



Република Србија
Агенција за безбедност саобраћаја

ПРИРУЧНИК ЗА УНАПРЕЂЕЊЕ БЕЗБЕДНОСТИ ПУТЕВА СА ПРЕДЛОГОМ МЕРА И МОГУЋНОСТИМА ЛОКАЛНОГ УПРАВЉАЧА ПУТА И ЗЕМЉИШТА ЗА СМАЊЕЊЕ УТИЦАЈА ПУТА И ПУТНЕ ОКОЛИНЕ НА НАСТАНАК САОБРАЋАЈНИХ НЕЗГОДА







ПРИРУЧНИК ЗА УНАПРЕЂЕЊЕ БЕЗБЕДНОСТИ ПУТЕВА СА ПРЕДЛОГОМ МЕРА И МОГУЋНОСТИМА ЛОКАЛНОГ УПРАВЉАЧА ПУТА И ЗЕМЉИШТА ЗА СМАЊЕЊЕ УТИЦАЈА ПУТА И ПУТНЕ ОКОЛИНЕ НА НАСТАНАК САОБРАЋАЈНИХ НЕЗГОДА

АУТОРИ

Дарко Петровић, дипл. инж., АМСС-ЦМВ

Руководилац Пројекта

Др Драгослав Кукић, дипл. инж., АМСС-ЦМВ

Проф. др Владимир Папић, дипл. инж., АМСС-ЦМВ

Радослав Пертовић, дипл. инж., ТТК Traffic

Марија Живадиновић, дипл. инж., С-пројект

Мидхат Шаботић, дипл. инж., С-пројект

Драгана Нојковић, маг. инж. саоб., АМСС-ЦМВ

Милан Божић, дипл. инж.

Директор, АМСС-ЦМВ

САРАДНИЦИ на изради Стратегије

Др Владан Шкеровић, дипл. инж., АМСС-ЦМВ

Никола Галовић, дипл. инж. маш., АМСС-ЦМВ

мр Боривоје Алексић, дипл. инж., С-пројект

мр Стеван Манојловић, дипл. инж., С-пројект

Јован Мандић, маг. инж. маш., АМСС-ЦМВ

Урош Божић, *апсолвент Саобраћајног факултета у Београду, АМСС-ЦМВ*

Милош Тучић, *студент Саобраћајног факултета*

Милош Младеновић, *студент Саобраћајног факултета*

АГЕНЦИЈА ЗА

БЕЗБЕДНОСТ САОБРАЋАЈА

др Јовица Васиљевић, дипл. инж.,

Росић Мирослав, маг. инж. саоб.,





САДРЖАЈ

1. УВОД.....	9
2. АЛАТИ ЗА ОЦЕНУ БЕЗБЕДНОСТИ ПУТА.....	20
2.1. Мапирање ризика (iRAP/EuroRAP методологија).....	21
2.2. Управљање црним тачкама (Black Spot Management).....	23
2.3. Оцена утицаја на безбедност саобраћаја (Road Safety Impact Assessment).....	26
2.4. Ревизија безбедности пута (Road Safety Audit).....	27
2.5. Провера безбедности пута (Road Safety Inspection).....	28
2.6. Управљање безбедношћу путне мреже (Network Safety Management).....	31
2.7. Дубинска анализа саобраћајних незгода (In Depth Analysis).....	31
2.8. Независна оцена доприноса пута настанку саобраћајних незгода.....	32
2.9. Савремени дизајн путева.....	32
3. ПРЕГЛЕД ДОМАЋЕ ЗАКОНСКЕ РЕГУЛАТИВЕ КОЈОМ СЕ УРЕЂУЈЕ ПЛАНИРАЊЕ, ИЗГРАДЊА, ОДРЖАВАЊЕ И УПРАВЉАЊЕ ЈАВНИМ ПУТЕВИМА И БЕЗБЕДНО ОДВИЈАЊЕ САОБРАЋАЈА НА ЊИМА.....	34
3.1. Међународни документи од значаја.....	34
3.2. Закони који се односе на безбедност пута у Републици Србији.....	35
3.3. Подзаконски акти, правилници, локалне и општинске одредбе.....	41
4. ПОСТУПАК ЗА СПРОВОЂЕЊЕ МЕРА УСМЕРЕНИХ КА УНАПРЕЂЕЊУ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА НА ЈАВНИМ ПУТЕВИМА.....	44
4.1. Тренутно стање у Републици Србији.....	44
4.2. Кључни носиоци активности на локалном нивоу.....	47
5. ПРЕДЛОГ ПОСТУПКА ЗА СПРОВОЂЕЊЕ МЕРА.....	50
5.1. Опис поступка на општинским путевима и улицама.....	50
5.2. Опис поступка на државним путевима.....	53

МЕРЕ УНАПРЕЂЕЊА БЕЗБЕДНОСТИ ПУТА И ОКОЛИНЕ

1. МЕРЕ КОЈЕ ПОДРАЗУМЕВАЈУ ВЕЋЕ ГРАЂЕВИНСКЕ РАДОВЕ.....	59
1.1 Изградња обилазница.....	60
1.2 Изградња сабирне саобраћајнице.....	63
1.3 Изградња денивелисаних укрштања.....	66
1.4 Изградња додатне саобраћајне траке.....	69
1.5 Изградња кружних раскрсница.....	71
1.6 Изградња централних острва.....	74
1.7 Изградња проширења за привремено склањање спорих возила.....	77
1.8 Изградња тротоара и пешачких стаза.....	79



1.9	Изградња бициклических стаза и трака.....	81
1.10	Изградња пешачких пасарела	84
1.11	Изградња простора за заустављање возила непосредно уз основне школе	87
1.12	Изградња траке за отресање блата са пољопривредних машина - „отресишта“	90
2.	МЕРЕ ЗА ПРИНУДНО УСПОРАВЊЕ И УМИРИВАЊЕ САОБРАЋАЈА.....	93
2.1	Формирање зоне успорења на прилазима раскрсницама	94
2.2	Вештачке избочине и платформе на коловозу	97
2.3	Суужење коловоза (суужење саобраћајних трака)	100
2.4	Обележавање зона школа	103
2.5	Обележавање „Зона 30“ и „Зона успореног саобраћаја“	106
2.6	Смиривање саобраћаја на улазу у насеље	109
3.	МЕРЕ КОЈЕ ОБУХВАТАЈУ ЕЛЕМЕНТЕ СВЕТЛОСНЕ САОБРАЋАЈНЕ СИГНАЛИЗАЦИЈЕ И ПРИМЕНУ СПЕЦИФИЧНИХ ЕЛЕМЕНАТА САОБРАЋАЈНЕ ОПРЕМЕ	112
3.1	Регулисање раскрснице светлосним сигнаlima	113
3.2	Координација светлосних сигнала.....	116
3.3	Детектор брзине са дисплејом	119
3.4	Дигитални показивач времена на сигнаlima за пешаке.....	121
3.5	Најава пешака на пешачком прелазу.....	124
3.6	Изменљива саобраћајна сигнализација.....	127
3.7	Обележавање опасних кривина	129
3.8	Додатно обележавање опасних укрштања	132
3.9	Уградња вертикалне саобраћајне сигнализације са одговарајућим коефицијентом ретрорефлексије.....	134
3.10	Постављање или обнављање смероказних стубића.....	137
3.11	Примена маркера	139
3.12	Регулисање пружних прелаза	142
3.13	Зоне прегледности на раскрсницама.....	145
3.14	Унапређење левих скретања на раскрсницама	148
4.	МЕРЕ КОЈЕ СЕ ОДНОСЕ НА УНАПРЕЂЕЊЕ ОСВЕТЉЕЊА.....	150
4.1	Унапређење осветљења - раскрснице у нивоу	151
4.2	Унапређење осветљења - пешачким прелизима	153
4.3	Унапређење осветљења - део пута	155
4.4	Унапређење осветљења - тротоар	157
5.	МЕРЕ КОЈЕ СЕ ОДНОСЕ НА УРЕЂЕЊЕ РАСТИЊА У ЗОНИ ПУТА И НА УКЛАЊАЊЕ ЕЛЕМЕНАТА У ЗОНИ ПУТА КОЈИ НЕГАТИВНО УТИЧУ НА ПАЖЊУ ВОЗАЧА	159
5.1	Уређење растиња у зони пута.....	160
5.2	Уклањање елемената у зони пута који негативно утичу на пажњу возача.....	162
5.3	Формирање опраштајуће зоне пута.....	164



6. МЕРЕ КОЈЕ СЕ ОДНОСЕ НА ОЗНАКЕ НА ПУТУ (ХОРИЗОНТАЛНА СИГНАЛИЗАЦИЈА)	167
6.1 Примена савремених материјала при изради хоризонталне сигнализације.....	168
6.2 Попречне вибрационе линије.....	170
6.3 Звучне траке.....	172
6.4 Обележавање ивичне линије.....	175
6.5 Обележавање пешачког прелаза на платоу.....	177
7. МЕРЕ КОЈЕ СЕ ОДНОСЕ НА ЕЛЕМЕНТЕ ОД МЕТАЛНИХ, ЧЕЛИЧНИХ, БЕТОНСКИХ ИЛИ ДРУГИХ МАТЕРИЈАЛА	179
7.1 Системи за задржавање возила (челични или бетонски).....	180
7.2 Апсорбери удара.....	182
7.3 Ограде за усмеравање пешака.....	184
8. МЕРЕ КОЈЕ СЕ ОДНОСЕ НА ПРИМЕНУ СИСТЕМА ЗА НАДЗОР САОБРАЋАЈНИЦА	187
8.1 Примена система за аутоматску детекцију саобраћајних прекршаја.....	188
6. ЛИТЕРАТУРА	191





1. УВОД

Технички и технолошки развој савременог друштва успоставља високе захтеве пред саобраћајну друштвену делатност. Значајно повећани обим транспортних захтева и очекивања да саобраћај буде економски подобан, а истовремено задовољи и потребу за што већом брзином, резултирају и великим негативним пратећим ефектима саобраћаја на друштво у целисти. Негативне последице саобраћаја огледају се пре свега у страдањима људи и високим материјалним губицима услед појаве саобраћајних незгода, али такође у великом загађењу кроз емисију штетних гасове и буке. Висок темпо модерног друштва и стални нарастајући број захтева за транспортом пред савремено друштво постављају контрадикторан и тежак захтев, да се омогући што већа реализација транспортних захтева уз минималне негативне последице саобраћаја.

Безбедност саобраћаја препозната је као нарастајући проблем савременог друштва што је препознато и од стране европских званичника. Резолуцијом¹ Генералне скупштине Уједињених нација број 64/255 од 02. марта 2010. године, период од 2011. до 2020. године прокламован је за Деценију акције за безбедност саобраћаја на путевима. Деценија акције је почела 11. маја 2011. године, када је у Женеви одржана Генерална конференција на којој је званично промовисан почетак заједничких активности свих земаља чланица УН на смањењу броја погинулих у саобраћајним незгодама. У великом броју земаља одржане су бројне манифестације којима је предсављен значај безбедности саобраћаја на путевима и свечано је отворена Деценија акције за безбедност саобраћаја.

Подаци Светске здравствене организације (WHO-World Health Organization²) показују да годишње у свету 1,3 милиона људи изгуби живот у саобраћајним незгодама, 20-50 милиона буде повређено, а на основу тренда раста броја страдалих, Комисија за глобалну безбедност саобраћаја покренула је иницијативу за проглашење Деценије акције. Предвиђа се да, уз одрживо ангажовање на превенцији саобраћајних незгода на путевима, у деценији од 2011. до 2020.

¹ 64/255. Унапређење безбедности саобраћаја на путевима, Резолуција усвојена од стране Генералне скупштине УН

² Global status report on road safety 2015, Executive summary



године, може да се спречи страдање пет милиона живота и педесет милиона тешко повређених, као и да се уштеди више од 3 трилиона долара друштвених трошкова.

Имајући у виду да је стање и опремљеност путне мреже у директној вези са економским капацитетима државе да улаже у унапређење постојеће путне мреже и изградњу нове, очекивано је да Република Србија припада земљама са скромним улагањима у путну инфраструктуру. Путна мрежа у Републици Србији је подељена на мрежу државних путева, мрежу општинских путева и улица и некатегорисане путеве. На овај начин препознати су и управљачи путне мреже, Јавно предузеће Пuteви Србије и локална самоуправа. Мрежа државних путева обухвата поделу на државне путеве IA, IB и државне путеве IIA и IIB реда. На основу извештаја ЈП „Путеви Србије“ из 2008. године о опасним местима на државној путној мрежи, идентификована су 262 опасна места, од чега је 79 места са приоритетом I (30,1% од укупног броја опасних места), 106 места са приоритетом II (40,5%) и 77 места са приоритетом III (29,4%).

Анализом статистичких података о узроцима саобраћајних незгода, утицај пута на настанак саобраћајних незгода са погинулим лицима у Републици Србији препознат је у мање од 1% случајева. Овакав податак је узет са резервом, што је препознато и у државној Стратегији безбедности саобраћаја на путевима за период од 2015-2020. године. Податак је посебно забрињавајући и даје ноту неозбиљности државе у пословима прикупљања података о обележјима саобраћајних незгода, посебно ако се има у виду да се у развијеним државама Европе (Шведска, Француска, Норвешка, итд.) пут као фактор доприноса настанку саобраћајне незгоде појављује у више од 20% саобраћајних незгода. Овакав податак недвосмислено упућује на то да се утицај пута на настанак саобраћајних незгода у Републици Србији не евидентира на адекватан начин. У циљу прецизног сагледавања утицаја пута на настанак саобраћајних незгода неопходно је у наредном периоду унапредити поступак и квалитет прикупљања и ажурирања података о узроцима саобраћајних незгода и факторима који доприносе настанку саобраћајних незгода (*Стратегија безбедности саобраћаја на путевима Републике Србије за период од 2015. до 2020. године, Службени гласник бр. 64/2015*).

Светска здравствена организација припремила је Глобални план деценије акције безбедности саобраћаја 2011–2020 који обухвата мере и активности систематизоване кроз пет стубова безбедности саобраћаја:



- организација и управљање безбедношћу саобраћаја,
- безбеднији путеви и кретања,
- безбеднија возила,
- безбеднији учесници у саобраћају и
- деловање након саобраћајне незгоде.

Стратегија безбедности саобраћаја на путевима Републике Србије за период од 2015. до 2020. године формирана је на по узору на овај документ, кроз пет стубова безбедности саобраћаја. У оквиру другог стуба – безбеднији путеви и кретања препознате су основне смернице у подручју деловања ка унапређењу безбедности путева и кретања и то:

- пут не сме да буде узрок саобраћајне незгоде,
- пут треба да спречи саобраћајну незгоду када дође до грешке учесника у саобраћају или грешке на возилу,
- пут треба да спречи или ублажи последице настале саобраћајне незгоде.

Такође, у оквиру овог поглавља Националне Стратегије препознати су и проблеми безбедности саобраћаја у Републици Србији који су у вези са безбедношћу путева и то:

- непримењивање и кршење прописа у области безбедности путева,
- неспровођење прописаних процедура и алата за унапређење безбедности пута,
- непрепознавање пута као узрока саобраћајних незгода,
- доприношење пута тежини последица саобраћајних незгода,
- небезбедни путно-пужни прелази,
- непостојање катастра саобраћајне сигнализације,
- крађа и оштећење саобраћајне сигнализације,
- недостатак саобраћајних површина за кретање рањивих учесника (пешаци и бициклисти),
- неуспостављене и неуређене „зоне школа”,
- нарушеност заштитног појаса јавних путева,
- нелегални прикључци на јавне путеве,
- није успостављен систем сталног стручног усавршавања планера, пројектаната и других професионалаца у области путева,
- неквалитетно одржавање путева,
- неодговарајућа организација зимског одржавања путева,



- некоординисано деловање јавних служби приликом ванредних ситуација на путевима,
- недоследна примена мера безбедности и здравља на раду при обављању радова на путевима.

Светска здравствена организација (WHO) и Међународна аутомобилска федерација (FIA) заједничким снагама основале су Фонд за безбедност саобраћаја Road Safety Fund (RSF), као тело које има за циљ прикупљање средстава за реализацију активности у оквиру Деценије безбедности саобраћаја. Циљ Фонда је прикупљање средстава из корпорацијских, хуманитарних сектора и од јавности, за финансирање превентивних кампања у циљу унапређења нивоа безбедности саобраћаја. Препорука Глобалног плана деценије безбедности акција је и да се 10% од буџета за путеве издваја за унапређење безбедности пута.

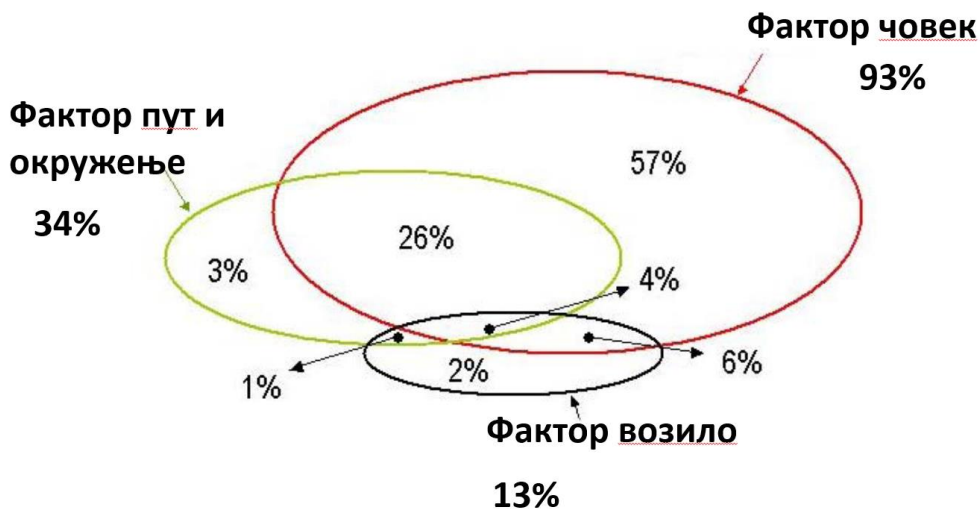
Успостављање и развој пута и његове околине традиционално је усмерен ка испуњењу захтева који се односе на мобилност и економску ефикасност, док је безбедност у другом плану. Заправо пораст моторизације, широм света, потискују немоторизоване начине кретања, пешачење и бициклизам, који иако знатно мање бројнији носе значајно већи ризик. Високом ризику којем су изложени немоторизовани учесници у саобраћају доприносе и високе брзине кретања моторизованог саобраћаја, површине које деле више категорија учесника, као и недовољно пажљиво планирање и пројектовање саобраћајне инфраструктуре.

Фактори безбедности саобраћаја који утичу на настанак саобраћајних незгода препознати су кроз елементе проширене Хедонове (Haddon, 1980) матрице, односно кроз систем Ч–В–П–О. Детаљна разматрања и анализа међусобних утицаја између ових фактора имају за циљ препознавање доминантног доприноса настанку саобраћајне незгоде. Настанку саобраћајних незгода најчешће доприноси комбинација више фактора, допринос незгоди је вишеструк, али се само након детаљне анализе може препознати доминантни фактор доприноса. На слици 1 је приказан процентуални однос доприноса ових фактора, како независних, тако и у комбинацији са другим факторима. Може се уочити да најчешћи фактор доприноса представља човек, чији је утицај препознат у 93% саобраћајних незгода које су обухваћене истраживањем које је спровео Институт за истраживање универзитета у Индијани, при чему у 57% као самосталан фактор доприноса, док се у осталих 36% појављује у комбинацији са другим факторима³.

³ Tri-level study of the causes of traffic accidents performed by the Indiana University Institute for Research in Public Safety (IRPS), under contract to the National Highway Traffic Safety Administration (contract No. DOT - HS- 034-3-535)

Пут и окружење препознати су, као фактор доприноса, у 34% посматраних саобраћајних незгода, при чему највећим делом у комбинацији са другим факторима, а само 3% као самосталан фактор доприноса. Због своје сложености, фактори безбедности саобраћаја се посматрају и кроз временску секвенцу – пре судара, за време судара и након судара, на основу чега се препознају и елементи активне и пасивне безбедности.

Специфичност пута и околине као фактора безбедности саобраћаја огледа се кроз допринос који пут има у комбинацији са другим факторима, возилом и човеком. Управо ова специфичност пружа могућност да се кроз унапређење пута и његове околине оствари позитиван утицај на активну и пасивну безбедност учесника у саобраћају.



Слика 1 - Допринос фактора безбедности саобраћаја при настанку саобраћајних незгода⁴

Примена мера безбедности саобраћаја у фази формирања пројеката путне инфраструктуре може значајно допринети унапређењу безбедности свих учесника у саобраћају. Ово је посебно значајно када се путеви пројектују у складу са „безбедним приступом“ („Safe System Approach“) који подразумева „предупређивање“ и „исправљање“ грешака учесника у саобраћају, односно умањење њихових последица. Формирање система безбедних путева подразумева тзв. „опраштајуће“ путеве, који су својом опремом, а посебно уређењем околине имају за циљ да смање или елиминишу последице саобраћајних незгода. Овакви путеви унапређују сегмент пасивне безбедности возача и путника.

⁴ Извор: Treat, J.R., Tumbas, N.S., McDonald, S.T., Shinar, D., Hume, R.D., Mayer, R.E., Stansifer, R.L. and Castellan, N.J. (1979) Tri-level study of the causes of traffic accidents: Final report - Executive summary. Bloomington, in Institute for Research in Public safety.



Слика 2 - Елементи пута и околине у складу са концептом „опраштајућих“ путева⁵

Други сегмент „безбедног приступа“ у пројектовању путева представља успостављање „самообјашњавајућих“ путева, чија опрема и уређење околине је конципирано тако да возачу пружа јасну информацију о пружању пута и специфичностима на које наилази.

Безбедност пута, као једног од основних фактора безбедности саобраћаја, анализирана је кроз више аспеката, при чему су формиране методологије и приступи који анализирају пут и околину са циљем препознавања места, локација на путној мрежи са значајним могућностима за унапређење. Савремени алати безбедности саобраћаја имају за циљ препознавање места на путној мрежи на којима треба предузети одговарајуће мере. Посебна пажња посвећена је одабиру најефикаснијих мера, које имају повољан однос уложених средстава и ефекта на безбедност.

