

Садржај

1. Увод.....	2
1.1. Предмет истраживања	3
1.2. Циљ, задатак и сврха истраживања	5
2. Урбана Безбедност саобраћаја.....	7
2.1. Студија случаја	13
2.2. Саобраћај у градовима	13
3. Улична мрежа Крагујевца	23
3.1. Улична мрежа	23
3.2. Категоризација уличне мреже.....	25
3.3. Град Крагујевац	26
3.4. Локације посебне пажње	30
4. Техничка средства регулисања саобраћаја.....	32
3.1. Мере за контролу брзине	33
3.1.1. Мере вертикалне дефлексије [10].....	33
3.1.2. Мере хоризонталне дефлексије	41
Предлог мера	47
Закључак	48

1. Увод

Саобраћај је настао као потреба човека и у тесној вези је са нивом развоја људских потреба (посебно захтева за саобраћајем), односно са развојем друшва. Ниво развоја саобраћаја увек је зависио од нивоа технолошког и укупног развоја друштва и њему се уподобљавао. Када су доминирали захтеви за кратким превозима малих количина ствари и људи, у саобраћају су доминирала саобраћајна средства која су то омогућавала. Настанком захтеви за превозом великих количина ствари и људи, на великим растојањима, појавила су се и транспортна средства која су ово омогућавала. Када се појавила потреба за ефикасним коришћењем различитих грана и видова саобраћаја, јавља се интегрални (комбиновани) транспорт. С друге стране, ниво развоја саобраћаја умногоме одређује тренутни ниво и омогућује даљи развој друштва. Уколико развој саобраћаја касни за развојем друштва, онда ниво саобраћаја постаје сметња даљем развоју друштва. Бројни су примери који ово доказују.

Саобраћајна делатност је делатност која се састоји у промени места људи, ствари или саопштења. Саобраћајна делатност је постала значајна за човека, са појавом првих људских насеобина (млађе камено доба). Наиме, тада се појавила потреба да се свакодневно промени место значајне количине хране, значајног броја људи, односно саопштења. Саобраћај се може дефинисати кроз неколико дефиниција. Најзначајнија за нас је: Саобраћај је једна од 4 егзистенцијалне функције сваког животног простора (рад, становање, рекреација и саобраћај), чији је циљ повезивање осталих функција, уз што мање негативне ефекте. Дакле, саобраћај је егзистенцијална функција. Без саобраћаја није могуће функционисање и трајан опстанак животног простора. Саобраћај није сам себи циљ. Смисао саобраћаја се односи на успешно повезивање осталих функција. У дефиницији саобраћаја помињу се и одређени услови – ограничења: уз што мање негативних ефеката. Безбедност саобраћаја се бави негативним ефектима саобраћаја, тј. даје одговор на питање: Како саобраћати, уз што мање негативних ефеката? Безбедност саобраћаја је нераздвајни део дефиниције саобраћаја.

Саобраћај је много допринео укупном развоју цивилизације и представља један од важних елемената овог развоја. Међутим, штетне последице саобраћаја прете да омаловаже и знатно умање користи од саобраћаја.

Као најзначајније штетне последице саобраћаја данас се истичу:

- Исцрпљивање природних ресурса,
- Загађивање околине буком, издувним гасовима и отпадним материјама,
- Настрадали у саобраћајним незгодама (лакше и теже повређени и погинули),
- Материјалне штете, губици и трошкови саобраћајних незгода и
- Социјално загађивање међуљудских односа изазвано саобраћајем, а посебно саобраћајним незгодама.

Друштво није увек имало исте проблеме безбедности саобраћаја (по врсти и обиму). Ови проблеми нису имали исти значај, нису били на исти начин третирани, нити су на исти начин решавани. Развијене државе су раније имале проблем, раније су схватиле природу и тежину проблема безбедности саобраћаја, те раније приступиле његовом решавању.

1.1. Предмет истраживања

Опредељујући проблем овог истраживања је сагледавање показатеља угрожености учесника у саобраћају у насељеним местима као и да се сагледа Безбедност саобраћаја града Крагујевца. Ризик настанка саобраћајне незгоде у насељеним местима је знатно већи од ризика настанка незгоде на путевима изван насеља. Наглашена је чињеница да ограничену саобраћају површину у насељу, поред пешака као најбројније категорије учесника у саобраћају користе возила са веома различитим возно – безбедносним и возно – динамичким карактеристикама, што посебно усложњава проблем безбедност саобраћаја у насељу.

За сагледавање предмета истраживања потребно је дефинисати следеће кључне појмове:

БЕЗБЕДНОСТ САОБРАЋАЈА је научна дисциплина која применом научне методологије прати, изучава и објашњава појавне облике, узроке, услове и друге факторе због којих настају појаве које угрожавају људе и имовину у саобраћају, а посебно саобраћајне незгоде и стратегију спречавања саобраћајних незгода и других појава које угрожавају лица и имовину у саобраћају.

БЕЗБЕДНОСТ САОБРАЋАЈА је научна дисциплина која изучава међузависност између саобраћајног и других процеса у друштву са једне и штетних последица саобраћаја, с друге стране. Изучава и покушава открити законитости настанка штетних последица саобраћаја, с циљем оптимизације саобраћајног процеса и смањивања штетних последица.

ФЕНОМЕНОЛОГИЈА је наука о појавама. Феноменологија саобраћајних незгода изучава саобраћајне незгоде као појаве (феномен), без дубљег изучавања узрока, сложених међусобних односа који су довели до саобраћајне незгоде. Феноменологија посматра саобраћајну незгоду као “црну кутију”. Не изучавају се, нити се схватају односи у систему човек-возило-пут-окружење (Ч-ВП-О) који су допринели стварању опасности, односно који су изазвали незгоду. Не мери се карактер, нити допринос појединих фактора у настанку незгоде. Феноменологија посматра и анализира статистички узорак саобраћајних незгода које су се догодиле у неком простору и времену. Изучавају се само “споља” видљива обележја незгоде (која се одмах виде и без посебне стручне анализе): број и структура незгода, тип незгоде (чеони судар, обарање пешака, удар у препреку на путу, силазак са пута итд.), време незгоде, место незгоде, метеоролошки услови, лако видљива обележја лица – учесника у незгоди (пол, старост, својство у саобраћају, врста и локација повреда и сл.), обележја возила (врста, марка, тип, старост, регистрациона ознака и сл.) итд. Феноменологија је веома значајна за схватање проблема и конкретних извора опасности, а посебно за дефинисање броја и структуре незгода, просторне расподеле незгода, временске расподеле незгода, тренда у

развоју појаве, броја и структуре настрадалих. Ослања се на статистичке и друге једноставне методе и зато је примерена полицији.

ЕТИОЛОГИЈА је наука о узроцима. Етиологија саобраћајних незгода изучава узроке саобраћајних незгода. Она “отвара црну кутију” и проучава статус саобраћајне незгоде. Изучава односе у систему Ч-В-П-О који су довели до саобраћајне незгоде. Циљ етиологије није само спречавање ризика у конкретном простору и времену, већ схватање законитости која доводи до ризика и смањивање ризика настанка незгоде у било ком сличном простору и у било ком времену. Етиологија посматра незгоду као ланац догађаја и покушава одговорити на питање који је у ланцу догађаја и колико допринео настанку незгоде. Саобраћајна незгода се може дефинисати као “догађај у серији догађаја који обично производи смрт, повреду или имовинску штету”

САОБРАЋАЈНА НЕЗГОДА је незгода која се догодила на месту отвореном за јавни саобраћај или која је започета на таквом месту, у којој је једно или више лица погинуло или повређено и у којој је учествовало најмање једно возило у покрету. (Нормативна дефиниција саобраћајне незгоде)

САОБРАЋАЈНА НЕЗГОДА је догађај на путу или другом месту отвореном за саобраћај или који је започет на таквом месту, у коме је учествовало најмање једно возило у покрету и у коме је једно или више лица повређено или је настала материјална штета. (Научна дефиниција саобраћајне незгоде).

1.2. Циљ, задатак и сврха истраживања

Анализа саобраћајних незгода треба да одговори на питање зашто незгоде настају, да се идентификују локације где најчешће до њих долази, да се дефинише одговарајући програм за већу безбедност у саобраћају и предузму одговарајуће мере које треба помогну у оцељивању ефикасности предузетих мера у погледу вођења евиденције о саобраћајним незгодама широм света, најчешћи извор података представља полиција то јесте у Србији Министарство унутрашњих послова. Најчешће се формира база података,

тако да омогућава претраживање и поређење различитих класификација о саобраћајним незгодама.

Основни циљ рада је да укаже на стање безбедности саобраћаја у градовима у Србији са посебним освртом на град Крагујевац. Предмет анализе, је упоредно сагледавање података по структури, последицама, просторној и временској дистрибуцији, врсти и узроцима саобраћајних незгода које су се догодиле на улицама, раскрсницама и на пролазу магистралних и регионалних путева кроз насељена места.

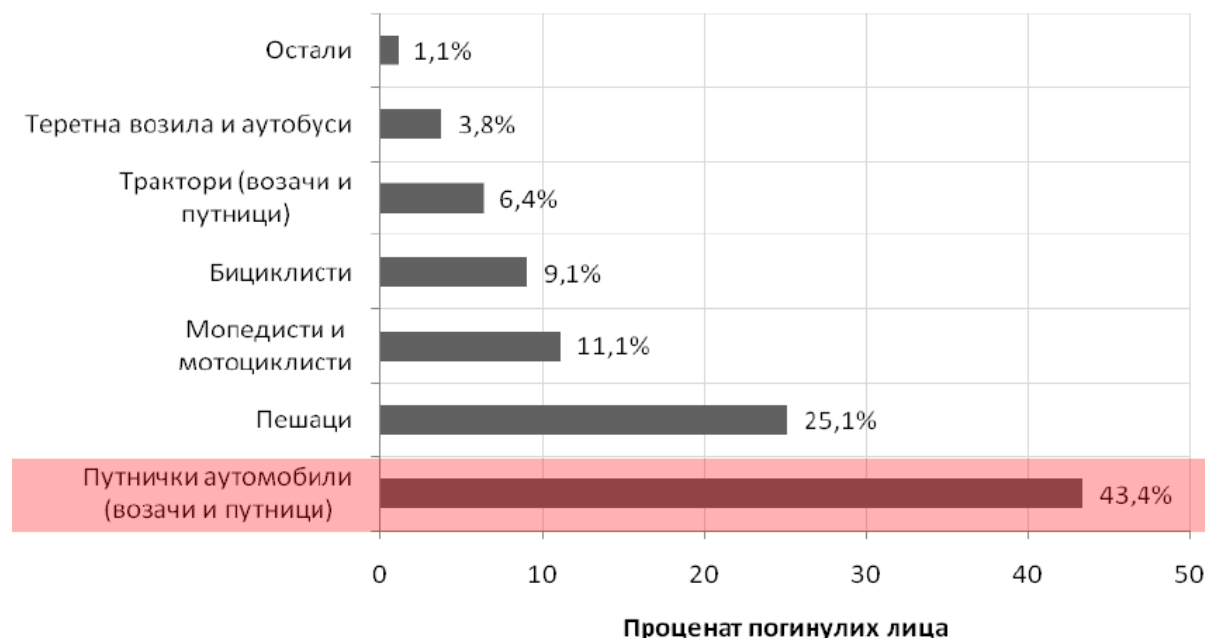
2. Урбана Безбедност саобраћаја

Категорије учесника у саобраћајним незгодама су посматране и подељене на основу праксе која се примењује у *IRTAD* (International Traffic Safety Data and Analysis Group) међународној групи за анализу и базе података о саобраћајним незгодама. Категорије су:

- 1) Путничка возила (возачи и путници),
- 2) Пешаци;
- 3) Моторизовани двоточкаши (возачи и путници);
- 4) Бициклисти;
- 5) Трактори (возачи и путници);
- 6) Теретна возила и аутобуси и
- 7) Остале категорије.

У односу на поменуту поделу на категорије учесника у саобраћају највећи број погинулих лица у саобраћајним незгодама погине као возач или путник у путничким возилима (43,4%). Посебно забрињавајуће је што четвртина погинулих у саобраћајним незгодама у Србији погине у својству пешака (25,1%). Возачи и путници на mopедима и мотоциклима су трећа најугроженија категорија учесника у саобраћају у Србији. Процентуално учешће броја погинулих моторизованих двоточкаша износи 11,1%. Ово је посебно забрињавајуће с обзиром да је број регистрованих моторизованих двоточкаша у Србији и даље мали, посебно у односу на просек земаља Европске уније. На пример, број регистрованих mopеда и мотоцикала у току 2012. године у Србији износи 34.362 мотоцикла и 12.875 mopеда. Број регистрованих mopеда и мотоцикала у Србији је у порасту од 2010. године када је регистровано 28.956 мотоцикала и 8.990 mopеда.

