBN)
72. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is VVI) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is VBN)
73. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is VVI) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SVBN)
74. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is VVI) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SBN)
75. If (Agresivnost is SA) and (Impulsivnost is VVI) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is SMBN)
76. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is VNI) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VBN)
77. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is VNI) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SVBN)
78. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is VNI) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SBN)
79. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is VNI) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SMBN)
80. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is VNI) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is MBN)
81. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is NI) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VBN)
82. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is NI) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is VBN)
83. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is NI) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SVBN)
84. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is NI) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SBN)
85. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is NI) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is SMBN)
86. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is SI) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VVBN)
87. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is SI) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is VBN)
88. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is SI) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SVBN)
89. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is SI) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SBN)
90. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is SI) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is SMBN)
91. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is VI) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VVBN)
92. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is VI) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is VBN)
93. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is VI) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is VBN)
94. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is VI) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SVBN)
95. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is VI) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is SBN)
96. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is VVI) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VVBN)
97. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is VVI) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is VVBN)
98. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is VVI) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is VBN)
99. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is VVI) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SVBN)
100. If (Agresivnost is VA) and (Impulsivnost is VVI) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is SBN)
101. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is VNI) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VBN)
102. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is VNI) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SVBN)
103. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is VNI) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SBN)
104. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is VNI) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SMBN)
105. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is VNI) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is MBN)
106. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is NI) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VVBN)

107. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is NI) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is VBN)
108. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is NI) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SVBN)
109. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is NI) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SBN)
110. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is NI) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is SMBN)
111. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is SI) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VVBN)
112. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is SI) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is VBN)
113. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is SI) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SVBN)
114. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is SI) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SBN)
115. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is SI) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is SMBN)
116. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is VI) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VVBN)
117. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is VI) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is VVBN)
118. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is VI) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is VBN)
119. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is VI) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SVBN)
120. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is VI) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is SBN)
121. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is VVI) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VVBN)
122. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is VVI) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is VVBN)
123. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is VVI) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is VBN)
124. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is VVI) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SVBN)
125. If (Agresivnost is VVA) and (Impulsivnost is VVI) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is SBN)

Prilog B.9. – Fazi pravila u fazi logičkim sistemima od CXCI do CCVIII

1. If (Agresivnost is VNA) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is SMBN)
2. If (Agresivnost is VNA) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is MBN)
3. If (Agresivnost is VNA) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is VMBN)
4. If (Agresivnost is VNA) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is VMBN)
5. If (Agresivnost is VNA) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is VMBN)
6. If (Agresivnost is VNA) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is SBN)
7. If (Agresivnost is VNA) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SMBN)
8. If (Agresivnost is VNA) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is MBN)
9. If (Agresivnost is VNA) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is VMBN)
10. If (Agresivnost is VNA) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is VMBN)
11. If (Agresivnost is VNA) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is SVBN)
12. If (Agresivnost is VNA) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SBN)
13. If (Agresivnost is VNA) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SMBN)
14. If (Agresivnost is VNA) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is MBN)
15. If (Agresivnost is VNA) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is VMBN)
16. If (Agresivnost is VNA) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VBN)
17. If (Agresivnost is VNA) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SVBN)
18. If (Agresivnost is VNA) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SBN)
19. If (Agresivnost is VNA) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SMBN)
20. If (Agresivnost is VNA) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is MBN)
21. If (Agresivnost is VNA) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VBN)
22. If (Agresivnost is VNA) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SVBN)
23. If (Agresivnost is VNA) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SBN)
24. If (Agresivnost is VNA) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SMBN)
25. If (Agresivnost is VNA) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is MBN)
26. If (Agresivnost is NA) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is SBN)
27. If (Agresivnost is NA) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SMBN)
28. If (Agresivnost is NA) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is MBN)
29. If (Agresivnost is NA) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is VMBN)
30. If (Agresivnost is NA) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is VMBN)
31. If (Agresivnost is NA) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is SBN)
32. If (Agresivnost is NA) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SMBN)
33. If (Agresivnost is NA) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is MBN)
34. If (Agresivnost is NA) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is VMBN)

35. If (Agresivnost is NA) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is VMBN)
36. If (Agresivnost is NA) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is SVBN)
37. If (Agresivnost is NA) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SBN)
38. If (Agresivnost is NA) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SMBN)
39. If (Agresivnost is NA) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is MBN)
40. If (Agresivnost is NA) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is VMBN)
41. If (Agresivnost is NA) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VBN)
42. If (Agresivnost is NA) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SVBN)
43. If (Agresivnost is NA) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SBN)
44. If (Agresivnost is NA) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SMBN)
45. If (Agresivnost is NA) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is MBN)
46. If (Agresivnost is NA) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VBN)
47. If (Agresivnost is NA) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SVBN)
48. If (Agresivnost is NA) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SBN)
49. If (Agresivnost is NA) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SMBN)
50. If (Agresivnost is NA) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is MBN)
51. If (Agresivnost is SA) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is SBN)
52. If (Agresivnost is SA) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SMBN)
53. If (Agresivnost is SA) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is MBN)
54. If (Agresivnost is SA) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is VMBN)
55. If (Agresivnost is SA) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is VMBN)
56. If (Agresivnost is SA) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is SBN)
57. If (Agresivnost is SA) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SBN)
58. If (Agresivnost is SA) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SMBN)
59. If (Agresivnost is SA) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is MBN)
60. If (Agresivnost is SA) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is VMBN)
61. If (Agresivnost is SA) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is SVBN)
62. If (Agresivnost is SA) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SBN)
63. If (Agresivnost is SA) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SMBN)
64. If (Agresivnost is SA) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is MBN)
65. If (Agresivnost is SA) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is VMBN)
66. If (Agresivnost is SA) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VBN)
67. If (Agresivnost is SA) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SVBN)
68. If (Agresivnost is SA) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SBN)
69. If (Agresivnost is SA) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SMBN)
70. If (Agresivnost is SA) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is MBN)