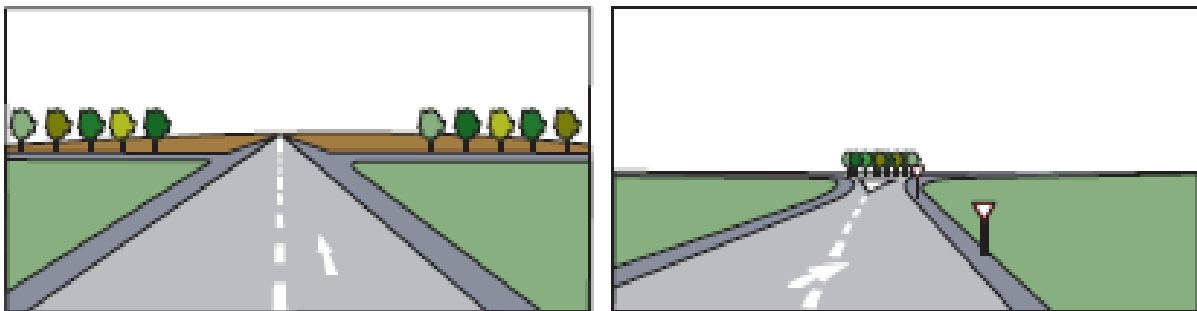
Савремени захтеви у пројектовању и санацији путева подразумевају и захтев да се реализују мере усмерене на унапређење безбедности саобраћаја, али уз тенденцију да те мере дају максималне резултате за уложена средства (cost-benefit analysis). Како би се промовисао овакав приступ, формиране су методологије које су верификоване и светски признате, на основу резултата, односа уложеног и оствареног ефекта. Неке од светски признатих методологија, које се односе на анализу безбедности пута су: iRAP/EuroRAP и Идентификација опасних места, односно концепт Управљања „црним тачкама“ – BSM (Black Spot Management). Оба приступа односе се на препознавање делова путне мреже са највећим негативним утицајем на безбедност саобраћаја и препознавање мера и активности којима би се ефикасно унапредила безбедност саобраћаја, кроз утицај на фактор доприноса пута. Важност примене алата безбедности саобраћаја у

⁵ Извор: Forgiving roadsides design guide, Conference of European directors of roads, новембар 2012. године

управљању безбедношћу путне мреже препозната је у директиви Европске комисије ЕС 96/2008, али и у националном законодавству у Закону о безбедности саобраћаја на путевима Републике Србије у члану 156. Недвосмислено, препознати су следећи алати:

- ✓ Мапирање ризика (у које можемо убројати iRAP/EuroRAP методологију),
- ✓ Управљање црним тачкама (Black Spot Management),
- ✓ Ревизија безбедности пута (Road Safety Audit),
- ✓ Провера безбедности пута (Road Safety Inspection),
- ✓ Управљање безбедношћу путне мреже (Network Safety Management),
- ✓ Дубинска анализа саобраћајних незгода (In Depth Analysis) и
- ✓ Независна оцена доприноса пута настанку саобраћајних незгода.

Ови алати су детаљније описани у поглављу који се односи на литерарни преглед домаће и стране литературе о путу као фактору безбедности саобраћаја, у оквиру овог Пројекта.



Слика 3 - Примена концепта „самообјашњавајућих“ путева кроз уређење земљишта⁶

Према директиви Европске комисије, поред управљача државних путева, поменуте алате су у обавези да примењују и локални управљачи пута (општине и градови), или како је то названо у документу који обрађује стратешке циљеве Европске уније *Towards a European road safety area: policy orientations on road safety 2011-2020*, управљачи секундарне путне мреже.

Формирање „Приручника за унапређење безбедности путева са предлогом мера и могућностима локалног управљача пута и земљишта за смањење утицаја пута и путне околине на настанак саобраћајних незгода“ има за циљ да представи најзначајније савремене мере за унапређење безбедности пута које су препознате у светској пракси. Овај приручник је намењен представницима локалних самоуправа који су задужени за послове безбедности саобраћаја, али и

⁶ Извор: Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes, 1998. године



пројектантима који пројектују нове саобраћајнице или израђују пројекте унапређења постојеће сигнализације. Овај приручник треба да представи примере добре праксе у области безбедности пута и околине и те мере приближи надлежнима за њихово спровођење. Дефинисан је сет мера безбедности саобраћаја који се односи на безбедност пута, при чему је свака мера детаљно описана и то кроз:

- **Значај мере,** представљен кратак опис мере и њеног значаја за безбедност саобраћаја, на који сегмент се односи, опис ситуација у којима остварује свој ефекат;
- **Начин деловања,** кратак технички опис начина на који мера делује, специфични технички детаљи који су битни за конкретну меру, акцентоване појединости које при примени мере значајно утичу на њену ефикасност;
- **Препоручена места примене,** препоруке локација на мрежи саобраћајница на којима се мера примењује, опис специфичности локација на којима је ова мера најефикаснија;
- **Категорију учесника којој је претежно намењена,** опис усмерења мере, са аспекта учесника у саобраћају, конкретна циљана категорија учесника у саобраћају на коју се мера претежно односи, што мора бити усклађено са препорученим местима примене конкретне мере;
- **Тип мере,** дефинише да ли се мера односи на пут или на његову околину, са аспекта инсталације и позиције;
- **Самосталност локалне самоуправе,** могућности које локална самоуправа има да конкретну меру примени на локалним и на државним саобраћајницама, при чему су уврштена и ограничења уколико су препозната;
- **Предности и недостатке,** таксативно наведене основне предности и недостаци конкретне мере, са аспекта примене у пракси, ефеката, начина одржавања, и сл.
- **Критеријуме за примену,** прецизно и таксативно наводи специфичне локације на путној мрежи на којима је препоручена примена конкретне мере, као и локације на којима предложена мера никако не треба да буде примењена, уколико су такве локације препознате;
- **Ефекте мере,** кратак преглед остварених ефеката мере кроз директне показатеље безбедности саобраћаја (подаци преузети из страних и домаћих истраживања уколико су доступни).

- **Трошкове инсталације**, процењени оквирни трошкови инсталације сврстани у три категорије, а на основу процене извођачких предузећа која раде на територији Републике Србије. Трошкови су класификовани у три категорије: јефтине мере чији трошкови имплементације не прелазе 100.000 динара, мере чији су трошкови имплементације у интервалу од 100.000 до 1.000.000 дин, и трећу категорију коју чине мере са трошковима имплементације преко 1.000.000 динара;
- **Однос ефеката и уложеног новца „Cost-benefit“**, стопа ефикасности мере са аспекта остварених ефеката на основу уложених финансијских средстава (подаци преузети из страних и домаћих истраживања уколико су доступни).
- **Додатне информације о конкретној мери**, наведени документи, страни и домаћи стручни и научни радови који су релевантни за примену конкретне мере, у појединим мерама наведени су и правилници или упутства у којима су дефинисани детаљи од изузетног значаја за правилну примену мера.

„Cost-benefit“ анализа је метода економске анализе којом се упоређују и вреднују све предности и сви недостаци неког привредног подухвата или мере анализом трошкова (cost) и користи (benefit). Алати за процену ефикасности могу да помогну доносиоцима одлука да идентификују најнеефективније и најпрофитабилније мере безбедности саобраћаја. Ови алати обично укључују анализу трошкова и користи (енг. cost-benefit analysis) и анализу исплативости (енг. cost-effectiveness analysis). У области безбедности саобраћаја, као и у другим областима, анализа трошкова и користи се користи како би се оправдало улагање новца, као и како би се одредио приоритет између пројеката. У контексту cost-benefit анализе, одређена акција је одговарајућа уколико њене користи превазилазе трошкове и уколико не постоји алтернативна употреба истог новца која је атрактивнија од изабране ([Hauer, 2011](#)). Анализа трошкова и користи укључује новчану процену трошкова и ефеката/користи мере и омогућује разматрање како безбедносних, тако и других ефеката мере (мобилност, животна средина, итд.). У оквиру cost-benefit анализа новчана вредност треба да буде придружена спашавању људских живота.

Исплативост мера безбедности саобраћаја се дефинише као број спречених саобраћајних незгода по јединичном трошку примене мере ([Gitelman, 2006](#)).

За израчунавање исплативости потребни су следећи подаци:

- дефинисање одговарајуће јединице за имплементацију мере,
- процена ефикасности мере безбедности саобраћаја у погледу очекиваног броја саобраћајних незгода које се могу спречити по јединици примењене мере,
- процена трошкова имплементације једне јединице мере.

Када се примењује cost-benefit анализа, поред елемената за израчунавање исплативости, потребне су и користи од мера изражене у новцу. Новчане вредности подразумевају, пре свега, трошкове саобраћајних незгода и у зависности од опсега других ефеката који се разматрају, могу обухватати и трошкове времена путовања, трошкове експлоатације возила, трошкове загађења ваздуха, трошкове саобраћајне буке, итд.

Трошкови инсталације мера који су презентовани у овом приручнику представљају процену, која је добијена на основу консултација са представницима фирми које реализују ове или сличне послове на територији Републике Србије.

Ова процена је оквирна, на основу постојеће праксе, при чему свака мера има своју специфичност за појединачне локације, што у извесној мери утиче и на трошкове имплементације сваке мере. Процена трошкова мера које су комадне (маркери, смерокази, дисплеј, и сл.) односи се на тип производа, док је код мера које су директно везане за дужину, односно, потез на којем се реализују (уређење околине пута, уградња заштитних ограда, имплементација ивичних линија, и сл.) дата цена на основу минималне количине која је погодна за реализацију у пракси.

На основу анализе доступне литературе, кроз све аспекте који су описани, обрађено је око 50 мера, које су усмерене на унапређење безбедности пута и његове околине. Мере на које се односи овај приручник, једним делом, препознате су и у страним литературама, али је значајан део мера препознат на основу тренутног стања у Републици Србији.

Оваквим одабиром представљене су мере које најефикасније могу деловати на путну инфраструктуру у Србији, док су сви подаци „Cost-benefit“ анализа преузети из расположиве стране литературе. Истраживања „Cost-benefit“ фактора су у свету малобројна и усмерена на мере које су већ дуги низ година у примени. Како у Србији нису реализована релевантна истраживања којима је обухваћена „Cost-benefit“ анализа мера безбедности саобраћаја које су усмерене на пут и његову околину, за мере које су представљене у приручнику овај податак је преузет из доступних страних истраживања. Податак о Cost-benefit анализи, односно,



ефекту мере преузимање је из страних извора у случају када се податак односи на идентичну меру, препознату у доступним подацима.

Основа за ефикасно решавање препознатих проблема и ефикасно унапређење безбедности пута и његове околине захтева специфична решења за сваку локацију, насупрот досадашњој пракси која обилује „шаблонским“ решењима. Поједностављивање у сагледавању проблема безбедности пута, резултира усвајањем „опште познатих“ мера унапређења безбедности саобраћаја, чиме се свакако постиже одређени ефекат, али и значајно отежава даљи развој система, јер се примењене мере третирају као коначна решења, без накнадне евалуације и процене ефекта реализованих мера.

Овај приручник треба да буде инспирација за размишљање управљача путева на локалном нивоу и пројектаната саобраћајно техничких пројеката о мерама безбедности саобраћаја које представљају најефикасније решење за сваку појединачну локацију.



2. АЛАТИ ЗА ОЦЕНУ БЕЗБЕДНОСТИ ПУТА

Проблем безбедности пута, као фактора безбедности саобраћаја, препознат је међу стручном јавношћу као један од основних циљева у процесу унапређења безбедности саобраћаја. Проблем безбедности пута је посебно сагледаван и проучаван, нарочито због своје специфичности. Постојећа путна инфраструктура треба да прати развој возила и потреба људи, како би се задовољили све ригорознији безбедносни захтеви. Значајно већи обим саобраћаја и возила, која својим техничким карактеристикама далеко надмашују она од пре само 20-ак година, морају имати и одговарајуће елементе инфраструктуре. Унапређење капацитета и безбедности пута захтева, поред високих финансијских улагања, планирање и развијање нових модела и приступа како би се осигурала безбедност свих учесника у саобраћају. Возила која веома лако достижу високе брзине, поседују велики број елемената активне и пасивне безбедности саобраћаја, али упркос томе потребно је да и саобраћајнице буду прилагођене за кретање оваквих возила. Унапређење, реконструкција, постојећих путева који су изграђени пре више од 30 година подразумева примену модерних материјала коловозних застора, модерне хоризонталне и вертикалне сигнализације, као и прилагођење радијуса кривина и околине пута.

Имајући у виду последице саобраћајних незгода (материјалне и нематеријалне трошкове) неопходно је успоставити систем безбедности саобраћаја како би се системски деловало на смањење броја саобраћајних незгода и њихових последица. Формирање система безбедности саобраћаја заснива се на детаљном познавању постојећег стања, као и формирању јасних циљева које треба достићи.

За сагледавање постојећег стања безбедности саобраћаја користе се два модела алата „реактивни“ и „проактивни“ алати. Реактивни алати засновани су на сагледавању директних показатеља (саобраћајне незгоде и њихове последице), док се проактивни алати заснивају на анализи индикатора перформанси безбедности саобраћаја.

Алати безбедности саобраћаја који се користе за процену стања безбедности саобраћаја, а који разматрају и допринос пута и његове околине у настанку саобраћајних незгода су:

- Мапирање ризика (iRAP/EuroRAP методологија),
- Управљање црним тачкама (Black Spot Management),
- Оцена утицаја на безбедност саобраћаја (Road Safety Impact Assessment),
- Ревизија безбедности пута (Road Safety Audit),
- Провера безбедности пута (Road Safety Inspection),
- Управљање безбедношћу путне мреже (Network Safety Management),
- Дубинска анализа саобраћајних незгода (In Depth Analysis) и
- Независна оцена доприноса пута настанку саобраћајних незгода.

2.1. МАПИРАЊЕ РИЗИКА (iRAP/EURORAP МЕТОДОЛОГИЈА)

Развијене земље у свету имају дугогодишњу праксу у спровођењу различитих савремених процедура унапређења безбедности пута. Многе светске земље, које су лидери у области безбедности саобраћаја, су целокупну путну мрежу анализирали применом iRAP/EuroRAP методологије. Ове анализе обухватиле су примарну и секундарну мрежу путева. iRAP модел је заснован на оцени безбедносних карактеристика путева без познавања података о саобраћајним незгодама и последицама. Због тога се овакав приступ назива „проактивним” приступом у безбедности саобраћаја, јер није потребно чекати да се саобраћајна незгода догоди да би смо схватили да је нека деоница пута посебно угрожена или са већим фактором ризика.

iRAP разматра безбедност пута и његовог окружења применом савремених средстава за снимање пута, при чему се прикупља велики број података о путу, који се обрађује у оквиру посебног софтвера. На основу iRAP -а препознате су локације са повећаним ризицима, као и предлог мера којима се ти ризици могу умањити. За разлику од iRAP методологије, EuroRAP се базира на израчунавању тзв. објективног ризика, односно, ризика који се израчунава на основу саобраћајних незгода и последица саобраћајних незгода на деоницама путне мреже.

Методологију и математички апарат који се примењује у EuroRAP моделу развила је радна група која се састојала од представника (тадашње) Шведске државне управе за путеве, холандског Министарства саобраћаја, националног управљача

путева из Републике Ирске, Лабораторије за истраживање саобраћаја (TRL), уз допринос Агенције за ауто-путеве из Енглеске, немачког Федералног института за истраживање ауто-путева (BASt) и инжењера и аналитичара из водећих европских аутомобилских организација и EuroRAP тима. Обе методологије заснивају се на оцени безбедности пута применом звездица, које има за циљ да рангира деонице (дужине 100 m) пута са аспекта безбедности саобраћаја, и препознајући најнебезбедније, формира предлог мера санације, којом би се унапредила безбедност конкретне локације.



Слика 4 - Возило и опрема која се користи за iRAP/EuroRAP методологије

iRAP програм за оцењивање и рангирање безбедности пута применом звездица, препознат је и у Глобалном извештају о безбедности саобраћаја, који је објавила Светска Здравствена организација 2015. године (*Global Status Report on road safety, World health organization, 2015*) као методологија која пружа јединствену оцenu безбедности пута, са аспекта учесника у саобраћају, и то за категорије возача и путника у моторним возилима, мотоциклисте, пешаке и бициклисте. Ова методологија је примењена на преко 500.000 km путева у 62 државе.

Применом ове методологије постављени су стандарди за поређење деоница на путевима и њихово рангирање, са препорукама за унапређење сваке конкретне локације и премештање у једну од „виших“ класа безбедности, са већим бројем звездица. Примена ове методологије је у порасту у свету, јер представља проактивну методу која се односи на безбедност пута, а да притом разматра пут без потребе да се саобраћајне незгоде догоде и настану последице које би се анализирале. Оваква методологија постала је окосница „некрвавих“ приступа безбедности саобраћаја које имају тенденцију решавања проблема безбедности саобраћаја, пре него што се тај проблем потврди кроз број незгода и тежину њихових последица.

2.2. УПРАВЉАЊЕ ЦРНИМ ТАЧКАМА (BLACK SPOT MANAGEMENT)

Управљање опасним местима – „црним тачкама“ је један од најстаријих реактивних алата – представља накнадну реакцију на уочене специфичне недостатке на опасним местима на путу, идентификованим на основу података о саобраћајним незгодама и њиховим последицама. У Закону о безбедности саобраћаја на путевима Републике Србије овај алат је препознат у члану 156, у коме је дефинисана дужност управљача пута да обезбеди пројекте у циљу идентификације опасних места, али и да обавља стручне анализе црних тачака, сачини појединачне пројекте за санирање опасних места и предузме мере за санирање опасних места у складу са тим пројектима. Директива Европске уније (2008/96/EC) о управљању безбедношћу путне инфраструктуре, која се обрађује и прати у оквиру преговарачког поглавља 14 – Друмски саобраћај и важна је за испуњавање услова за придруживање Републике Србије Европској унији, такође, захтева рангирање локација са великом концентрацијом саобраћајних незгода.

Управљање опасним местима – „црним тачкама“ се састоји од следећих активности (Elvik, 2008):

- ✓ дефинисање и идентификација опасних места на путевима,
- ✓ анализа саобраћајних незгода и фактора ризика на опасним местима, у циљу идентификације фактора који доприносе саобраћајним незгодама и предлога одговарајућег „третмана“ опасних места, и
- ✓ имплементација и евалуација примењених третмана на опасним местима.

Дефинисање и идентификација опасних места - „црних тачака“ је први корак поступка управљања „црним тачкама“, а спроводи се у циљу препознавања делова путне мреже на којима пут и његова околина представљају најзначајнији фактор доприноса саобраћајним незгодама.



Слика 5 - Процес одређивања опасних места

Након идентификације опасних места реализује се пројекат анализе опасних места, који детаљно обрађује све аспекте безбедности на конкретној локацији као и дубинску анализу саобраћајних незгода на конкретној локацији. Након анализе дефинишу се смернице за израду пројекта санације опасног места, који у обзир узима све препоруке дефинисане анализом безбедности саобраћаја.

Након израде пројекта санације опасног места приступа се санацији опасног места, док се резултати реализованих мера анализирају током наредног периода. Битан сегмент ове фазе је праћење, односно евалуација реализованих мера, које за циљ има да укаже на ефикасност реализованих мера, као и могућности које постоје за даље унапређење безбедности на тим локацијама.

Законом о безбедности саобраћаја на путевима у члану 15. дефинисано је да Агенција за безбедност саобраћаја предлаже систем јединствене основе евидентирања и праћења најзначајнијих обележја безбедности саобраћаја.

На основу овог члана у Закону, Агенција је покренула Пројекат *„Развој софтверске апликације за идентификацију опасних места – „црних тачака“ и опасних деоница на путевима Републике Србије у оквиру јединствене базе података о обележјима безбедности саобраћаја“*. У оквиру овог Пројекта, један од основних задатака био је и формирати предлог критеријума за дефинисање опасних места за Републику Србију. Предлог дефиниције је формиран на основу искустава добијених током реализације пројекта и студија опасних места – „црних тачака“ на путевима у Републици Србији.

Према предлогу, први ниво чини тзв. пре-идентификација опасних места – „црних тачака“ на основу које ће бити базиран алгоритам за одређивање опасних места на основу података о локацијама саобраћајних незгода. Након завршеног првог корака формира се тзв. ранг листа потенцијалних опасних места која ће бити кандидати за „црне тачке“.

I ниво дефиниције – Предлог дефиниције потенцијалног опасног места – „црне тачке“ на путевима у Републици Србији

„Опасно место – потенцијална „црна тачка“ је свако место на путу дужине од највише 300 m у насељу, односно, од највише 1000 m на путу ван насеља, на ком се у последњем трогодишњем периоду догодила најмање једна саобраћајна незгода са погинулим лицем и на ком је пондерисан број саобраћајних незгода у трогодишњем периоду већи од граничне вредности пондерисаног броја

саобраћајних незгода – к. ПБСН за опасно место – „црну тачку“ се израчунава множењем броја саобраћајних незгода са пондерима тежине последица саобраћајних незгода (1, 10 и 85).“



Слика 6 - Модел означавања локација које су обухваћене пројектом „Црне тачке“ у Аустралији⁷

Други ниво, односно, други корак подразумева нешто конкретније – „озбиљније“ захтеве у погледу избора – именовања опасног места „црне тачке“. У другом кораку врши се детаљнија анализа саобраћајних незгода у циљу провере да ли су саобраћајне незгоде на издвојеном месту у непосредној вези са путем („локалним факторима ризика“) и прецизније се дефинише локација опасног места – „црне тачке“ (на највише 500 m дужине).

II ниво дефиниције – Предлог дефиниције опасног места – „црне тачке“ на путевима у Републици Србији

„Црна тачка“ је опасно место на путу (са списка кандидата за „црну тачку“) дужине од највише 500 m, на ком су се у последњем трогодишњем периоду догодиле најмање 2 саобраћајне незгоде са повређеним или погинулим лицима услед локалних фактора ризика.“

У овој дефиницији под „локалним факторима ризика“ подразумевају се све специфичности микролокације на којима је евидентиран повећани број саобраћајних незгода. Специфичности могу бити на пример: мали радијус кривине, лоше стање коловоза, постојање опасних објеката у путном појасу, недовољна прегледност, и сл.

