UDK:

АНАЛИЗА РЕАЛНИХ И ПОДОБНОСТ ОГРАНИЧЕНИХ БРЗИНА НА ПОТЕЗУ ДП ІБ РЕДА ОД КРАЉЕВА ДО ГРАНИЦЕ СРБИЈЕ И ЦРНЕ ГОРЕ

ANALYSIS OF REAL AND THE SUITABILITY OF LIMITED SPEEDS ON THE TWO-LANE NATIONAL ROAD FROM KRALJEVO TO THE BORDER OF SERBIA AND MONTENEGRO

Резиме: Безбедност саобраћаја и ефикасност саобраћајног тока представљају најважнијие индикаторе функционисања путног саобраћаја. Један од базних параметара саобраћајног тока, који утиче на оба претходно наведена индикатора, јесте брзина. Брзина саобраћајног тока представља и један од главних узрока повећаног ризика од саобраћајних незгода и тежих последица, па због тога представља један од кључних фактора на који треба деловати у циљу повећања нивоа безбедности. Постављање ограничења је део система управљања брзинама, али неадекватно постављање ограничења у великој мери утиче на непоштовање истих. У овом раду су коришћењем аналитичких модела и метода, утврђене слободне брзине возила, експлоатационе брзине тока, реалне експлоатационе брзине возила са аутоматских бројача саобраћаја (АБС) и анализиране су разлике између слободних и ограничених брзина. Истраживања су показала да што је већа разлика између слободне и ограничене брзине то је и проценат возача који не поштују ограничење брзине већи, а самим тим се доводи у питање и кредибилитет ограничења. Анализа је спроведена на потезу државног пута ІБ реда, број 22, од Краљева до границе Србије и Црне Горе, у дужини од 140,3 km. Циљ рада се огледа у анализи подобности постављених ограничења и поштовања од стране возача. У раду је такође извршена детаљна анализа прекорачења ограничених брзина, као и генерална идентификација основних узрока тог проблема. Основ за ову анализу су реални подаци са АБС-а и ажурна база података о саобраћајним и путним карактеристикама.

Кључне речи: безбедност саобраћаја, ефикасност саобраћаја, ограничење брзине, експлоатационе брзине

Abstract: Traffic safety and traffic flow efficiency represent the most important indicators of road traffic functioning. One of the basic parameters of the traffic flow, which affects both of the aforementioned indicators, is speed. Traffic flow speed is also one of the main causes of the increased risk of traffic accidents and severe consequences, which is why it is one of the key factors to act in order to increase the level of safety. Setting a limit is a part of speed management, but inadequate limit setting greatly affects the disregard of them. Furthermore, using analytical models, the paper has determined free-flow speeds of vehicles, operational speed of the flow, real speed of the vehicle from automatic traffic counters (ATC) and the analyzed difference between the free-flow and limited speeds. The research has shown that the bigger the difference between the free-flow and limited speed is, the greater percentage of the drivers who do not comply with the speed limits, and therefore the credibility of the limits is questionable. The analysis was conducted on the section of two-lane national road from Kraljevo to the border of Serbia and Montenegro, length of 140.3 km. The aim of this paper is to examine the suitability of the posted speed limits and the compliance of the drivers. In this paper there is detailed analysis of exceeding limited speed and general indetification of main causes of this problem. The basis for this analysis is the data from ATCs and an updated database of road characteristics.

Keywords: road safety, traffic efficiency, speed limit, operational speed

1. УВОД

Између брзине и ризика од незгода, као и између брзине и тежине последица саобраћајних незгода постоји веома јака корелација (Aarts and van Schagen, 2006; Elvik et al., 2004). Основни циљ ефикасног саобраћајног система јесте остварење што већих брзина у саобраћајном току на ванградским деоницама, јер је у том случају могуће смањити време путовања и повећати ниво услуге. Међутим, са повећањем брзине јавља се читав низ додатних захтева који морају бити задовољени са аспекта безбедности и удобности вожње у саобраћајном току. Баланс између ефикасности, односно што већих хомогених брзина, и безбедности, тј. концепта ограничења брзина на ванградским путевима, је перманентан задатак. Наиме, брзина као један од базних параметара саобраћајног тока има утицај како на ефикасност, тако и на безбедност учесника у саобраћајном току. Један од проблема, забележен последњих година на територији Републике Србије, јесте значајан проценат непоштовања ограничених брзина на путевима, а самим тим и стварање основа за појаву дисперзија брзина. Велика дисперзија брзина возила у току неповољно утиче на безбедност, јер што су веће разлике у

брзинама возила већи је и број саобраћајних незгода (Aarts and Van Schagen, 2006; Montella et al, 2015) и тежина последица саобраћајних незгода (Yu and Abdel-Aty, 2014a, 2014b).

Као важан елемент сваке политике управљања брзинама наводи се ограничење брзине. Међутим, постављање ограничења неће аутоматски довести до поштовања захтеване брзине (Тубић и остали, 2016). Генерално је утврђено да 40-50% возача вози брже од постављеног ограничења брзине (OECD/ECMT, 2006).