71. If (Agresivnost is SA) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VVBN)
72. If (Agresivnost is SA) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is VBN)
73. If (Agresivnost is SA) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SVBN)
74. If (Agresivnost is SA) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SBN)
75. If (Agresivnost is SA) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is SMBN)
76. If (Agresivnost is VA) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VBN)
77. If (Agresivnost is VA) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SVBN)
78. If (Agresivnost is VA) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SBN)
79. If (Agresivnost is VA) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SMBN)
80. If (Agresivnost is VA) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is MBN)
81. If (Agresivnost is VA) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VBN)
82. If (Agresivnost is VA) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is VBN)
83. If (Agresivnost is VA) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SVBN)
84. If (Agresivnost is VA) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SBN)
85. If (Agresivnost is VA) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is SMBN)
86. If (Agresivnost is VA) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VVBN)
87. If (Agresivnost is VA) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is VBN)
88. If (Agresivnost is VA) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SVBN)
89. If (Agresivnost is VA) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SBN)
90. If (Agresivnost is VA) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is SMBN)
91. If (Agresivnost is VA) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VVBN)
92. If (Agresivnost is VA) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is VBN)
93. If (Agresivnost is VA) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is VBN)
94. If (Agresivnost is VA) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SVBN)
95. If (Agresivnost is VA) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is SBN)
96. If (Agresivnost is VA) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VVBN)
97. If (Agresivnost is VA) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is VVBN)
98. If (Agresivnost is VA) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is VBN)
99. If (Agresivnost is VA) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SVBN)
100. If (Agresivnost is VA) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is SBN)
101. If (Agresivnost is VVA) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VBN)
102. If (Agresivnost is VVA) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SVBN)
103. If (Agresivnost is VVA) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SBN)
104. If (Agresivnost is VVA) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SMBN)
105. If (Agresivnost is VVA) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is MBN)
106. If (Agresivnost is VVA) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VVBN)

107. If (Agresivnost is VVA) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is VBN)
108. If (Agresivnost is VVA) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SVBN)
109. If (Agresivnost is VVA) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SBN)
110. If (Agresivnost is VVA) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is SMBN)
111. If (Agresivnost is VVA) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VVBN)
112. If (Agresivnost is VVA) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is VBN)
113. If (Agresivnost is VVA) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SVBN)
114. If (Agresivnost is VVA) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SBN)
115. If (Agresivnost is VVA) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is SMBN)
116. If (Agresivnost is VVA) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VVBN)
117. If (Agresivnost is VVA) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is VVBN)
118. If (Agresivnost is VVA) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is VBN)
119. If (Agresivnost is VVA) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SVBN)
120. If (Agresivnost is VVA) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is SBN)
121. If (Agresivnost is VVA) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VVBN)
122. If (Agresivnost is VVA) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is VVBN)
123. If (Agresivnost is VVA) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is VBN)
124. If (Agresivnost is VVA) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SVBN)
125. If (Agresivnost is VVA) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is SBN)

Prilog B.10. – Fazi pravila u fazi logičkim sistemima od CCIX do CCXXV

1. If (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is SMBN)
2. If (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is MBN)
3. If (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is VMBN)
4. If (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is VMBN)
5. If (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is VMBN)
6. If (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is SBN)
7. If (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SMBN)
8. If (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is MBN)
9. If (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is VMBN)
10. If (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is VMBN)
11. If (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is SVBN)
12. If (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SBN)
13. If (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SMBN)
14. If (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is MBN)
15. If (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is VMBN)
16. If (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VBN)
17. If (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SVBN)
18. If (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SBN)
19. If (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SMBN)
20. If (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is MBN)
21. If (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VBN)
22. If (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SVBN)
23. If (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SBN)
24. If (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SMBN)
25. If (Impulsivnost is VNI) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is MBN)
26. If (Impulsivnost is NI) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is SBN)
27. If (Impulsivnost is NI) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SMBN)
28. If (Impulsivnost is NI) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is MBN)
29. If (Impulsivnost is NI) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is VMBN)
30. If (Impulsivnost is NI) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is VMBN)
31. If (Impulsivnost is NI) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is SBN)
32. If (Impulsivnost is NI) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SMBN)
33. If (Impulsivnost is NI) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is MBN)
34. If (Impulsivnost is NI) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is VMBN)