График 1. Процентуално учешће погинулих у односу на својство и категорију учесника у саобраћају у 2013 години [2]



Стање безбедности саобраћаја у Србији у 2014. години најбоље је од када се статистички прате подаци о саобраћајним незгодама и последицама, показује анализа Агенције за безбедност саобраћаја. У периоду од 01. Јануара до 31. Децембра 2014. године догодило се укупно 35.152 саобраћајне незгоде које је евидентирала саобраћајна полиција Министарства унутрашњих послова. У претходној години настрадало је 18.489 лица, што је 644 лица мање у односу на годину раније и представља смањење у броју настрадалих лица за нешто више од три одсто. Број повређених лица у 2014. години је 17.953, или три одсто мање у односу на претходну годину. У 2014. години, смртно је настрадало у саобраћајним незгодама 536 особа, што је скоро за петину мање у односу на 2013. У јануару 2015., на основу прелиминарних података, на путевима у Србији догодило се 2.380 саобраћајних незгода, што је за 8,8% мање него у јануару 2014. У овим незгодама погинуло је 49 лица, што је за четвртину више него у јануару претходне године, док је повређено 1.150 лица. Највише је повећан број погинулих пешака, 19, или девет више у односу на јануар 2014. године и возача путничких возила, укупно 14, односно четири више у односу на јануар 2014. Број погинулих путника је мањи за 2, док

је погинуло двоје деце, исто колико и у јануару 2014. Повећање броја погинулих лица у јануару 2015. године је производ више тежих саобраћајних незгода са више погинулих лица у једној незгоди, као и знатног повећања броја погинулих пешака.

График 2. Број погинулих лица у саобраћајним незгодама у периоду 1990.-2014. [5]

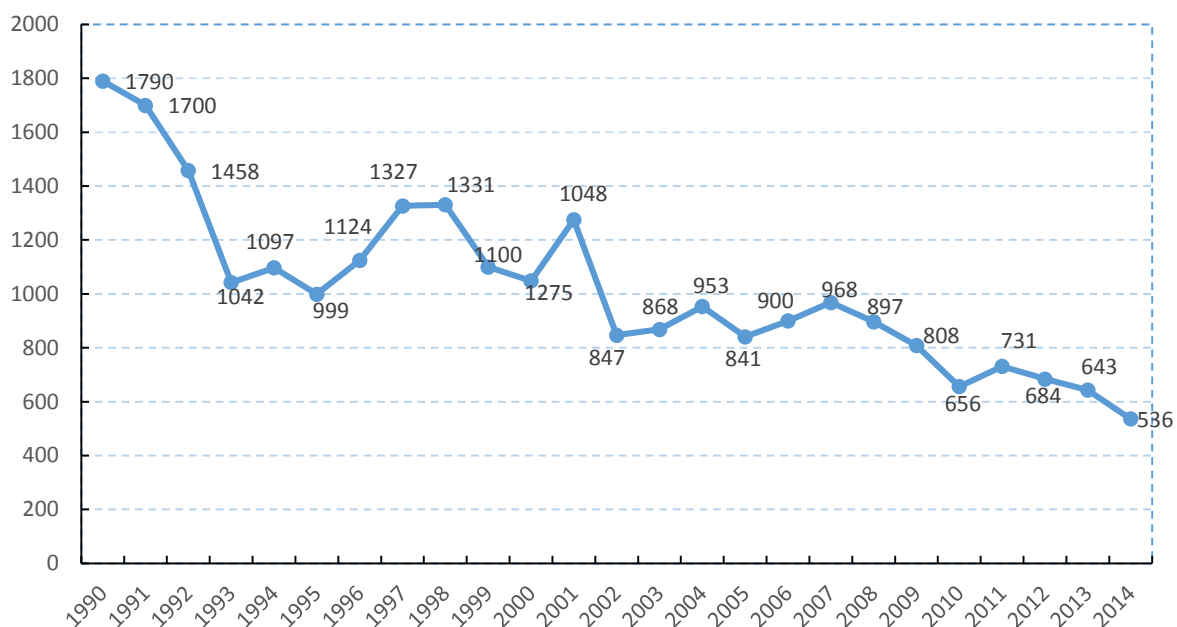
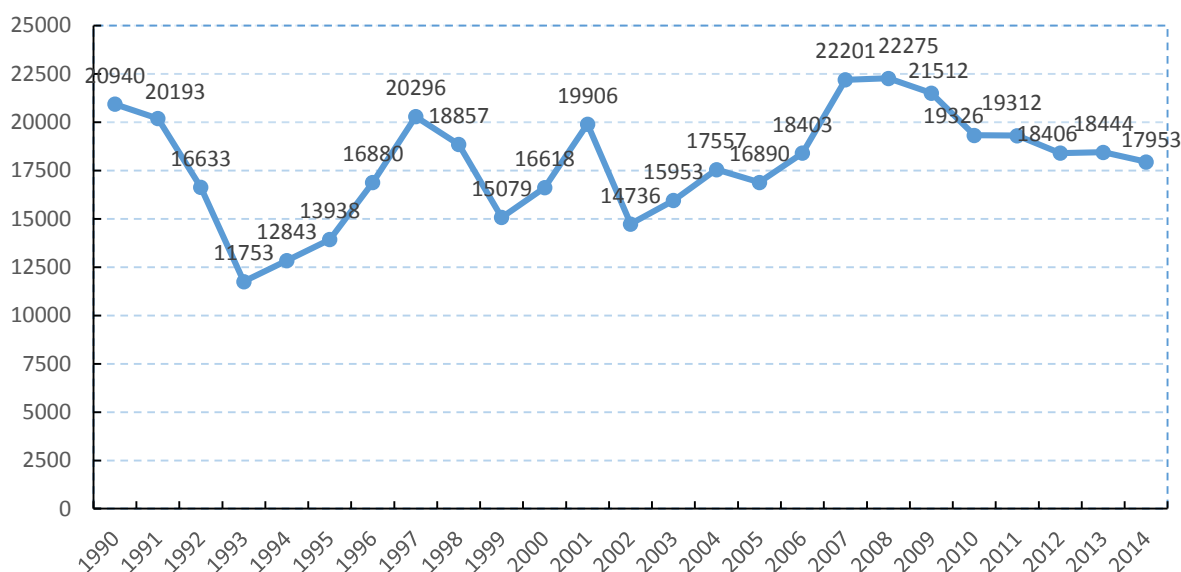


График 3. Број повређених лица у саобраћајним незгодама у периоду 1990.-2014. [5]

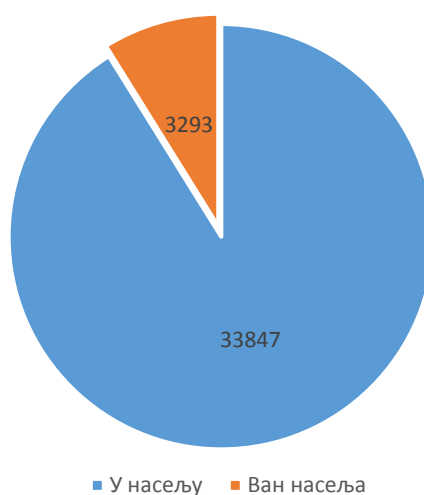


У графику број 1 приказан је број погинулих лица у периоду од 1990. – 2013. године. У графику се може видети да је највише особа погинуло 1990. године. Овај период, иако је био још увек економски стабилан, карактерише непостојање система безбедности саобраћаја и свакако непостојање управљања безбедношћу саобраћаја. Тада се о безбедности саобраћаја размишљало на начин да повећање броја регистрованих моторних возила и повећање обима саобраћаја нужно прати повећање броја саобраћајних незгода и последица. Због ратова почетком деведесетих на просторима бивше СФРЈ, као и бомбардовање Републике Србије 1999. године, смањење животног стандарда становништва и смањење броја регистрованих моторних возила, просечан број погинулих лица је смањен на 1.042 погинулих лица, док је број повређених смањен на 11.753 повређених лица. Тадашња ситуација у земљи довела је безбедност саобраћаја у потпуно други план у односу на проблеме са којима се земља суочавала. За овај период можемо да кажемо да је пад броја саобраћајних незгода и последица у потпуности био у корелативној вези са смањењем обима саобраћаја и броја регистрованих возила у Републици Србији. Почетком двехиљадитих долази до стабилизације економског стања у земљи, окретање ка европским интеграцијама и побољшање животног стандарда становништва у односу на последњу деценију 20. века, али и казнене политике, када су новчане казне за прекршаје у саобраћају у 2002. години повећане за 7 до 10 пута,

просечан број погинулих лица по први пут је спуштен испод 1.000 погинулих и износи 847 погинулих лица, док је број повређених повећан у односу на другу етапу и износи 14.736 повређених лица. Закон о безбедности саобраћаја на путевима који је ступио на снагу 16. Децембра 2009. године, допринео је да број погинулих у саобраћајним незгодама се смањи на 656 погинулих у 2010. години. Иако број погинулих је све мањи и мањи, број повређених у саобраћајним незгодама и поред свих уведених мера и даље остаје висок што се може видети из графика 2.

Чињеница да се на саобраћајницама у насељеним местима догоди преко 90% од укупног броја саобраћајних незгода у Републици, све чешће опредељује посебну пажњу стручне али и опште јавности, у функцији изналажења ефикаснијег решења за овај проблем. Хетерогеност саобраћаја у насељеним местима, са израженим возно - мешовитим и пешачким саобраћајем, често доводи до успорења саобраћајних токова, смањивања прописне моћи саобраћајница, честих промена брзине, претицања, обилажења и других ризичних радњи у саобраћају. Што су ризичне радње учесталије и масовније, а то је својствено саобраћај у насељеном месту, те су већи изгледи да ће неко погрешити и изазвати саобраћајну незгоду. Изградња модела који прати саобраћајно безбедносне појаве у насељеним местима и благовремено пројектује адекватне мере заштите безбедности, са синхронизованим и јасно опредељеним обавезама сваког субјекта, основни су предуслов побољшања безбедности у саобраћају.

График 3. Број погинулих у насељу у односу на укупан број погинулих у 2013. години[2]



Одржавање мобилности у насељеним местима представља све амбициознији изазов. Постизање безбедног и неометаног кретања саобраћаја, уз истовремено смањивање негативног утицаја на животну средину, заиста је врло амбициозан циљ за креаторе политике и саобраћајне планере, посебно у насељеним местима. Проблем безбедности саобраћаја у насељеним местима је глобални феномен са којим се сусрећу све локалне заједнице, али и сви виши нивои организованости у Републици Србији. Ефикасније спречавање настанка саобраћајних незгода, захтева детаљну анализу свих фактора безбедности саобраћаја. Подаци о учесталости, тежини последица, просторној и временској расподели саобраћајних незгода, са врстама и опредељујућим узроцима, добра су основа глобалног сагледавања овог проблема. Наравно глобално сагледавање треба схватити као увод у циљне анализе безбедности саобраћаја конкретне локалне заједнице. Сврха и циљ оперативних анализа је дефинисање проблема, као основе за пројектовање превентивних и репресивних мера за смањивање опасности у саобраћају.

2.1. Студија случаја

Ма колико било значајно анализирати репрезентативне узорке, анализу одабраних примера није могуће заменити другим методама. На пример, када се изврши типизација саобраћајних незгода или конфликта у саобраћају, неопходно је извршити студију одабраних примера (CASE STUDY). При томе се посебно анализира: ко је и како створио опасну ситуацију, ко је и како могао избећи саобраћајну незгоду и ко је и како допринео величини последица. Основни смисао је да се прецизно дефинишу проблеми, како би се могли решавати. Веома је значајно у истраживачке тимове укључивати експерте са богатим искуством у разматрању и разјашњавању саобраћајних незгода.

2.2. Саобраћај у градовима

Учесталост саобраћајних незгода и тежина насталих последица указују на сложеност безбедности саобраћаја у насељеним местима. Озбиљност проблема опредељују последице небезбедности и саобраћајни амбијент који томе доприноси. На свим саобраћајницама у насељу одвија се мешовити саобраћај. На ограниченој саобраћајној површини поред пешака као најбројнијих учесника у саобраћају крећу се возила различитих возно – динамичких карактеристика, од бицикла и запрежних возила до снажних и брзих моторних возила, од мопеда и малих путничких возила, до тешких тегљача, од возила произведених по технологији од пре 50 и више година, до возила која представљају задњу реч технологије. Оваква структура учесника у саобраћају у насељеном месту ствара веома много конфликта и, добрим делом, опредељује стање безбедности саобраћаја. Опасне ситуације, уз објективне факторе, својим понашањем, ствара човек, често нарушавајући основна правила и обавезе у саобраћају. Што су ове грешке – прекршаји - ситуације учесталије, то су и већи изгледи за настанак саобраћајне незгоде.