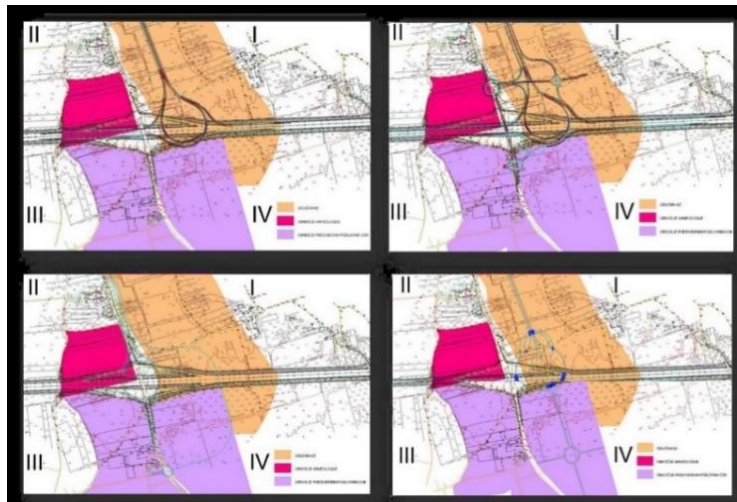
Након идентификације, спроводе се даљи кораци управљања црним тачкама. Тада се могу предлагати и анализирати мере за санацију „црне тачке“, може се вршити избор оптималних мера (евалуација „црне тачке“), израчунавати

⁷ http://apps.mainroads.wa.gov.au/AR-2012/images/Black_Spot_opt.jpg

трошкови санације, процењивати ефекти и вршити анализа оправданости инвестиција – рачуна се *cost/benefit* однос. Коначно, након израчунавања односа *користи и трошкова* за сва опасна места – „црне тачке“, поново се могу рангирати све „црне тачке“ и дефинисати редослед санација (евалуација програма „црних тачака“).

2.3. ОЦЕНА УТИЦАЈА НА БЕЗБЕДНОСТ САОБРАЋАЈА (ROAD SAFETY IMPACT ASSESSMENT)

RSIA - *Road Impact Assessment* (или *Road Safety Impact Assessment*) – „оцена утицаја на безбедност друмског саобраћаја“ представља анализу која се врши у процесу пројектовања саобраћајница и путева. RSIA представља стратешку компаративну анализу утицаја новог пута или модификација постојеће мреже на безбедносне карактеристике мреже.



Слика 7 - Више модела саобраћајно техничког решења на карактеристичној локацији⁸

Ова анализа је усмерена на утврђивање разлике потенцијалних утицаја између више могућих решења конструкција појединог дела мреже и одабир оног решења које представља најповољније решење са аспекта безбедности саобраћаја (Tollazzi et al, 2012:126). Пример више различитих саобраћајно техничких решења при конструкцији једног дела мреже приказан је на слици 7, а примена RSIA има за циљ издвајање управо оне варијанте која има најбоље перформансе у погледу безбедности саобраћаја.

⁸ Implementation of the directive 2008/96 in Slovenia and practical experience five years after implementation, Ph. D. Tomaž Tollazzi, Факултет за грађевинарство, саобраћај и архитектуру, Универзитет у Марибору



2.4. РЕВИЗИЈА БЕЗБЕДНОСТИ ПУТА (ROAD SAFETY AUDIT)

RSA – *Road Safety Audit* – „traffic safety audit in road traffic” – „ревизија безбедности саобраћаја” представља независну детаљну системску проверу безбедности која се односи на пројектоване карактеристике саобраћајница у свим фазама пројектовања, до ране фазе извођења. Ове активности усмерене су тако да препознају и отклоне све недостатке и потенцијално опасне детаље у раној фази пројектовања саобраћајнице.

Ревизију безбедности путева погодно је обављати у пет фаза и то:

Фаза 1: *Ревизија генералног пројекта.* Током ове фазе оцењују се природа и обим пројекта, одређују се полазне тачке за конкретно пројектовање, као што су различите варијанте пружања пута, битни стандарди пројектовања, веза са постојећом мрежом путева, број и тип раскрсница, контрола приступа, места и типови петљи, утицај на постојећу инфраструктуру, као и да ли нови пут треба да буде отворен за све врсте саобраћаја. Комплетан пројекат се посматра са аспекта безбедности саобраћаја.

Фаза 2: *Ревизија идејног пројекта.* Ревизија се може обављати после завршетка општих планова пројекта. Првенствени циљ ревизије је процена релативне безбедности раскрсница или петљи, хоризонталног и вертикалног профила, попречног пресека, прегледности ширина саобраћајних и зауставних трака, укупног нагиба и капацитета за пешаке (децу, старије особе, инвалиде и бициклисте) и других стандарда за пројектовање, као и изгледа раскрсница, пре усвајања пројекта и експропријације. Ревизија у овој фази требало би да буде обављена пре куповине земљишта.

Фаза 3: *Ревизија главног пројекта.* Током ове фазе, ревизорски тим прегледа карактеристике завршног геометријског пројекта, планове за саобраћајне знакове и ознаке на коловозу, планове за осветљење, уређење земљишта, елементе раскрсница и петљи, као што су сужење, дужине трака за убрзавање и успоравање и радијусе скретања. Тим, такође, разматра елементе предвиђене за посебне групе учесника у саобраћају, дренажу, заштитне ограде и остале објекте поред пута, као и могућност изградње.



Фаза 4: Ревизија комплетног пројекта непосредно пре и/или непосредно после отварања. Непосредно пре отварања објекта ревизорски тим требало би да обави теренски обилазак, како би размотрио да ли су потребе безбедности свих учесника у саобраћају (пешака, бициклиста, мотоциклиста и осталих) адекватно испуњене. Ревизорски тим требало би да предузме дневну и ноћну возњу током инспекције и, ако је могуће, да обави инспекцију у различитим временским приликама.

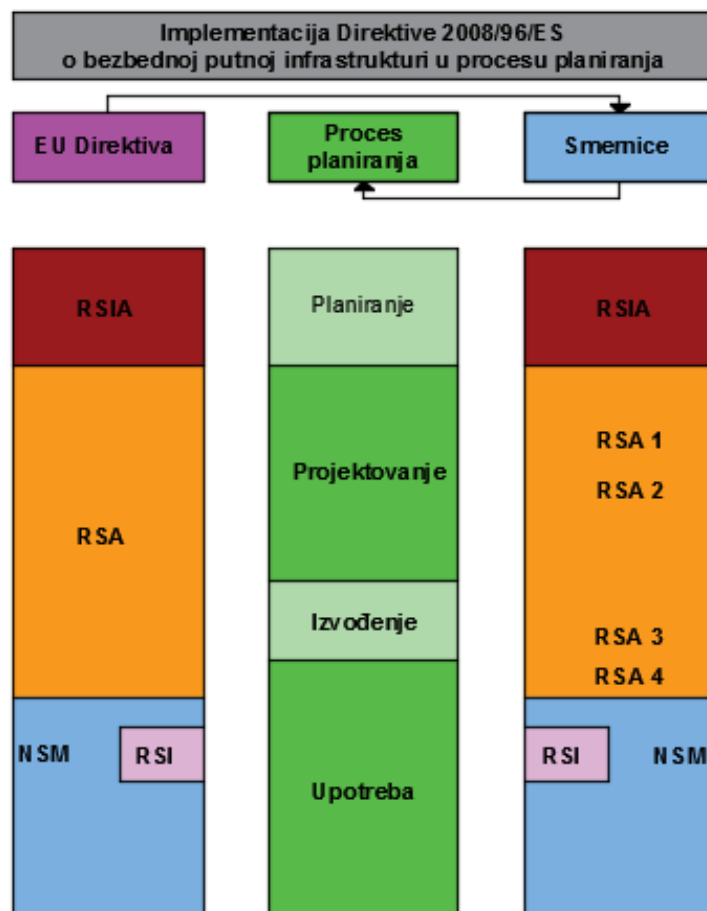
Фаза 5: Праћење. Представља увид у рад и проблеме који нису били лако уочљиви пре отварања путног објекта. Корективне мере, мада је њихово предузимање скупље у овој фази, ипак могу да буду ефикасне у погледу трошкова. Могуће је оценити да ли се користи на предвиђени начин и да ли су потребне још неке промене у пројектовању, на основу стварног понашања учесника у саобраћају.

Број фаза ревизије зависи од типа пројекта, а ревизија током свих пет фаза ће се обично вршити само у случају великих нових пројеката. У случају малих објеката или пројеката реконструкције, ретко се раде посебне ревизије у прве три фазе (генерални, идејни и главни пројекат).

2.5. ПРОВЕРА БЕЗБЕДНОСТИ ПУТА (ROAD SAFETY INSPECTION)

RSI - Road Safety Inspection – „inspection of safety on existing roads” – „инспекција безбедности саобраћаја” на постојећим путевима подразумева периодичну, детаљну проверу безбедности саобраћаја са циљем препознавања недостатака и неопходног одржавања постојеће саобраћајнице како би се осигурао захтевани ниво безбедности саобраћаја.

На слици 8 је приказан блок дијаграм реализације активности на унапређењу безбедности пута, зависно од фазе пројектовања, односно, експлоатације у којој се примењује. На овом блок дијаграму виде се фазе од пројектовања до експлоатације и активности унапређења безбедности пута које је могуће применити у оквиру ових фаза. Савремени принцип пројектовања и санације путева неизоставно подразумева примену ових алата у циљу ефикаснијег улагања и усмеравања мера безбедности саобраћаја на детаље од највећег значаја за безбедност саобраћаја. (Tollazzi et al, 2012).



Слика 8 - Алати унапређења безбедности пута и њихова примена у зависност од фаза експлоатације пута⁹

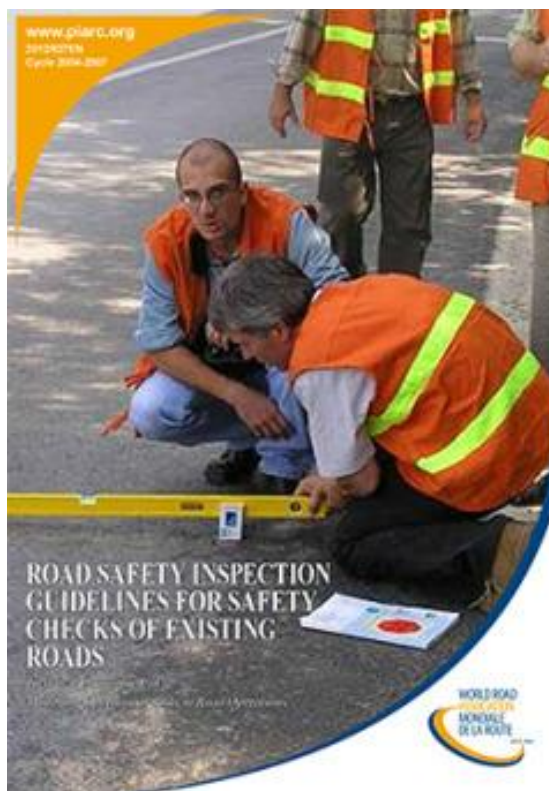
Ове активности реализују се на основу директиве „Directive 2008/96/EC of European parliament and of the council“ која је на предлог Европске комисије усвојена 19. новембра 2008. године.

Како би се ефикасно реализовале обавезе утврђене овом директивом, предвиђено је да се активностима које се односе на безбедност пута (описане у претходном тексту) баве посебно оспособљени и лиценцирани кадрови „ревизори безбедности саобраћаја“. Предлогом измена и допуна Закона о безбедности саобраћаја на путевима предвиђено је увођење ових кадрова у процесе унапређења безбедности путева у Републици Србији.

⁹ Implementation of the directive 2008/96 in Slovenia and practical experience five years after implementation Ph. D. Tomaž Tollazzi, факултет за грађевинарство, саобраћајно инжињерство и архитектуру, Универзитет у Марибору;

Инспекцију безбедности саобраћаја потребно је реализовати у случајевима:

- ✓ када је пут, деоница пута или раскрсница идентификована као опасна (према подацима о саобраћајним незгодама или на основу неке од оцена пута (нпр. iRAP),
- ✓ када постоје друге информације о озбиљним проблемима безбедности саобраћаја на путу, деоници пута или раскрсници добијене од полиције, службе за одржавање пута, локалне самоуправе или слично, и
- ✓ када се планира реконструкција или рехабилитација пута у скорој будућности.



Слика 9 - Процес ревизије безбедности саобраћаја¹⁰

Учесници у ревизији безбедности саобраћаја на путу су клијент и ревизор (институција ревизора безбедности саобраћаја препозната је у предлогу измена и допуна Закона о безбедности саобраћаја на путу). Клијент је наручилац провере и по правилу је то институција задужена за управљање путевима (управљач пута). Клијент доставља потребну документацију ревизору који након прегледа и детаљне анализе у канцеларији излази на терен, уочава проблеме, након чега формира свој извештај о реализованој провери (Djerić et al, 2016).

¹⁰ <http://www.piar.org/ressources/cover/7/240x,18271-2012R27EN-Road-Safety-World-Road-Association.jpeg>

2.6. УПРАВЉАЊЕ БЕЗБЕДНОШЋУ ПУТНЕ МРЕЖЕ (NETWORK SAFETY MANAGEMENT)

NSM - *Network Safety Management* – „management (classification) of road network from traffic safety standpoint” – „менаџмент саобраћајне мреже са аспекта безбедности саобраћаја” подразумева примену познатих и верификованих модела идентификације и рангирања деоница саобраћајница које су у употреби више од три године, а на којима је евидентиран повећани број саобраћајних незгода. Ова активност усмерена је на препознавање опасних деоница са повећаним ризиком од настанка саобраћајних незгода, и дефинисање ранг листе приоритетних деоница на које ће бити усмерене мере анализе и унапређења безбедности саобраћаја ([Tollazzi et al, 2012](#)).

2.7. ДУБИНСКА АНАЛИЗА САОБРАЋАЈНИХ НЕЗГОДА (IN DEPTH ANALYSIS)

У свету су дубинске анализе саобраћајних незгода, препознате као квалитетан метод за утврђивање утицајних фактора на настанак и последице саобраћајне незгоде. Европски савет је дефинисао дубинске анализе као једну од основних процедура за утврђивање утицаја фактора пут на настанак и последице саобраћајне незгоде.

За развој савременог модела дубинских анализа је најпре неопходно препознати и прикупити што већи број утицаја фактора пут на саобраћајне незгоде, како би се препознати утицаји могли систематизовати у циљу бржег и лакшег препознавања њиховог утицаја. На овај начин би било могуће препознати доминантне утицаје фактора пут и остале утицаје пута. Систематизацијом утицаја би било могуће утврдити који од утицаја узрокују настанак саобраћајних незгода, који доприносе настанку, а који утичу на могућност избегавања или тежину последица ([Markovic et al, 2016](#)).

Задатак дубинских анализа саобраћајних незгода је детаљно прикупљање података о насталој саобраћајној незгоди у циљу препознавања и утврђивања фактора који су узроковали настанак саобраћајне незгоде, као и фактора који су имали утицаја на последице саобраћајне незгоде. У раду [Pesic et al. \(2014\)](#) дат је преглед најбоље светске праксе у вршењу дубинских анализа саобраћајних незгода, као и приказ неких од методологија вршења дубинских анализа. У оквиру пројекта SafetyNet дефинисан је велики број варијабли, које је неопходно прикупити у вези са незгодом, а по принципу истраживања познатог као SafetyNet Accident Causation

System (SNACS) (Reed and Morris, 2008). По броју дефинисаних утицајних фактора најдаље су отишли у Немачкој, где је у оквиру базе података о дубинским анализама GIDAS дефинисано више хиљада утицајних фактора. Дубинска анализа саобраћајних незгода се заснива на квалитетним базама података, односно, квалитетном прикупљању података о саобраћајним незгодама. Кључно за дубинску анализу је успостављање високих стандарда при реализацији увиђаја саобраћајних незгода и начину фиксирања трагова на лицу места.

2.8. НЕЗАВИСНА ОЦЕНА ДОПРИНОСА ПУТА НАСТАНКУ САОБРАЋАЈНИХ НЕЗГОДА

Независна оцена доприноса пута настанку саобраћајне незгоде препозната је као обавеза управљача пута, према Закону, за све саобраћајне незгоде са погинулим лицима. Овај поступак спада у модел дубинске анализе, али је акценат директно стављен само на допринос пута, што не искључује и разматрање других фактора доприноса, али свакако захтева директно дефинисање доприноса пута. Овај модел је након 2009. године препознат као обавеза управљача пута (регулисано ЗоБС-ом) у Републици Србији за све незгоде са погинулим лицима. Иако је Законом дефинисана обавеза, оцена доприноса пута настанку саобраћајних незгода је до сада примењивана само од стране управљача државних путева и на територији града Београда.

2.9. САВРЕМЕНИ ДИЗАЈН ПУТЕВА

Савремени приступ дизајну путева, као и санацији путева, установио је концепте развоја савремених саобраћајница, који подразумевају примену савремених техничко технолошких мера. Савремени принципи пројектовања и санације путева подразумевају пројектовање „самообјашњавајућих” и „опраштајућих путева”.

Системски приступ унапређења безбедности пута, отклањање инфраструктурних недостатака и формирање „опраштајућег пута” представља спровођење техничких и других мера. У домаћој и светској литератури постоји велики број радова и докумената у којима су стручњаци специјализовани за ову област наводили, испитивали и описивали примену и резултате техничких, режимских и других мера за унапређење безбедности саобраћаја са аспекта пута и околине.

Концепт „опраштајућег пута“ заснива се на тенденцији да се пут и његова околина уреди и опреме тако да својом конструкцијом могу да компензују грешке возача, са циљем смањења последица које настају услед саобраћајних незгода. Овакав концепт пута и инфраструктуре представља мере усмерене на пасивну безбедност возача и путника у возилима.



Слика 10 - Концепт опраштајућих путева¹¹

Концепт „самообјашњавајућих“ путева заснива се на дизајну пута и примени савремених модела саобраћајне сигнализације, хоризонталне и вертикалне. Овај приступ конципиран је на тенденцији да пут са својом околином возачу понуди комплетну информацију о пружању пута, условима на путу и начину вожње којег возач треба да се придржава како би био безбедан на путу.

¹¹ alendar.google.com/calendar/render?tab=mc#main_7 u http://images.slideplayer.com/1/8944/slides/slide_19.jpg

3. ПРЕГЛЕД ДОМАЋЕ ЗАКОНСКЕ РЕГУЛАТИВЕ КОЈОМ СЕ УРЕЂУЈЕ ПЛАНИРАЊЕ, ИЗГРАДЊА, ОДРЖАВАЊЕ И УПРАВЉАЊЕ ЈАВНИМ ПУТЕВИМА И БЕЗБЕДНО ОДВИЈАЊЕ САОБРАЋАЈА НА ЊИМА

Имајући у виду генерално стање и проблеме безбедности саобраћаја са аспекта инфраструктуре на путној мрежи Републике Србије, мере препознате у наведеној литератури у комбинацији са мерама које су аутори приручника препознали као ефективне у локалним условима коришћене су као основа за формирање „Приручника за унапређење безбедности путева са предлогом мера и могућностима локалног управљача пута и земљишта за смањење утицаја пута и путне околине на настанак саобраћајних незгода”.

3.1. Међународни документи од значаја

Европска комисија је још 2001. године, у својој Белој књизи, исказала потребу за оцењивањем утицаја на безбедност друмског саобраћаја и спровођењем контроле безбедности саобраћаја на путевима, а све у циљу смањења броја погинулих у саобраћајним незгодама у периоду од 2001. до 2010. године. У том контексту, донесена је Директива 2008/96/ЕС о безбедности путне инфраструктуре. Сврха Директиве је осигурање одговарајућег нивоа безбедности саобраћаја током целог животног циклуса пута, почевши од планирања, пројектовања, градње, закључно са одржавања пута који је већ у експлоатацији.



Слика 11 - Основни подаци о директиви

Директива се односи на путеве транс-европске путне мреже, при чему не укључује тунеле који су обухваћени Директивом Европског парламента и Савета, бр. 2004/54/ЕС о минималним безбедносним условима за тунеле унутар транс-европске путне мреже (Директива 2008/96/ЕС, тачка 5). Државе чланице су биле обавезне да се у периоду од три године, од датума усвајања ове директиве, прилагоде њеним захтевима.

Овом директивом препознате су четири основне обавезе за државе чланице, за које свака чланица треба да припреми водиче, односно правилнике за реализацију:

- ✓ Road Impact Assessment (or Road Safety Impact Assessment)– "assessment of impact on traffic safety in road traffic";
- ✓ Road Safety Audit– "traffic safety audit in road traffic";
- ✓ Network Safety Management – "management (classification) of road network from traffic safety standpoint";
- ✓ Road Safety Inspection– "inspection of safety on existing roads".

3.2. Закони који се односе на безбедност пута у Републици Србији

Правна основа за унапређење безбедности саобраћаја на путевима у Републици Србији налази се у законским и подзаконским актима којима су уређене области саобраћаја, путева и планирања и изградње. Међу најзначајнијим законима препознати су:

- Закон о безбедности саобраћаја на путевима ("Сл. гласник РС", бр. 41/2009, 53/2010, 101/2011, 32/2013 - одлука УС, 55/2014, 96/2015 - др. закон и 9/2016 - одлука УС),
- Закон о јавним путевима ("Сл. гласник РС", бр. 101/2005, 123/2007, 101/2011, 93/2012 и 104/2013"),
- Закон о планирању и изградњи ("Сл. гласник РС", бр. 72/2009, 81/2009 - испр., 64/2010 - одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - одлука УС, 50/2013 - одлука УС, 98/2013 - одлука УС, 132/2014 и 145/2014"),
- Закон о утврђивању надлежности аутономне покрајине Војводине („Сл. гласник РС", бр. 99/2009 и 67/2012 - одлука УС),
- Закон о општем управном поступку ("Службени гласник РС", бр. 18/2016),
- Закон о превозу у друмском саобраћају ("Службени гласник РС", бр. 46/1995, 66/2001, 61/2005, 91/2005, 62/2006, 31/2011 и 68/2015 други закон),
- Закона о комуналним делатностима ("Службени гласник РС", бр.88/2011),
- Закон о јавној својини ("Службени гласник РС", бр.72/2011, 88/2013 и 105/2014),
- Закон о железници ("Службени гласник РС", бр.45/2013),

- Закон о оглашавању ("Службени гласник РС", бр. 79/2005 и 83/2014-др.закон),

Како се овај Пројекат односи на безбедност путева и његове околине, потребно је истаћи и значење појединих појмова који су дефинисани законима, а који ће бити коришћени у даљем тексту.

ОСНОВНИ ПОЈМОВИ КОЈИ СУ ДЕФИНИСАНИ ВАЖЕЋИМ ЗАКОНОМ О БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА НА ПУТЕВИМА СУ:

Пут је изграђена, односно утврђена површина коју као саобраћајну површину могу да користе сви или одређени учесници у саобраћају, под условима одређеним законом и другим прописима.

Јавни пут је пут од општег значаја који могу да под једнаким условима користе сви или одређени учесници у саобраћају и који је надлежни орган прогласио као такав.

Некатегорисани пут је пут који може под једнаким условима да користи већи број корисника.