Кредибилитет ограничења, односно перцепција возача да су ограничења брзина постављена логично или да су одговарајућа у смислу карактеристика пута и околине, може представљати један од разлога прекорачења постављених ограничења брзине (Fildes and Lee, 1993). Другим речима, уколико возачи сматрају да карактеристике пута и околина омогућавају кретање брзинама већим од постављених они неће поштотовати ограничене брзине, већ ће исте прекорачити.

Веродостојно ограничење се дефинише као ограничење које се поклапа са сликом коју изазива пут и услови саобраћаја (SWOV, 2012).

Ограничење брзине мора бити постављено разумно и хармонично, што би значило ни превише „високо“ ни превише „ниско“ због чега би могле настати последице по безбедност саобраћаја, односно угрозити ефикасност функционисања саобраћајног система. У неким случајевима се постављају ограничења која нису рационална са аспекта ефикасности, те изазивају незадовољство и непоштовање од стране возача. Разлог за такво понашање најчешће лежи у томе да услови пута, величина саобраћајних захтева и психофизичке карактеристике возача омогућавају кретање знатно већим брзинама.

Истраживање које је спроведно у Великој Британији о ставу јавности према безбедности корисника на путевима, показује да је 90% становништва сагласно са чињеницом да ја важно да возачи поштују ограничење брзине, 39% је изјавило да је опасно возити брзином већом од ограничења, али ипак, велики број њих прекорачује брзину.

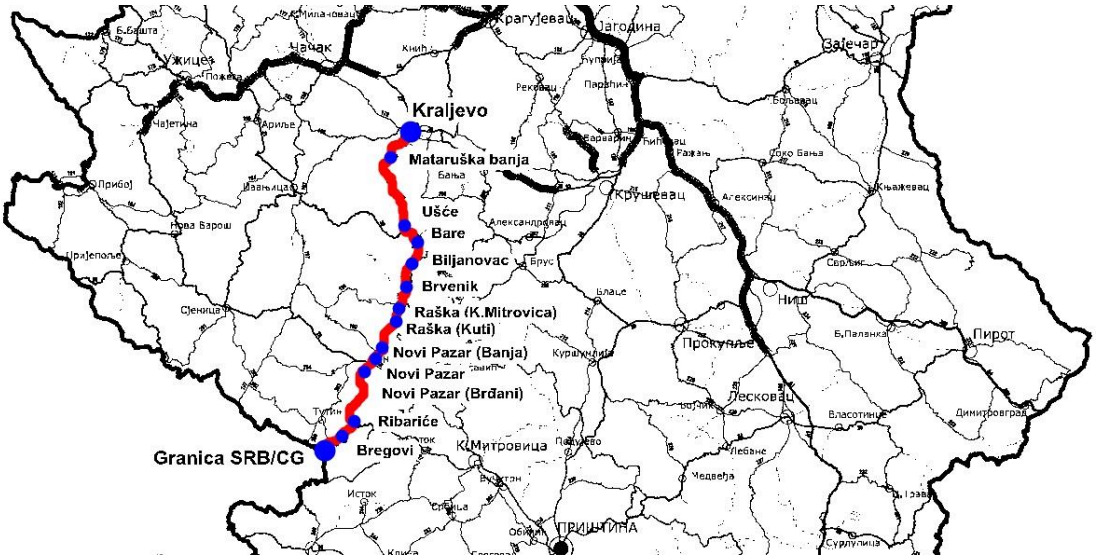
На основу података из земаља чланица International Road Traffic and Accident Database (IRTAD), утврђено је да због пребрзе вожње настаје 15% незгода у Аустрији, 20 % у Канади, 33% у Чилеу, 35% у Чешкој, 40 % у Данској, 42% у Финској, 30% у Холандији, а и остале земље чланице имају прекорачење брзине као критичан фактор настанка саобраћајне незгоде (OCED/ECMT, 2015).

Циљ овог рада је да се анализира подобност постављених ограничења брзина и да се анализира поштовање истих од стане возача на државном путу од Краљева до границе Србије и Црне Горе.

За анализу брзина коришћени су изворни подаци који су добијени са аутоматских бројача саобраћаја (АБС) који се користе за детекцију и класификацију возила помоћу индуктивних петљи које се постављају на коловозу, усечени и заливени на асфалтном слоју коловозне конструкције. Према препорукама из методологије (Тубић и остали, 2012), уређај се не поставља на местима где су очекиване појаве застоја, односно поставља се на деловима мреже са повољним техничко - експлоатационим карактеристикама, како би идентификација индикатора била успешно извршена.

2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

Као што је поменуто у претходном делу рада, подобност ограничених и анализа реалних брзина извршена је на делу државног пута ІБ реда, број 22, од Краљева до границе Србије и Црне Горе, у дужини од 140,3 km. На овом делу пута постоји 13 деоница, од којих су 11 опремљене савременим аутоматским бројачима (**табела 1**), који осим протока возила детектују и брзине саобраћајног тока. Управо су подаци са тих детектора коришћени за анализу у овом раду. Анализа је извршена за 2015. годину и узорак је чинило 19.372.501 возило. Саобраћајно географски положај анализираног потеза приказан је на **слици 1**.