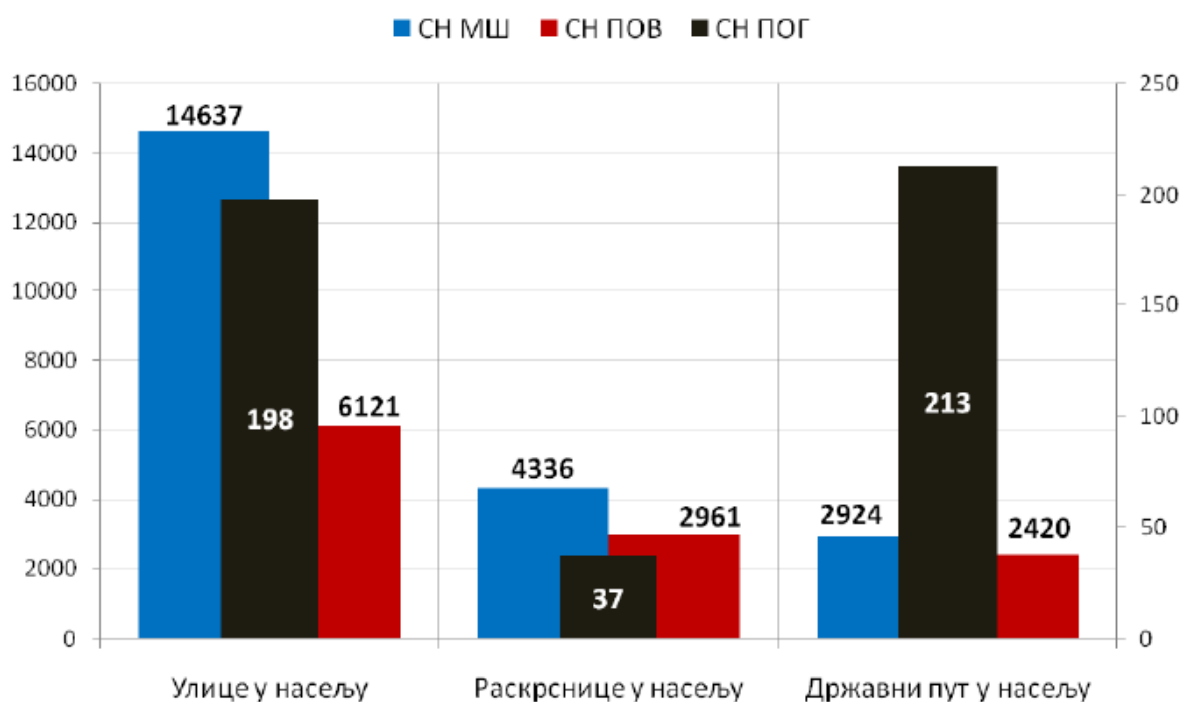
У табели 1 можемо видети да се од 33847 саобраћајних незгода у насељу највећи број догоди на улицама насеља чак 20956 саобраћајних незгода. Иако је број повређених у саобраћајним незгодама у насељу опет највећи на улицама насеља, можемо приметити

да је ипак број погинулих у насељу највећи у на Државним путевима корз насеље где на 5557 саобраћајних незгода погине чак 229 особа.

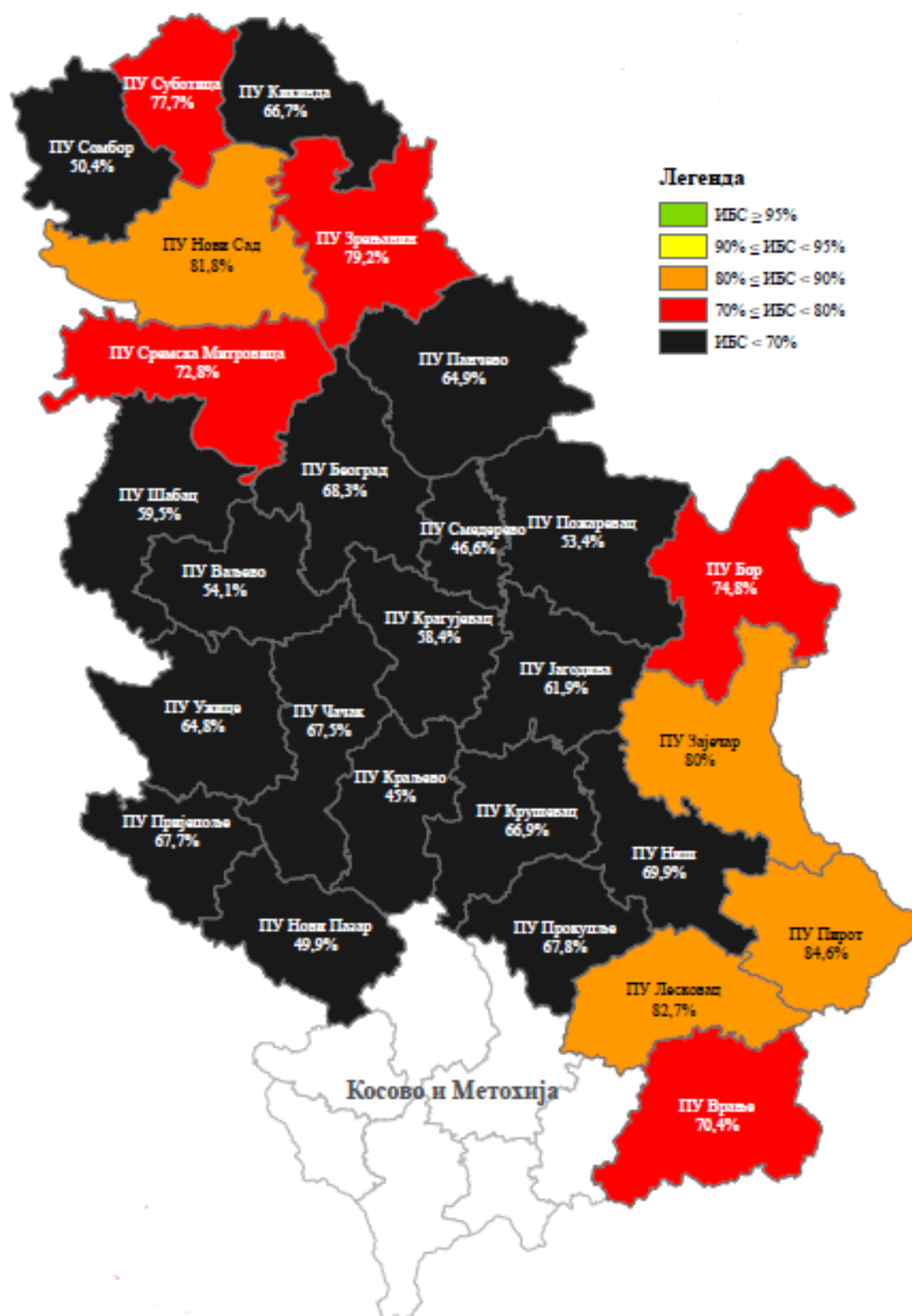
Табела 1. Број и последице саобраћајних незгода у односу на место догађања незгоде у 2013. години. [2]

МЕСТО НАСТАНКА САОБРАЋАЈНЕ НЕЗГОДЕ	Укупно СН	САОБРАЋАЈНЕ НЕЗГОДЕ				ПОСЛЕДИЦЕ				
		СН МШ	СН НАС	СН ПОГ	СН ПОВ	НАС	ПОГ	УКУПНО ПОВРЕЂЕНО		
								ПОВ	ТТП	ЛТП
Укупан број незгода у насељу	33847	21897	11950	448	11502	1690	480	15910	2850	13060
Улице у насељу	20956	14637	6319	198	6121	8181	213	7968	1508	6460
Раскрснице у насељу	7334	4336	2998	37	2961	4058	38	4020	533	3487
Државни пут (I или II реда) у насељу	5557	2924	2633	213	2420	4151	229	3922	809	3113

График 4. Број саобраћајних незгода у насељу- подела према врстама саобраћајних незгода у 2013. години [2]



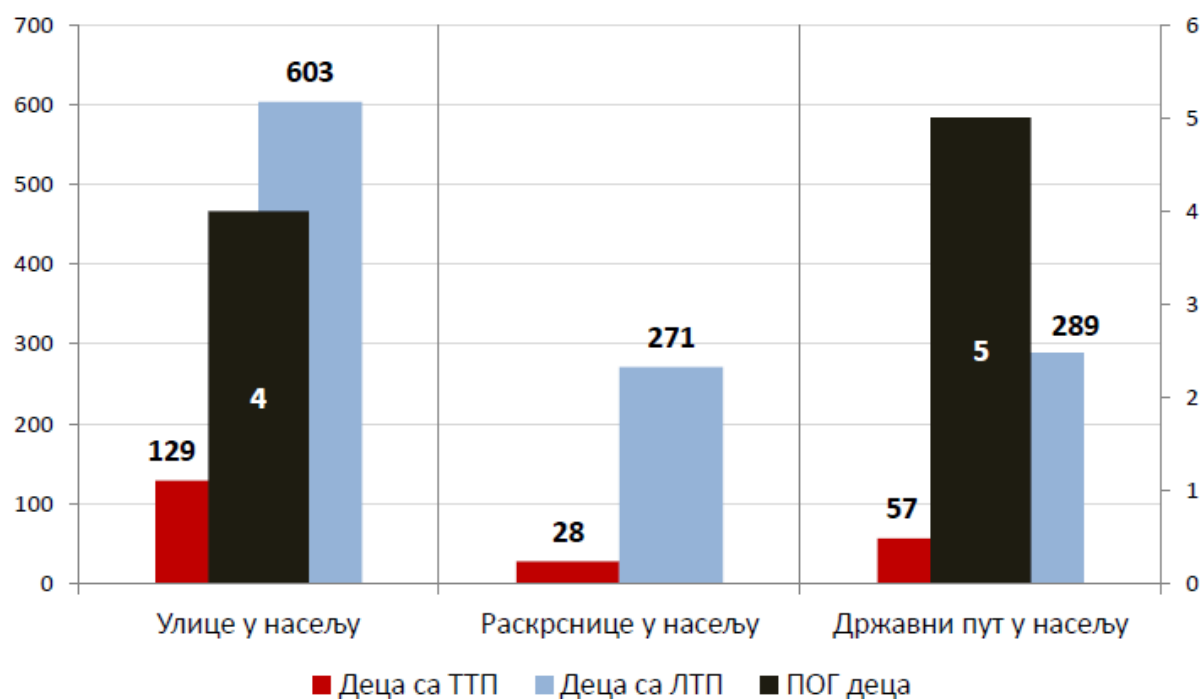
Највећи број саобраћајних незгода у 2013. години се догодио на улицама у насељу, укупно 20.956 саобраћајних незгода (График 4.) Највећи број саобраћајних незгода са настрадалим лицима се такође догодио на улицама у насељу – 6.319 саобраћајних незгода са настрадалим лицима. Са друге стране, највећи број саобраћајних незгода са погинулим лицима се догодио на проласцима државног пута кроз насеље – укупно 213 саобраћајних незгода са погинулим лицима. Након државних путева у насељу, највећи број саобраћајних незгода са погинулим лицима догодио се на улицама у насељу – 198, док се на државним путевима ван насеља догодило 146 саобраћајних незгода са погинулим лицима.



Слика 1. Приказ коришћења појаса у току вожње у градовима 2014. години у Србији. [4]

Возачи у Србији имају низак тренд везивања појасева током вожење, без обзира да ли били возач или путник у возилу. У градовима тај тренд је још нижи. Око 71,6% возача аутомобила везује појас, односно 68,1% сувозача, ситуација је још лошија у погледу везивања појаса на задњем седишту – где међу 100 путника, тек четворо буде везано. Са Сlike 1 можемо видети да се најмање везује појас током вожње у градовима Централне и Западне Србије, док је на Југу и Северу тај број већи али и даље недовољан. Употреба сигурносних појасева може се повећати у прецизном дефинисању обавезе употребе појаса у закону, дефинисањем неупотребе појаса као примарног прекршаја (због којег се може зауставити возило и казнити прекршиоци), смањивањем изузетака, кампањама у полицији и доследном применом у полицијским и другим возилима јавних служби, широким кампањама и добро видљивом и публикованом полицијском принудом. Појас смањује ризик од тешких повреда у саобраћајним незгодама за око 60-70%, док у случају превртања возила смањује ризик од смртог страдања за 75%.