35. If (Impulsivnost is NI) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is VMBN)
36. If (Impulsivnost is NI) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is SVBN)
37. If (Impulsivnost is NI) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SBN)
38. If (Impulsivnost is NI) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SMBN)
39. If (Impulsivnost is NI) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is MBN)
40. If (Impulsivnost is NI) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is VMBN)
41. If (Impulsivnost is NI) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VBN)
42. If (Impulsivnost is NI) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SVBN)
43. If (Impulsivnost is NI) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SBN)
44. If (Impulsivnost is NI) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SMBN)
45. If (Impulsivnost is NI) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is MBN)
46. If (Impulsivnost is NI) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VBN)
47. If (Impulsivnost is NI) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SVBN)
48. If (Impulsivnost is NI) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SBN)
49. If (Impulsivnost is NI) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SMBN)
50. If (Impulsivnost is NI) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is MBN)
51. If (Impulsivnost is SI) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is SBN)
52. If (Impulsivnost is SI) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SMBN)
53. If (Impulsivnost is SI) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is MBN)
54. If (Impulsivnost is SI) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is VMBN)
55. If (Impulsivnost is SI) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is VMBN)
56. If (Impulsivnost is SI) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is SBN)
57. If (Impulsivnost is SI) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SBN)
58. If (Impulsivnost is SI) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SMBN)
59. If (Impulsivnost is SI) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is MBN)
60. If (Impulsivnost is SI) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is VMBN)
61. If (Impulsivnost is SI) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is SVBN)
62. If (Impulsivnost is SI) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SBN)
63. If (Impulsivnost is SI) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SMBN)
64. If (Impulsivnost is SI) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is MBN)
65. If (Impulsivnost is SI) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is VMBN)
66. If (Impulsivnost is SI) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VBN)
67. If (Impulsivnost is SI) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SVBN)
68. If (Impulsivnost is SI) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SBN)
69. If (Impulsivnost is SI) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SMBN)
70. If (Impulsivnost is SI) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is MBN)

71. If (Impulsivnost is SI) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VVBN)
72. If (Impulsivnost is SI) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is VBN)
73. If (Impulsivnost is SI) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SVBN)
74. If (Impulsivnost is SI) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SBN)
75. If (Impulsivnost is SI) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is SMBN)
76. If (Impulsivnost is VI) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VBN)
77. If (Impulsivnost is VI) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SVBN)
78. If (Impulsivnost is VI) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SBN)
79. If (Impulsivnost is VI) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SMBN)
80. If (Impulsivnost is VI) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is MBN)
81. If (Impulsivnost is VI) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VBN)
82. If (Impulsivnost is VI) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is VBN)
83. If (Impulsivnost is VI) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SVBN)
84. If (Impulsivnost is VI) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SBN)
85. If (Impulsivnost is VI) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is SMBN)
86. If (Impulsivnost is VI) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VVBN)
87. If (Impulsivnost is VI) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is VBN)
88. If (Impulsivnost is VI) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SVBN)
89. If (Impulsivnost is VI) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SBN)
90. If (Impulsivnost is VI) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is SMBN)
91. If (Impulsivnost is VI) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VVBN)
92. If (Impulsivnost is VI) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is VBN)
93. If (Impulsivnost is VI) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is VBN)
94. If (Impulsivnost is VI) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SVBN)
95. If (Impulsivnost is VI) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is SBN)
96. If (Impulsivnost is VI) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VVBN)
97. If (Impulsivnost is VI) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is VVBN)
98. If (Impulsivnost is VI) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is VBN)
99. If (Impulsivnost is VI) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SVBN)
100. If (Impulsivnost is VI) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is SBN)
101. If (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VBN)
102. If (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is SVBN)
103. If (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SBN)
104. If (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SMBN)
105. If (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is VNR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is MBN)
106. If (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VVBN)

107. If (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is VBN)
108. If (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SVBN)
109. If (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SBN)
110. If (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is NR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is SMBN)
111. If (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VVBN)
112. If (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is VBN)
113. If (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is SVBN)
114. If (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SBN)
115. If (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is SR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is SMBN)
116. If (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VVBN)
117. If (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is VVBN)
118. If (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is VBN)
119. If (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SVBN)
120. If (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is VR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is SBN)
121. If (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is VNS) then (Nezgode is VVBN)
122. If (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is NS) then (Nezgode is VVBN)
123. If (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is SS) then (Nezgode is VBN)
124. If (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is VS) then (Nezgode is SVBN)
125. If (Impulsivnost is VVI) and (Rizik is VVR) and (Samoprocena is VVS) then (Nezgode is SBN)

Prilog B.12. – Fazi pravila u fazi logičkim sistemima od XLVIa do LXIa

1. If (Opasna__mesta is VNPR) and (Karakteristike__puta is VNPK) then (Nezgode is SBN)
2. If (Opasna__mesta is VNPR) and (Karakteristike__puta is NPK) then (Nezgode is SMBN)
3. If (Opasna__mesta is VNPR) and (Karakteristike__puta is SPK) then (Nezgode is MBN)
4. If (Opasna__mesta is VNPR) and (Karakteristike__puta is VPK) then (Nezgode is VMBN)
5. If (Opasna__mesta is VNPR) and (Karakteristike__puta is VVPK) then (Nezgode is VMBN)
6. If (Opasna__mesta is NPR) and (Karakteristike__puta is VNPK) then (Nezgode is SBN)
7. If (Opasna__mesta is NPR) and (Karakteristike__puta is NPK) then (Nezgode is SMBN)
8. If (Opasna__mesta is NPR) and (Karakteristike__puta is SPK) then (Nezgode is SMBN)
9. If (Opasna__mesta is NPR) and (Karakteristike__puta is VPK) then (Nezgode is MBN)
10. If (Opasna__mesta is NPR) and (Karakteristike__puta is VVPK) then (Nezgode is VMBN)
11. If (Opasna__mesta is SPR) and (Karakteristike__puta is VNPK) then (Nezgode is SVBN)
12. If (Opasna__mesta is SPR) and (Karakteristike__puta is NPK) then (Nezgode is SBN)
13. If (Opasna__mesta is SPR) and (Karakteristike__puta is SPK) then (Nezgode is SMBN)
14. If (Opasna__mesta is SPR) and (Karakteristike__puta is VPK) then (Nezgode is MBN)
15. If (Opasna__mesta is SPR) and (Karakteristike__puta is VVPK) then (Nezgode is VMBN)
16. If (Opasna__mesta is VPR) and (Karakteristike__puta is VNPK) then (Nezgode is VBN)
17. If (Opasna__mesta is VPR) and (Karakteristike__puta is NPK) then (Nezgode is SVBN)
18. If (Opasna__mesta is VPR) and (Karakteristike__puta is SPK) then (Nezgode is SBN)
19. If (Opasna__mesta is VPR) and (Karakteristike__puta is VPK) then (Nezgode is SMBN)
20. If (Opasna__mesta is VPR) and (Karakteristike__puta is VVPK) then (Nezgode is MBN)
21. If (Opasna__mesta is VVPR) and (Karakteristike__puta is VNPK) then (Nezgode is VVBN)
22. If (Opasna__mesta is VVPR) and (Karakteristike__puta is NPK) then (Nezgode is VBN)
23. If (Opasna__mesta is VVPR) and (Karakteristike__puta is SPK) then (Nezgode is SVBN)
24. If (Opasna__mesta is VVPR) and (Karakteristike__puta is VPK) then (Nezgode is SBN)
25. If (Opasna__mesta is VVPR) and (Karakteristike__puta is VVPK) then (Nezgode is SMBN)