Слика 1. *Положај деоница од чвора Краљево до границе СРБ/ЦГ*
Извор: Аутор рада, 2017.

Табела 1. *Списак деоница са аутоматским бројачима саобраћаја*

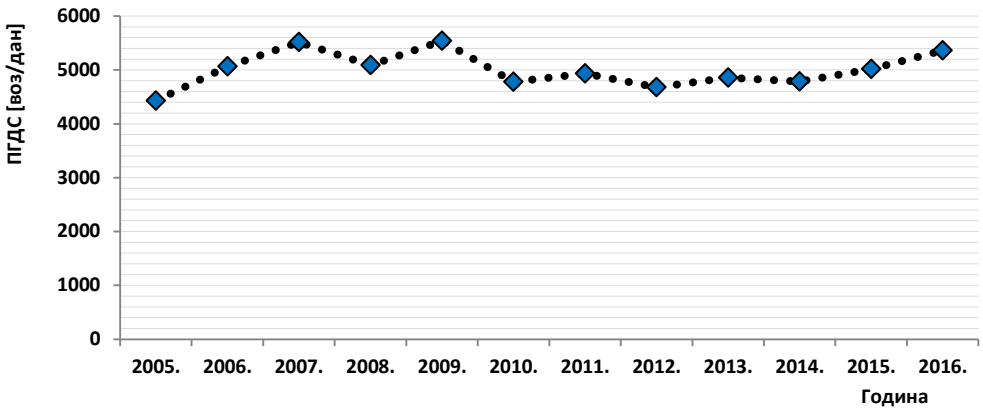
Редни број	Ознака АБС-а	Назив АБС-а	Деоница	Дужина деонице
I	АБС 1158	Чубиковац	Краљево (Јарчујак) - Матарушка Бања	6,8
II	АБС 1159	Конарево	Матарушка Бања – Ушће	39,1
III	АБС 1040	Ушће	Ушће – Баре	5,2
IV	АБС 1041	Биљановац	Баре – Биљановц	9,6
V	АБС 1160	Бањевац	Биљановц – Брвеник	8,2
VI	АБС 1042	Брвеник	Брвеник - Рашка (К.Митровица)	9,2
VII	АБС 1162	Рашка	Рашка (Кути) - Нови Пазар (Бања)	17,4
VIII	АБС 1053	Нови Пазар	Нови Пазар (Бања) - Нови Пазар	0,3
IX	АБС 1163	Нови Пазар 2	Нови Пазар (Брђани) – Рибариће	24,4
X	АБС 1165	Рибарићи	Рибариће – Брегови	12,6
XI	АБС 1318	Драга	Брегови - граница СРБ/ЦГ	3,4

У раду су, такође, коришћењем аналитичких модела и метода, утврђене слободне брзине возила, експлоатационе брзине тока, реалне експлоатационе брзине возила са аутоматских бројача саобраћаја (АБС) и разлике између слободних и ограничених брзина. Техничко-експлоатационе карактеристике деоница, које су коришћене у моделима, прикупљене су из базе података о техничко-експлоатационим карактеристикама путне мреже Републике Србије.

3. РЕЗУЛТАТИ АНАЛИЗЕ ПРОМЕНЕ ПГДС-А

Анализа о промени просечног годишњег дневног саобраћаја (ПГДС-а) спроведена је на основу података из публикација о бројању саобраћаја ЈП ''Путеви Србије'' за период од 2005. до 2016. године. На **слици 2** је приказан тренд промене просечног годишњег дневног саобраћаја за путни правац Краљево – граница СРБ/ЦГ.

Резултати анализе, како се може видети на слици, приказују да последњих десетак година величина ПГДС-а на посматраном путном правцу не осцилира у великој мери. Заправо, забележене су две промене ПГДС-а у 2007. и 2009. години где је достигнута максимална вредност од 5540 возила на дан. Након 2009. године примећује се пад ПГДС-а и у наредним годинама вредност поменутог параметара кретала се у интервалу од 4675 до 4932 возила по дану, све до 2015. године када се поново појављује тренд пораста саобраћаја. Другим речима, као последица економске стабилизације земље, након периода стагнације, последњих година се број возила на предметном потезу повећава, што се наравно очекује у будућем периоду. Просечан достигнути саобраћај на свим посматраним деоницама у последњој години анлизе, тј. у 2016. години износи 5363 возила дневно.