График 5. Број и последице настрададе деце на улицама и путевима у насељу у 2013 години. [2]



Највећи број погинуле деце у 2013. години живот је изгубило на државним путевима у насељу, док је највише деце повређено на улицама у насељу (График 5). Разлог овакве статистике је то што су брзине кретања возила на државним путевима доста веће него на улицама. Понашање деце је врло често непредвидљиво и зависи од разних фактора који су последица понашања код куће или у школи. Деца су веома осетљива на догађаје у породици и школи што може знатно умањити њихову пажњу на возила и начин преласка преко коловоза или кретање по коловозу. По изласку из школе деца често неопрезно трче, играју се или гурају, тако да неопрезно ступају на коловоз. Неретко је присутно и међусобно доказивање и такмичење између деце ко ће брже претрчати улицу испред возила и др. Грешке које праве деца у саобраћају условљене су ограниченим способностима примања више информација одједном, немогућношћу правилне процене брзине и удаљености возила, неразумевањем саобраћајних знакова и семафора, прецењивањем својих способности у погледу претрчавања улице, ограниченошћу

могућности селекције битних околности, непоседовањем навика за примену правила „види и буди виђен“. Деца често греше и у процени времена потребног за прелазак улице, при чему на њихово понашање утичу и карактеристике њихове личности, проблеми који их тренутно окупирају, дешавања и појаве у околини и др. Физичке карактеристике школске деце у виду њихове крхке телесне конституције и мале висине уз карактеристике понашања, представљају сталну опасност за возаче у смислу изненадне, непредвидиве и неуочљиве појаве деце на коловозу.

Крагујевац је значајан привредни, културни, образовни и здравствени центар Шумадије, Поморавља и суседних региона. Град Крагујевац се налази у централном делу Србије, на стотинак километара јужно од Београда. Подручје града простире се на површини од 835 km². Данас (попис становништва 2011. године) на територији Града Крагујевца живи 179.417 становника, а у самом граду Крагујевцу живи 150.835 становника што га чини четвртим градом по величини у Србији.

Са графика 6. можемо видети да је број погинулих у саобраћајним незгодама био највећи почетком 2000-тих, и да је иако касније дошло до раста броја регистрованих возила у граду ипак дошло до смањења броја погинулих у саобраћајним незгодама. Међутим иако је дошло до смањења броја погинулих у саобраћајним незгодама, број повређених лица у саобраћајним незгодама је и даље висок (график 7.). Највећи број повређених је био у 2001. години, 544 особе. После 2001. године број повређених је благо опао али је од 2002. до 2013. године број повређених у саобраћајним незгодама остао на истом нивоу.

График 6. Број погинулих лица у периоду 2001-2013. године у Граду Крагујевцу [3]

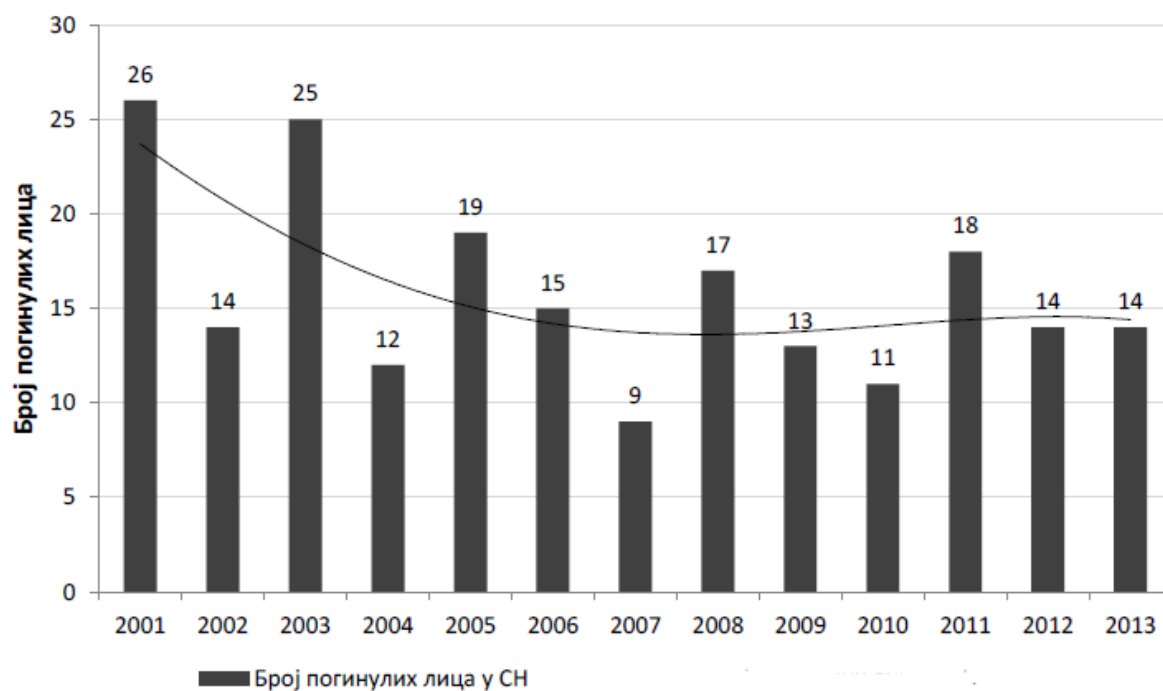
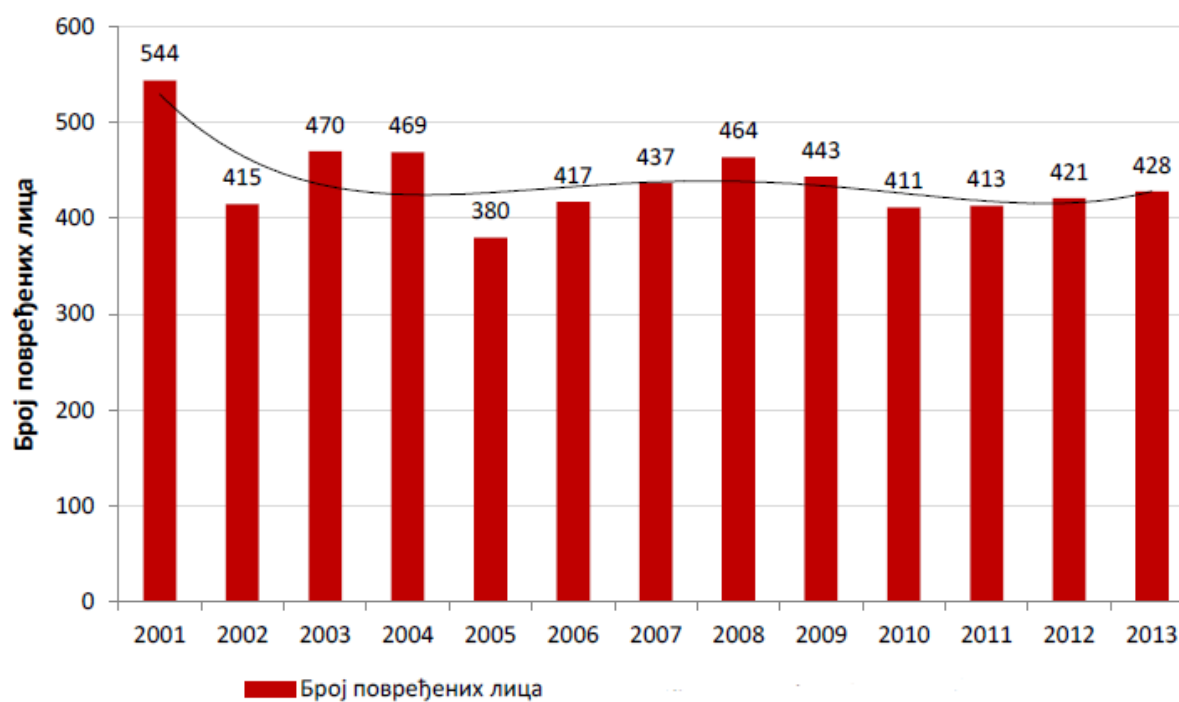
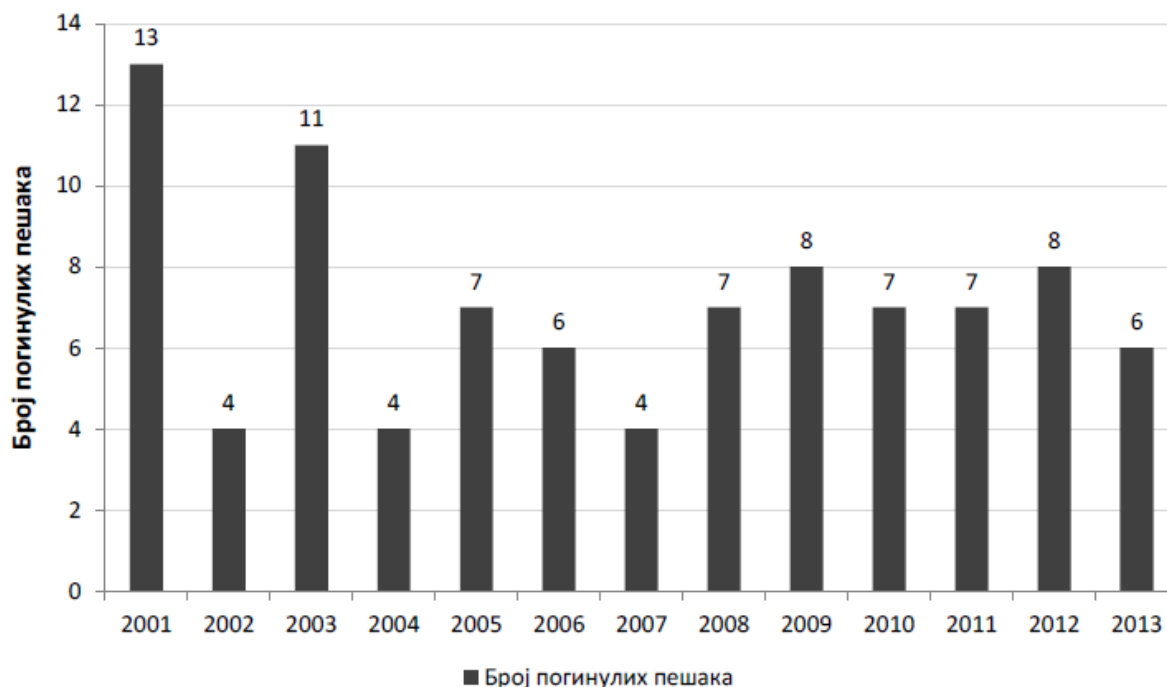


График 7. Број повређених лица у периоду 2001-2013. године у Граду Крагујевцу [3]



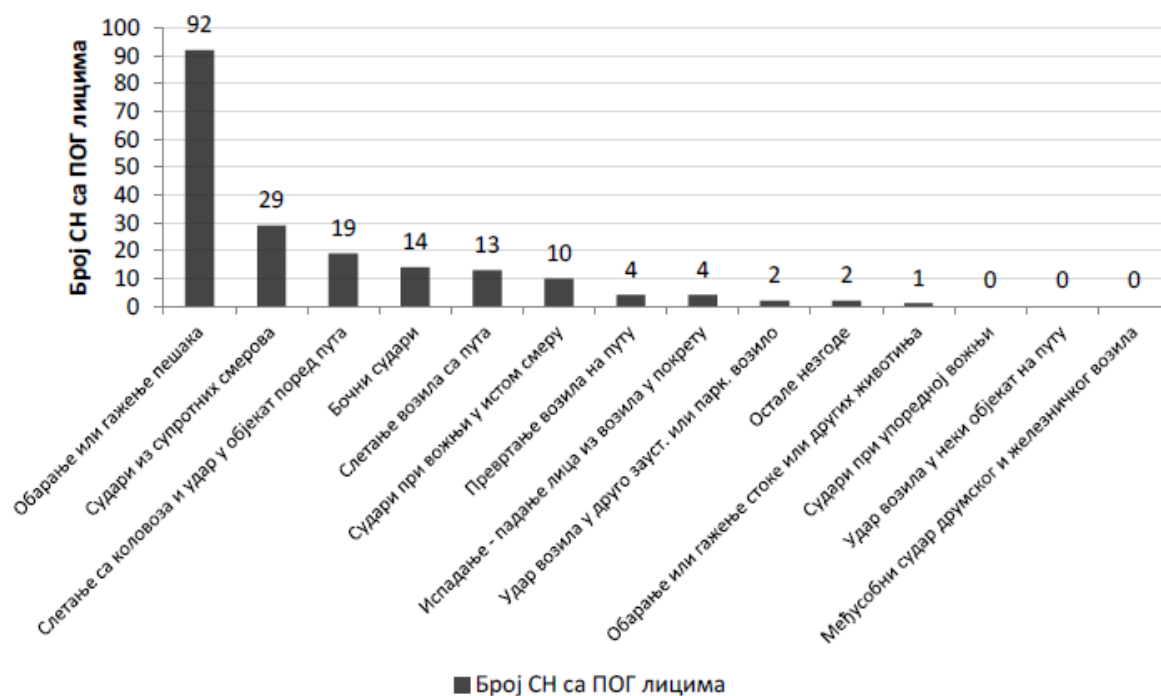
У Крагујевцу најугроженији учесници у саобраћају су пешаци. Из графика 8. можемо видети да је број погинулих пешака у саобраћајним незгодама у знатном паду од почетка 2000-тих када је број погинулих пешака био највећи. Треба нагласити да и сами пешаци сносе велики део одговорности за сопствену угроженост у саобраћају. Они најчешће изазивају несреће када прелазе улицу ван пашачког прелаза или тамо где их возачи не очекују. Велики ризик је и прелазак коловоза са више трака у истом смеру, као и прелазак улице иза аутобуса на стајалишту. У Крагујевцу ош није реткост да улице немају тротоаре, да нису осветљене, често недостају банке а сигнализација је лоша. Проблем представља и недостатак паркинга због чега се много возача непрописно паркира што отежава кретање пешака.