Ауто-пут је државни пут намењен искључиво за саобраћај мотоцикала, путничких возила, теретних возила и аутобуса, са или без прикључних возила, са физички одвојеним коловозним тракама за саобраћај из супротних смерова, са најмање две саобраћајне траке по смеру и једном зауставном траком за сваки смер, без укрштања у нивоу са другим путевима и железничким или трамвајским пругама, са потпуном контролом приступа, на који се може укључити или искључити само одређеним и посебно изграђеним јавним путем и као такав обележен прописаним саобраћајним знаком.

Мото-пут је државни пут намењен искључиво за саобраћај мотоцикала, путничких возила, теретних возила и аутобуса, са или без прикључних возила и као такав обележен прописаним саобраћајним знаком.

Улица је јавни пут у насеља који саобраћајно повезује делове насеља.

Коловоз је део пута намењен првенствено за кретање возила.

Коловозна трака је уздужни део коловоза намењен за саобраћај возила у једном смеру.

Саобраћајна трака је обележени уздужни део коловозне траке намењен за саобраћај једне колоне возила.



Бициклическа трака је саобраћајна трака намењена искључиво за саобраћај бицикала, мопеда и лаких трицикала.

Саобраћајна трака за спора возила је саобраћајна трака којом се морају кретати спора возила која се крећу брзином мањом од одређене да не би ометала саобраћај других возила.

Зауставна трака је обележени уздужни део пута намењен искључиво за заустављање возила која се због непредвидивих разлога морају зауставити (неисправност, изненадна неспособност возача за управљање возилом и сл.).

Саобраћајна трака за укључивање је саобраћајна трака намењена за укључивање возила на пут.

Саобраћајна трака за искључивање је саобраћајна трака намењена за искључивање возила са пута.

Саобраћајна трака за возила јавног превоза путника је саобраћајна трака намењена искључиво за кретање возила јавног превоза путника и која може бити изграђена тако да се по њој могу кретати трамваји.

Раскрсница је део коловоза на коме се укрштају, спајају или раздвајају путеви у истом нивоу.

Тротоар је посебно уређен део пута поред коловоза намењен првенствено за кретање пешака.

Паркиралиште је део пута намењен, уређен и означен првенствено за паркирање возила, који се састоји од једног или више паркинг места.

Паркинг место је означени део паркиралишта искључиво намењен за паркирање једног возила.

Пешачки прелаз је означени део коловоза намењен за прелазак пешака преко коловоза.

Пешачка стаза је пут који је намењен искључиво за кретање пешака.

Пешачка зона је део пута, улице или део насеља по коме је дозвољен искључиво саобраћај пешака.

Бициклическа стаза је пут намењен искључиво за кретање бицикала.

Прелаз пута преко пруге је место на којем се у истом нивоу укрштају пут и железничка или трамвајска пруга.



Пешачко острво је обележени или уздигнути део коловоза који је одређен за привремено задржавање пешака који прелазе преко коловоза, улазе или излазе из возила за јавни превоз путника.

Зона успореног саобраћаја возила је део пута, улице или део насеља у коме коловоз користе пешаци и возила.

Насеље је изграђен, функционално обједињен простор, који је намењен за живот и рад становника.

Саобраћајна сигнализација је систем средстава, уређаја и ознака за регулисање и вођење саобраћаја.

Саобраћајни знак је знак којим се употребом графичких или светлосних или бројчаних или словних ознака или других симбола, учесници у саобраћају упозоравају на опасности на путу, стављају им се до знања ограничење, забране и обавезе, односно дају обавештења потребна за безбедно кретање по путу.

Извршни орган јединице територијалне аутономије, односно јединице локалне самоуправе, општинско веће, односно градско веће, може да оснује тело за координацију (комисија, **савет** и сл.), ради усклађивања послова безбедности саобраћаја на путевима који су из делокруга јединице територијалне аутономије, односно јединице локалне самоуправе.

Ревизија безбедности саобраћаја на путу представља независну и систематску проверу пројекта пута са аспекта безбедности саобраћаја, за све фазе пројектовања закључно са пуштањем у саобраћај.

Под **техничким регулисањем саобраћаја** подразумевају се све мере и акције којима се утврђује режим саобраћаја у редовним условима и у условима радова на путу, а нарочито:

- усмеравање и вођење саобраћаја,
- управљање брзинама у функцији густине саобраћајног тока,
- ограничење брзине у функцији стања коловоза и временских услова,
- одређивање једносмерних путева и улица,
- утврђивање путева и улица у којима се забрањује саобраћај или саобраћај одређене врсте возила,
- ограничење брзине кретања за све или поједине категорије возила,
- одређивање простора за паркирање и заустављање возила,
- снабдевање, усмеравање и преусмеравање корисника,

- одређивање безбедног и ефикасног начина регулисања саобраћаја на раскрсницама,
- локација аутобуских стајалишта,
- дозвољена осовинска оптерећења, ради заштите животне средине, и слично.

Зона "30" је део пута, улице или насеља у којој је брзина кретања возила ограничена до 30 km/h.

Зона школе је део пута или улице која се налази у непосредној близини школе, и као таква обележена је одговарајућом саобраћајном сигнализацијом.

Техничким средствима за успоравање саобраћаја учесницима у саобраћају се физички ограничава брзина кретања возила, односно додатно се упозоравају да брзина којом се крећу није безбедна. Техничка средства за успоравање саобраћаја су физичке препреке, вибрационе и шуштеће траке. Техничка средства за успоравање саобраћаја морају бити обележена прописаном саобраћајном сигнализацијом.

ОСНОВНИ ПОЈМОВИ КОЈИ СУ ДЕФИНИСАНИ ВАЖЕЋИМ ЗАКОНОМ О ЈАВНИМ ПУТЕВИМА СУ:

Коловозна конструкција јесте систем који служи да прими механичка дејства возила и пренесе их на доњи stroj јавног пута, да омогући безбедно, несметано и економично кретање возила, бицикала и пешака. Завршни слој коловозне конструкције је коловозни застор.

Банкина јесте елемент јавног пута у насипу који обезбеђује бочну стабилност коловозне конструкције и служи за постављање саобраћајне сигнализације и опреме пута.

Ригола јесте елемент јавног пута у усеку за прихватање и контролисано вођење површинских вода који обезбеђује стабилност коловозне конструкције.

Берма јесте простор између риголе и косине усека и служи за заштиту риголе од еродираних материјала, постављање саобраћајне сигнализације и опреме пута, као и за обезбеђење прегледности пута.

Разделна трака јесте елемент јавног пута којим се физички раздвајају смерови вожње и служи за постављање саобраћајне сигнализације и опреме пута, као и за изградњу елемената путног објекта. Разделна трака ширине веће од шест метара јесте разделни појас.



Заштитна трака јесте елемент јавног пута којим се физички раздваја саобраћај моторних возила од немоторизованог саобраћаја.

Путни објекти су мостови, надвожњаци, подвожњаци, вијадукти, аквадукти, пропуси, тунели, галерије, потпорни и обложни зидови и сл.

Пратећи садржаји јавног пута јесу мотели, ресторани, сервиси, продавнице, објекти за рекреацију и други објекти намењени пружању услуга корисницима пута.

Земљишни појас јесте континуална површина са обе стране усека и насипа, ширине најмање један метар, мерено од линија које чине крајње тачке попречног профила јавног пута ван насеља на спољну страну.

Прилазни пут јесте саобраћајна површина преко које се омогућава власнику, односно непосредном држаоцу непокретности која се налази поред јавног пута прилаз на тај пут.

Прикључак јесте саобраћајна површина којом се повезује јавни пут ниже категорије са јавним путем више категорије или некатегорисани пут, односно прилазни пут са јавним путем.

Потребна прегледност јесте прегледност за безбедно заустављање возила испред непокретне препреке на коловозу јавног пута, која мора бити обезбеђена на свакој тачки пута и која се одређује на основу вредности рачунске брзине.

Потребна прегледност на раскрсници одређује се из услова одвијања саобраћаја на укрсним правцима сагласно законској и техничкој регулативи и користи се за конструкцију зоне потребне прегледности раскрснице ослобођене препрека које могу угрозити безбедност саобраћаја.

Заштитни појас јесте површина уз ивицу земљишног појаса, на спољну страну, чија је ширина одређена овим законом и служи за заштиту јавног пута и саобраћаја на њему.

Појас контролисане изградње јесте површина са спољне стране од границе заштитног појаса на којој се ограничава врста и обим изградње објеката, која је исте ширине као и заштитни појас и која служи за заштиту јавног пута и саобраћаја на њему.

Одржавање пута јесте извођење радова којима се обезбеђује несметано и безбедно одвијање саобраћаја и чува употребна вредност јавног пута у стању које је било у тренутку изградње, односно реконструкције.



Техничка регулатива јесу стандарди, технички прописи, упутства, услови и спецификације за планирање, пројектовање, грађење, одржавање и заштиту јавних путева.

Управљач јавног пута јесте јавно предузеће, привредно друштво, односно друго правно лице или предузетник, који су регистровани за обављање делатности управљања јавним путем.

3.3. Подзаконски акти, правилници, локалне и општинске одредбе

Поред Закона којима су дефинисане одређене надлежности и обавезе управљача пута, у погледу пројектовања, израде, експлоатације и одржавања путева, постоји и велики број докумената, који се усвајају на нивоу локалних самоуправа, а који су од значаја за безбедност пута и његове околине.

Од докумената и аката који су у вези са саобраћајем, саобраћајним окружењем и безбедности саобраћаја на локалном нивоу, могу се издвојити следећи документи:

- План техничке регулације за насељено место; *Усваја свака локална самоуправа, као основни документ за планирање изгледа и начина ширења насељених места на локалној територији. Значај овог документа огледа се у пружању основе за планирање саобраћајне мреже и пројектовање њених капацитета.*
- Одлука о безбедности саобраћаја на улицама у насељу; *Овом одлуком се уређују правила и прописи у вези: стања пута у погледу услова за безбедно одвијање саобраћаја на територији локалне самоуправе, техничког регулисања саобраћаја, управљања саобраћајем, безбедности пута у процесу пројектовања, изградње, реконструкције и одржавања, посебне мере и овлашћења који се примењују у саобраћају на путу, као и инспекцијски надзор поверен законом.*
- Одлука о критеријумима за категоризацију општинских путева и улица на територији општине; *Овом одлуком прописују се примарни и секундарни критеријуми за категоризацију општинских путева и улица. Као примарни критеријуми могу бити: рачунска брзина, ширина саобраћајне траке, ширина заштитног појаса општинских путева и улица и ширина тротоара. Као секундарни критеријуми могу бити: положај општинских путева и улица у односу на мрежу саобраћајница предвиђену урбанистичким планом, физичка раздвојеност општинских путева и улица по смеровима*

вожње, постојање бициклистичких стаза или трака, постојање техничких средстава за успоравање саобраћаја и постојање објеката за потребе пута – паркиралишта. Дефинисање критеријума има за циљ прописивање параметара за категоризацију путева, и да спроведена категоризација омогући ефикасно функционисање путне мреже и система њеног управљања и одржавања. Такође, критеријуми имају за циљ да дефинишу саобраћајни и привредни значај општинских путева и улица, да дефинишу значај општинских путева и улица, у функцији повезивања у простору, као и посебне околности и услове којима се омогућава одређивање праваца општинских путева и улица на територији локалне самоуправе.

- Одлука о категоризацији општинских путева и улица на територији општине; Овом одлуком утврђују се критеријуми за категоризацију општинских путева и улица на територији општине, одређују се делови општинских путева који пролазе кроз насељена места, прописује се начин обављања послова на одржавању, заштити и управљању општинским путевима и улицама у насељима, одређује се накнада која се плаћа за употребу и коришћење општинских путева, прописује се надзор, као и казнене одредбе.
- Одлука о општинским путевима и улицама и некатегорисаним путевима. Овом одлуком уређује се управљање, одржавање, заштита и развој улица, локалних и некатегорисаних путева на територији локалне самоуправе.

При разматрању и анализи подзаконских аката попут правилника и техничких упутстава, једанаест аката је препознато као значајно за реализацију овог Пројекта:

- Уредба о категоризацији државних путева,
- Правилник о методологији за одређивање акустичких зона ("Сл. гласник РС", бр. 72/2010),
- Правилник о начину означавања државних путева ("Сл. гласник РС", бр. 50 од 18. маја 2012.),
- Правилник о саобраћајној сигнализацији,
- Правилник о начину регулисања саобраћаја у зони радова,
- Правилник о начину укрштања железничке пруге и пута,
- Правилник о техничким средствима за успоравање саобраћаја на путу (Службени гласник РС, бр. 9/2014 од 30.1.2014. године),
- Правилник о ургентном одржавању државног пута ("Сл. гласник РС", бр. 74/2014 и 87/2014),



- Правилник о условима које са аспекта безбедности саобраћаја морају да испуњавају путни објекти и други елементи јавног пута,
- Техничко упутство за означавање зоне радова на одржавању државних путева (*Виа инжењеринг д.о.о. Нови Сад, 2006*),
- Техничко упутство за спровођење одредаба Правилника о саобраћајној сигнализацији (*стручна служба ЈП „Путеви Србије“ Београд, 2010*),
- Техничко упутство о начину испитивања и поступку оцењивања усаглашености саобраћајних знакова са захтевима стандарда (*стручна служба ЈП „Путеви Србије“ Београд, 2010*),
- Техничко упутство о примени материјала при изради саобраћајних знакова (*стручна служба ЈП „Путеви Србије“ Београд, 2009*),
- Техничко упутство о примени подлоге знака при изради саобраћајних знакова на државним путевима Републике Србије (*стручна служба ЈП „Путеви Србије“ Београд, 2010*),
- Техничко упутство о примени система за задржавање возила на државним путевима Републике Србије (*стручна служба ЈП „Путеви Србије“ Београд, 2010*) и
- Техничко упутство за означавање опасних кривина на државним путевима Републике Србије (*стручна служба ЈП „Путеви Србије“ Београд, 2008*).

4. ПОСТУПАК ЗА СПРОВОЂЕЊЕ МЕРА УСМЕРЕНИХ КА УНАПРЕЂЕЊУ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА НА ЈАВНИМ ПУТЕВИМА

Циљ доношења наведених подзаконских аката најчешће је унапређење постојећег стања у области путне опреме, као и у оквиру система вођења саобраћаја на државним путевима. Примена званичних докумената требала би да обезбеди унифицирани приступ кроз све стадијуме решавања задатка, од пројектовања до извођења, односно да сваки пројектант прати исте смернице и сличним проблемима приступа на сличан или исти начин, у зависности од детаља. На тај начин би се решио проблем разноликости саобраћајних решења и саобраћајне сигнализације како на локалном нивоу, тако и на државном нивоу и спровела типизација истих на простору целе државе без обзира на локацију.

4.1. Тренутно стање у Републици Србији

Законским и подзаконским актима Републике Србије дефинисано је ко покреће поједине активности, ко даје сагласност, ко спроводи активност. Оваквим приступом дефинисани су кораци - обавезе и односи појединих субјеката у процесу од предлога до имплементације мере безбедности саобраћаја које се односе на пут и околину, али нису јасно и децидно наведени субјекти - организације - одељења - радне јединице - који су у локалним самоуправама препознати као носиоци активности. Обавеза сваке појединачне локалне самоуправе је да својим одлукама дефинише управљача пута, орган надлежан за послове саобраћаја, орган надлежан за техничко регулисање, док су обавезе ових органа дефинисане у законским и подзаконским актима. Овакав приступ омогућио је да се систем дефинише кроз различите субјекте на нивоу локалне самоуправе којима су, на основу одлука, додељене одређене надлежности и обавезе.

У светској пракси је готово уобичајено да се активности које се односе на реализацију послова везаних за пут и путну инфраструктуру, а нарочито мере и



активности безбедности саобраћаја, због различитости у организационој структури, систематизују кроз процедуре.

У овом смислу процедуре представљају документа са јасно дефинисаним корацима у процесу реализације мера и активности, од иницирања до реализације на путу, са јасно дефинисаним носиоцима и одговорностима у оквиру процеса. Тренутно у Републици Србији нису ближе дефинисане овакве процедуре покретања које се односе на спровођење мера усмерених на унапређење безбедности саобраћаја на јавним путевима. Услед различите праксе и носиоца појединих надлежности у локалним самоуправама, овим пројектом се покушао истражити начин реализације ових активности, а на основу праксе која се тренутно примењује у Србији. Иницијално је покушано прикупљање ових информација кроз интервјуисање руководиоца у надлежним институцијама у локалним самоуправама. Овакав приступ није дао очекиване резултате, јер је уочена велика разлика у уобичајеним процедурама које се користе при иницирању и реализацији мера безбедности саобраћаја.

Очекивано, локалне самоуправе, у највећем броју, нису препознале значај дефинисања процедура у оквиру процеса који почиње од примећивања, евидентирања проблема безбедности саобраћаја на путу закључно са имплементацијом мере унапређења безбедности на предметној локацији. Иако су законским и подзаконским актима, приказаним у претходном поглављу, дефинисане обавезе управљача пута у погледу активности које се односе на саобраћај и инфраструктуру, али и безбедност саобраћаја, ниједан подзаконски акт није детаљно одредио начин реализације - процедуре у оквиру локалних самоуправа за спровођење и реализацију мера безбедности саобраћаја. Дефинисане су евентуално обавезе појединих носилаца активности у одређеним корацима реализације мера из којих произилазе и односи међу субјектима у локалним самоуправама. Овакав приступ, оставио је простор локалним самоуправама да се унутар својих система организују и препознају начине и моделе институционалне организације. Локалне самоуправе својим актима - одлукама дефинишу носиоце појединих надлежности, док су Законским и подзаконским актима дефинисани односи између ових носилаца.

Непостојање јасно дефинисаних процедура рада у оквиру реализације мера безбедности саобраћаја доприноси тромости система и великом временском периоду који је потребан од уочавања проблема до његовог практичног решења на саобраћајницама.



У периоду реализације овог Пројекта предвиђена је и значајна измена у систему рада локалних самоуправа у домену саобраћаја. Наиме, изменама и допунама Закона о буџетском систему ("Сл. гласник РС", бр. 54/2009, 73/2010, 101/2010, 101/2011, 93/2012, 62/2013, 63/2013 - испр., 108/2013, 142/2014, 68/2015 - др. закон и 103/2015) под индиректним корисницима буџетских средстава сматрају се правосудни органи, буџетски фондови, месне заједнице, установе основане од стране Републике, односно, локалне власти, над којима оснивач, преко директних корисника буџетских средстава, врши законом утврђена права у погледу управљања и финансирања. То значи да поменути измене Закона о буџетском систему за последицу имају губљење статуса индиректног буџетског корисника за јавна предузећа, дирекције и фондове, док је локалним самоуправама дат рок до 1. децембра 2016. године да поменути измене уваже.

Ова промена се посебно тиче Дирекција за саобраћај, које постоје у већини локалних самоуправа као јавна предузећа која се финансирају као индиректни буџетски корисници, и до краја 2016. године губе статус, а самим тим њихове надлежности морају бити измештене. По инерцији јавља се предлог формирања новог Јавног предузећа које ће преузети ове надлежности. Међутим, постоји низ проблема који се јављају у овом прелазном процесу, највећим делом због захтева да се свака нова јединица финансира из сопствених прихода.

Осим финансијске способности, јавно предузеће - управљач јавног пута, треба да "организује и обавља стручне послове на изградњи, реконструкцији, одржавању и заштити јавног пута", што значи да мора бити технички опремљено и кадровски оспособљено за те послове. Таквих јавних предузећа на локалном нивоу има само у неколико локалних самоуправа у Републици Србији. Важно је истаћи и друге потешкоће у примени члана 7. Закона о јавним путевима који дефинише послове управљања јавним путем, односно послове које би требало да обавља управљач јавног пута. Наиме, управљање јавним путем подразумева коришћење јавног пута (наплата накнаде и вршење јавних овлашћења, и сл.), заштиту јавног пута, вршење инвеститорске функције на изградњи и реконструкцији јавног пута. Суштински проблем јесте у неусаглашености Закона о јавним путевима са другим системским законима као што су Закон о јавној својини, Закон о комуналним делатностима и Закон о буџетском систему. Као пример потешкоће која се може појавити у примени овог Закона може се навести законом дата могућност да управљач јавног пута (који може бити јавно предузеће, привредно друштво или предузетник) уступа радове на одржавању јавног пута, што фактички представља

поверавање комуналне делатности обзиром да је одржавање путева комунална делатност у складу са Законом о комуналним делатностима (члан 2.).

Законом о буџетском финансирању одређено је да се рад локалне дирекције за путеве не може финансирати из буџета, чиме је практично дефинисана обавеза да се надлежност управљача пута пренесе на друге субјекте који би се финансирани на другачији начин. Рок за реализацију ових активности је 1. децембар 2016. године до када је потребно извршити реорганизацију управе на нивоу локалних самоуправа, кроз низ активности како би се препознали модели будућег рада на спровођењу мера безбедности саобраћаја усмерених на путеве на територији локалне самоуправе.

4.2. Кључни носиоци активности на локалном нивоу

Кључни носиоци активности, везаних за саобраћај, на локалном нивоу су управљач локалних путева и орган надлежан за послове саобраћаја. Представници локалне самоуправе су у обавези да ове субјекте дефинишу доношењем одговарајуће Одлуке, о додели надлежности, односно функција на локалном нивоу..

Обавезе управљача пута односе се на:

- коришћење пута (организовање и контрола наплате накнада за употребу пута, вршење јавних овлашћења и сл.),
- заштиту пута,
- вршење инвеститорске функције на изградњи и реконструкцији пута; организовање и обављање стручних послова на изградњи, реконструкцији, одржавању и заштити пута,
- уступање радова на одржавању јавног пута; организовање стручног надзора над изградњом, реконструкцијом, одржавањем и заштитом јавног пута,
- планирање изградње, реконструкције, одржавања и заштите пута, и
- означавање вођење и пута,
- управљање саобраћајем,
- организовање и обављање бројања возила на путу,
- означавање и вођење евиденције о путевима и о саобраћајно-техничким и другим подацима за путеве,
- сагласности за изградњу, односно реконструкцију прикључка на пут,
- сагласности за грађење, односно постављање водовода,



- канализације, топловода, железничке пруге и других сличних објеката, као и телекомуникационих и електро водова, инсталација, постројења и сл. на путу;
- сагласности за грађење, односно постављање водовода, канализације, топловода, железничке пруге и других сличних објеката, као и телекомуникационих и електро водова, инсталација, постројења и сл. у заштитном појасу пута,
- обезбеђивање постављања привремене саобраћајне сигнализације на делу пута на коме су настала оштећења или препреке које се не могу одмах отклонити и да обезбеди учеснике у саобраћају,
- сагласности за измену саобраћајних површина пратећих садржаја пута,
- сагласности за одржавање спортске или друге манифестације на путу,
- посебне дозволе за обављање ванредног превоза на путу,
- одобрења за постављање рекламних табли, рекламних панона,
- уређаја за сликовно или звучно обавештавање или оглашавање на путу, односно поред пута,
- обезбеђивање пројеката стратешке компаративне анализе утицаја пута на безбедност саобраћаја на путној мрежи,
- обезбеђивање да се за пројекат пута сачини пројекат ревизије безбедности саобраћаја,
- утврђивање узрока, односно доприноса пута настанку, односно последицама саобраћајне незгоде и предузимање мера у циљу унапређења безбедности пута (случајеви саобраћајних незгода са најмање једним погинулим лицем),
- праћење стања безбедности саобраћаја на путу,
- и сл.