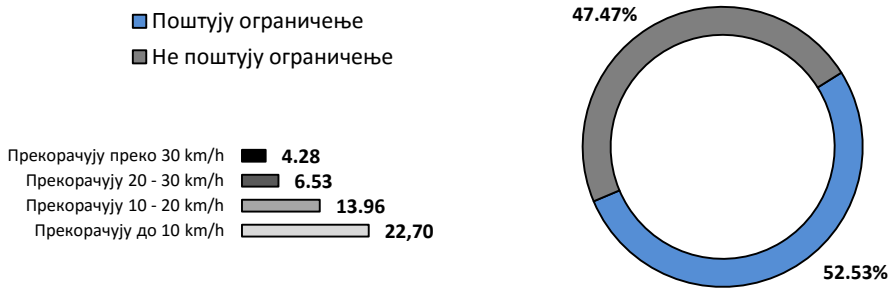


Слика 2. *Промена ПГДС-а на путном правцу Краљево – граница СРБ/ЦГ*

4. РЕЗУЛТАТИ АНАЛИЗЕ ПРЕКОРАЧЕЊА ОГРАНИЧЕНИХ БРЗИНА

Приликом анализе прекорачења ограничених брзина по деоницама из основне базе формирано је пет група возача. Првој групи припадају возачи који поштују ограничење брзине, другој они који ограничење прекорачују до 10 km/h, потом следећој групи они који прекорачују брзину од 10-20 km/h. Четврта група представља возаче који прекорачују ограничену брзину од 20-30 km/h, док последњој, петој групи припадају возачи који максимално дозвољену брзину кретања прекорачују преко 30 km/h.

Од укупног броја возила која су забележена на свим бројачима (19.372.501) у оквиру ограничене брзине кретало се 10.176.289 возила, односно 52,53%, док осталих 47,47%, тј. 9.196.124 возила прекорачује дозвољену брзину (**слика 3**). Највећи проценат је оних који прекорачују ограничену брзину до 10 km/h (22,70%), потом оних који прекорачују од 10-20 km/h (13,96%), затим следе они који прекорачују брзину од 20-30 km/h (6,53%), и на крају 4,28% прекорачује ограничену брзину преко 30 km/h.

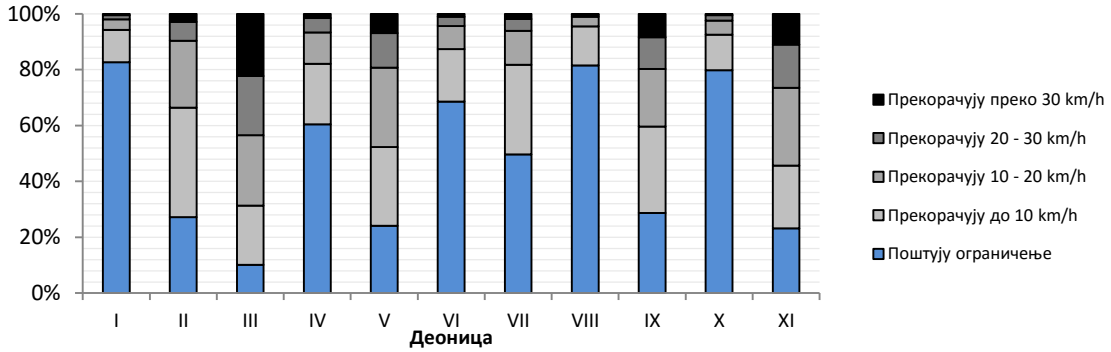


Слика 3. *Процентуални прказ поштовања ограничења брзине за укупан број возила*

У даљем делу рада извршена је анализа прекорачења ограничених брзина за сваку од предметних деоница. На основу добијених резултата, који су приказани у **табели 2** и на **слици 4**, може се приметити да се вредности поштовања ограничених брзина драстично разликују по деоницама.

Табела 2. *Вредности ограничених брзина по деоницама и процентуалне вредности поштовања истих*

Деоница	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**
Ограничење брзине (km/h)	**80**	**50**	**60**	**80**	**50**	**80**	**60**	**50**	**60**	**80**	**50**
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Поштују ограничење	**82,66**	**27,23**	**10,09**	**60,48**	**24,06**	**68,62**	**49,63**	**81,48**	**28,66**	**79,83**	**23,19**
Прекорачују до 10 km/h	11,54	39,17	21,23	21,62	28,19	18,71	32,10	14,02	30,97	12,65	22,51
Прекорачују 10-20 km/h	3,82	23,97	25,23	11,25	28,43	8,28	12,14	3,41	20,70	5,10	27,74
Прекорачују до 20-30 km/h	1,43	6,79	21,24	5,08	12,39	3,38	4,32	0,75	11,31	1,90	15,56
Прекорачују преко 30 km/h	0,54	2,84	22,22	1,57	6,92	1,01	1,81	0,35	8,37	0,53	10,99
Не поштују ограничење	**17,33**	**72,77**	**89,91**	**39,52**	**75,94**	**31,38**	**50,37**	**18,53**	**71,34**	**20,17**	**76,80**