График 8. Број погинулих пешака у периоду 2001-2013. године у Граду Крагујевцу [3]



Да су пешаци најугроженији учесници у саобраћају у Крагујевцу можемо и видети са графика 9. где је број погинулих особа у саобраћајним незгодама у категорији обарање или гажење пешака за три пута веће од оброја погинулих у следећој рангираној категорији

График 9. Видови –врсте саобраћајних незгода са погинулима у период 2001-2013. године у Граду Крагујевцу. [3]



3. Улична мрежа Крагујевца

3.1. Улична мрежа

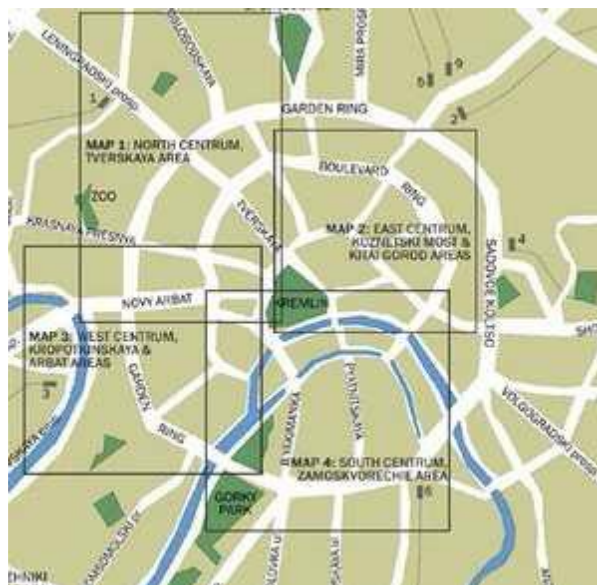
Саобраћајна или улична мрежа представља скуп свих саобраћајница на територији једног града. Систем уличне мреже једног града представља међусобни однос појединих улица и условљен је :

- Историјским развојем града
- Значајем града
- Климатским условима
- Конфигурацијом терена

Основни типови система уличних мрежа су :

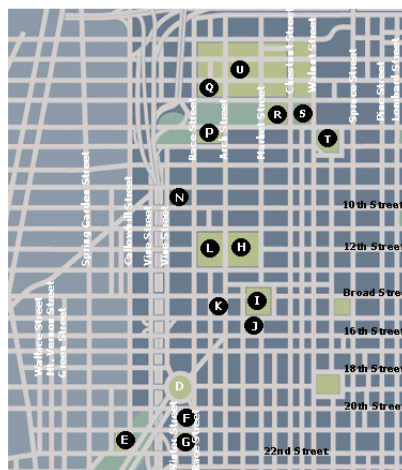
- Радијални (зракасти)
- Радијално-прстенасти
- Правоугли (ортогонални)
- Правоугло – дијагонални
- Лонгитудинални
- Комбиновани (слободни)

- 1) Радијални систем уличне мреже карактерише то да се главни правци стичу у једној тачки која представља центар града. Недостатак овог система је што доводи до великих саобраћајних оптерећења у центру града. Овај систем је карактеристичан за старе градове. Предност овог система је што су периферни делови града добро повезани са централним делом.
- 2) Радијално – прстенасти тип представља унапређење радијалног система спајањем периферних делова града чиме се растеређује централно језгро.



Слика 02. Пример радијално прстенастог система града Москва [6]

- 3) Ортогонални тип је карактеристичан за нове градове који су се плански развијали. Све улице се секу под правим углом и карактеристичан је за равничарске пределе.



Слика 03. Пример ортогоналног система града Филадельфија [6]

- 4) Правоугло – дијагонални тип је настао унапређењем ортогоналног типа као покушај да се омогући одвијање дела путовања по најкраћем путу укључивањем дијагоналних праваца.



Слика 04. Пример правоугло – дијагоналног типа у граду Њујорк [6]

- 5) Лонгитудинални систем је специјални случај правоугаоне типа са једним или више доминантних подужних, и већим бројем попречних праваца. Карактеристичан је за градове настале у долинама река.
- 6) Најчешћи случај је да су се у градовима који су се развијали неплански, улична мрежа формирана стихијски, комбинацијом напред наведених типова. Такве мреже називамо комбинованим или слободним системима.

3.2. Категоризација уличне мреже

Основна подела друмских саобраћајница је на :

- Ванградске путеве
- Градске саобраћајнице

Четри основне класификације путне мреже су :

- 1) Функционална
- 2) Административна
- 3) Саобраћајна
- 4) Грађевинско техничка

Према закону о јавним путевима Републике Србије дефинисана је следећа административна подела путева :

- Државни пут
- Аутопут
- Општински пут
- Некатегорисани пут

Према значају саобраћајног повезивања јавни путеви се дела на :

- Државне путеве 1 реда
- Државне путеве 2 реда
- Општинске путеве
- Улице

Путеве у насељима чини примарна и секундарна прежа саобраћајница. У примарну мрежу спадају:

- Градски аутопут
- Главна градска магистрала
- Градска магистрала

Секундарну мрежу чине :

- Сабирне улице
- Приступне улице
- Паркиралишта

3.3. Град Крагујевац

Улична мрежа града Крагујевца представља комбиновани тип саобраћајне мреже.

периоду 1974.-2002. година као и решењима из Генералног плана Крагујевац 2005. године. Планирани систем уличне мреже треба да прихвати и квалитетно опслужи локални саобраћај и то пре свега са сврхом стан-посао, и да обезбеди увођење даљинског саобраћаја на најважнијим улазно-излазним правцима. Генерално гледано предложени систем уличне мреже у основи има радијално- прстенасти систем, који значајна побољшања треба да омогући пре свега код изворно-циљних и транзитних кретања. Систем уличне мреже заснива се на усвојеном концепту Генералног плана Крагујевац 2005., са отклоњеним недостацима у погледу положаја и ранга одређених саобраћајница, а у складу са променама насталим у протеклом периоду код намене површина, демографског развоја и структуре и величине саобраћајних токова. Резултати моделске симулације оптерећења путовањима на релацији стан-посао за 2015. годину, спроведена у Студији примарне уличне мреже Крагујевца (Југинус, Београд 2001.), указују да се најинтензивнија интерна кретања могу очекивати на релацији дуж Лепеничког коридора, правцу тзв. Мини обилазнице који се поклапа са државним путем I реда* М-23 и вези државних путева I реда М- 23 и М-1.11 (према Баточини). Уличну мрежу Крагујевца чиниће следеће категорије саобраћајница: - градске магистрале, - градске саобраћајнице и - сабирне саобраћајнице. Категоризација уличне мреже извршена је функционално и за сваки предложени ранг саобраћајница предвиђен је и одговарајући техничко-експлоатациони стандард. Наставци државних путева, на територији ГУП-а, представљају део уличне мреже и ранжирани су као градске магистрале. Државни пут I реда М 1.11.(будући аутопут) представља саобраћајницу највишег функционалног ранга на подручју града Крагујевца. У периоду реализације Генералног урбанистичког плана, односно до 2015. године, као фазно решење везе града са овим коридором (Лапово - Баточина - Крагујевац - Западноморавски коридор), дата је варијанта са јужном и северном обилазницом. Прва фаза, која прати постојећу трасу државног пута I реда М.1.11. (градска магистрала Лепенички булевар) до петље "Царина", са јужном обилазницом, решава проблем спољног и унутрашњег саобраћаја на постојећем нивоу саобраћајног оптерећења. У зони проласка јужне обилазнице кроз комплекс ФАС-а (ФИАТ аутомобили Србија) у Грошници, неопходно је урадити истражне радове, потребну студијску и техничку документацију, којом ће се дефинисати траса јужне обилазнице на овој деоници. Изградњом и северне обилазнице створиће се услови за потпуно вођење транзитног и изворно-циљног саобраћаја према улазно-излазним правцима са северне и западне стране (државни пут I реда М-23 према Тополи и Младеновцу (Београду) и државни пут II реда Р-212 према Горњем Милановцу и међусобно повезивање наведених праваца. Следећа фаза, у складу са развојем града и саобраћајног оптерећења, решаваће се ширим прстеном, који се од основног саобраћајног потеза одваја ван подручја Генералног урбанистичког плана. Радне зоне које се ослањају на Лепенички булевар повезују се на државне путеве на позицијама планираних петљи, преко интерних (сервисних) саобраћајница и уличне мреже. Градске магистрале су саобраћајнице које се у основи надовезују на мрежу државних путева I и II реда реда или повезују ове путеве. Ове саобраћајнице се протежу већим делом посматране територије, повезују различите градске садржаје (рад, становање, центар,

образовање...) и опслужују значајан део транзитног, изворно-циљног и локалног саобраћаја. Најзначајније градске магистрале представљају: Лепенички булевар, Петровачка магистрала (веза државних путева I реда М-1.11 и М-23), Северна обилазница (северни полупрстен као веза најзначајнијих улазно- излазних праваца- државних путева I реда М- 1.11 и М-23 (крак према Тополи), новог путног правца према Тополи у продужетку улице Владимира Роловића, државног пута II реда Р- 212 према Горњем Милановцу и државног пута I реда М-23 (крак према Краљеву и Чачку) и тзв. Мини обилазница као обилазак ширег градског центра улицама М. Влајића Шуке, Владимира Роловића, Авалском, М. Поповића, Р. Домановића и Булевара Краљице Марије. Поред тога градске магистрале обухватају и правце саобраћајница Лепенички булевар, Кнеза Михаила и Краљевачког батаљона (тзв. Лепенички коридор) које уводе у град и везују државне путеве I реда према Краљеву и према Баточини (М-23 и М-1.11). Значајне магистралне правце чине и правци саобраћајница према Горњем Милановцу (Града Сирена, Змај Јовина, Потпоручника Говедарице, Краља Милана IV, Пут 1300 каплара и Горњомилановачка) и према Јагодини (Војислава Калановића, Драгослава Срејовића, Стојана Протића, Јагодинска, 9. маја, Југословенска). Градске саобраћајнице су у основи намењене средњим и дугим унутарградским путовањима, повезују сабирне саобраћајнице са градским магистралама као и стамбене зоне са градским центром и осталим садржајима при чему опслужују највећи део локалног саобраћаја и уводе локалне путеве у град. Категорисане саобраћајнице у планском периоду имаће следеће дужине:

- градске магистралне 64,3 km
- градске саобраћајнице и 65,6 km
- сабирне саобраћајнице 79,5 km

У протеклом периоду најистакнутији проблем уличне мреже испољавао се кроз недостатак обилазних саобраћајница које би омогућиле измештање транзитних токова изван урбаног дела и ослободиле значајне саобраћајнице за локална кретања дужих дестинација. Овај проблем делимично је ублажен изградњом “Мини обилазнице” тако да је значајан до транзитног саобраћаја измештен из шире зоне градског центра, али је и даље лоциран у урбаном делу тако да је проблем транзитног саобраћаја и даље присутан. Реализација комплетног концепта уличне мреже планирана је у постпланском периоду, а изградња и реконструкција категорисаних саобраћајница реализоваће се према приоритетима у складу са значајем и стањем третиране саобраћајнице и у складу са средњорочним програмима развоја. У првом средњорочном периоду потребно је унапредити уличну мрежу кроз побољшање управљања саобраћајем и изградњу и реконструкцију приоритетних деоница што би уз минимална инвестициона улагања довело до најрационалнијег искоришћења постојећих капацитета. Улична мрежа у планском периоду треба да омогући измештање транзитних токова ван централног градског подручја као и да обезбеди унутарградска кретања која ће генерисати

планирана намена површина. За постплански период треба обезбедити коридоре који би се чували за надградњу концепта уличне мреже из планског периода.