Prilog B.13. – Fazi pravila u fazi logičkim sistemima od LXIIa do LXXVIIIa

1. If (Opasna__mesta is VNPR) and (Učestalost is VVU) then (Nezgode is SBN)
2. If (Opasna__mesta is VNPR) and (Učestalost is VU) then (Nezgode is SBN)
3. If (Opasna__mesta is VNPR) and (Učestalost is SVU) then (Nezgode is SMBN)
4. If (Opasna__mesta is VNPR) and (Učestalost is SU) then (Nezgode is MBN)
5. If (Opasna__mesta is VNPR) and (Učestalost is SNU) then (Nezgode is MBN)
6. If (Opasna__mesta is VNPR) and (Učestalost is NU) then (Nezgode is VMBN)
7. If (Opasna__mesta is VNPR) and (Učestalost is VNU) then (Nezgode is VMBN)
8. If (Opasna__mesta is NPR) and (Učestalost is VVU) then (Nezgode is SBN)
9. If (Opasna__mesta is NPR) and (Učestalost is VU) then (Nezgode is SBN)
10. If (Opasna__mesta is NPR) and (Učestalost is SVU) then (Nezgode is SMBN)
11. If (Opasna__mesta is NPR) and (Učestalost is SU) then (Nezgode is SMBN)
12. If (Opasna__mesta is NPR) and (Učestalost is SNU) then (Nezgode is MBN)
13. If (Opasna__mesta is NPR) and (Učestalost is NU) then (Nezgode is VMBN)
14. If (Opasna__mesta is NPR) and (Učestalost is VNU) then (Nezgode is VMBN)
15. If (Opasna__mesta is SPR) and (Učestalost is VVU) then (Nezgode is SVBN)
16. If (Opasna__mesta is SPR) and (Učestalost is VU) then (Nezgode is SBN)
17. If (Opasna__mesta is SPR) and (Učestalost is SVU) then (Nezgode is SMBN)
18. If (Opasna__mesta is SPR) and (Učestalost is SU) then (Nezgode is SMBN)
19. If (Opasna__mesta is SPR) and (Učestalost is SNU) then (Nezgode is MBN)
20. If (Opasna__mesta is SPR) and (Učestalost is NU) then (Nezgode is VMBN)
21. If (Opasna__mesta is SPR) and (Učestalost is VNU) then (Nezgode is VMBN)
22. If (Opasna__mesta is VPR) and (Učestalost is VVU) then (Nezgode is VVBN)
23. If (Opasna__mesta is VPR) and (Učestalost is VU) then (Nezgode is VBN)
24. If (Opasna__mesta is VPR) and (Učestalost is SVU) then (Nezgode is SVBN)
25. If (Opasna__mesta is VPR) and (Učestalost is SU) then (Nezgode is SBN)
26. If (Opasna__mesta is VPR) and (Učestalost is SNU) then (Nezgode is SMBN)
27. If (Opasna__mesta is VPR) and (Učestalost is NU) then (Nezgode is MBN)
28. If (Opasna__mesta is VPR) and (Učestalost is VNU) then (Nezgode is VMBN)
29. If (Opasna__mesta is VVPR) and (Učestalost is VVU) then (Nezgode is VVBN)
30. If (Opasna__mesta is VVPR) and (Učestalost is VU) then (Nezgode is VVBN)
31. If (Opasna__mesta is VVPR) and (Učestalost is SVU) then (Nezgode is VBN)
32. If (Opasna__mesta is VVPR) and (Učestalost is SU) then (Nezgode is SVBN)
33. If (Opasna__mesta is VVPR) and (Učestalost is SNU) then (Nezgode is SBN)
34. If (Opasna__mesta is VVPR) and (Učestalost is NU) then (Nezgode is SBN)
35. If (Opasna__mesta is VVPR) and (Učestalost is VNU) then (Nezgode is SMBN)