Обавезе органа надлежног за послове саобраћаја односе се на:

- Контролу ванредног превоза,
- контролу највећих дозвољених осовинских оптерећења, укупне масе и димензија возила, која саобраћају на путу,
- издавање решења о техничком регулисању саобраћаја,
- оверавање техничке документације за извођење радова на ојачању, рехабилитацији и појачаном одржавању пута,
- образовање комисије за технички преглед изведених радова на периодичном



- одржавању пута и издавање акта о пријему тих радова,
- доношење прописа о редовном, периодичном и ургентном одржавању пута којим се ближе уређују врсте радова, технички услови и начин извођења радова,
- редовну контролу јавног пута у експлоатацији са аспекта безбедности саобраћаја,
- снимање саобраћаја,
- и сл.



5. ПРЕДЛОГ ПОСТУПКА ЗА СПРОВОЂЕЊЕ МЕРА

Према законом дефинисаним надлежностима локалних носилаца послова безбедности саобраћаја у пракси су кључна два поступка имплементације мера безбедности саобраћаја:

- поступак на општинским путевима и улицама и
- поступак на државним путевима.

У сваком од ових корака улога Савета за безбедност саобраћаја огледа се у иницирању мера безбедности саобраћаја и њиховој стручној верификацији. Савет за безбедност саобраћаја представља локално тело у чијем саставу треба да се налазе представници свих локалних субјеката од значаја за безбедност саобраћаја. Као такав, савет има кључну улогу у координацији и мера безбедности саобраћаја и праћењу и анализирању података од значаја за управљање безбедношћу саобраћаја.

5.1. ОПИС ПОСТУПКА НА ОПШТИНСКИМ ПУТЕВИМА И УЛИЦАМА

На основу законом дефинисаних надлежности могуће је формирати поступак у процесу имплементације мера унапређења безбедности пута. Поступак (кораци) од иницијативе до реализације мере на терену је највећим делом регулисан Законом о безбедности саобраћаја на путевима, Законом о јавним путевима и Законом о планирању и изградњи. Из ових аката могу се издвојити дефиниције и надлежности носилаца активности (управљач пута, орган надлежан за послове саобраћаја, ... пројектант, надзорни орган, инспекција ...), шта је то техничко регулисање, режим саобраћаја, ко га спроводи, ко може да покрене иницијативу, израда техничке документације, давање сагласности на техничку документацију, техничка контрола, постављање сигнализације, и сл. ...

Кораци који су препоручени овде односе се на мере које не захтевају грађевинску дозволу, јер је у том случају пре израде техничке документације неопходно прикупити локацијске услове за изградњу, тј. за реализацију мере, на основу којих се израђује техничка документација.

Имајући у виду горе наведено, у наставку је дат предлог поступка (корака) за ефикасну имплементацију мера безбедности пута на локалним путевима и улицама.

1. Идентификација локације са проблемом (Управљач пута),
2. Покретање поступка за израду техничке документације (Управљач пута),
3. Израда Техничке документације (пројектант),
4. Издавање сагласности на техничку документацију (орган јединице локалне самоуправе надлежан за послове саобраћаја),
5. Издавање налога за реализацију мере на терену према техничкој документацији (Управљач пута),
6. Реализација мере на терену и надзор над извођењем радова (извршилац и надзорни орган),
7. Одржавање (управљач пута).

1. Идентификација локације са проблемом

Носилац овог корака је управљач пута („*управљач јавног пута*“ *јесте јавно предузеће, привредно друштво, односно друго правно лице или предузетник, који су регистровани за обављање делатности управљања јавним путем, Закон о јавним путевима*). Идентификација проблема се врши на основу истраживања, односно сагледавања постојећег стања путем стручних анализа на појединим локацијама. Иницијатива за покретање овога корака може да потекне и од појединца који указује на проблем, док управљач пута, на основу иницијативе, реализује анализу и стручно сагледавање локације. На основу анализе доноси се закључак о препознатом проблему на одговарајућој локацији. Идентификација локација са проблемима на проласку државних путева кроз насеље може реализовати и локална самоуправа на чијој територији се налази пут, при чему анализа мора бити реализована стручно и одговорно.

2. Покретање поступка за израду техничке документације

Носилац овог корака је управљач пута, који на основу идентификације локације и конкретног проблема покреће поступак за израду техничке документације за решавање идентификованог проблема. Под техничком документацијом сматра се документација која се израђује у складу са законом о јавним путевима, техничким прописима и стандардима и која садржи: општи део, пројектни задатак, технички опис, ситуациони план, уздужни профил, попречне профиле, детаље потребне за извођење радова, пројекат саобраћајне сигнализације и опреме, опис радова са предмером и предрачуном, пројекат регулисања



саобраћаја за време извођења радова и техничку контролу техничке документације.

3. Израда Техничке документације

На основу захтева управљача пута пројектант врши израду техничке документације.

Законом је дефинисано да сагласност на предложене мере везане за саобраћајну инфраструктуру доноси само орган надлежан за послове саобраћаја, који се на нивоу локалне самоуправе дефинише одређеном одлуком, односно, закључком. Техничка документација мора бити у складу са "техничком регулативом" која подразумева стандарде, техничке прописе, упутства, услове и спецификације за планирање, пројектовање, грађење, одржавање и заштиту јавних путева.

4. Издавање сагласности на техничку документацију

Техничку документацију пре почетка извођења радова на ојачању, рехабилитацији и појачаном одржавању јавног пута оверава Министарство за државне путеве, а за општинске путеве и улице општински односно градски орган надлежан за послове саобраћаја. Општински односно градски орган надлежан за послове саобраћаја дефинисан је одлуком градске/општинске скупштине тако да су њему додељени послови из ове надлежности. Ова сагласност представља стручну верификацију техничке документације, односно да је она израђена према свим важећим законским и подзаконским актима, односно у складу са свим нормативима и стандардима.

5. Издавање налога за реализацију мере на терену према техничкој документацији

На основу дефинисане техничке документације на коју је издата сагласност, врши издавање налога за реализацију мере на терену у складу са параметрима техничке документације. Овај корак реализује управљач пута, захтев иде ка предузећу, односно организационој јединици која је задужена за одржавање пута, односно реализацију додатних мера на путу. Према Закону о јавним путевима, јавно предузеће одржава коловозну конструкцију и саобраћајну сигнализацију, осим светлосних саобраћајних знакова, на делу државног пута који пролази кроз насеље, као саставни део државног пута, у ширини коловоза тог пута ван насеља. Општина, односно град сноси сразмеран део трошкова за одржавање државног пута у насељу, ако је за потребе насеља пут изграђен са ширим коловозом него ван насеља. Управљач општинског пута и улице одржава

додатне елементе, објекте и опрему државног пута који су изграђени за потребе насеља.

6. Реализација мере на терену и надзор над извођењем радова

На терену меру реализује извршилац, односно предузеће, или орган коме су послови одржавања пута поверени. Према закону о јавним путевима Министарство, или општински, односно градски орган надлежан за послове саобраћаја, образује комисију за технички преглед изведених радова на периодичном одржавању јавног пута и издаје акт о пријему тих радова.

7. Одржавање

Према закону о јавним путевима, „одржавање пута“ је извођење радова којима се обезбеђује несметано и безбедно одвијање саобраћаја и чува употребна вредност јавног пута у стању које је било у тренутку изградње, односно реконструкције. Одржавање пута је у надлежности управљача пута који ове послове може поверити одељењу, организацији или привредном субјекту на основу уговора, односно, одлуке.

5.2. ОПИС ПОСТУПКА НА ДРЖАВНИМ ПУТЕВИМА

Основу за управљање саобраћајем на локалним путевима представља дефинисање надлежности. Како би се јасно дефинисала надлежност локалне самоуправе неопходно је усвајање одлуке о проласку државних путева кроз насеље.

Управљач пута на локалном нивоу уз стручну консултацију са органима који врше надзор над државним путевима (путеви који су у оквиру локалне самоуправе) може приступити реализацији одређеног броја предложених мера које су наведене у овом Приручнику. Управљач државних путева ЈП Пuteви Србије, дефинисао је најчешће категорије радова које локална самоуправа може реализовати на својој територији, а које су дефинисане у оквиру радова на редовном одржавању.

У погледу могућности које локални управљач има када су у питању проласци државних путева кроз територију локалних самоуправа у пракси су се издвојила два случаја. Први случај је када су за делове државних путева кроз насеље (*који су одлуком локалне самоуправе са којом мора да се сагласи управљач државних путева, дефинисани као проласци државних путева кроз насеље*) државни управљач пута и локални управљач дефинисали да је за техничко регулисање

надлежан локални управљач пута. У овом случају локални управљач пута, најчешће, има све надлежности као да је локални пут у питању (осим измештања трасе пута и неких великих грађевинских интервенција). Други случај је када локалном управљачу пута нису додељене конкретне надлежности над државним путевима, односно када је та за техничко регулисање надлежан државни управљач пута. У пракси се показало као ефикаснија и боља варијанта када су локални управљач пута и управљач државних путева, међусобним одлукама дефинисали деонице државних путева на проласку пута кроз насеље где су техничко регулисање и друге надлежности над путем пренете са државног на локалног управљача пута.

У ситуацији када је потребна имплементација одређене мере на делу државног пута који пролази кроз локалну самоуправу, локални управљач пута има најбитнију улогу у препознавању потребе за одређеном мером. Уколико управљач пута на локалном нивоу препозна потребу за одређеном мером на државном путу, као поступци за имплементацију мере на терену се издвајају два случаја: први када се ради о измени режима саобраћаја и тзв. саобраћајном решењу и други када се ради о мерама за које је потребна грађевинска дозвола. Имајући у виду да су законским актима дефинисане надлежности и релације између носиоца активности у процесу имплементације мера, а водећи се dobrим примерима из праксе, као предлози поступка који је потребно реализовати, када је у питању имплементација мера на државним путевима, од стране локалног управљача пута, се издвајају два модела:

1. Када се ради о саобраћајном решењу које не тражи издавање грађевинске дозволе, кораци за реализацију мера би били следећи:

- Упућивање захтева управљачу државних путева за услове за израду техничке документације (детаљно упутство за садржај овог захтева налази се на сајту државног управљача путева)
- Израда техничке документације – обавезно на геодетској подлози (Управљач локалног пута покреће активност израде Пројекта и прати израду. Уколико не поседује геодетске подлоге, организује и финансира геодетска снимања и израду подлога)
- Техничка контрола Пројекта – Управљач локалног пута обезбеђује техничку контролу Пројекта
- Захтев за сагласност за реализацију пројекта. Управљач локалног пута шаље управљачу државних путева.
- Након прибављања сагласности од управљача државних путева сви примерци саобраћајно техничког пројекта заједно са техничком

контролом достављају се Министарству надлежном за послове саобраћаја.

- Министарство надлежно за послове саобраћаја даје сагласност, оверава пројекте и издаје Решење за извођење пројекта у складу са пројектном и техничком документацијом.
- На основу достављеног решења од стране Министарства, управљач локалних путева издаје налог за извођење радова извођачу радова и обезбеђује средства за финансирање радова.
- Извођење пројекта на терену се реализује уз присуство оба надзора и управљача локалног пута и управљача државног пута.
- Записнички се изврши примопредаја радова.
- Записник се упућује државном управљачу путева због уношења новопостављене сигнализације у њихов катастар саобраћајне сигнализације и опреме.
- Одржавање врши управљач државних путева.

2. Када се ради о мерама (најчешће је то саобраћајни прикључак) за које је потребна грађевинска дозвола, кораци за реализацију мера су следећи:

- Упућивање Захтева (могуће је извршити и електронски преко сајта Агенције за привредне регистре) за издавање локацијских услова Министарству надлежном за послове саобраћаја, уз које се доставља и Идејно решење (на сајту државног управљача налази се садржај прилога који се достављају уз идејно решење).
- На основу локацијских услова се израђује техничка документација.
- Пројекат се разматра од стране ревизорске комисије.
- На основу закључка комисије врши се издавање грађевинске дозволе.
- Извођење пројекта на основу пројектне и техничке документације.
- Након провере и вршења техничке контроле издаје се употребна дозвола.

Управљач пута на локалном нивоу у процесу имплементације одређене мере на делу државног пута који пролази кроз локалну самоуправу има најбитнију улогу у процесу имплементације мере, а која се огледа у сегменту препознавања потребе за одређеном мером. Иницирање самог процеса примене неке мере која унапређује безбедност саобраћаја представља најзначајнији сегмент у процесу имплементације конкретне мере. Управљач пута на локалном нивоу мора препознати потребу за одређеном мером, па након тога у зависности од њеног тежинског карактера и спровести самостално одређена истраживања, анализе, а у

одређеним случајевима и дати предлог конкретног решења. У пракси врло често највећи проблем настаје у условима када се надлежности над одређеним делом пута преклапају, или пак нису најјасније дефинисане. Закон о Јавним Путевима у одређеној мери дефинише права и обавезе управљача државних путева. Још један разлога који доводи до отежаног процеса реализације одређених активности, јесте и релативно честа прекатегоризација државних путева.

Уколико управљач пута на локалном нивоу, препозна потребу да прилаз школи, која је на држаном путу, уреди и спроведе меру уређења зоне школа, почетна тачка од које може кренути јесте израда техничке документације. Техничку документацију може израдити само привредно друштво које испуњава услове дефинисане Законом о планирању и изградњи.

У процесу израде техничке документације потребно је од Управљача пута прибавити услове за пројектовање, као и све корисне и потребне податке од стране самог Наручиоца, у овом смислу управљач пута на локалном нивоу. Техничку документацију у свом коначном изгледу, заједно са извештајем о извршеној техничкој контроли исте, потребно је предати управљачу пута, односно ЈП Путевима Србије, како би дали сагласност на техничку документацију. Након тога, техничка документација се предаје надлежном Министарству, уз аплицирање захтева за издавање позитивног решења на техничку документацију. Након прибављања решења Министарства приступа се последњем кораку у процесу имплементације одређене мере, а то је процес извођења односно поступања по техничкој документацији.

Недоумице које се често јављају односе се и на надлежност над светлосном сигнализацијом на делу државног пута који пролази кроз насеље. Ова надлежност дефинисана је на основу Члана 63. Закона о јавним путевима који гласи:

„Јавно предузеће одржава коловозну конструкцију и саобраћајну сигнализацију, осим светлосних саобраћајних знакова, на делу државног пута који пролази кроз насеље, као саставни део државног пута, у ширини коловоза тог пута ван насеља. Општина, односно, град сноси сразмеран део трошкова за одржавање државног пута у насељу, ако је за потребе насеља пут изграђен са ширим коловозом него ван насеља“.

Локалне самоуправе имају пуну слободу и самосталност за реализацију свих мера безбедности саобраћаја које се односе на локални пут и његову околину. У погледу могућности за спровођење мера на државним путевима постоје одређена ограничења, која се превазилазе одобрењем управљача државног



пута. Највећи простор за реализацију мера на државним путевима огледа се у могућностима да локална самоуправа својим ангажовањем или из својих финансијских ресурса реализује неопходна истраживања и израду пројектне документације, који улазе у садржај предлога реализације који се доставља управљачу пута. Локална самоуправа може самоиницијативно да реализује пројекте који се односе на анализу стања безбедности саобраћаја, за поједине категорије, препознавање и класификацију опасних места „црних тачака“, унапређења безбедности деце у зони основних школа и сл. На основу ових истраживања, локална самоуправа може да изради и пројекте санације за локације које се налазе на државним путевима.

Стратешки принцип управљања безбедношћу саобраћаја подразумева управљање на основу података. Овакав приступ захтева стално прикупљање, праћење и анализу података од значаја за безбедност саобраћаја.

У процесу имплементације мера унапређења безбедности саобраћаја најважнији корак обухвата анализа постојећег стања, односно анализа проблема. Примени мера безбедности саобраћаја које се односе на пут и његову околину мора да претходи детаљно истраживање и анализа свих безбедносних специфичности на предметним локацијама.

Анализа стања безбедности саобраћаја је неизоставни, иницијални корак у имплементацији мера безбедности саобраћаја. Анализа безбедности саобраћаја у општем смислу подразумева анализу директних показатеља безбедности саобраћаја (саобраћајних незгода и њихових последица), индикатора понашања учесника у саобраћају, анализу кофликата (примена конфликтне технике), анализу ставова учесника у саобраћају и сл.

Кључ за ефикасну примену мера, које су представљене у овом Приручнику, представља стручна и детаљна анализа постојећег стања, а на основу свих расположивих података од значаја за безбедност саобраћаја.



1. МЕРЕ КОЈЕ ПОДРАЗУМЕВАЈУ ВЕЋЕ ГРАЂЕВИНСКЕ РАДОВЕ

У овој категорији мера увршћене су мере (12 мера) које се односе на веће грађевинске подухвате, односно различите видове изградње, на основу чега се може закључити и да имплементација ових мера изискује већа финансијска улагања. Ове мере су стратешке и захтевају дугорочно планирање и координацију локалних и републичких субјеката од значаја за безбедност саобраћаја. Мере које припадају овој категорији одликују се већим временским интервалом који је потребан за њихову коначну примену односно имплементацију. Мере које су обухваћене овом категоријом су: изградња обилазница, сабирних саобраћајница, додатних саобраћајних трака, кружних раскрсница, денивелисаних укрштања, разделних острва, изградња проширења за привремено склањање спорих возила, изградња тротоара и пешачких стаза, пешачких пасарела, бициклистичких трака и стаза, паркинг простора непосредно уз школске и предшколске установе и изградња траке за отресање блата са пољопривредних машина. Као што је већ речено, имплементација ових мера захтева већи временски период у односу на мере у осталим категоријама, што никако не сме ове мере стави у подређенији положај у односу на остале. Примена наведених мера има изузетно велики утицај на безбедност саобраћаја и то на дужи временски период експлоатације пута. Применом ових мера може се променити стање безбедности саобраћаја кроз промену елемената инфраструктуре и параметара саобраћајног тока.

1.1 ИЗГРАДЊА ОБИЛАЗНИЦА

Bypass road construction

Значај мере: Основна улога обилазнице је измештање транзитног саобраћаја из насеља/града. Изградња обилазнице има вишеструк значај. Преусмеравањем теретног саобраћаја ван насеља, значајно се смањује учешће теретних возила у саобраћајном току у насељу, што за последицу има мањи број конфликта и саобраћајних незгода у којима учествују теретна возила. Обилазница омогућава неометано кретање теретних возила, без честих укрштања, издвојено од већег броја линија јавног градског превоза, без услова карактеристичних за кретање кроз насеље (вожња крени-стани) што резултира ефикаснијим кретањем теретних возила, односно умањењем загађења животне средине. Ова мера је посебно значајна за велика градска насеља са јаким саобраћајним токовима и ограниченим капацитетима саобраћајне мреже у насељу, који се додатно растеређују теретног и путничког транзитног саобраћаја. Применом ове мере утиче се на смањење нивоа звучног и ваздушног загађења у зони насеља и значајно се мења стање безбедности саобраћаја у погледу броја незгода и категорији учесника у саобраћају



Изградња обилазница¹²

Начин деловања: Целокупан саобраћај у транзиту, а посебно теретни саобраћај, при наласку на насеље наставља кретање обилазницом, односно саобраћајницом одговарајућих карактеристика избегавајући улазак на мрежу улица у насељу. Да би се повећала ефикасност обилазнице, тенденција је да се обилазница пројектује са пројектном брзином од 80 km/h¹³. Тенденција је да се у већим насељима и градовима, а посебно где постоји близина ауто пута, обилазнице пројектују и изграђују са потпуном контролом приступа. У случају непостојања обилазнице, долази до уласка теретних возила у насеље што

¹² Извор: <http://constructionreviewonline.com/wp-content/uploads/2015/06/road06.jpg>

¹³ The Handbook of Road Safety Measures. Elvik et al., 2004

проузрокује проблеме који се односе на: повећање ризика од настанка незгоде са учешћем теретних возила, загађење, буку, уништавање путне инфраструктуре и сл.

Где се примењује: Изградња обилазница је одговарајућа мера у случајевима када су насеље или град формирани око оптерећеног пута, односно проласка важног пута кроз насеље. У ситуацијама када због ширења насеља долази до изградње објеката у зони саобраћајница са значајним транзитним саобраћајем и када долази до успорења транзитног саобраћаја услед значајног локалног саобраћаја. Чврста интеракција саобраћајнице са околним насељима проузрокује временске губитке транзитних корисника и додатно угрожавање безбедности „рањивих“ категорија учесника у саобраћају који су присутни на саобраћајницама у зони насеља.

Категорија учесника: Изградња обилазнице утиче на све категорије учесника у саобраћају, директно или индиректно. Измештањем транзитног саобраћаја из насеља, унапређује се безбедност и мобилност пешака и бициклиста, као и корисника путничких аутомобила. Повећава се ниво услуге и безбедности код возила како у транзитном, тако и у локалном саобраћају.

Тип мере: Ова мера усмерена је на планирање, пројектовање и изградњу нових саобраћајница или делова саобраћајница. Представља инвестициону и планску управљачку меру. Ова мера је усмерена на активну безбедност свих учесника у саобраћају.

Самосталност: Изградња обилазница је стратешка мера која се најчешће односи на путеве у надлежности државе, па самим тим не постоји могућност да локална самоуправа самостално реализује ову меру. Локална самоуправа може бити покретач иницијативе за реализацију ове мере.