3.4. Локације посебне пажње

На слици цц приказана је намена површина града Крагујевца. Локације посебне пажње за безбедност саобраћаја су:

- површине намењене колективном становању тј стамбена насеља што је приказано наранџастом бојом.
- Зоне образовних установа где је висока фреквенција пешака што је приказано љубичастом бојом
- Раскрснице лоциране на градским магистралама и главним градским саобраћајницама (државни путеви М-1.11 и М-23, државни пута II реда Р- 212 према Горњем Милановцу)
- Зоне трговине и пословања (тржни центри и централно градско подручје)

4. Техничка средства регулисања саобраћаја

Средства за смиривање саобраћаја су средства која учеснике у саобраћају физички ограничавају на одређену брзину кретања, односно додатно упозоравају да брзина којом се крећу није безбедна. Концепт смиривања саобраћаја као метод регулисања саобраћајним токовима може бити самостална стратегија или саставни део неке друге стратегије, а најчешће као подршка концепту „зоне 30“.

Према дужини временског периода у коме се користе средства за смиривање саобраћаја могу бити

1. Стална (дуготрајна)

2. Привремена (краткотрајна)

Стална средства су она која се користе у периоду нормалне експлоатације пута. Привремена средства се користе у краћим временским периодима, када услови саобраћаја и стање безбедности то захтевају. Примена и период примене техничких средстава за смиривање саобраћаја се дефинишу пројектно-техничком документацијом. У пројектно техничку документацију спадају саобраћајни пројекат, саобраћајни елаборат и пројекат постављања и обележавања техничких средстава за успоравање саобраћаја.

Саобраћајни пројекат садржи истраживање и анализу стања и безбедности саобраћаја, утврђује и образлаже оправданост припреме техничких средстава за успоравање саобраћаја на локацији, дефинише садржај мера и техничких средстава који ће бити примењени, утврђује утицај примењених мера, средстава и опреме на окружење са аспекта саобраћаја, дефинише пројектно техничке елементе потребне за израду пројекта постављања ових техничких средстава.

Саобраћајни елаборат дефинише оправданост примене, утицај на саобраћајно окружење, дужину зоне, саобраћајно техничке услове за примену, материјале за израду и обележавање. Саставни део саобраћајног елабората може да буде и пројекат постављања и обележавања ових техничких средстава. Пројекат постављања и обележавања физичких препрека дефинише све потребне пројектно техничке параметре неопходне за постављање, уградњу и обележавање техничких средстава за успоравање саобраћаја на коловозу. Техничка средства морају бити означена одговарајућом сигнализацијом у складу са Правилником о саобраћајној сигнализацији и пројектно-техничком документацијом. Према ефектима који се постижу смиривањем саобраћаја, мере смиривања можемо поделити у две групе :

1. Мере за контролу брзине

2. Мере за контролу приступа и интензитета саобраћаја

Мере за контролу брзине користе се за решавање проблема прекорачења брзине возила на улицама, тако што се врши преобликовање коловоза чиме се препреке морају заобићи или променом равноће коловоза (лежећи полицајци, платформе и др). Мере за контролу приступа и интензитета саобраћаја се првенствено користе како бисе решили проблеми транзитног саобраћаја, блокирање кретања и преусмеравањем саобраћаја на саобраћајнице које могу прихватити тај ток. У мере за контролу приступа и интензитета саобраћаја убрајају се :

- Потпуно затварање улице
- Делимично затварање улице
- Дијагоналне баријере у раскрсници
- Дирекциона острва
- Разделна острва у раскрсници.

Елементи вертикалне и хоризонталне сигнализације представљају пратеће елементе мера смиривања саобраћаја. Вертикална сигнализација је обавезан елемент сваког пројекта смиривања саобраћаја. Циљ примене вертикалне и хоризонталне сигнализације јесте подизање нивоа безбедности учесника у саобраћају најављивањем специфичних мера на коловозу, како би се возачи благовремено обавестили и припремили на маневар за безбедан прелазак преко препрека.

3.1. Мере за контролу брзине

Мере за контролу брзине могу се поделити у четири групе :

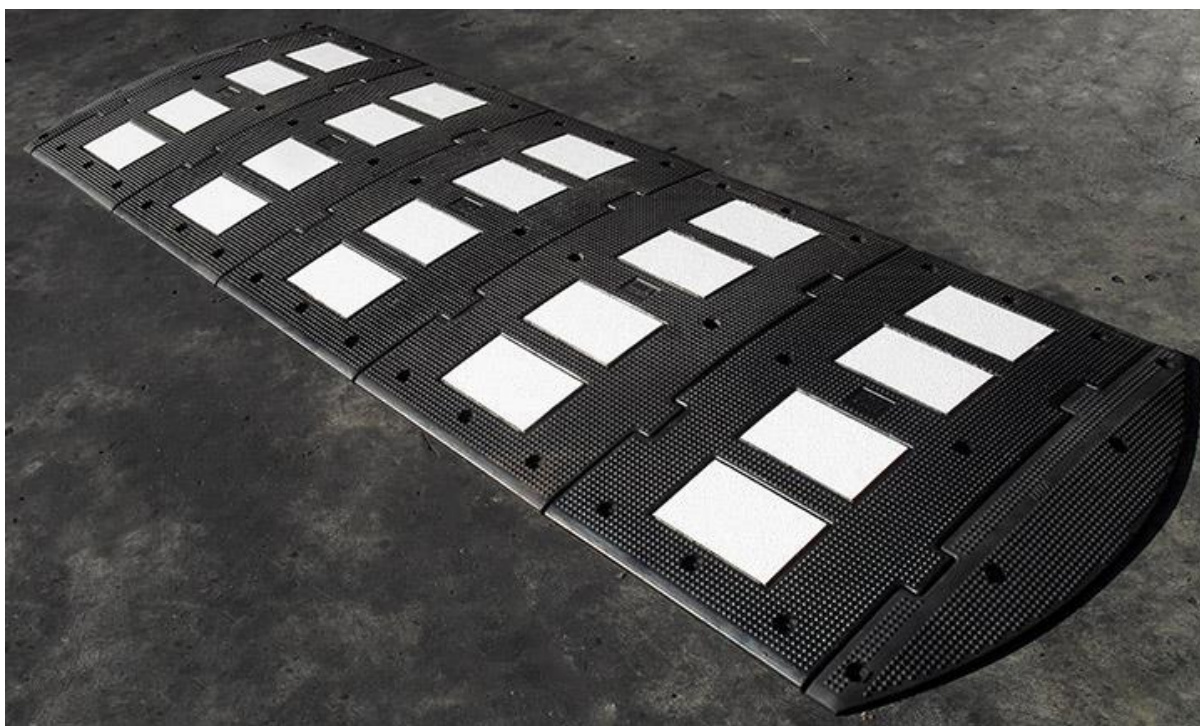
- Мере вертикалне дефлексије
- Мере хоризонталне дефлексије
- Мере подизања свести
- Мере преусмеравања

3.1.1. Мере вертикалне дефлексије [10]

Вертикална дефлексија представља различите вертикалне попречне девијације коловоза које возача подсећају или приморавају да ради већег комфора преласка преко њих прилагоди брзину кретања свог возила. Мере вертикалне дефлексије се користе на коловозу како би физички ограничиле и приморале возаче да прилагоде брзину како би избегли непотребне потресе. Најчешће се постављају на местима укрштања моторизованог и немоторизованог саобраћаја, и на местима где је повећан интензитет пешака као што су школе, обданишта, болнице и др.

1) Вештачке избочине – лежећи полицајци

Лежећи полицајац је најчешће примењиван облик вертикалне дефлексије за смиривање саобраћаја. Улога постављања лежећег полицајца је редукција брзине пред улазак у зону где је потребно успорити саобраћај. Најчешће се постављају у зонама школа, предшколских установа, зонама интензивних пешачких токова, стамбеним зонама или прилазима пешачким прелазима где је неопходно смањити брзину. Пропратни елементи лежећег полицајца је адекватна вертикална и хоризонтална сигнализација. Модерни лежећи полицајци садрже или су израђени од ретрорефлектујућег материјала како би били лакше уочљиви.



Слика 7. Лежећи полицајац [11]

2) Путни јастуци

Путни јастуци су монтажно-демонтажне вертикалане препреке на коловозу које умирују саобраћај. Састоје се од два или више спојена сегмента тако да великим возилима дозвољавају да их пређу без икаквог напора зато што имају велики међуосовински распон точкова, већи од ширине калоте, а возила са мањим међуосовинским распонем присиљавају да их прелазе са најмање два точка чиме успоравају своје кретање.



Слика 08. Пример калота [11]

3) Платформе

Уздигнуте плоче - „платформе” су физичке препреке трапезног облика, за успоравање саобраћаја и заштиту немоторизованих учесника у саобраћају које се постављају преко целе ширине коловоза на местима где су пешачки прелази или прелазак бициклистичких стаза преко коловоза и сл. Њихова улога је слична улози „лежећег полицајца” и имају доста заједничких конструкционих елемената.



Слика 09. Гумена платформа за успоравање саобраћаја [11]

„Платформа” је дизајнирана тако да представља вертикалну избочину на коловозу, али је знатно дужа од лежећег полицајца и између делова платформе који се налазе под одређеним углом који служе за успињање и силазак возила, постоји раван део платформе

који је паралелан коловозу. Раван део платформе је углавном дугачак колико и просечно међуосовинско растојање путничког аутомобила, тако да возило цело стаје на њу. Дужина и дизајн платформи омогућава прелазак возила преко њих без значајних успоравања, као што је случај са лежећим полицајцем. Управо из тог разлога, платформе се користе у улицама где не постоје нарочите опасности и ризици од незгода, у комбинацији са типичним ограничењем брзине у стамбеним улицама.

4) Дискови на коловозу

Дискови на коловозу су монтажано-демонтажне вертикалне препреке које се састоје од наизменично поређаних дискова у 2 или више редова. Направљени су од гуме, која има велику отпорност на хабање, али која је такође и еластична како би што ближе пренела ударе који се јављају услед преласка преко њих. У дискове се уграђују катадиоптери или рефлектујуће траке како би били уочљиви у ноћним условима. Дискови на коловозу, као део саобраћајне галантерије, не само да имају веома значајан утицај на безбедност саобраћаја, већ се у модерној и савременој путној мрежи сматрају незаобилазним детаљем савремено изграђеног пута или улице.



Слика 10. Дискови на коловозу [12]

5) Вибрационе траке

Вибрационе траке су техничка средства која служе за успоравање саобраћаја, уз помоћу којих се при преласку возила производе јаче вибрације и звучни ефекти којима се упозоравају возачи да смање брзину кретања, односно ускладе вожњу са прописаним ограничењем.



Слика 11. Изглед вибрационих трака [12]

По правилу вибрационе траке се постављају преко коловоза испред школа, предшколских установа, железничких прелаза, пешачких прелаза, укрштања и опасних кривина где су велике брзине кретања и где је потребно да се упозорењем помоћу јачих вибрација и звучних ефеката, постићи смањење брзине кретања возила на прописану. Вибрационе траке се могу израђивати од еруптивне гранулације или хоризонталних трака израђених од других одабраних материјала (пластике или гуме), а изводе се преко целе ширине коловоза, ширине 20-40 цм и висине 18-25 мм. Вибрационе траке се постављају у пару на међусобној удаљености 1.8м (2м) и уколико је потребно могу да се понове више пута. Такође, могу се постављати у сетовима од 5,6 и 7 трака где растојање између сетова износи или 15 или 30 метара, у зависности да ли се примењују у насељу или ван насеља.

6) Шуштеће траке¹ [13]

Шуштеће траке су техничка средства за успоравање саобраћаја, којима се јачим звучним ефектом, мањим вибрацијама и визуелним оптичким ефектом упозоравају возачи да смање брзину кретања моторног возила у зонама где је то неопходно. Шуштеће траке се изводе храпављењем коловозног застора површинским средствима, глодањем или наношењем одабраног материјала на површину коловоза. Шуштеће траке могу да се постављају испред школа, вртића, прелаза пута преко пруге, испред пешачких прелаза, наплатних рампи, раскрсница и опасних завоја где су велике брзине кретања где је потребно лаким вибрацијама и звуком упозорити возача да смањи брзину према прописаном ограничењу. Постављају се у секцијама са више трака и са различитим растојањима између трака.

Шуштеће траке могу да се реализују као:

звучне траке и

оптичке звучне беле линије.