Prilog B.14. – Fazi pravila u fazi logičkim sistemima od LXXIXa do XCIIIa

1. If (Karakteristike__puta is VNPK) and (Učestalost is VVU) then (Nezgode is VVBN)
2. If (Karakteristike__puta is VNPK) and (Učestalost is VU) then (Nezgode is VVBN)
3. If (Karakteristike__puta is VNPK) and (Učestalost is SVU) then (Nezgode is VBN)
4. If (Karakteristike__puta is VNPK) and (Učestalost is SU) then (Nezgode is SVBN)
5. If (Karakteristike__puta is VNPK) and (Učestalost is SNU) then (Nezgode is SVBN)
6. If (Karakteristike__puta is VNPK) and (Učestalost is NU) then (Nezgode is SBN)
7. If (Karakteristike__puta is VNPK) and (Učestalost is VNU) then (Nezgode is SBN)
8. If (Karakteristike__puta is NPK) and (Učestalost is VVU) then (Nezgode is VVBN)
9. If (Karakteristike__puta is NPK) and (Učestalost is VU) then (Nezgode is VVBN)
10. If (Karakteristike__puta is NPK) and (Učestalost is SVU) then (Nezgode is VBN)
11. If (Karakteristike__puta is NPK) and (Učestalost is SU) then (Nezgode is SVBN)
12. If (Karakteristike__puta is NPK) and (Učestalost is SNU) then (Nezgode is SBN)
13. If (Karakteristike__puta is NPK) and (Učestalost is NU) then (Nezgode is SBN)
14. If (Karakteristike__puta is NPK) and (Učestalost is VNU) then (Nezgode is SMBN)
15. If (Karakteristike__puta is SPK) and (Učestalost is VVU) then (Nezgode is VVBN)
16. If (Karakteristike__puta is SPK) and (Učestalost is VU) then (Nezgode is VBN)
17. If (Karakteristike__puta is SPK) and (Učestalost is SVU) then (Nezgode is SVBN)
18. If (Karakteristike__puta is SPK) and (Učestalost is SU) then (Nezgode is SBN)
19. If (Karakteristike__puta is SPK) and (Učestalost is SNU) then (Nezgode is SBN)
20. If (Karakteristike__puta is SPK) and (Učestalost is NU) then (Nezgode is SMBN)
21. If (Karakteristike__puta is SPK) and (Učestalost is VNU) then (Nezgode is MBN)
22. If (Karakteristike__puta is VPK) and (Učestalost is VVU) then (Nezgode is VBN)
23. If (Karakteristike__puta is VPK) and (Učestalost is VU) then (Nezgode is SVBN)
24. If (Karakteristike__puta is VPK) and (Učestalost is SVU) then (Nezgode is SVBN)
25. If (Karakteristike__puta is VPK) and (Učestalost is SU) then (Nezgode is SBN)
26. If (Karakteristike__puta is VPK) and (Učestalost is SNU) then (Nezgode is SBN)
27. If (Karakteristike__puta is VPK) and (Učestalost is NU) then (Nezgode is SMBN)
28. If (Karakteristike__puta is VPK) and (Učestalost is VNU) then (Nezgode is MBN)
29. If (Karakteristike__puta is VVPK) and (Učestalost is VVU) then (Nezgode is SVBN)
30. If (Karakteristike__puta is VVPK) and (Učestalost is VU) then (Nezgode is SBN)
31. If (Karakteristike__puta is VVPK) and (Učestalost is SVU) then (Nezgode is SMBN)
32. If (Karakteristike__puta is VVPK) and (Učestalost is SU) then (Nezgode is MBN)
33. If (Karakteristike__puta is VVPK) and (Učestalost is SNU) then (Nezgode is MBN)
34. If (Karakteristike__puta is VVPK) and (Učestalost is NU) then (Nezgode is VMBN)
35. If (Karakteristike__puta is VVPK) and (Učestalost is VNU) then (Nezgode is VMBN)

167. If (Opasna_mesta is VVPR) and (Karakteristike_puta is VPK) and (Učestalost is NU) then (Nezgode is SMBN)
168. If (Opasna_mesta is VVPR) and (Karakteristike_puta is VPK) and (Učestalost is VNU) then (Nezgode is MBN)
169. If (Opasna_mesta is VVPR) and (Karakteristike_puta is VVPK) and (Učestalost is VVU) then (Nezgode is VBN)
170. If (Opasna_mesta is VVPR) and (Karakteristike_puta is VVPK) and (Učestalost is VU) then (Nezgode is SVBN)
171. If (Opasna_mesta is VVPR) and (Karakteristike_puta is VVPK) and (Učestalost is SVU) then (Nezgode is SBN)
172. If (Opasna_mesta is VVPR) and (Karakteristike_puta is VVPK) and (Učestalost is SU) then (Nezgode is SBN)
173. If (Opasna_mesta is VVPR) and (Karakteristike_puta is VVPK) and (Učestalost is SNU) then (Nezgode is SMBN)
174. If (Opasna_mesta is VVPR) and (Karakteristike_puta is VVPK) and (Učestalost is NU) then (Nezgode is SMBN)
175. If (Opasna_mesta is VVPR) and (Karakteristike_puta is VVPK) and (Učestalost is VNU) then (Nezgode is MBN)

Prilog C – Varijable u fazi logičkim sistemima

Prilog C.1. – Varijable koje figurišu u fazi logičkim sistemima od LXI do LXXVII

Fazi logički sistem LXI karakterišu funkcije pripadnosti u obliku trougla (*trimf*), kako za ulazne promenljive, tako i za izlaznu. Ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu I, ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XVI, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I.

Kod fazi logičkog sistema LXII ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu II, ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XVII, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema LXIII ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu II, ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XVII, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu III.

Kod fazi logičkog sistema LXIV ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu IV, ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XIX, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema LXV ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu IV, ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XIX, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu V.