Слика 4. *Процентуалне вредности поштовања ограничених брзина*

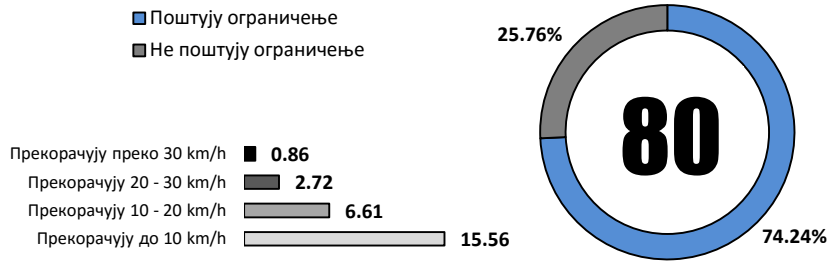
Наиме, забележено је да се на деоницама Краљево (Јарчујак) - Матарушка Бања, Нови Пазар (Бања) - Нови Пазар и Рибариће – Брегови проценат поштовања брзина креће и преко 80%, на деоницама Биљановц – Брвеник и Брегови - граница СРБ/ЦГ тај проценат износи мање од 25%, док на деоници Ушће – Баре ограничену брзину поштује свега 10% возача. На осталим деоницама проценат поштовања ограничене брзине се креће у интервалу од 27 до 69%.

Анализом прекорачења ограничених брзина идентификована је зависност процента поштовања ограничених брзина и вредности самог ограничења, те је у раду спроведена и анализа прекорачења у зависности од постављеног ограничења. Односно, посебно су анализирана прекорачења постављеног ограничења брзине за деонице са ограничењем брзине од 50 km/h, 60 km/h и 80 km/h, а резултати анализе приказани су у **табели 3** и на **сликама 5** и **6**.

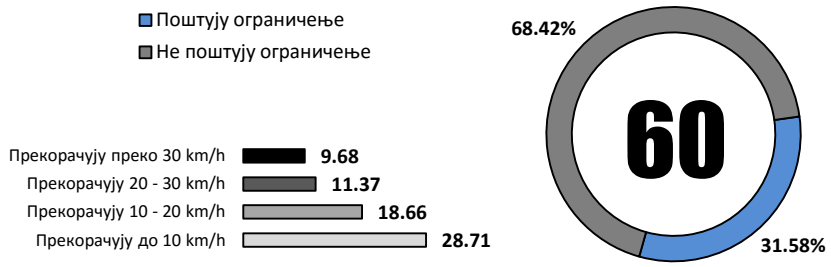
Табела 3. *Поштовање ограничења брзине у зависности од вредности постављеног ограничења*

Ограничење	**50 km/h**	**60 km/h**	**80 km/h**
	%	%	%
Поштују ограничење	**46,73**	**31,58**	**74,24**
Прекорачују до 10 km/h	25,23	28,71	15,56
Прекорачују 10-20 km/h	17,62	18,66	6,61
Прекорачују до 20-30 km/h	6,73	11,37	2,72
Прекорачују преко 30 km/h	3,69	9,68	0,86
Не поштују ограничење	**53,28**	**68,42**	**25,75**

Највећи проценат возача који поштују ограничење брзине забележен је на деоницама где ограничење брзине износи 80 km/h. Тачније, ту брзину поштује 74,25% возача. Интересантан податак добијен анализом јесте да је најмањи проценат поштовања брзине заправо на деоницама са ограничењем од 60 km/h. Свега 31,58% возача поштује постављено ограничење. Разлог овакве појаве је везан за повољне техничко-експлоатационе карактеристике деоница које омогућавају кретање већим брзинама, али је из одређених безбедносних или других разлога брзина ограничена на 60 km/h. Даљом анализом, резултати приказују да на деоницама са ограничењем брзине од 50 km/h скоро половина од укупног броја возача поштује ограничење (46,73%). Ови резултати нису изненађујући с обзиром да је ограничење од 50 km/h постављено на деоницама које пролазе кроз насеље, а како су на овим деоницама присутна локална кретања и услови у току нису погодни за развијање већих брзина, возачи у великом броју поштују ово ограничење. Поред тога, на овим деоницама је чешћа радарска контрола, те возачи и из тог разлога додатно поштују ограничење.



Слика 5. *Поштовање ограничења брзине на деоницама са ограничењем од 80 km/h*



Слика 6. *Поштовање ограничења брзине на деоницама са ограничењем од 60 km/h*

Генерално, резултати анализе поштовања ограничења брзине у зависности од вредности постављеног ограничења указују да проценат возача који поштују ограничење већи када је већа ограничена брзина, док се ригорознија ограничења мање поштују. Проблем прекорачења брзине у случајевима нижих вредности ограничења огледа се у томе да из безбедносних разлога ограничења нису у складу са путним условима, те таква ограничења нису рационална са аспекта ефикасности и изазивају незадовољство и непоштовање од стране возача. Разлог за такво понашање најчешће лежи у томе да услови пута, величина саобраћајних захтева и психофизичке карактеристике возача омогућавају кретање знатно већим брзинама.