Издигнут пешачки прелаз у облику платформе

Уздигнуте плоче - „платформе” су физичке препреке трапезног облика, за успоравање саобраћаја и заштиту немоторизованих учесника у саобраћају које се постављају преко целе ширине коловоза на местима где су пешачки прелази или прелазак бициклистичких стаза преко коловоза и сл. Представљају меру за контролу брзине возила и меру за контролу интензитета саобраћаја али коо што је већ поменуто делују на повећање безбедности пешака. Препоручује се примена на местима са јаким пешачким токовима. Ове платформе се постављају целом ширином улице и прави се оквир од гумених елемената(гумени нагази,бочни елементи), а средишњи део се попуњава асфалтом. Димензије платформи нису фиксне, већ су по потреби. На њима се обележава пешачки прелаз и тако се постиже усмерење пешака на пешачки прелаз.



Слика 12. Пример издигнутог лежећег пешачког прелаза [12]

7) Издигнуте раскрснице

Раскрснице су делови мреже на којима је потребно обезбедити безбедан и ефикасан трансфер корисника (возила, пешака, бициклиста) једног саобраћајног тока у други. Један од начина повећања безбедности учесника у саобраћају на раскрсницама је подизање нивоа раскрснице. Површина раскрснице се подиже на ниво тротоара и ивичњака али благо испод ове висине како би био онемогућен евентуални приступ возила на тротоар услед проклизавања и сл. Слично као платформе за успорење возила, постављају се рампе на улазу и излазу у раскрсницу, а издигнути део раскрснице је често урађен од цигле или материјала других текстура. Рампе приморавају возаче да смање брзину при улазу и излазу из раскрснице. Величина издигнуте површине и благе косине рампи имају за последицу малу промену брзине кретања возила.



Слика 13. Пример издигнуте раскрснице [11]

8) Текстуре коловоза

Текстурни и обојени коловоз подразумева неравну површину коловоза која се постиже применом посебних материјала или накнадним асфалтирањем на посебан начин при чему се на површини коловоза намерно дизајнира нераван, храпав слој по коме пролазе возила. Може се применити на целој површини раскрснице или само на пешачким прелазима, а некада се користи за покривање целих улица. Текстурни материјали погодни су за покривање улица у којима постоји значајна пешачка активност, а присуство буке не представља проблем.



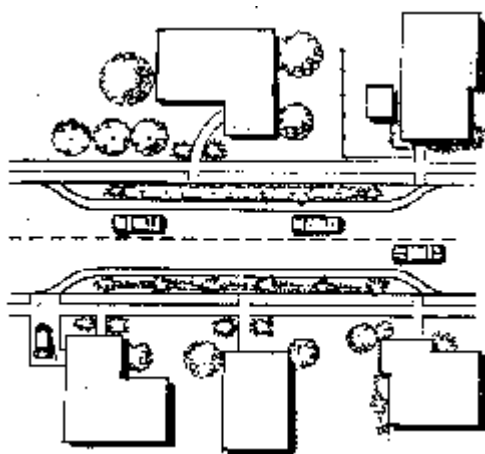
Слика 14. Улица од текстурног материјала [11]

3.1.2. Мере хоризонталне дефлексије

Хоризонтална дефлексија представља низ мера физичког преобликовања саобраћајнице, којима се ремети пружање њене трасе у правцу, а возилима намеће одговарајуће прилагођавање брзине кретања. Хоризонталне препреке се односе на два типа мера за успоравање саобраћаја. Први тип мера је постављен тако да омета возаче да возе у правој линији, стварањем хоризонталних препрека на коловоз. Ова мера условљава возаче да прилагоде своју брзину, тј. да је смање, како би се безбедно кретали дуж деонице пута на којој су постављене препреке. Друга врста хоризонталних препрека је дизајнирана тако да ограничава ширину улице. На тај начин, смањењем корисне површине улице, возачи морају да успоре и да прилагоде брзину условима на коловозу.

1) Физичко сужавање коловоза

Физичко сужење коловоза је мера за смиривање саобраћаја која се примењује на деоници улице или на раскрсници и настаје проширењем ивичњака и тротоара или зелених површина чиме се смањује ширина коловоза. Ово сужење може бити спроведено са обе стране улице или само са једне.



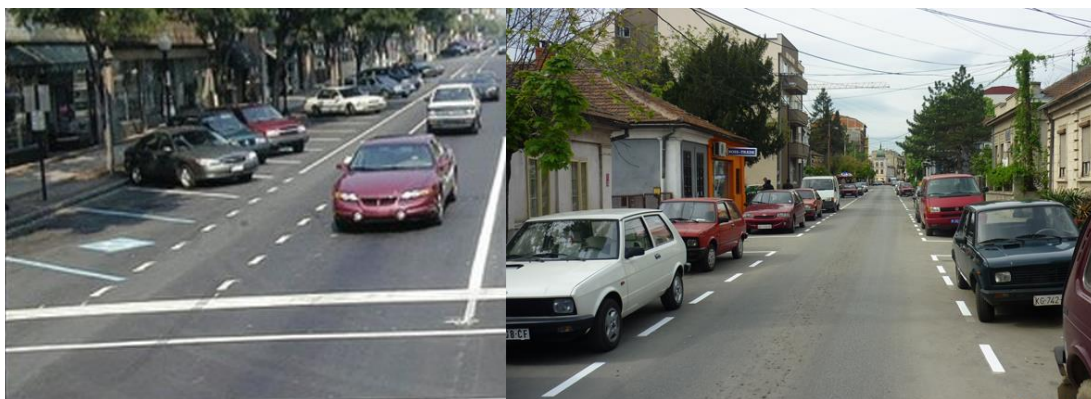
Слика 15. Сужење коловоза са обе стране [14]

Физичко сужење може имати ефекат смиривања саобраћаја смањивањем две саобраћајне траке у једну или две уске, тако што захтева од возача да пропусте једни друге или успоре приликом наилаaska на сужење. Да би мера била ефикасна неопходно је да сужење буде минимум 4,9м што је довољно за пролазак два возила хитних служби. Сврха физичког сужења:

- успорити возила у тачкама сужења дуж улице
- направити јасан прелаз између комерцијалних и стамбених зона

Један од начина сужавања коловоза који може бити примењен је и увођење уличног паркирања. Увођење уличног паркирања доводи до смањења ширине коловоза и тако утиче на смањење брзине кретања возила. Улично паркирање се може спровести на свим типовима улица осим градског аутопута.

Улично паркирање се може узети као мера за смањивање саобраћаја, јер се паркирањем на саобраћајници утиче на ефективну ширину самог коловоза и тиме редукује брзина кретања моторних возила. Поред овога паркинг места на један начин представљају границу између простора за становање и коловозног простора, а тиме одвајају пешачка кретања од осталог саобраћаја.



Слика 16. Улично паркирање као мера смирвања саобраћаја

Овај вид мера се практикује у зонама где су вертикалне мере смиривања саобраћаја неприхватљиве због превелике буке. Паркирање на уличном фронту може бити подужно или под углом. Паркинг места могу бити постављена и неизменично са једне и друге стране коловоза, а паркирање под углом је најчешће примењивано решење уличног паркирања.

Паркирање под углом повећава број расположивих паркинг места а споредни позитиван ефекат је смањење брзине кретања возила. Једноставно паркирање под углом са аспекта возача, у процесу маневрисања, приликом уласка или напуштања паркинг места успорава саобраћај више него што је то случај са подужним паркирањем.

2) Тачке за успоравање под углом

Тачке за успоравање под углом су физичке баријере најчешће троугласте конструкције са обе стране пута, намењене успоравању саобраћаја на деоници пута или улици.

Примарни циљ је стварање уског путног правца односно приморавање на смањења брзине кретања моторизованих учесника у саобраћају. Могу се наћи на коловозу са једном или више трака. На двотрачном коловозу кратка физичка баријера се поставља између саобраћајних трака. Да би прошли кроз кривину створену овим баријерама возачи су приморани да успоре кретање возила. На коловозу са једном траком возачи морају пропустити долазећи саобраћај (право првенства у овом случају регулисано је саобраћајним знаком).



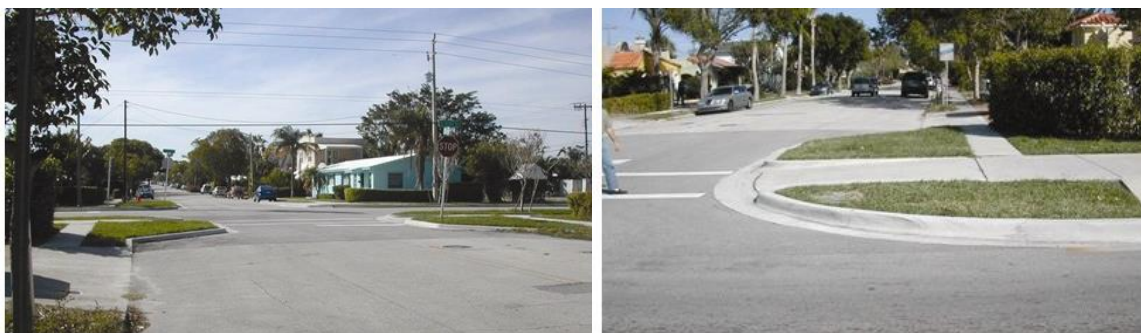
Слика 17. Пример тачке за успоравање под углом [14]

Недостаци оваквих мера смиривања саобраћаја је негативни утицај на кретање великих возила, односно возила са широким међуосовинским распоном отежано савлађују овакве баријере како због уског пролаза тако и због техничких карактеристика возила. Осим утицаја на смањење брзине овим мерама се постиже смањење протока, сам процес одржавања је захтевнији него код осталих примера. Честа је појава мешања бициклистичког и моторног саобраћаја, а и могућност паркирања у близини препреке је сведена на минимум.

3) Овални испуст ивичњака

У зони раскрснице са овалним испустима ивичњака се сужава улазни профил саобраћајнице и представља једну од мера за смањење брзине возила исто тако и меру за смањење интензитета саобраћаја, меру за повећање безбедности пешака и повећање нивоа безбедности односно смањења броја саобраћајних незгода. Један од честих мера смиривања саобраћаја на деоници улице или на раскрсници преобликовањем конфигурације ивичњака и проширењем тротоара или “зелене површине” на рачун коловоза омогућује смањење дужине пешачког прелаза, тиме се побољшава опажање пешака и скраћује се изложеност пешака саобраћају на конфликтним тачкама, постиже

се смиривање саобраћаја каналисањем истог кроз уска сужења саобраћајне траке такође успоравају возила у десним скретањима смањујући радијус скретања. Најчешћа примена је на раскрсницама са великим интензитетом пешачког саобраћаја као што су близина школа, централне градске зоне паркови или места на којима је употреба вертикалних избочина забрањена.



Слика 18. Пример овалног испуста ивичњака [15]

4) Шикане

„Шикане” су једна од техничких мера за успоравање саобраћаја, а представљају низ просторно синхронизованих „испуста” тротоара на део коловоза (типично три) којима се профил коловоза сужава, а возила приморавају да следе изломљену трајекторију кретања. На тај начин пут добија кривудава облик при чему се кривина пута може описати као једна или више узастопних спојених „С” кривина. Основни циљ примене је успоравање возила приморавањем на таласасто кретање, док су други потенцијални ефекти смањење обима саобраћаја. Просечна брзина возила се може редуковати за 8-20 км/х у самој шикани, тј. за 2-10 км/х у близини шикане. Шикане могу утицати на смањење интензитета саобраћаја до 20%. Да би се утицало на смањење брзине као један од мера ова је брзина на потенцијалном сукобу између супростављеног саобраћаја, а предуслов за такав ефекат базира се на криволинијској путањи кретања саобраћаја.