Kod fazi logičkog sistema LXVI ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu VI, ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXI, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema LXVII ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu VI, ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXI, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu VII.

Kod fazi logičkog sistema LXVIII ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu VIII, ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXIII, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema LXIX ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu VIII, ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXIII, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu IX.

Kod fazi logičkog sistema LXX ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu X, ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXV, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema LXXI ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu X, ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXV, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu XI.

Kod fazi logičkog sistema LXXII ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XII, ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXVII, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema LXXIII ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XII, ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXVII, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu XIII.

Kod fazi logičkog sistema LXXIV ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XIV, ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXIX, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema LXXV ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XIV, ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXIX, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu XV.

Kod fazi logičkog sistema LXXVI ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu IV, ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXVIII, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I.

Kod fazi logičkog sistema LXXVII ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu IV, ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXVIII, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu III.

Prilog C.2. – Varijable koje figurišu u fazi logičkim sistemima od LXXVIII do XCIII

Fazi logički sistem LXXVIII karakterišu funkcije pripadnosti u obliku trougla (*trimf*), kako za ulazne promenljive, tako i za izlaznu. Ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu I, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXXI, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I.

Kod fazi logičkog sistema LXXIX ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu II, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXXII, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema LXXX ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu II, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXXII, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu III.

Kod fazi logičkog sistema LXXXI ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu IV, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXXIV, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema LXXXII ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu IV, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXXIV, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu V.

Kod fazi logičkog sistema LXXXIII ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu VI, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXXVI, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema LXXXIV ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu VI, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXXVI, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu VII.

Kod fazi logičkog sistema LXXXV ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu VIII, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXXVIII, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema LXXXVI ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu VIII, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXXVIII, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu IX.

Kod fazi logičkog sistema LXXXVII ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu X, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XL, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema LXXXVIII ulazna promenljiva

Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu X, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XL, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu XI.

Kod fazi logičkog sistema LXXXIX ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XII, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLII, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema XC ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XII, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLII, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu XIII.

Kod fazi logičkog sistema XCI ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XIV, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLIV, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema XCII ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XIV, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLIV, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu XV.

Kod fazi logičkog sistema XCIII ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu IV, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXXI, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I.

Prilog C.3. – Varijable koje figurišu u fazi logičkim sistemima od XCIV do CVIII

Fazi logički sistem XCIV karakterišu funkcije pripadnosti u obliku trougla (trimf), kako za ulazne promenljive, tako i za izlaznu. Ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu I, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLVI, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I.

Kod fazi logičkog sistema XCV ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu II, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLVII, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema XCVI ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu II, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLVII, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu III.

Kod fazi logičkog sistema XCVII ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu IV, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLIX, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema XCVIII ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu IV, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLIX, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu V.

Kod fazi logičkog sistema XCIX ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu VI, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu LI, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema C ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu VI, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu LI, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu VII.

Kod fazi logičkog sistema CI ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu VIII, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu LIII, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema CII ulazna promenljiva

Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu VIII, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu LIII, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu IX.

Kod fazi logičkog sistema CIII ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu X, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu LV, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema CIV ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu X, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu LV, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu XI.

Kod fazi logičkog sistema CV ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XII, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu LVII, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema CVI ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XII, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu LVII, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu XIII.

Kod fazi logičkog sistema CVII ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XIV, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu LIX, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema CVIII ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XIV, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu LIX, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu XV.

Kod fazi logičkog sistema CIX ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu IV, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLVI, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I.

Prilog C.4. – Varijable koje figurišu u fazi logičkim sistemima od CX do CXXVI

Fazi logički sistem CX karakterišu funkcije pripadnosti u obliku trougla (trimf), kako za ulazne promenljive, tako i za izlaznu. Ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XVI, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXXI, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I.

Kod fazi logičkog sistema CXI ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XVII, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXXII, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema CXII ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XVII, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXXII, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu III.

Kod fazi logičkog sistema CXIII ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XIX, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXXIV, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema CXIV ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XIX, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXXIV, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu V.

Kod fazi logičkog sistema CXV ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXI, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXXVI, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema CXVI ulazna promenljiva

Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXI, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXXVI, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu VII.

Kod fazi logičkog sistema CXVII ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXIII, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXXVIII, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema CXVIII ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXIII, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXXVIII, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu IX.

Kod fazi logičkog sistema CXIX ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXV, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XL, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema CXX ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXV, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XL, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu XI.

Kod fazi logičkog sistema CXXI ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXVII, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLII, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema CXXII ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXVII, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLII, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu XIII.

Kod fazi logičkog sistema CXXIII ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXIX, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLIV, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema CXXIV ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXIX, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLIV, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu XV.

Kod fazi logičkog sistema CXXV ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XVIII, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXXI, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema CXXVI ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XVIII, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXXI, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu III.

Prilog C.5. – Varijable koje figurišu u fazi logičkim sistemima od CXXVII do CXLIII

Kod fazi logičkog sistema CXXVII ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XVI, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLVI, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I.

Kod fazi logičkog sistema CXXVIII ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XVII, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLVII, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema CXXIX ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu II, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLVII, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu III.

Kod fazi logičkog sistema CXXX ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XIX, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLIX, a

Prilog C.6. – Varijable koje figurišu u fazi logičkim sistemima od CXLIV do CLVIII

Fazi logički sistem CXLIV karakterišu funkcije pripadnosti u obliku trougla (trimf), kako za ulazne promenljive, tako i za izlaznu. Ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXXI, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLVI, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I.