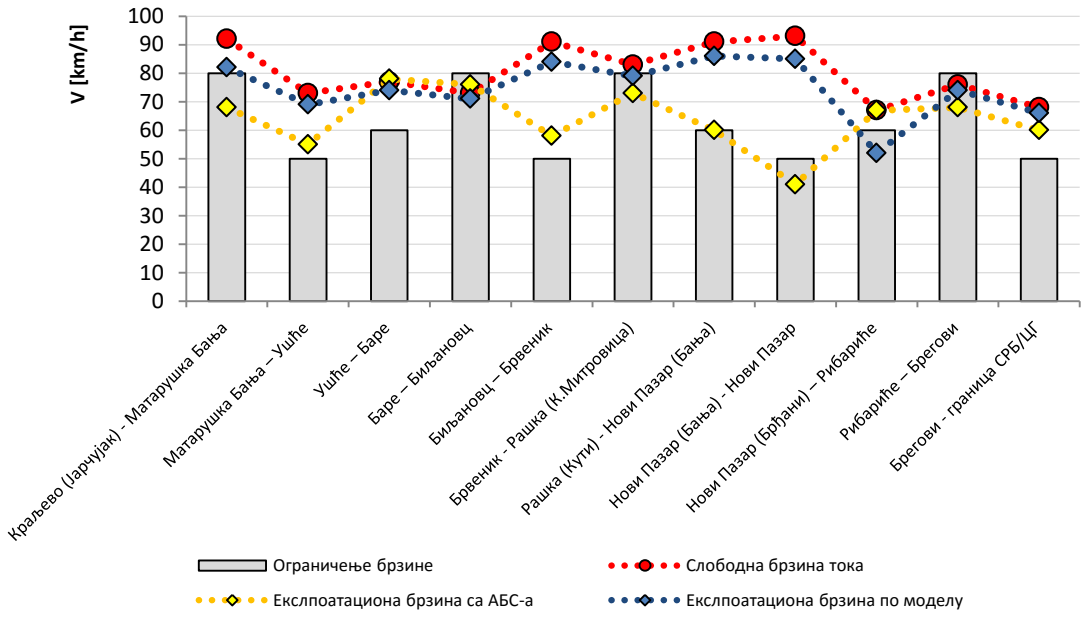
4.1. Упоредна анализа ограничених, слободних, експлоатационих и реалних брзина са АБС-а

У раду је такође извршена и упоредна анализа ограничених, слободних, екплоатационих брзина добијених преко модела, као и експлоатационих (реалних) брзина очитаних са аутоматских бројача саобраћаја. Резултати анализе су приказани у **табели 4** и на **слици 7**.

Табела 4. *Вредности ограничених, слободних, експлоатационих и реалних брзина*

Деоница	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
V_{ogr} (km/h)	80	50	60	80	50	80	60	50	60	80	50
V_{sl} (km/h)	92	73	77	73	91	83	91	93	67	76	68
$V_{e_{mod}}$ (km/h)	82	69	74	71	84	79	86	85	52	74	66
$V_{e_{ABS}}$ (km/h)	68	55	78	76	58	73	60	41	67	68	60

V_{ogr} – брзина ограничења; V_{sl} – слободна брзина саобраћајног тока; $V_{e_{mod}}$ – експлоатациона брзина прорачуната моделом; $V_{e_{ABS}}$ – експлоатациона (реална) брзина са АБС-а



Слика 7. *Упоредни приказ ограничених, слободних, експлоатационих и реалних брзина*

Са **слике 7** се јасно може уочити да су највеће резлике између експлоатационих брзина саобраћајног тока по деоницама прорачунатих моделом и експлоатационих брзина очитаних са аутомтских бројача забележене на деоницама са нижим ограничењима брзине. Карактеристичне деонице су деонице Биљановц – Брвеник, Рашка (Кути) - Нови Пазар (Бања) и Нови Пазар (Бања) - Нови Пазар где постоји највећа разлика између експлоатационих брзина и износи преко 30 km/h. Ови подаци нам указују да је на овим деоницама, са постојећим техничко-експлоатационим карактеристикама пута, могуће остварити знатно веће брзине од оних који су забалежене аутоматским бројачима. Међутим, проблеми се јављају из разлога што предметни ванградски пут једним својим делом пролази кроз насеље где се појављује велики број приступних тачака, где је повећан удео локалних кретања и где неповољни услови у току онемогућавају кретање брзинама за које је првобитно пут пројектован.

4.2. Генерална идентификација основних узрока прекорачења ограничених брзина

Након утврђених вредности прекорачења ограничених брзина и извршеног поређења анализираних брзина, у раду је такође извршена и генерална индетификације основних узрока прекорачења. За све анализиране деонице је утврђена слободна брзина и добијене вредности су упоређене са постављеним ограничењима брзине. Другим речима, утврђене су разлике између слободних брзина и ограничених брзина за сваку од предметних деоница.

Резултати ове анализе су приказани у наредној табели, односно **табели 5**.