Предности:

- ✓ Смањење обима саобраћаја који пролази кроз насеља/градове,
- ✓ Смањење звучног и ваздушног загађења у зонама насеља,
- ✓ Виши ниво услуге за транзитни и локални саобраћај,
- ✓ Смањивање ризика „рањивих“ категорија у саобраћају, Смањење конфликта теретних возила и других учесника у саобраћају,
- ✓ Смањење временских губитака и трошкова возила у транзиту;

Недостаци:

- ✓ Дуг период реализације,
- ✓ Висока финансијска улагања,
- ✓ Захтева постојање великих слободних површина,
- ✓ Могући проблеми експропријације,
- ✓ Повећава се обим транзитног саобраћаја што негативно утиче на животну околину,
- ✓ Утицај на животну околину (изградња мења изглед пејзажа и повећава област која је потребна за транспортне објекте);



Критеријум за примену:

Изградња обилазнице примењује се у случају великог обима транзитног саобраћаја кроз насеље, као и у случајевима великог саобраћајног оптерећења или честих саобраћајних незгода у којима учествују возила у транзиту. Примена ове мере захтева озбиљну стратешку и планску студију, након чега се реализује студија изводљивости која представља уводни корак у реализацију ове мере. Реализацији ове мере мора да претходи истраживање обима и структуре саобраћајних токова, извора и циља путовања транзитног саобраћаја, са јасном тенденцијом да се препозна оптималан правац обилазнице, односно да се процени економски ефекат ове мере.

Ефекти мере:

Страни извори наводе да се изградњом обилазнице повећава мобилност како транзитног, тако и локалног саобраћаја. Обилазнице омогућавају комфорнији прелазак улице у насељу услед мањег броја возила и краћег чекања. Међутим, обилазница може постати баријера за локална кретања услед високих брзина. Страни извори такође наводе да је број незгода са повређеним лицима смањен за 25%, док је број незгода са материјалном штетом нижи за 27%.¹⁴

Трошкови инсталације:

Трошкови изградње ове мере значајно варирају, зависно од великог броја фактора као то су, географска позиција, цена земљишта, постојање физичких препрека и сл. Трошкови имплементације ове мере сврставају ову меру у групу „осталих мера“ мера са трошковима изградње преко 1.000.000,00 РСД.

Анализа односа трошкова и користи мере:

Резултати анализа изградње обилазница су дали лоше или прихватљиве резултате, с обзиром на то да су за изградњу обилазнице потребна значајна финансијска средства. Искустава из Норвешке и Шведске о изградњи обилазница показују однос трошкова и користи („Cost-benefit“) од 0,84 до 1,03.¹⁵

Додатне информације о овој мери:

- *The safety impact of land use changes resulting from bypass road constructions, Elias, Wafa, Shiftan, Yoram, Transportation Research Institute, Technion-Israel Institute of Technology, Technion City, Haifa 32000, Israel 2011.*

МЕРЕ КОЈЕ ПОДРАЗУМЕВАЈУ ВЕЋЕ ГРАЂЕВИНСКЕ РАДОВЕ

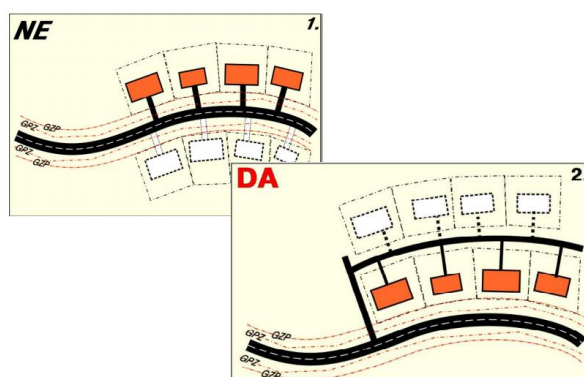
¹⁴ ROSEBUD – Road Safety and Environmental Benefit-Cost and Cost-Effectiveness Analysis for Use in Decision-Making. European Commission, 2006

¹⁵ ROSEBUD – Road Safety and Environmental Benefit-Cost and Cost-Effectiveness Analysis for Use in Decision-Making. European Commission, 2006

1.2 ИЗГРАДЊА САБИРНЕ САОБРАЋАЈНИЦЕ

Collector road construction

Значај мере: Сабирне саобраћајнице су једна од мера успостављања контроле приступа путу. Изградњом сабирне саобраћајнице, значајно се смањује број конфликтних тачака пута вишег ранга са споредним саобраћајницама или колским прилазима. Успостављањем контроле приступа путу, постиже се мања дисперзија брзина на путном правцу као и већи капацитет. Ова мера утиче на смањење броја прикључака на путевима вишег ранга, што је препознато као један од кључних фактора ризика од настанка незгода на саобраћајницама са значајним саобраћајним токовима.



Изградња сабирне саобраћајнице ¹⁶

Начин деловања: Изградњом, најчешће паралелне, саобраћајнице спречава се директан ступање возила на пут вишег ранга, возила се усмеравају на поједине, регулисане тачке приступа. На овај начин смањује се број конфликтних тачака, умањује се број „нерегуларних“ приступа путу који се усмеравају на регулисане приступе - раскрснице. Ова мера је најефикаснија уколико се имплементира од фазе планирања изградње саобраћајнице и урбанистичког планирања намене и структуре земљишта у непосредној близини пута.

Где се примењује: Сабирне саобраћајнице имају широку примену, те се могу применити на саобраћајницама у насељу и ван насеља. Приоритетне локације за примену су оптерећени потези пута са великим бројем бочних прикључака. Изградња сабирне саобраћајнице ван насеља се препоручује између обрадивог земљишта и пута. На тај начин се укида велики број „дивљих“ прикључака, које користе пољопривредне машине и трактори, како би директно приступили главном правцу, а могу се увести два или три прикључка (између насеља или аутобаза пољопривредних машина) који се налазе у близини насеља или аутобазе.

¹⁶ Извор: Саобраћајни факултет, Теорија саобраћајног тока, 2015. година, проф. др Владан Тубић - предавања,

Категорија учесника: Категорије учесника на које утиче мера изградње сабирних саобраћајница су сви моторизовани саобраћајни токови, што подразумева и сву пољопривредну механизацију.

Тип мере: Ова мера усмерена је на планирање, пројектовање и изградњу нових саобраћајница или делова саобраћајница. Представља инвестициону и планску управљачку меру. Ова мера усмерена је на активну безбедност моторизованих учесника у саобраћају.

Самосталност: Изградња сабирних саобраћајница је могућа у самосталној реализацији локалних самоуправа, како на некатегорисаним и локалним саобраћајницама, тако и у зони државног пута, при чему је обавезо обезбедити сагласност управљача државног пута за редуковање броја прикључака.

Предности:

- ✓ Смањење броја прикључака,
- ✓ Смањење броја конфликтних тачака на деоницама пута,
- ✓ Смањење дисперзије брзина на примарном правцу,
- ✓ Повећавање капацитета саобраћајница на примарном правцу,
- ✓ Повећање проточности, саобраћаја на примарном правцу;

Недостаци:

- ✓ Реализација захтева дужи временски период,
- ✓ Висока финансијска улагања,
- ✓ Захтева постојање додатних слободних површина,
- ✓ Могући проблеми експропријације,
- ✓ Могуће повећање растојања између извора и циља за одређене кориснике;

Критеријум за примену:

Сабирне саобраћајнице требало би применити на потезима у насељу са значајним учешћем возила у транзиту, уколико не постоји обилазница. У случају великих обрадивих површина уз ванградске деонице пута између насеља, препоручује се имплементација овог решења, првенствено намењеног пољопривредним машинама. У овом случају сабирна саобраћајница може бити изграђена и са несавременим коловозним застором. Најефикаснија примена ових мере је у фази пројектовања и планирања саобраћајница. Примени ове мере треба да претходи истраживање обима и структуре токова и пројектовање саобраћаних и урбанистичких потреба у процесу планирања. За саобраћајнице које су већ изграђене потребно је реализовати анализу безбедности применом неких од алата (RSI, Инспекције безбедности саобраћаја на путу или сл.), али са пратећом анализом обима и структуре саобраћајних токова.



Трошкови инсталације:

Трошкови изградње ове мере значајно варирају, зависно од великог броја фактора као то су географска позиција, цена земљишта, постојање физичких препрека и сл. Трошкови имплементације ове мере сврставају ову меру у групу „осталих мера“ мера са трошковима изградње преко 1.000.000,00 РСД.

Ефекти мере и анализа односа трошкова и користи мере¹⁷

Додатне информације о овој мери:

- *Investigating the safety effects of road width on urban collector roadways, Manuel, Aaron; El-Basyouny, Karim; Islam, Md. Tazul, Department of Civil and Environmental Engineering, University of Alberta, 2014.*
- *Generalized Additive Models for Estimating Motorcycle Collisions on Collector Roads, Machsus, Machsus; Basuki, Rachmad; Mawardi, Amalia Firdaus, The Diploma Program of Civil Engineering, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, East Java, 60294, Indonesia, 2015.*
- *Правилник о општим правилима за парцелацију, регулацију и изградњу, ("Сл. гласник РС", бр. 22/2015).*

МЕРЕ КОЈЕ ПОДРАЗУМЕВАЈУ ВЕЋЕ ГРАЂЕВИНСКЕ РАДОВЕ

¹⁷ У доступној литератури нема података о односу трошкова и користи („Cost-benefit“) и ефектима мере.

1.3 ИЗГРАДЊА ДЕНИВЕЛИСАНИХ УКРШТАЊА

Interchanges

Значај мере: Применом денивелисаних раскрсница, саобраћајни токови се потпуно физички раздвајају, возила и пешаци се опслужују без заустављања. Овај начин регулисања укрштања представља најбезбеднији начин укрштања саобраћајних токова, јер долази до потпуне елиминације конфликтних тачака. Ова мера је значајна за путне правце који захтевају висок ниво услуге, односно представљају коридоре изузетног значаја. Вид денивелисаног укрштања представљају и подземни пролази и пешачке пасареле, који физички раздвајају моторизовани од немоторизованог саобраћаја.

Начин деловања: Сваки смер саобраћајног тока у зони укрштања физички је раздвојен од других смерова изградњом и вођењем саобраћаја на надвожњацима, подвожњацима и вијадуктима. Вођење саобраћаја на различитим нивоима у зони раскрснице осигурава елиминацију конфликта између токова и ефикасније саобраћање возила кроз раскрсницу.



Изградња денивелисаних укрштања ¹⁸

Где се примењује: Имплементација ове мере погодна је на укрштањима праваца са значајним саобраћајним оптерећењем, на локацијама на којима постоји повећани ризик од настанка саобраћајних незгода, велики временски губици возила или недовољан капацитет раскрснице. Денивелисане раскрснице могу се применити у насељу или на ванградској мрежи, а изузетно на градској путној мрежи само у случајевима када не постоје могућности за реализацију другог начина укрштања токова. Примена подземних пролаза и пешачких пасарела је погодна у градским условима, дуж примарних саобраћајних токова које прати високо присуство пешака.

¹⁸ Извор: <http://mw2.google.com/mw-panoramio/photos/medium/89968798.jpg>

Извор: <http://www.thehindu.com/news/cities/chennai/function-beneath-flyover-set-for-change/article522283.ece>

Категорија учесника: Ова мера намењена је раздвајању саобраћајних токова, намењена је моторним возилима, али има и секундарни ефекат на безбедност немоторизованог саобраћаја који је применом ове мере физички издвојен од моторизованог. Мера која је директно усмерена на безбедност саобраћаја је „изградња денивелисаних пешачких прелаза“

Тип мере: Ова мера усмерена је на пут, односно просторно раздвајање саобраћајних токова, пешачког и моторизованог саобраћаја. Ова мера је усмерена на активну безбедност путника и возача, а посебно на активну безбедност пешака.

Самосталност: Примена ове мере, од стране локалног управљача пута, на делу државног је могуће реализовати самостално уколико се ради о денивелисаним пешачким прелизима, уз неопходну сагласност управљача пута.

Предности:

- ✓ Смањење броја конфликтних тачака на минимум,
- ✓ Повећавање нивоа услуге,
- ✓ Физички се раздвајају моторизовани и немоторизовани саобраћај,
- ✓ Повећање нивоа услуге;

Недостаци:

- ✓ Висока финансијска улагања,
- ✓ Захтева постојање додатних слободних површина,
- ✓ Денивелисана укрштања пешачког и моторног саобраћаја су некомфорна за пешаке,
- ✓ Тешко уклопива у урбани амбијент;

Критеријум за примену:

Ова мера се примењује на саобраћајницама на којима се захтева висок ниво услуге, тј. приоритетним државним путним правцима, обилазницама и сл. Изузетно, ова мера се може применити на оптерећеним саобраћајницама насељима, али захтева велики простор. Пешачке пасареле и „подземни“ пролази су погодни за раздвајање интензивних пешачких и моторних токова. Пре самог иницирања ове мере треба реализовати анализу оправданости и процену безбедности саобраћаја.

Трошкови инсталације:

Трошкови имплементације ове мере значајно варирају. На трошкове утиче расположивост простора, специфичност терена, трошкови земљишта, потребни капацитети и сл. Трошкови имплементације ове мере сврставају ову меру у групу „осталих мера“ са трошковима реализације преко 1.000.000,00 РСД.

Ефекти мере и анализа односа трошкова и користи мере¹⁹

¹⁹ У доступној литератури нема података о односу трошкова и користи („Cost-benefit“) и ефектима мере.



Додатне информације о овој мери:

- *Targeting the Crosshairs, Albee, Matthew; Peach, Kara; Shaw, Jeffrey; Soika, Jonathan; Public Roads. 2016.*
- *Safety Assessment of Interchange Spacing on Urban Freeways, Joe Bared; Wei Zhang; Federal Highway Administration Research and Technology, 2016.*

МЕРЕ КОЈЕ ПОДРАЗУМЕВАЈУ ВЕЋЕ ГРАЂЕВИНСКЕ РАДОВЕ

1.4 ИЗГРАДЊА ДОДАТНЕ САОБРАЋАЈНЕ ТРАКЕ

Auxiliary passing lanes

Значај мере: Додатне саобраћајне траке (за претицање) на двотрачним путевима имају сличан ефекат као и проширења за склањање спорих возила. Ове траке најчешће су намењене за кретање спорих возила при кретању уз нагиб, чиме се омогућава неометано кретање возила која се крећу већом брзином. Изградњом додатних трака дестимулишу се возачи да за претицање користе траке намењене за саобраћај возила у супротном смеру, већ се спора возила усмеравају на посебне саобраћајне траке.



Изградња додатне саобраћајне траке ²⁰

Начин деловања: Додатне саобраћајне траке имплементирају се на критичним успонима, на којима долази до значајног пада брзине кретања теретних возила (значајно испод ограничења брзине које је дефинисано). Оне пружају могућност путничким и другим возилима за добрим техничко-експлоатационим карактеристикама да безбедно претекну или обиђу теретна возила које развијају малу брзину услед терета и конфигурације терена.

Где се примењује: Ова мера је погодна за реализацију на успонима, на путним правцима са значајним учешћем теретног саобраћаја. Да би се ова мера реализовала мора да постоји довољно простора за реализацију ових мера. У савременом приступу пројектовања путева ове траке се пројектују и на отвореним деоницама на којима постоји честа појава пољопривредних машина.

Категорија учесника: Ова мера директно је намењена возачима теретних возила, радних и пољопривредних машина, али индиректно утиче на све моторизоване учеснике у саобраћају.

²⁰ Извор: <http://toolkit.irap.org/default.asp?page=treatment&id=3>

Тун мере: Ова мера усмерена је на планирање, пројектовање и изградњу нових делова саобраћајница. Представља инвестициону и планску управљачку меру. Ова мера усмерена је на активну безбедност возача и путника.

Самосталност: Изградњу додатних саобраћајних трака на локалним путевима може реализовати самостално локална самоуправа, док је за реализацију ових мера на проласку државних путева кроз локалну самоуправу потребно одобрење управљача државног пута.

Предности:

- ✓ Створени услови за безбедно кретање возила,
- ✓ Омогућено претицање и обилажење спорих возила без додатног ризика од настанка саобраћајне незгоде,
- ✓ Повећан капацитет пута,
- ✓ Повећање нивоа услуге;

Недостаци:

- ✓ Реализација захтева дужи временски период,
- ✓ Висока финансијска улагања,
- ✓ Захтева постојање додатних слободних површина,
- ✓ Могући проблеми експропријације,
- ✓ Увећава трошкове одржавања пута;

Критеријум за примену:

Мера је погодна за примену на одсецима путева у успону на којима постоји значајан обим саобраћаја и удела теретних возила. Саобраћајна трака која се изграђује треба да буде издвојена разделном линијом. Такође, меру треба применити на деловима саобраћајница на којима је евидентиран велики број пољопривредних машина, без обзира на нагиб. Реализацији ове мере треба да претходи истраживање брзина возила у саобраћајном току, структуре саобраћаног тока и обима саобраћаја на појединим локацијама.

Трошкови инсталације:

Трошкови реализације ове мере зависе од потребне дужине додатне траке и конфигурације терена. Трошкови имплементације ове мере сврставају ову меру у групу „осталих мера“ са трошковима реализације преко 1.000.000,00 РСД.

Ефекти мере и анализа односа трошкова и користи мере²¹

Додатне информације о овој мери:

- *That certain pause on 95 in Norwalk, Fallon, Bill; Fairfield County Business Journal. 7/7/2014, Vol. 50 Issue 27, In 6th International Symposium on Highway Capacity and Quality of Service, Procedia - Social and Behavioral Sciences 2011.*
- *The effect on lane utilization and traffic capacity of adding an auxiliary lane, Moriyama, Yoichi; Mitsuhashi, Masahiko; Hirai, Shoichi; Oguchi, Takashi.*

²¹ У доступној литератури нема података о односу трошкова и користи („Cost-benefit“) и ефектима мере.

1.5 ИЗГРАДЊА КРУЖНИХ РАСКРСНИЦА

Roundabout construction

Значај мере: Дизајн кружних раскрсница пружа низ предности у односу на традиционалне раскрснице под углом. Број конфликтних тачака у кружним раскрсницама је мањи него код укрштања под правим углом, док сам облик, односно дефлексија путање коју намеће кружна раскрсница, утиче на кориснике да смање брзину кретања и буду опрезнији при пролазу кроз укрштање. Правилима саобраћаја није уређено првенство пролаза у кружном току, али је уобичајено да се означава специфичном комбинацијом саобраћајних знакова на бочним прилазима (обрнути троугао). Смиривање саобраћаја, односно ниске брзине кретања возила током проласка кроз раскрсницу, су последица примене кружне раскрснице, и значајно доприноси блажим последицама саобраћајних незгода²².



Изградња кружних раскрсница ²³

Начин деловања: Правилно планирана, пројектована и изведена кружна раскрсница обезбеђује дефлексију путање свих возила која улазе у раскрсницу и смањење брзине кретања. Возила која улазе у раскрсницу не морају се нужно зауставити пре уласка у раскрсницу. Смањивањем брзине смањују се и последице саобраћајних незгода до којих дође. У случају када се ради о једнотрачним кружним раскрсницама долази до смањења броја конфликтних тачака.

Где се примењује: Примена кружних раскрсница погодна је на урбаним деловима мреже, тако и на улазу, односно излазу из насеља. Нарочито се саветује извођење кружних раскрсница на улазу у насеље као једна од мера смиривања саобраћаја који наилази већим брзинама са ванградске мреже. Кружне раскрснице се могу применити као решење на местима где је неопходна декомпозиција „неправилне“ раскрснице, односно укрштања са више од 4 крака по различитим угловима. Кружна раскрсница се само изузетно

примењује у случајевима када постоје три приступне саобраћајнице. У зависности од своје величине и конструкције, кружне раскрснице се могу прилагодити и централним градским језгрима где постоје минимални просторни капацитети.

Категорија учесника: Изградња кружне раскрснице утиче на безбедност свих категорија учесника у саобраћају. У зони кружне раскрснице, моторизоване категорије учесника у саобраћају повлашћене су у односу на немоторизоване кориснике (пешаке, бициклисте), док у широј зони кружне раскрснице постоји корист и за пешаке и бициклисте (мања брзина кретања возила као последица проласка или наиласка на кружну раскрсницу).

Тун мере: Ово је мера која се односи на пут и његову околину. Кружна раскрсница се може изградити као једнотрачна, двотрачна или тротрачна, у зависности од капацитивних потреба. Ова мера усмерена је на активну и пасивну безбедност свих учесника у саобраћају.

Самосталност: Изградњу кружних раскрсница на локалним путевима може реализовати самостално локална самоуправа, док је за реализацију ових мера на проласку државних путева кроз локалну самоуправу потребно одобрење управљача пута.

Предности:

- ✓ Мањи број конфликтних тачака у односу на стандардне раскрснице у нивоу,
- ✓ Умирујући ефекат на саобраћај (смањује брзину кретања свих моторизованих возила),
- ✓ Мање брзине приликом судара
- ✓ већа пропусна моћ,
- ✓ Знатно мање време чекања на раскрсници,
- ✓ Знатно мања емисија буке и штетних гасова и
- ✓ трошкови одржавања у односу на семафоризовану раскрсницу су мањи;

Недостаци:

- ✓ Са повећањем броја трака у самој раскрсници утиче се на смањење нивоа безбедности саобраћаја,
- ✓ Захтева одређену површину за извођење комплетне раскрснице,
- ✓ Више узастопних, релативно блиских, кружних раскрсница онемогућава међусобну повезаност, као код раскрсница које су у координисаном раду (семафорисане раскрснице),
- ✓ Отежано регулисање саобраћаја уз помоћ полицајца и
- ✓ Повећава се дужина кретања пешака и бициклиста;

Критеријум за примену:

²² ROSEBUD – Road Safety and Environmental Benefit-Cost and Cost-Effectiveness Analysis for Use in Decision-Making. European Commission, 2006

²³ Извор: http://contextsensitivesolutions.org/content/webinar/safety_mobility_and_roundabout/ у http://www.transport.gov.scot/system/files/images/projects/clip_image002.jpg



Терен, на месту где се разматра увођење кружне раскрснице, мора бити раван, односно мора задовољавати критеријуме са аспекта прегледности. У саобраћајним токовима који се уливају у кружну раскрсницу не би смело бити изражених разлика у протоку, односно, токови би морали бити уравнотежени. Препоручен саобраћајни захтев за претварање раскрснице у кружни тип износи око 3.000 возила у вршном сату. Може се користити као једна од мера за умиривање саобраћаја на уласку у зону насеља. Пожељно је реализовати анализу безбедности локације на којој је предложена реализација ове мере.

Ефекти мере:

Забележено је да конверзија раскрснице у кружну раскрсницу доводи до смањења незгода са повређеним лицима од 10 до 40%, у зависности од броја кракова раскрснице.² Примећено је смањење броја незгода са тешко повређеним и погинулим лицима од 70 до 90% у односу на пређашње стање.²⁴

Трошкови инсталације:

Трошкови изградње ове мере значајно варирају, зависно од варијанте. На трошкове утиче профил пута који је изабран као решење, терен и дужина обилазнице. Трошкови имплементације ове мере сврставају ову меру у групу „осталих мера“ са трошковима изградње преко 1.000.000,00 РСД.