Kod fazi logičkog sistema CXLV ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXXII, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLVII, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema CXLVI ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXXII, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLVII, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu III.

Kod fazi logičkog sistema CXLVII ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXXIV, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLIX, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema CXLVIII ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXXIV, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLIX, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu V.

Kod fazi logičkog sistema CXLIX ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXXVI, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu LI, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema CL ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXXVI, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu LI, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu VII.

Kod fazi logičkog sistema CLI ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXXVIII, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu LIII, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema CLII ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXXVIII, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu LIII, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu IX.

Kod fazi logičkog sistema CLIII ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XL, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu LV, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema CLIV ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XL, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu LV, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu XI.

Kod fazi logičkog sistema CLV ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLII, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu LVII, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema CLVI ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLII, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu LVII, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu XIII.

Kod fazi logičkog sistema CLVII ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLIV, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu LIX, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema CLVIII ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLIV, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu LIX, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu XV.

u fazi logičkom sistemu XII, ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXVII, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLII, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu XIII.

Kod fazi logičkog sistema CLXXII ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XIV, ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXIX, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLIV, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema CLXXIII ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XIV, ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXIX, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLIV, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu XV.

Kod fazi logičkog sistema CLXXIV ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu IV, ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XVIII, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXXI, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema CLXXV ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu IV, ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XVIII, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXXI, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu III.

Prilog C.8. – Varijable koje figurišu u fazi logičkim sistemima od CLXXVI do CXCII

Kod fazi logičkog sistema CLXXVI ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu I, ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XVI, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLVI, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I.

Kod fazi logičkog sistema CLXXVII ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu II, ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XVII, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLVII, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema CLXXVIII ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu II, ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XVII, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLVII, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu III.

Kod fazi logičkog sistema CLXXIX ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu IV, ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XIX, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLIX, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema CLXXX ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu IV, ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XIX, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLIX, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu V.

Kod fazi logičkog sistema CLXXXI ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu VI, ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXI, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu LI, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema CLXXXII ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu VI, ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi

promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu LVII, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema CCV ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XII, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLII, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu LVII, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu XIII.

Kod fazi logičkog sistema CCVI ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XIV, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLIV, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu LIX, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema CCVII ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XIV, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLIV, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu LIX, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu XV.

Kod fazi logičkog sistema CCVIII ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu IV, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXXI, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLVI, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I.

Prilog C.10. – Varijable koje figurišu u fazi logičkim sistemima od CCIX do CCXXV

Kod fazi logičkog sistema CCIX ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XVI, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXXI, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLVI, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I.

Kod fazi logičkog sistema CCX ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XVII, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXXII, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLVII, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema CCXI ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XVII, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXXII, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLVII, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu III.

Kod fazi logičkog sistema CCXII ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XIX, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXXIV, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLIX, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I.

Kod fazi logičkog sistema CCXIII ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XIX, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXXIV, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLIX, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu V.

Kod fazi logičkog sistema CCXIV ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXI, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXXVI, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu LI, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema CCXV ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXI, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom

sistemu X, ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXV, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XL, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu LV, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu XI.

Kod fazi logičkog sistema CCXXXVII ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XII, ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXVII, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLII, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu LVII, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema CCXXXVIII ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XII, ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXVII, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLII, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu LVII, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu XIII.

Kod fazi logičkog sistema CCXXXIX ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XIV, ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXIX, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLIV, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu LIX, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema CCXL ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XIV, ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXIX, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLIV, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu LIX, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu XV.

Kod fazi logičkog sistema CCXLI ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu IV, ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XVIII, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXXI, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLVI, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu I. Kod fazi logičkog sistema CCXLII ulazna promenljiva Agresivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu IV, ulazna promenljiva Impulsivnost je definisana kao u fazi logičkom sistemu XVIII, ulazna promenljiva Rizik je definisana kao u fazi logičkom sistemu XXXI, ulazna promenljiva Samoprocena je definisana kao u fazi logičkom sistemu XLVI, a izlazna promenljiva kao u fazi logičkom sistemu III.

BIOGRAFIJA AUTORA

Mr Marjana Čubranić-Dobrodolac rođena je 07.04.1978. godine u Požarevcu. Gimnaziju je završila u Petrovcu na Mlavi. Diplomirala je psihologiju na Filozofskom fakultetu Univerziteta u Beogradu 2005. godine. Odbranila je diplomski rad, sa temom iz oblasti saobraćajne psihologije: „Osobine ličnosti vozača i saobraćajne nezgode“. Odbranila je magistarsku tezu 2009. godine na Fakultetu za poslovne studije Megatrend Univerziteta u Beogradu. Naziv magistarske teze je „Značaj intervjua kao metode profesionalne selekcije“.

Od 2005. godine je bila angažovana kao saradnik u nastavi na Katedri za saobraćajnu psihologiju na Saobraćajnom fakultetu, na sledećim nastavnim predmetima: Saobraćajna psihologija, Osnovi ergonomije, Ponašanje korisnika i Upravljanje ljudskim resursima. U zvanje asistenta izabrana je 2010. godine. Oblasti interesovanja kandidatkinje su: ponašanje vozača, percepcija, profesionalna selekcija kadrova, umor, stres na radu, ergonomija.