Табела 5. *Вредности ограничених брзина, слободних брзина, разлика између слободне и ограничене брзине и класа брзина у оквиру којих се налази 85. перцентил брзине*

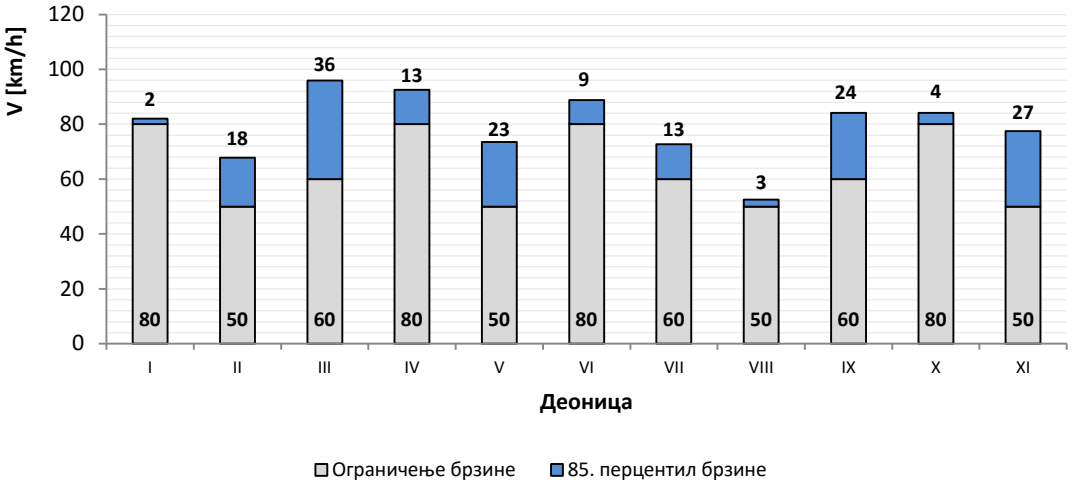
Деоница	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**
V_{ogr} **(km/h)**	80	50	60	80	50	80	60	50	60	80	50
V_{sl} **(km/h)**	92	73	77	73	91	83	91	93	67	76	68
$\Delta(V_{sl} - V_{ogr})$ **(km/h)**	12	23	17	-7	41	3	31	43	7	-4	18
Не поштује ограничење (%)	17,3	72,8	89,9	39.5	75,9	31,4	50,4	18,5	71,3	20,2	76,8
$V_{85.\text{перцентил}}$ **(km/h)**	82	68	96	93	73	89	73	53	84	84	77

V_{ogr} – брзина ограничења; V_{sl} – слободна брзина саобраћајног тока; $V_{85.\text{перцентил}}$ – класа брзина у оквиру којих се налази 85. перцентил брзине

Добијени резултати генерално потврђују да што је разлика између слободне и ограничене брзине већа, да је тиме и већи проценат возача који не поштују постављено ограничење брзине. Међутим, ови резултати се не могу узети као референтни, јер се на деловима који пролазе кроз насеље јављају одређене нелогичности. Наиме, на деонице Нови Пазар (Бања) - Нови Пазар, ограничење брзине износи 50 km/h, а слободна 93 km/h, дакле разлика у брзинама је 43 km/h, а проценат возача који не поштују ограничење је свега 18,53%. Овакав проценат поштовања ограничене брзине је повезан са неповољним условима у саобраћајном току и немогућности остваривања већих брзина кретања, које су карактеристичне за деонице ванградског типа.

Поред наведеног, у раду су такође одређене и класе брзина у окиру којих се налази 85. прецентил брзине. Ове класе су утврђене на основу података са аутоматских бројача за сваку од посматраних деоница. Анализом је утрвђено да су вредности 85. перцентила брзине возила, на свим посматраним деоницама, веће од постављених ограничења што се може видети на **слици 8**. Највеће разлике су забележене на деоницама Ушће – Баре и Брегови – граница СРБ/ЦГ, где разлике између 85. перцентила брзине и ограниченија брзина износи редом 36 и 27 km/h.

Ограничење брзине заправо указује на максималну брзину кретања која је безбедна за учеснике у саобраћају на одређеном путу при добрим условима. Раније, у континенталној Европи, ограничења брзине су постављана тако да одражавају понашање 85% возача, јер је сматрано да уколико 85% возача вози у одређеном опсегу брзине, та брзина је на тој деоници пута апсолутно безбедна. Фундаментална улога ограничења брзине је везана за балансирање потреба за путовањем и формирање ефикасног и безбедног саобраћајног тока. У појединим земљама Сједињених Америчких Држава на неким ванградским путевима не постоји класично ограничење брзине, већ се брзина препоручује, а кажњавају се само они возачи који се крећу брзинама знатно већим од оних којима се креће већина возача (85%).



Слика 8. *Однос ограничених брзина и класа брзина у оквиру којих се налази 85. перцентил брзине*

Ранијим истраживањем је утврђено да апсолутна разлика између ограничења брзине и 85. перцентила брзине (пројектоване брзине) игра значајну улогу код саобраћајних незгода са погинулим или тешко повређеним лицима. Студије су такође показале да се са повећањем ове разлике повећава и број саобраћајних незгода са погинулим и тешко повређеним лицима.