Анализа односа трошкова и користи мере:

Према студијама из Норвешке, Шведске и Чешке, однос користи и трошкова варира од задовољавајућег до одличног, односно од 1,23 до 8,61.¹ Елвик такође наглашава да је утврђено да су добити од имплементације ове врсте решења већи од трошкова.²⁵

Додатне информације о овој мери:

- Приручник за пројектовање путева у Републици Србији, функционални елементи и површине путева, кружне раскрснице, Јавно предузеће путеви Србије, 2012.
- *Safety effectiveness of converting signalized intersections to roundabouts*, Gross, F.; Lyon, C.; Persaud, B.; Srinivasan, R.; *Accident Analysis and Prevention* January 2013.
- *The effects of roundabouts on traffic safety for bicyclists: An observational study*, Daniels, Stijn; Nuyts, Erik; Wets, Geert; *Accident Analysis and Prevention* 2008

МЕРЕ КОЈЕ ПОДРАЗУМЕВАЈУ ВЕЋЕ ГРАЂЕВИНСКЕ РАДОВЕ

²⁴ *Safety effect of roundabout conversions in the united states: Empirical bayes observational before-after study*. B. Persaud, R. Retting, P. Garder, D. Lord, 2001

²⁵ *The Handbook of Road Safety Measures*. Elvik et al., 2004

1.6 ИЗГРАДЊА ЦЕНТРАЛНИХ ОСТРВА

Pedestrian refuge island construction

Значај мере: Изградња централног острва у склопу пешачког прелаза доводи до смањења броја незгода, као и тежине последица незгода до којих дође. Забележен је позитиван утицај централних острва на мобилност пешака²⁶, док друга искуства наводе да је време чекања пешака на прелаз улица знатно краће, односно да пешаци имају знатно виши ниво услуге. Пешачка острва омогућавају пешацима да коловоз пређу у више етапа, а самим тиме омогућавају њихово безбедно заустављање између две фазе. Уколико на острвима „кривуда“ путања пешака као на примеру са слике, пешаци ће и физички бити принуђени да погледају на надолazeћи ток возила (спречавање директног изласка на улицу без уверавања да је то безбедно). Сличан ефекат се постиже и постављањем ограда за усмеравање пешака на разделна острва која се налазе у зони пешачког прелаза.



Изградња централних острва ²⁷

Начин деловања: Изградња централног острва на месту пешачког прелаза истовремено скраћује растојање које пешак прелази преко коловоза и сужава саобраћајне траке намењене кретању моторних возила. Овим се ствара сигуран простор за заустављање пешака и врши успоравање кретања возила која прилазе прелазу. Прелазак коловоза из више етапа омогућава пешацима да се, уместо на оба смера кретања возила истовремено, при преласку улице концентришу на један смер возила. Примена ове мере у комбинацији са

²⁶ Norway, refuges on pedestrian crossings, raised pedestrian crossings. Blackstad, 1993.

²⁷ Извор: <http://swni.org/sites/default/files/2016-05/xBNACRW5977VVS.jpg.pagespeed.ic.2QHEGxNhyK.webp>

пешачким прелазима омогућава усмеравање кретања пешака тако да се пешаци окрену ка смеру кретања возила, како би били у прилици да примете возило које наилази.

Где се примењује: Централна острва се могу поставити на прометним двотрачним улицама, док је постављање острва за пешаке на улицама са више од две траке препоручливо. Обележавање пешачког прелаза на улицама са више трака по смеру мора бити регулисано светлосним сигналом, осим у случају кружног тока. (Члан 59, став 2 Правилника о саобраћајној сигнализацији, Службени Гласник РС 134/14).

Категорија учесника: Ова мера се превасходно је усмерена на безбедност пешака при преласку улице.

Тип мере: Ово је мера која се односи на пут и његову околину. Примена ове мере је широка у зависности од начина изведбе и потреба. Ова мера утиче на активну и пасивну безбедност пешака.

Самосталност: Изградњу централних острва на локалним путевима може реализовати самостално локална самоуправа, док је за реализацију ових мера на проласку државних путева кроз локалну самоуправу потребно одобрење управљача пута.

Предности:

- ✓ Смањење броја последица незгода са учешћем пешака,
- ✓ Прелазак пешака преко коловоза у више етапа,
- ✓ Краће време задржавања пешака на коловозу,
- ✓ Усмерава пажњу пешака засебно на сваки од смерова кретања возила,
- ✓ Унапређује мобилност пешака,
- ✓ Краће чекање пешака на прелазак улице.

Недостаци:

- ✓ Захтева заузеће површине,

Критеријум за примену:

Приликом примене ове мере потребно је водити рачуна о ширини саобраћајне траке. Ова мера се може применити на пешачким прелазима где су постојеће саобраћајне траке довољно широке или постоји довољно простора за ограничено проширење коловоза. Ова мера се мора применити на саобраћајницама са више саобраћајних трака по смеру.



Ефекти мере:

Према страним искуствима, изградња централних острва смањује број незгода са пешацима за 18%.²⁸

Трошкови инсталације:

Трошкови изградње ове мере значајно варирају, зависно од варијанте. На трошкове утиче профил пута који је изабран као решење, терен и дужина обилазнице. Трошкови имплементације ове мере сврставају ову меру у групу „осталих мера“ са трошковима изградње преко 100.000,00 РСД.

Анализа односа трошкова и користи: У коришћеној литератури The Handbook of Road Safety Measures. Elvik et al., 2004 наводи се да укупна корист од увођења централних острва у оквиру пешачких прелаза значајно премашује друштвене и економске трошкове.

Додатне информације о овој мери:

- *The Median Picnic: Street Design, Urban Informality and Public Space Enforcement, Sankalia, Tanu; Journal of Urban Design. Aug2014, Vol. 19 Issue 4;*

МЕРЕ КОЈЕ ПОДРАЗУМЕВАЈУ ВЕЋЕ ГРАЂЕВИНСКЕ РАДОВЕ

²⁸ The Handbook of Road Safety Measures. Elvik et al., 2004

1.7 ИЗГРАДЊА ПРОШИРЕЊА ЗА ПРИВРЕМЕНО СКЛАЊАЊЕ СПОРИХ ВОЗИЛА

Slow vehicle turnout construction

Значај мере: Изградња проширења за привремено склањање спорих возила побољшава капацитет саобраћајнице и смањује време путовања возила, смањује разлику брзина у саобраћајном току и дестимулише ризичне маневре претицања. Највећи значај мере се огледа у чињеници да су возачи дестимулисани да на путевима са великим учешћем комерцијалних возила доприносе настанку опасних ситуација у току претицања или обилажења спорих возила.



Изградња проширења за привремено склањање спорих возила ²⁹

Начин деловања: Проширења за привремено склањање спорих возила се имплементирају на равномерним растојањима дуж ванградских деоница путне мреже. Када се иза спорог возила формира колона возила, споро возило је дужно да се склони на проширење за спора возила и пропусти остала возила да прођу. Закон о безбедности саобраћаја дефинише да је возач спорог возила које омета нормалан (иза њега формирана колона возила) саобраћај дужан да на првом одговарајућем месту омогући да га друго возило безбедно претекне или обиђе.

Где се примењује: Примена ове мере погодна је на ванградским деоницама путева са значајним учешћем комерцијалних возила и пољопривредних машина, односно спорих возила у саобраћајном току. Примена ове мере значајну улогу проналази и на деоницама путева где су геометријске карактеристике пута такве да нису обезбеђени услови за дозвољено претицање.

Категорија учесника: Ова мера усмерена је на интеракцију моторизованих учесника у саобраћају на ванградским деоницама, односно на путничка, комерцијална и пољопривредна возила.

²⁹ Извор: <http://www.mto.gov.on.ca/english/dandv/driver/handbook/section2.7.4.shtml> u http://www.bajainsider.com/sites/default/files/styles/node-detail/public/field/media/driving%20turnout_0.jpg?itok=gdVLDyI3

Тун мере: Ово је мера која се односи на пут. Примена ове мере је широка у зависности од потреба. Ова мера утиче на активну безбедност моторизованих учесника у саобраћају.

Самосталност: Изградњу проширења за привремено склањање спорих возила на локалним путевима може реализовати самостално локална самоуправа, док је за реализацију ових мера на проласку државних путева кроз локалну самоуправу потребно одобрење управљача пута.

Предности:

- ✓ Смањење броја незгода која настају услед претицања теретних возила
- ✓ Краће време путовања возила у току,
- ✓ Варијација брзина у току је сведена на минимум,
- ✓ Смањен број непрописних претицања спорих возила;

Недостаци:

- ✓ Додатни трошкови одржавања,
- ✓ Непрепознавање наменског проширења у законској регулативи Републике Србије,
- ✓ Ненаменско коришћење проширења;

Критеријум за примену:

За примену ове мере потребна је анализа о учешћу спорих возила у саобраћајном току и неопходан слободан простор уз десну ивицу коловоза. Примени ове мере треба да претходи истраживање брзина у саобраћајном току и анализа потребне дужине проширења.

Трошкови инсталације:

Трошкови изградње ове мере значајно варирају, зависно од дужине деонице на којој се имплементира мера, односно броја потребних проширења. Трошкови имплементације ове мере сврставају ову меру у групу „осталих мера“ са трошковима изградње преко 100.000,00 РСД.

Ефекти мере и анализа односа трошкова и користи мере³⁰

Додатне информације о овој мери:

- Прилог обликовању трака за спора возила темељем анализе постојеће регулативе у БиХ и сувремених препорука, Иван Мустанић; Марко Вајдић; Миљенко Станковић;
- *Passing Opportunities at Slow-Vehicle Bays*, K., Glen, *Journal of Transportation Engineering*. 2007.
- *Reliability-Based Risk Analysis of Roadway Horizontal Curves*, You, Kesi; Sun, Lu; Gu, Wenjun, *Journal of Transportation Engineering*. 2011.

МЕРЕ КОЈЕ ПОДРАЗУМЕВАЈУ ВЕЋЕ ГРАЂЕВИНСКЕ РАДОВЕ

³⁰ У доступној литератури нема података о односу трошкова и користи („Cost-benefit“) и ефектима мере.

1.8 ИЗГРАДЊА ТРОТОАРА И ПЕШАЧКИХ СТАЗА

Construction of sidewalks and footpaths

Значај мере: Изградњом тротоара и пешачких стаза постиже се јасно и безбедно вођење пешачких токова. На деловима пута где не постоје тротоари/пешачке стазе, а карактеришу се потребом и појавом пешачког саобраћаја, безбедност рањивих учесника у саобраћају је у великој мери угрожена. Ова мера просторно одваја пешачки саобраћај од моторног саобраћаја и дестимулише кретање пешака по коловозу. Пресудно за ефикасност изградње тротоара и пешачких стаза је остваривање континуалних пешачких токова. Континуалност пешачких токова, поред саме изградње тротоара и пешачких стаза, мора се обезбедити и у погледу забране и онемогућавању неовлашћеног заузећа ових површина. У овом смислу првенствено је потребно обратити пажњу на непрописно паркирана возила на тротоарима и пешачким стазама, што се може спречити применом одговарајућих барикадних стубића и/или одговарајуће вертикалне саобраћајне сигнализације.



Изградња тротоара и пешачких стаза ³¹

Начин деловања: Изградњом тротоара и пешачких стаза обезбеђује се пешацима засебна уређена површина која је намењена искључиво за кретање пешака. Применом ове мере пешаци се преусмеравају са површина које су намењене моторизованим учесницима у саобраћају. Безбедност пешака на тротоарима и пешачким стазама зависи од просторне баријере која постоји између коловоза и места намењеног за кретање пешака.

Где се примењује: Изградња тротоара и пешачких стаза потребно је применити на свим местима/ деловима пута где постоје пешачки токови, а нису обележене површине за њиво кретање. Примена ове мере је значајна на деловима између два насеља која се налазе на блиским удаљеностима погодним за пешачење.

³¹ Извор: <https://blognyamitra.files.wordpress.com/2012/01/trotoar.jpg> у <http://4.bp.blogspot.com/-hhJ3xwaAAAd0/Vl5ztaUCaPI/AAAAAAAAAGwk/MudrmSCCjGw/s1600/trotoar.jpg>

Изградњу тротоара и пешачких стаза могуће је извести и само са једне стране коловоза, а да се у том случају на одређеним растојањима омогући безбедна комуникација пешака садржајима са обе стране пута.

Категорија учесника: Ова мера усмерена је на безбедност пешака.

Тип мере: Ово је мера која се односи на пут и његову околину. Примена ове мере је широка у зависности од потреба. Ова мера утиче на активну безбедност пешака у саобраћају.

Самосталност: Изградњу тротоара и пешачких стаза на локалним путевима може реализовати самостално локална самоуправа, док је за реализацију ових мера на проласку државних путева кроз локалну самоуправу потребно одобрење управљача пута.

Предности:

- ✓ Повећава се безбедност пешака и дестимулише се небезбедно кретање пешака по коловозу,
- ✓ Пешаци се физички одвајају од моторизованих учесника у саобраћају,
- ✓ Пешаци се усмеравају да се крећу најбезбеднијим путањама;

Недостаци:

- ✓ Додатни трошкови одржавања,
- ✓ Потребан простор за минималну ширину тротоара,
- ✓ Површине које ненаменски користе и бициклисти;

Критеријум за примену:

Реализација истраживања потреба и обима пешачких токова треба да претходи успостављању ове мере. Меру не треба реализовати на локацијама на којима не постоје минимални захтеви у обиму пешачких токова.

Трошкови инсталације:

Трошкови изградње ове мере значајно варирају, зависно од дужине деонице на којој се имплементира мера. Трошкови имплементације ове мере сврставају ову меру у групу „осталих мера“ са трошковима изградње преко 100.000,00 РСД.

Ефекти мере и анализа односа трошкова и користи мере³²

Додатне информације о овој мери:

- Приручник за пројектовање путева у Р. Србији, функционални елементи и површине путева, пешачке површине и површине за хендикепиране, Јавно предузеће путеви Србије, 2012.
- *Optimal traffic calming: A mixed-integer bi-level programming model for locating sidewalks and crosswalks in a multimodal transportation network to maximize pedestrians' safety and network usability*, R., Eghbal; P., Mohsen; M., Hugh; Li, X., *Transportation Research Part E* July 2016.

МЕРЕ КОЈЕ ПОДРАЗУМЕВАЈУ ВЕЋЕ ГРАЂЕВИНСКЕ РАДОВЕ

³² У доступној литератури нема података о односу трошкова и користи („Cost-benefit“) и ефектима мере.

1.9 ИЗГРАДЊА БИЦИКЛИСТИЧКИХ СТАЗА И ТРАКА

Bicycle lanes and tracks implementation

Значај мере: Резервисањем површине за кретање одређене категорије учесника у саобраћају смањује се могућност настајања саобраћајне незгоде, односно ризик од страдања те категорије учесника. Вођење бициклистичког саобраћаја по површинама намењеним искључиво за бициклисте значајно смањује број конфликта бициклиста са пешацима и возилима. У зонама укрштања ових токова потребно је предузети додатне мере како би се са инфраструктурног аспекта обезбедило безбедно саобраћање свих учесника у саобраћају.



Изградња бициклистичких стаза и трака³³

Начин деловања: Изградња површине намењене за кретање бициклиста просторно раздваја бициклисте од других категорија у саобраћају, а тиме и смањујући вероватноћу контакта. Постоји више могућности за регулисање површине намењене бициклистичком саобраћају. Један од њих је обележавање бициклистичких трака на коловозу између саобраћајне траке и ивице коловоза. Ове траке могу бити незаштићене (ивична линија која раздваја моторизован и бициклистички ток) или заштићене (жардињерама, разделним зидићем и сл.). Друга могућност је изградња бициклистичке стазе. Бициклистичка стаза може бити једносмерна или двосмерна, интегрисана и обележена на делу тротоара, паралелна са тротоаром или независна.

Где се примењује: Бициклистичке траке или стазе је препоручљиво применити у местима где превоз бициклом значајно учествује у укупном саобраћаном току. У насељима где је бицикл основно превозно средство значајног броја корисника, морале би постојати бициклистичке траке или стазе које прате главну саобраћајницу. Такође, на местима где су евидентирани саобраћајне незгоде са бициклистима, требало би размотрити имплементацију неке од варијанти, у зависности од локалних услова.

³³ <https://lavidaeloca.files.wordpress.com/2008/05/cicloruta.jpg>

Категорија учесника: Изградња бициклических стаза и трака представља меру која је усмерена на унапређење активне безбедности бициклиста.

Тип мере: Мера се односи на пут и његову околину. Ова мера усмерена је на део тротоара или коловоза.

Самосталност: Изградњу пешачких стаза на локалним путевима може реализовати самостално локална самоуправа, док је за реализацију ових мера на проласку државних путева кроз локалну самоуправу потребно одобрење управљача пута.

Предности:

- ✓ Повећава се безбедност бициклиста и дестимулише се небезбедно кретање бициклиста по коловозу,
- ✓ Смањује трошкове превоза,
- ✓ Раздвајање бициклическог саобраћаја од осталих учесника у саобраћају,
- ✓ Подстиче употребу бицикала,
- ✓ Скреће пажњу других учесника у саобраћају на бициклисте;

Недостаци:

- ✓ Неопходно додатно одржавање хоризонталне и вертикалне сигнализације,
- ✓ Могући конфликти при десном скретању моторних возила,
- ✓ Могуће непрописно паркирање возила на бициклическој траци,
- ✓ Значајна финансијска улагања и
- ✓ Захтева заузеће одређене површине поред пута;

Критеријум за примену:

Ова мера приоритетно треба да буде усмерена на саобраћајнице на којима постоји значајно присуство бициклиста. Ова мера може бити усмерена и на локације на којима су евидентирани незгоде са учешћем бициклиста, при чему треба водити рачуна о континуитету бициклических токова. Препорука је да се пре имплементације ове мере изврши анализа безбедности бициклиста на одређеном подручју, која треба да обухвати и параметре везане за токове бициклическог саобраћаја.

Трошкови инсталације:

Трошкови имплементације ове мере значајно варирају зависно од варијанте. На трошкове утиче варијанта која је одабрана као решење, изабрани материјал, дужина стазе/траке и сл. Трошкови имплементације ове мере сврставају ову меру у групу „осталих мера“ са трошковима имплементације преко 1.000.000,00 РСД.



Ефекти мере и анализа односа трошкова и користи мере

Резултати анализа имплементације бициклических трака и стаза су дали одличне резултате. Искуства из Норвешке о увођењу бициклических трака у урбаним зонама показују одличан однос трошкова и користи – 9,74.³⁴

Додатне информације о овој мери:

- Приручник за пројектовање путева у Републици Србији, функционални елементи и површине путева, бициклическе површине, Јавно предузеће путеви Србије, 2012.
- *Perception of Safety and Liking Associated to the Colour Intervention of Bike Lanes: Contribution from the Behavioural Sciences to Urban Design and Wellbeing*, Vera-Villarreal, Pablo; Contreras, Daniela; Lillo, Sebastián; Beyle, Christian; Segovia, Ariel; Rojo, Natalia; Moreno, Sandra; Oyarzo, Francisco; PLOS ONE | DOI:10.1371/journal, August 2016.
- *Let's Ride!*, Goodman, Dan; Public Roads. 2015.;

МЕРЕ КОЈЕ ПОДРАЗУМЕВАЈУ ВЕЋЕ ГРАЂЕВИНСКЕ РАДОВЕ

³⁴ ROSEBUD – Road Safety and Environmental Benefit-Cost and Cost-Effectiveness Analysis for Use in Decision-Making. European Commission, 2006

1.10 ИЗГРАДЊА ПЕШАЧКИХ ПАСАРЕЛА

Pedestrian overpass

Значај мере: Пасареле или тзв. пешачки мостови представљају један вид денивелисаних укрштања саобраћајних токова. Денивелацијом се елиминишу конфликтне тачке, односно искључује се могућност настанка саобраћајне незгоде између токова који се укрштају. Пасареле физички раздвајају пешачке токове и токове моторизованог саобраћаја.



Изградња пешачких пасарела ³⁵

Начин деловања: Пешачки мостови или пасареле изводе се од издржљивих материјала, најчешће челика. Постављају се на одговарајућој висини од коловоза (минимум 4,20 m) и бочном одстојању од коловоза како не би ометале кретање возила која се крећу у оквиру саобраћајног профила пута. Пешаци најчешће користе степенице како би се попели и сишли са пасареле, али је могуће поставити лифтове за особе са смањеном мобилношћу. Могу бити откривене, покривене, односно отворене, полуотворене или затворене. Пожељно је да буду осветљене како се олакшало кретање пешацима током ноћи. Пасареле се могу изводити као мостови изнад дела коловоза који је благо усечен, чиме се постиже мања разлога у висини коју пешаци треба да савладају. Такође, на овај начин возила се крећу на коловозу који је у нижем нивоу (упуштање 1-1,5m) непосредно у зони пасареле, чиме је дестимулисан прелазак пешака преко коловоза на овим локацијама.

³⁵ <http://www.kurir.rs/beograd-postavljena-nova-pasarela-na-kruznom-putu-clanak-955543> u
<http://beobuild.rs/forum/viewtopic.php?t=3608&start=25>

Где се примењује: Пасареле се позиционирају у близини места које привлачи или генерише пешачки саобраћај. Пасареле се примењују на градским аутопутевима и на другим оптерећеним саобраћајницама било у насељу или ван, где постоји свакодневан захтев пешака за прелазак коловоза. Уобичајене локације су у близини аутобуских стајалишта и установа, односно објеката које користи већи број пешака. Такође, ова мера се може применити на свим локацијама које захтевају додатне мере за безбедност пешака, а на којима су исцрпљене друге могућности.

Категорија учесника: Ова мера је усмерена на пешаке.

Тип мере: Мера се односи на пут и његову околину. Ова мера захтева значајне радове на околини пута, односно на путу и околини, зависно од модела примене. Ова мера утиче на активну безбедност пешака у саобраћају.

Самосталност: Изградњу пешачких стаза на локалним путевима може реализовати самостално локална самоуправа, док је за реализацију ових мера на проласку државних путева кроз локалну самоуправу потребно одобрење управљача пута. Ово одобрење је потребно због евидентирања висинског ограничења на путу.

Предности:

- ✓ Повећава се безбедност пешака и дестимулише се небезбедно кретање пешака по коловозу,
- ✓ Пешаци се физички одвајају од моторизованих учесника у саобраћају,
- ✓ У појединим начинима извођења онемогућавају ступање пешака на коловоз;

Недостаци:

- ✓ Неприхватање пасарела од стране пешака на „уским“ (двотрачним путевима),
- ✓ Продужава се време кретања пешака,
- ✓ Проблем особама са смањеном мобилношћу,
- ✓ Значајна финансијска улагања и
- ✓ Захтева заузеће одређене површине поред пута;

Критеријум за примену:

У случају изградње пасареле преко релативно уске саобраћајнице, односно двотрачног пута, потребно је поставити ограду у зони пасареле како би се пешаци онемогућили да прелазе коловоз у нивоу, или извршити упуштање коловоза испод нивоа тротоара. Ову меру је потребно применити на местима где је велики обим пешачких токова, који се испоставља у разуђеном временском интервалу, а који прати значајан саобраћајни ток моторних возила. Реализацији ове мере треба да претходи преиспитивање других модела заштите пешачких токова.