U dosadašnjem radu objavila je kao autor ili koautor 66 radova, od kojih je 6 radova u međunarodnim časopisima koji se referišu u *Web of Science* indeksnoj bazi i imaju *JCR* impakt faktor (M20), 33 rada u zbornicima radova sa međunarodnih naučnih skupova (M30), 3 monografije nacionalnog značaja (M40), 6 radova u časopisima nacionalnog značaja (M50) i 18 radova u zbornicima skupova nacionalnog značaja (M60). Kao član istraživačkog tima učestvovala je u izradi 7 naučno-istraživačkih i stručnih projekata. Član je Društva psihologa Srbije.

U svojoj dosadašnjoj višegodišnjoj pedagoškoj praksi pozitivno je ocenjivana u procesu evaluacije nastavnog rada od strane studenata, visokim prosečnim ocenama koje se kreću u opsegu od 4,23 do 4,97.

Kandidatkinja koristi odgovarajuće programske pakete koji su joj potrebni u svom radu, kao što su MS Office, SPSS, programi za crtanje, itd. Govori i piše engleski jezik.

PRILOG 1.

Izjava o autorstvu

Potpisani mr Marjana V. Čubranić-Dobrodolac

broj indeksa:

Studijski program: _____

Izjavljujem

da je doktorska disertacija pod naslovom:

UTICAJ KARAKTERISTIKA PUTEVA NA PERCEPCIJU RIZIKA I PONAŠANJE VOZAČA

- rezultat sopstvenog istraživačkog rada,
- da predložena disertacija u celini ni u delovima nije bila predložena za dobijanje bilo koje diplome prema studijskim programima drugih visokoškolskih ustanova,
- da su rezultati korektno navedeni i
- da nisam kršio autorska prava i koristio intelektualnu svojinu drugih lica.

Potpis doktorantkinje

U Beogradu, _____

mr Marjana V. Čubranić-Dobrodolac

PRILOG 2.

Izjava o istovetnosti štampane i elektronske verzije doktorskog rada

Ime i prezime autora: mr Marjana V. Čubranić-Dobrodolac

Broj indeksa:

Studijski program: _____

Naslov rada:

UTICAJ KARAKTERISTIKA PUTEVA NA PERCEPCIJU RIZIKA I PONAŠANJE VOZAČA

Mentor: Prof. dr Svetlana Čičević, redovni profesor Saobraćajnog fakulteta u Beogradu

Potpisani mr Marjana V.Čubranić-Dobrodolac

Izjavljujem da je štampana verzija mog doktorskog rada istovetna elektronskoj verziji koju sam predao za objavljivanje na portalu **Digitalnog repozitorijuma Univerziteta u Beogradu**. Dozvoljavam da se objave moji lični podaci vezani za dobijanje akademskog zvanja doktora nauka, kao što su ime i prezime, godina i mesto rođenja i datum odbrane rada.

Ovi lični podaci mogu se objaviti na mrežnim stranicama digitalne biblioteke, u elektronskom katalogu i u publikacijama Univerziteta u Beogradu.

Potpis doktorantkinje

U Beogradu, _____

mr Marjana V. Čubranić-Dobrodolac

PRILOG 3.

Izjava o korišćenju

Ovlašćujem Univerzitetsku biblioteku "Svetozar Marković" da u Digitalni repozitorijum Univerziteta u Beogradu unese moju doktorsku disertaciju pod naslovom: UTICAJ KARAKTERISTIKA PUTEVA NA PERCEPCIJU RIZIKA I PONAŠANJE VOZAČA koja je moje autorsko delo.

Disertaciju sa svim priložima predala sam u elektronskom formatu pogodnom za trajno arhiviranje.

Moju doktorsku disertaciju pohranjenu u **Digitalni repozitorijum** Univerziteta u Beogradu mogu da koriste svi koji poštuju odredbe sadržane u odabranom tipu licence Kreativne zajednice (engl. *Creative Commons*) za koju sam se odlučila.

1. Autorstvo
2. Autorstvo – nekomercijalno
3. Autorstvo – nekomercijalno – bez prerade
4. Autorstvo – nekomercijalno – deliti pod istim uslovima
5. Autorstvo – bez prerade
6. Autorstvo – deliti pod istim uslovima

(Molimo da zaokružite samo jednu od šest ponuđenih licenci, kratak opis licenci dat je na poledini lista).

Potpis doktorantkinje

U Beogradu, _____

mr Marjana V. Čubranić-Dobrodolac

1. Autorstvo – Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, i prerade, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence, čak i u komercijalne svrhe. Ovo je najslobodnija od svih licenci.
2. Autorstvo – nekomercijalno. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, i prerade, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence. Ova licenca ne dozvoljava komercijalnu upotrebu dela.
3. Autorstvo – nekomercijalno – bez prerade. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, bez promena, preoblikovanja ili upotrebe dela u svom delu, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence. Ova licenca ne dozvoljava komercijalnu upotrebu dela. U odnosu na sve ostale licence, ovom licencom se ograničava najveći obim prava korišćenja dela.
4. Autorstvo – nekomercijalno – deliti pod istim uslovima. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, i prerade, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence i ako se prerada distribuira pod istom ili sličnom licencom. Ova licenca ne dozvoljava komercijalnu upotrebu dela i prerada.
5. Autorstvo – bez prerade. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, bez promena, preoblikovanja ili upotrebe dela u svom delu, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence. Ova licenca dozvoljava komercijalnu upotrebu dela.
6. Autorstvo – deliti pod istim uslovima. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, i prerade, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence i ako se prerada distribuira pod istom ili sličnom licencom. Ova licenca dozvoljava komercijalnu upotrebu dela i prerada. Slična je softverskim licencama, odnosno licencama otvorenog koda.