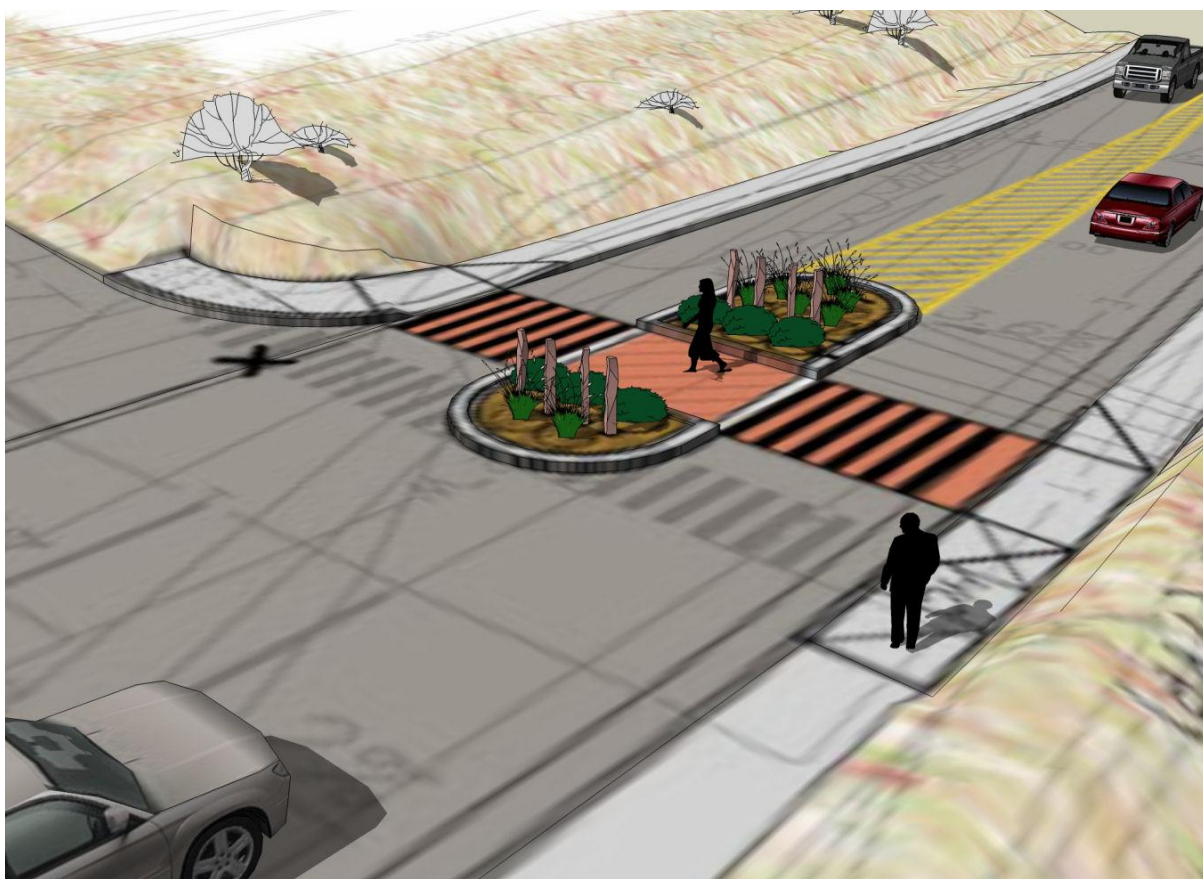
Слика 19. Пример постављених шикана [12]

Шикане се могу користити на једнотрачним и двотрачним путевима углавном на локалним улицама са протоком мањим од 3500 возила дневно. Ова мера смиривања саобраћаја најефектнија је на дугим, правим улицама а као место локације препоручљиво је да то буде средишњи део блока, не у близини раскрсница. Примена ове мере може проузроковати губитак паркинг простора јер могу захтевати елиминацију (одрицање) неких уличних паркинг места, али свакако је да је у близини шикане онемогућено планирати простор за паркинг место. Шикане се могу формирати преобликовањем конфигурације ивичњака, постављањем ограда, баријера, клупа, жардињера, засада и осталог уличног инвентара. Тиме се постиже побољшање у погледу квалитета живота не само због естетских разлога, већ, као што је то поменуто смањењем брзине и интензитета саобраћаја утиче се и на буку, социјалне и здравствене аспекте.

5) Уздигнута физичка беријера са пешачким острвом

У случају кад је ширина коловоза таква да је постављање пешачког прелаза неприхватљиво решење, у смислу, заштитних времена ако је реч о светлосно сигнализаној раскрсници, и трајања пешачког саобраћајног тока у једном циклусу и могућност да пешаци на безбедан начин прелазе улицу, онда се поставља физичка баријера са пешачким острвом. Користи се на саобраћајницама, како би се повећао ниво

безбедности пешачког саобраћајног тока, односно смањило време трајања тј. Дужина пешачења. Пешаци имају могућност заустављања на безбедном месту нако преласка једне саобраћајне траке и пропуштање возила из супротног смера. Дакле ова острва се могу окарактерисати као безбедна зона за пешаке. Примарна сврха јесте смањење брзине моторних возила, али други позитивни ефекти су повећање безбедности пешака и смањене конфликтних тачака самим тим и броја саобраћајних незгода. Оваква острва се често уређују тако да доприносе естетском изгледу улице, а недостаци се огледају у укидању места за паркирање.



Слика 20. Приказ подужне баријере са пешачким острвом [16]

5. Предлог мера

Анализирају тренутно стање у Крагујевцу, примећено је да се од техничких средстава за повећање безбедности користе претежно лежећи полицајци. Употреба ове мере смиривања саобраћаја и доприноси повећању безбедности у појединим зонама у којима је постављена али не у довољној мери и не на најбољи начин.

Како би се подигао ниво безбедности учесника у саобраћају у близини образовних установа, неопходно је на основу детаљне анализе одредити постављање издигнутих пешачких прелаза на саобраћајницама где је велики проток саобраћаја. Такође је неопходно уочити критичне раскрснице у близини школа где би се или увеле издигнуте раскрснице, или овални испусти како би смањили време излагања возилима за пешаке, или утицали на смањење брзине возила која прилазе тим зонама.

Што се тиче магистралних путева и саобраћајница првог реда које се налазе у Крагујевцу, неопходно је увести неко ефикасније средство за повећање безбедности од лежећег полицајца. На местима где магистрални пут пролази кроз зоне где је повећана активност немоторизованих учесника у саобраћају морају се увести мере које приморавају возаче да смање брзину и тиме утичу на повећање безбедности. Једна од тих мера може бити увођење шикана или сужење коловоза.

У близини и у зонама тржних центара могуће је увести улице од текстурног материјала, чиме би смањили број захтева за кретање моторних возила на тим местима. Такође потребно је сузити коловоз или увођењем уличног паркирања или неком другом препреком или увести подужне баријере како би се смањила брзина возила и смањило време излагања возилима за немоторизоване учеснике у саобраћају.

6. Закључак

Саобраћај је настао као потреба човека и у тесној вези је са нивом развоја људских потреба (посебно захтева за саобраћајем), односно са развојем друшва. Ниво развоја саобраћаја увек је зависио од нивоа технолошког и укупног развоја друштва и њему се уподобљавао. Када су доминирали захтеви за кратким превозима малих количина ствари и људи, у саобраћају су доминирала саобраћајна средства која су то омогућавала. Настанком захтеви за превозом великих количина ствари и људи, на великим растојањима, појавила су се и транспортна средства која су ово омогућавала.

Опредељујући проблем овог истраживања је сагледавање показатеља угрожености учесника у саобраћају у насељеним местима као и да се сагледа Безбедност саобраћаја града Крагујевца. Ризик настанка саобраћајне незгоде у насељеним местима је знатно већи од ризика настанка незгоде на путевима изван насеља. Наглашена је чињеница да ограничену саобраћају површину у насељу, поред пешака као најбројније категорије учесника у саобраћају користе возила са веома различитим возно – безбедносним и возно – динамичким карактеристикама, што посебно усложњава проблем безбедност саобраћаја у насељу.

Анализа саобраћајних незгода треба да одговори на питање зашто незгоде настају, да се идентификују локације где најчешће до њих долази, да се дефинише одговарајући програм за већу безбедност у саобраћају и предузму одговарајуће мере које треба помогну у оцелјивању ефикасности предузетих мера у погледу вођења евиденције о саобраћајним незгодама широм света, најчешћи извор података представља полиција то јесте у Србији Министарство унутрашњих послова. Најчешће се формира база података, тако да омогућава претраживање и поређење различитих класификација о саобраћајним незгодама.

Стање безбедности саобраћаја у Србији у 2014. години најбоље је од када се статистички прате подаци о саобраћајним незгодама и последицама, показује анализа Агенције за безбедност саобраћаја. У периоду од 01. Јануара до 31. Децембра 2014. године догодило

се укупно 35.152 саобраћајне незгоде које је евидентирала саобраћајна полиција Министарства унутрашњих послова. У претходној години настрадало је 18.489 лица, што је 644 лица мање у односу на годину раније и представља смањење у броју настрадалих лица за нешто више од три одсто. Број повређених лица у 2014. години је 17.953, или три одсто мање у односу на претходну годину. У 2014. години, смртно је настрадало у саобраћајним незгодама 536 особа, што је скоро за петину мање у односу на 2013.

Одржавање мобилности у насељеним местима представља све амбициознији изазов. Постизање безбедног и неометаног кретања саобраћаја, уз истовремено смањивање негативног утицаја на животну средину, заиста је врло амбициозан циљ за креаторе политике и саобраћајне планере, посебно у насељеним местима. Проблем безбедности саобраћаја у насељеним местима је глобални феномен са којим се сусрећу све локалне заједнице, али и сви виши нивои организованости у Републици Србији. Ефикасније спречавање настанка саобраћајних незгода, захтева детаљну анализу свих фактора безбедности саобраћаја.

Учесталост саобраћајних незгода и тежина насталих последица указују на сложеност безбедности саобраћаја у насељеним местима. Озбиљност проблема опредељују последице небезбедности и саобраћајни амбијент који томе доприноси. На свим саобраћајницама у насељу одвија се мешовити саобраћај. На ограниченој саобраћајној површини поред пешака као најбројнијих учесника у саобраћају крећу се возила различитих возно – динамичких карактеристика, од бицикла и запрежних возила до снажних и брзих моторних возила, од мопеда и малих путничких возила, до тешких тегљача, од возила произведених по технологији од пре 50 и више година, до возила која представљају задњу реч технологије.

Крагујевац је значајан привредни, културни, образовни и здравствени центар Шумадије, Поморавља и суседних региона. Град Крагујевац се налази у централном делу Србије, на стотинак километара јужно од Београда. Подручје града простире се на површини од 835 km². Данас (попис становништва 2011. године) на територији Града Крагујевца

живи 179.417 становника, а у самом граду Крагујевцу живи 150.835 становника што га чини четвртим градом по величини у Србији.

Планирани развој Крагујевца до 2015. године заснива се на тренду будућег демографског и привредног развоја и пораста националног дохотка што директно утиче и на планирани концепт саобраћајног система. Такође, концепт уличне мреже заснива се на подацима бројања саобраћаја и спроведеним саобраћајним истраживањима у периоду 1974.-2002. година као и решењима из Генералног плана Крагујевац 2005.

Средства за смиривање саобраћаја су средства која учеснике у саобраћају физички ограничавају на одређену брзину кретања, односно додатно упозоравају да брзина којом се крећу није безбедна. Концепт смиривања саобраћаја као метод регулисања саобраћајним токовима може бити самостална стратегија или саставни део неке друге стратегије, а најчешће као подршка концепту „зоне 30“.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крсто П. Липовац, Безбедност саобраћаја, Београд 2008.
2. <http://www.abs.gov.rs/preuzimanje/1047>, приступљено 20.05.2015.
3. <http://www.abs.gov.rs/preuzimanje/1354>, приступљено 20.05.2015.
4. <http://www.abs.gov.rs/preuzimanje/1262>, приступљено 20.05.2015.
5. <http://www.kbs.rs/sr/cinjenice>, приступљено 20.05.2015.
6. Снежана Филиповић, Изводи из изабраних предавања из предмета Основи јавног градског транспорта – Транспортне и саобраћајне мреже, Београд 2008.
7. <http://www.urbanizam.co.rs/genplankrag.html>, приступљено 22.05.2015.
8. Pravilnik o tehničkim sredstvima za usporavanje saobraćaja na putevima i posebnim tehničkim sredstvima za zaštitu bezbednosti dece, „Službeni glasnik RS“, broj 41/09
9. http://www.kragujevac.rs/templates/admin/plugins/odluke/upload/Sluzbeni%20list%2016_2012.pdf, приступљено 23.05.2015.
10. Pravilnik o saobraćajnoj signalizaciji, „Službeni glasnik RS“, broj 41/09
11. <http://trafficlogix.com/media/photogalleries>, приступљено 21.05.2015.
12. http://www.model5.rs/index_sub2.php?proizvodId=63#, приступљено 21.05.2015.
13. http://www.model5.rs/index_sub2.php?proizvodId=5, приступљено 21.05.2015.
14. <http://www.ite.org/traffic/choker.asp>, приступљено 21.05.2015.
15. http://safety.fhwa.dot.gov/intersection/resources/fhwasa06016/chap_6.htm, приступљено 21.05.2015.
16. http://www.ci.glenwood-springs.co.us/departments/publicworks/projects/midland/ped_island_3d.jpg, приступљено 21.05.2015.
17. Pravilnik o tehničkim sredstvima za usporavanje saobraćaja na putevima i posebnim tehničkim sredstvima za zaštitu bezbednosti dece, „Službeni glasnik RS“, broj 41/09, Београд, Србија, 2010.
18. Закон о безбедности саобраћаја на путевима, „Službeni glasnik RS“, broj 41/09, Београд, Србија, 2010.

19. Jovanović M., ''Projektantske mere za umirivanje saobraćaja u gradovima'', završni rad, Beograd: Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, 2010.