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕПОРУКЕ

Резултати овог истраживања су показали да се, на потезу државног пута од Краљева до границе Србије и Црне Горе, од укупног броја возила која су забележена на свим бројачима (19.372.501) у оквиру ограничене брзине кретало 10.176.289 возила, односно 52,53%, док осталих 47,47%, тј. 9.196.124 возила прекорачује дозвољену брзину. Генерално, овакве вредности прекорачења ограничених брзина су у рангу са вредностима прекорачења ограничених брзина у развијеним земљама Европе. Међутим, детаљнијом анализом је утврђено да постоји јака корелативна веза између процента возача који поштују ограничења брзина и вредности самог ограничења. Већа ограничења се у значајно већој мери поштују него што је то случај са ригорозније постављеним ограничењима брзина.

Поред тога, анализом је утврђено и да постоји значајна разлика између експлоатационих брзина добијених моделом и реалних брзина очитаних са аутоматских бројача саобраћаја, нарочито на деоницама где су ниже вредности ограничења брзине. Ови подаци нам приказују да је на анализираним деоницама могуће остварити знатно веће брзине од ограничених брзина, а да притом безбедност учесника у току остане не нарушена. Другим речима, добијени резултати указују на то да путни и саобраћајни услови дозвољавају да се возила крећу већим брзинама и да сходно томе треба преиспитати постављена ограничења за сваку од разматраних деоница.

Ограничења брзина морају бити таква да већина возача вози у складу са постављеним ограничењем. Међутим, даљи резултати анализе показују да постоји изразита неусаглашеност између ограничених брзина и 85. перцентила брзина у току, односно 85. перцентил брзине је на свим деоницама већи од вредности ограничене брзине. Из тог разлога, неопходно је прилагодити ограничење стварним брзинама вожње, као што је 85. перцентил дистрибуције брзина, како би се осигурало да ограничења буду прихватљива за возаче и да не буду у великој мери непоштована.

Даља истраживања, такође, морају бити усмерена ка анализи везе између броја саобраћајних незгода и процента прекорачења ограничених брзина, односно неопходно је утврдити да ли повећан проценат возача који не поштују прописану брзину на одређеној деоници повлачи за собом повећан број саобраћајних незгода.

На крају,веома је важно преиспитати постојећа ограничења брзине како би се осигурала њихова конзистентност са локалним срединама и повећао њихов кредибилитет. Анализа би требало да узме у обзир факторе као што су функције пута, геометрија путева, ниво развоја у околини пута и присуство

рањивих учесника у саобраћају. Ограничења брзине морају да буду веродостојна (кредибилна) с обзиром на карактеристике пута и околину. Сходно томе, кључни корак у даљем истраживању треба да представља дефинисање методологије за постављање кредибилних ограничења као компромис ефикасности и безбедности саобраћаја.

6. ЛИТЕРАТУРА

[1] Aarts, L., van Schagen, I. (2006). Driving speed and the rate of road crashes: a review of recent studies. Accident Analysis & Prevention, 38, 215–224.
[2] Brojanje saobraćaja na putevima Republike Srbije, JP „Putevi Srbije“, Beograd, 2005. – 2016. godine
[3] Elvik, R., Christensen, P., and Amundsen, A. (2004). Speed and road accidents: an evaluation of the power model. TØI Report 740/2004, Oslo, Norway.
[4] Fildes, B.N., Lee, S.J. (1993). The speed review: road environment, behaviour, speed limits, enforcement and crashes. Report CR127. Federal Office of Road Safety, Department of Transport and Communications, Canberra, Australia
[5] Montella, A., Imbriani, L.L. (2015). Safety performance functions incorporating design consistency variables. Accident Analysis and Prevention, 74, 133–144.
[6] OECD/ECMT (2006). Speed management. Organisation for Economic Co-operation and Development OECD/European Conference of Ministers of Transport ECMT, Paris
[7] OECD/EMCT (2015), Road Safety Annual Report 2015, OECD Publishing, Paris.
[8] SWOV (2012). The relation between speed and crashes, Leidschendam, the Netherlands
[9] Tubić, V., Maletin, M., i ost. (2010-2012). Nova metodologija brojanja saobraćaja na državnim putevima Republike Srbije, Univerzitet u Beogradu - Saobraćajni fakultet, Beograd
[10] Tubić, V., Milenković, M., Glavić, D., Vidas, M. (2016). Generalna analiza brzina na državnim dvotračnim putevima u Srbiji
[11] Yu, R., Abdel-Aty, M. (2014a). Analyzing crash injury severity for a mountainous freeway incorporating real-time traffic and weather data. Saf. Sci. 63, 50–56.
[12] Yu, R., Abdel-Aty, M. (2014b). An optimal variable speed limits system to ameliorate traffic safety risk. Transport. Res. Part C: Emerg. Technol. 46, 235–246.