Трошкови инсталације:

Трошкови изградње ове мере значајно варирају, зависно од ширине саобраћајнице, трошкова земљишта, материјала који се користи за изградњу пешачких пасарела. Трошкови имплементације ове мере сврставају ову меру у групу „осталих мера“ са трошковима изградње преко 100.000,00 РСД.

Ефекти мере и анализа односа трошкова и користи мере³⁶

Додатне информације о овој мери:

- *New pedestrian bridge promoting safety : community - based projects, Civil Engineering = Siviyele Ingenieurswese, 2008.*
- *Design of a pedestrian bridge crossing over coliseum boulevard, Renan Constantino; Chris Ripke; James Welch; Civil Engineering Program-Department of Engineering Indiana University-Purdue University Fort Wayne, 2009.*

МЕРЕ КОЈЕ ПОДРАЗУМЕВАЈУ ВЕЋЕ ГРАЂЕВИНСКЕ РАДОВЕ

³⁶ У доступној литератури нема података о односу трошкова и користи („Cost-benefit“) и ефектима мере.

1.11 ИЗГРАДЊА ПРОСТОРА ЗА ЗАУСТАВЉАЊЕ ВОЗИЛА НЕПОСРЕДНО УЗ ОСНОВНЕ ШКОЛЕ

Construction of space to stop the vehicle directly to the primary school

Значај мере: Формирање простора за безбедно заустављање непосредно уз основне школе омогућава безбедно заустављање возила испред школе са циљем да дете на предвиђеном и уређеном месту напусти возило и упути се ка школи. Локација места за заустављање треба да осигура безбедан и неометан приступ детета школи, а такође не омета нормално саобраћање других возила. Ова мера заснива се на концепту безбедних коридора деце на путу до школе и треба да омогући брз и безбедан довоз деце у школу, при чему су деца након изласка из возила усмерена на одређену површину намењену пешацима.



Изградња простора за заустављање возила непосредно уз основне школе ³⁷

Начин деловања: Места или траке за заустављање изводе се тако да омогуће да дете излази из возила директно на тротоар или пешачку стазу испред школе, без додатних препрека или интеракције са другим возилима. Места или траке за заустављање би требале бити правилно обележене хоризонталном и вертикалном сигнализацијом. Ова места треба да буду означена као наменска места за заустављање са елементима хоризонталне и вертикалне сигнализације која означава забрану паркирања. На овим локацијама дозвољено је задржавање возила у трајању безбедног изласка детета из возила, а затим се возило мора померити унапред како би друга возила могла да пристану.

Где се примењује: Наменска места за заустављање се могу обележити испред основних школа, паралелно са саобраћајницом. У случају једносмерне саобраћајнице, могуће је организовати места за заустављање с леве или десне

³⁷<http://cdn.images.express.co.uk/img/dynamic/1/590x/The-Kiss-and-Ride-sign-553206.jpg> u
https://www.rrdsb.com/sites/www.rrdsb.com/files/pictures/IMG_0328.JPG

стране, у зависности на којој страни се налази школа. Простор за заустављање возила мора бити позициониран на истој страни улице на којој се налази школа. Ова мера погодна је за примену у централним градским саобраћајницама, као и у зонама основних школа које се налазе на државном путу.

Категорија учесника: Ова мера је усмерена на децу пешаке, односно децу путнике у путничким аутомобилима.

Тип мере: Мера се односи на пут и његову околину. Ова мера захтева радове на околини пута, односно на путу и околини, зависно од модела примене. Ова мера утиче на активну безбедност деце пешака у саобраћају. Индиректно ова мера може утицати и на смањење брзине кретања возила.

Самосталност: Изградњу простора за заустављање возила непосредно уз основне школе може реализовати самостално локална самоуправа, док је за реализацију ових мера на проласку државних путева кроз локалну самоуправу потребно одобрење управљача пута. Ово одобрење је потребно због евидентирања измене у постојећој хоризонталној и вертикалној сигнализацији.

Предности:

- ✓ Безбедно и регулисано заустављање возила испред основних школа,
- ✓ Омогућава излазак деце без обавезне помоћи родитеља,
- ✓ Смањује време потребно за излазак деце из возила,
- ✓ Стимулише родитеље да размишљају о безбедности деце,
- ✓ Усмерава кретање деце од возила до школске зграде,
- ✓ Минималан утицај на остали саобраћај;

Недостаци:

- ✓ Потребна промоција намене површине,
- ✓ Стимулише довоз деце возилом до школе,
- ✓ Захтева заузеће одређене површине поред пута;

Критеријум за примену:

У улицама где се разматра увођење места са заустављање увек мора бити на располагању најмање једна слободна саобраћајна трака, односно возила која користе места за заустављање не смеју да ометају кретање осталих возила у току. Такође, излазак детета из возила мора бити дозвољен само на одређеном месту које је намењено изласку, односно строго забрањен док возило чека у реду јер би то нарушило безбедност и ефикасност процеса. У оквиру припреме за реализацију ове мере потребно је израдити елаборат безбедности деце у зони школе, са мапама кретања деце и истраживањем најчешћег начина доласка деце до школе.



Трошкови инсталације:

Трошкови изградње ове мере варирају, зависно од постојећег стања, ширине саобраћајнице, расположивости простора и сл. Трошкови имплементације ове мере сврставају ову меру у групу „осталих мера“ са трошковима изградње преко 100.000,00 РСД.

Ефекти мере и анализа односа трошкова и користи мере³⁸

Додатне информације о овој мери:

- *Kiss and Ride zones are for your child's safety, your convenience and to minimise congestion and confusion*³⁹.
- *Improving the safety of kiss and drop zones at schools: The Stay Safe Rangers at Balgowlah Heights Public School, Michael Paine; Kathryn Henderson; Ian Faulks;*

МЕРЕ КОЈЕ ПОДРАЗУМЕВАЈУ ВЕЋЕ ГРАЂЕВИНСКЕ РАДОВЕ

³⁸ У доступној литератури нема података о односу трошкова и користи („Cost-benefit“) и ефектима мере.

³⁹ <https://www.strathfield.nsw.gov.au/assets/Files/Documents/0247-120712-07-Kiss-and-Ride-Zone-Parking-Flyer.pdf>

1.12 ИЗГРАДЊА ТРАКЕ ЗА ОТРЕСАЊЕ БЛАТА СА ПОЉОПРИВРЕДНИХ МАШИНА - „ОТРЕСИШТА“

Lane for cleaning mud on agricultural machines' wheels

Значај мере: Проблем присутности блата на коловозу значајно утиче на безбедност саобраћаја на путу. Појава блата на коловозу је изражена на путевима који пролазе кроз обрадиве површине, при чему пољопривредне машине након радова ступају директно на коловоз, носећи велике количине блата на својим точковима. Применом ове мере смањује се задржаност коловоза, посебно у периоду када су активни пољски радови на њивама. У великој мери машине на јавни пут наносе велике количине блата, песка, камења које због немогућности уочавања или избегавања могу довести до дестабилизације возила, смањивања пажње возача као и осећаја смањивања комфорности. Ова мера је значајна и за изласке са градилишта и фабричких површина на којима се врше земљани радови или претовар расутог терета. Законом о јавним путевима забрањено је наношење блата са прилазног пута на јавни пут.



Изградња траке за отресање блата са пољопривредних машина - „отресишта“⁴⁰

Начин деловања: Применом и обезбеђивањем траке за отресање блата са пољопривредних машина омогућава се, њиховим руковаоцима, безбедно место за отресање блата и осталог материјала, а у циљу да иста ступе на главни пут чиста, и за собом не остављају растресит материјал. Траке се могу поставити односно обезбедити на самом прикључку на главни пут, и не морају бити у великој душини/ширини, до 100 метара. Ове траке се изводе од чврстог материјала, при чему је тенденција да постоје неравнине које би изазвале потресе точкова возила, ради ослобађања расутог материјала који се на њима задржао.

⁴⁰ http://www.sombor.rs/media/images/o/11.5_-2015_-Otresi%C5%A1te_prema_KLjaji%C4%87evu_1.jpg

Где се примењује: Примена ове мере најефикаснија је на прикључцима са пољопривредних површина на главне путеве, односно на свим прикључцима неасфалтираних саобраћајница на саобраћајнице са асфалтним коловозом. Такође, ова мера се може применити и у зонама претовара расутог терета, односно местима на којима се врше земљани радови (каменоломи, градилишта, шљункаре и сл.)

Категорија учесника: Ова мера усмерена је на све возаче моторних возила, посебно возаче пољопривредних машина.

Тип мере: Мера се односи на пут. Ова мера захтева радове на саобраћајницама које немају асфалтни коловозни застор. Мера утиче активну безбедност возача и путника у возилима.

Самосталност: Изградњу траке за отресање блата са пољопривредних машина - „отресишта“ може реализовати самостално локална самоуправа, док је за реализацију ових мера на прилазу државних путева кроз локалну самоуправу потребно одобрење управљача пута.

Предности:

- ✓ Спречавање прљања асфалтног коловоза од стране пољопривредних машина и теретних возила,
- ✓ Штити се комфор возила на главном путном правцу,
- ✓ Елиминишу се трошкови чишћења коловоза главног путног правца,
- ✓ Смањује се могућност појаве саобраћајних незгода услед nanoшења блата и другог материјала са пољопривредних возила на главном путном правцу;

Недостаци:

- ✓ Трака за отресање блата мора бити изграђена од савременог материјала за коловозни застор,
- ✓ Мора бити прилагођена за возила велике носивости,
- ✓ Захтева поставку сигнализације на прикључцима,
- ✓ Захтева редовно одржавање и учестало прање,

Критеријум за примену:

На свим прикључцима са пољопривредних површина, односно некатегорисаних саобраћајница (које имају неасфалтни коловозни застор) на главни пут. На местима значајних привредних постројења која се баве превозом расутог терета. Препорука је реализација истраживања о обиму и структури саобраћаја на прикључцима како би се дефинисала оптимална дужина „отресишта“, као и динамика одржавања (у периоду пољопривредних радова и сл.).



Трошкови инсталације:

Трошкови изградње ове мере варирају, зависно од постојећег стања, ширине саобраћајнице, потребне дужине, врсте корисника и сл. Трошкови имплементације ове мере сврставају ову меру у групу „осталих мера“ са трошковима изградње преко 100.000,00 РСД.

Ефекти мере и анализа односа трошкова и користи мере⁴¹

Додатне информације о овој мери:

- *Mud on the public highway – guidance for operators of haulage or farm vehicles.*⁴²

МЕРЕ КОЈЕ ПОДРАЗУМЕВАЈУ ВЕЋЕ ГРАЂЕВИНСКЕ РАДОВЕ

⁴¹ У доступној литератури нема података о односу трошкова и користи („Cost-benefit“) и ефектима мере.

⁴² <https://www.bradford.gov.uk/transport-and-travel/highways/mud-on-the-public-highway-guidance-for-operators-of-haulage-or-farm-vehicles/>



2. МЕРЕ ЗА ПРИНУДНО УСПОРАВЊЕ И УМИРИВАЊЕ САОБРАЋАЈА

У овој категорији мера увршћене су мере (7 мера) које се односе на различите видове принудног успоравања саобраћаја, односно умиривања истог. У ову категорију прикључена је и мера „Формирање опраштајуће зоне“ која представља цео концепт развоја савремених путева у погледу пасивне безбедности саобраћаја. Поред наведене мере у ову категорију спадају још и: формирање зоне успорења на прилазима раскрсницама, вештачке избочине и платформе, сужење коловоза, обележавање зона школа, обележавање зона 30 и зона успореног саобраћаја и смиривање саобраћаја на улазу у насеље.

2.1 ФОРМИРАЊЕ ЗОНЕ УСПОРЕЊА НА ПРИЛАЗИМА РАСКРСНИЦАМА

Traffic calming on intersections approaches

Значај мере: Раскрснице су препознате као места на саобраћајницама на којима често долази до саобраћајних незгода, услед тенденција да возила која се крећу у различити правцима деле исту површину у различитим временским интервалима. Основни циљ формирања зоне успорења на прилазима раскрсници је смиривање саобраћаја, односно смањење брзине кретања возила која се приближавају укрштањима. На овај начин повећава се пажња возача и усмерава на друге учеснике у саобраћају. Смањењем брзине кретања директно се смањује вероватноћа настанка саобраћајне незгоде, као и тежине последица, ако до незгоде дође.



Формирање зоне успорења на прилазима раскрсницама⁴³

Начин деловања: Зона успорења се може формирати на јако велики број начина. Један од приступа је и замена асфалтног коловозног застора гранитном коцком, каменом или другим одговарајућим материјалом, у дужини од 30 до 50 метара пре раскрснице или пешачког прелаза. Овакав приступ може у појединим условима смањити коефицијент приањања, али је за брзине у насељу овај модел прихватљив јер не утиче значајно на дужину пута кочења. Да би се нагласила зона успорења користи се јака хоризонтална сигнализација која својим присуством даје возачима информацију о приближавању раскрсницама. Зоне успорења могуће је увести и сужавањем саобраћајних трака, додавањем разделног острва, постављањем платформи или избочина на коловоз и сл. Такође, зоне успорења могуће је извести и формирањем система кривина пред улазак у раскрсницу, што се односи и на раскрснице са кружним током саобраћаја. Зоне успорења могуће је нагласити и бојом коловоза, односно хоризонталном сигнализацијом.

⁴³ <https://mntransportationresearch.files.wordpress.com/2014/07/roadway.jpg> u
<https://i.kinja-img.com/gawker-media/image/upload/s--IFO52Mnf--/18n47k4s8cjar.jpg>

Где се примењује: Примена зоне успорења препоручује у зонама непосредно испред раскрсница или пешачких прелаза у нивоу. Ова мера је усмерена на раскрснице и пешачке прелазе, који могу бити сигнализирани или несигнализирани. Такође, зону успорења се може применити на уласку у зону школе или кроз целу зону школе. Зона успорења је ефикасна мера на локацијама које представљају улазак у насеље, на првим раскрсницама на које се наилази. Зоне успорења могу бити и у зони раскрсница са кружним током саобраћаја које се налазе на уласку у насељена места.

Категорија учесника: Формирање зоне успорења на прилазима раскрсницама представља меру усмерену према моторизованим и немоторизованим учесницима у саобраћају, у оквиру зоне раскрснице.

Тип мере: Мера се односи на безбедност пута. Ова мера захтева радове на коловозу и путном појасу, зависно од начина и модела извођења. Мера је усмерена на активну и пасивну безбедност свих учесника у саобраћају.

Самосталност: Успостављање зоне успорења на прилазима раскрсницама може реализовати самостално локална самоуправа, на свим локалним путевима и у домену приступа путева државном путу који пролази кроз насеље. Уколико се врше радови на коловозу државног пута потребно одобрење управљача пута.

Предности:

- ✓ Смањује број и последице саобраћајних незгода у раскрсницама,
- ✓ Смањује број конфликта,
- ✓ Физички приморава возаче да смање брзину,
- ✓ Могућа је имплементација на постојећим саобраћајницама,
- ✓ Погодна за примену на свим раскрсницама, независно од начина регулисања,
- ✓ Подразумева привремену савремених конструкцијских решења;

Недостаци:

- ✓ Захтева стално одржавање и праћење,
- ✓ Потребно је реализовати низ анализа и истраживања како би се препознало оптимално решење за конкретну локацију,
- ✓ Неопходно је адекватно обележавање у циљу препознавања препрека или промена на коловозу,
- ✓ Могућа исхитрена реализација ове мере може имати негативне последице;

Критеријум за примену:

Ову меру се може применити на прилазима свих раскрсница, независно од начина регулисања, као и испред пешачких прелаза у насељу. Препоручује се да ограничење брзине кретања возила на местима примене ове мере буде до 50 km/h. Препорука је да се пре ове мере реализује истраживање брзина возила на



прилазима раскрсница, приоритетно се треба усмерити на раскрснице које су са повећаним ризиком настанка саобраћајних незгода. Концептуално ову меру треба усмерити на раскрснице које се налазе на улазу у зону насеља.

Трошкови инсталације:

Трошкови изградње ове мере варирају, зависно од постојећег стања, ширине саобраћајнице, примењеног модела, броја прилаза и сл. Трошкови имплементације ове мере сврставају ову меру у групу „осталих мера“ са трошковима изградње преко 100.000,00 РСД.

Ефекти мере и анализа односа трошкова и користи мере⁴⁴

Додатне информације о овој мери:

- *Safety effectiveness of pavement design treatment at intersections: Left turning vehicles and pedestrians on crosswalks, Isamin, Hasina; Kojima, Aya; Kubota, Hisashi; IATSS Research July 2016.*
- *Impact of "Signal Ahead" pavement marking on driver behavior at signalized intersections, Yan, Xuedong; Radwan, Essam; Guo, Dahai; Richards, Stephen, Transportation Research Part F: Psychology and Behaviour 2009.*
- *Приручник за пројектовање путева у Републици Србији, саобраћајна сигнализација и опрема, средства и мере за успоравање саобраћаја, Јавно предузеће путеви Србије, 2012.*

МЕРЕ ЗА ПРИНУДНО УСПОРАВЊЕ И УМИРИВАЊЕ САОБРАЋАЈА

⁴⁴ У доступној литератури нема података о односу трошкова и користи („Cost-benefit“) и ефектима мере.

2.2 ВЕШТАЧКЕ ИЗБОЧИНЕ И ПЛАТФОРМЕ НА КОЛОВОЗУ

Speed bumps and humps

Значај мере: Вештачке избочине и платформе представљају мере примарно усмерене ка смањењу брзине кретања возила, односно умиривања саобраћаја на циљаним локацијама. Примена платформи значајна је на пешачким прелазим и зонама раскрсница, чиме се ове локације издвајају од другим места на коловозу. Значај ове мере огледа се у додатном информисању возача да се налазе у зони на којој је потребно смањити брзину.



Вештачке избочине и платформе на коловозу ⁴⁵

Начин деловања: Ови елементи представљају попречне физичке препреке на коловозу при чему само делимично коригују кретање возила (возило се не мора зауставити већ само успорити), односно доводе до вертикалне дефлексије путање и успорења возила. У зависности од дозвољене брзине на месту постављања вештачке избочине или платформе, прописана је дужина и висина препреке. Димензије и облик препреке ближе су дефинисани „Правилником о техничким средствима за успоравање саобраћаја“ ("Службени гласник РС", бр. 9/2014). На платформи је могуће обележити пешачки прелаз. Ова мера може се реализовати у великом броју модела и врста, при чему постоје и оне препреке које не обухватају целу ширину коловоза, већ само изванредан део. Ове препреке су, калоте, подељени платои, делимични успоривачи и сл. Који остављају могућност за пролазак двоточкаша без директног контакта са препреком.

Где се примењује: Вештачке избочине и платформе примењују се у улицама где је евидентиран повећан број саобраћајних незгода као последица неприлагођене брзине кретања возила, а нарочито у стамбеним, зонама школа, зонама успореног саобраћаја, у близини пешачких коридора, као превентивне мере. Ове мере такође могу бити изведене у својству превентивних мера на местима где се посматрањем и мерењем утврди да значајан број возила у току

⁴⁵ <https://3.bp.blogspot.com/-LHRNisyRSBM/VsNbFW1wljI/AAAAAAAAAB3I/4w6jWQCB2BY/s1600/Raised%2BCrossing.jpg>
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0f/Le%C5%BEE%C4%87i_policajac_016.jpg
<http://www.lgam.info/local--files/wayne-eddy-s-photos-3/speed-hump-oct-2013.jpg>

не поштује ограничење брзине. Ове препреке могу се применити у раскрсницама, на пешачким прелазима, на прилазима раскрсница и пешачких прелаза, на прилазима насељу и сл. Не препоручује се примена ове мере на саобраћајницама које имају значајан удео теретних возила у току или линије јавног превоза путника на којима се саобраћају возила великих дужина.

Категорија учесника: Изградња вештачких избочина и платформа представља меру усмерену на све моторизоване учеснике у саобраћају.

Тип мере: Мера се односи на пута. Ова мера захтева радове на коловозу чији обим зависи од модела и начина реализације мере. Ова мера усмерена је на пасивну безбедност пешака, односно возача и путника у возилу, зависно од места на којем се примењује.

Самосталност: Успостављање ове мере на прилазима раскрсницама може реализовати самостално локална самоуправа, на свим локалним путевима и у домену приступа локалних путева државном путу који пролази кроз насеље. Уколико се врше радови на коловозу државног пута потребно одобрење управљача државног пута.

Предности:

- ✓ Принуђава возаче да смање брзину кретања возила,
- ✓ Постоји могућност примена за постизање различитих брзина,
- ✓ Једноставна имплементација мере,
- ✓ Ниски трошкови одржавања,
- ✓ Делује на све моторизоване кориснике пута,
- ✓ Могућа примена у улицама са малим протоком саобраћаја,
- ✓ Начин извођења мере је прилагођен конкретној ситуацији на путу;

Недостаци:

- ✓ Захтева стално одржавање и праћење,
- ✓ Потребно је реализовати низ анализа и истраживања како би се препознало оптимално решење за конкретну локацију,
- ✓ Повећава буку и загађење,
- ✓ Могућност измештања проблема на околне саобраћајнице,
- ✓ Могућа исхитрена реализација ове мере може имати негативне ефекте,
- ✓ смањује се број паркинг места дуж коловоза
- ✓ неудобност вожње за бициклисте
- ✓ неповољно за теретна возила и аутобусе;



Критеријум за примену:

Ова мера може се применити на свим саобраћајницама на којима је евидентирано често прекорачење ограничења брзине, или је евидентиран повећан број саобраћајних незгода са утицајем брзине кретања возила. Постављање вештачких избочина и платформи мора пратити анализа разливања саобраћајних токова на суседне саобраћајнице, односно возила која након реализације ове мере мењају своју путању. У случају значајног преусмерења саобраћаја, са саобраћајем ће се преселити и проблем. Пре примене ове мере, препорука је, да се спроведе истраживање брзина, прекорачења брзина, структуре и обима саобраћајног тока, како би се препознао модел мере који оптимално одговора конкретној ситуацији.

Трошкови инсталације:

Трошкови изградње ове мере варирају, зависно од постојећег стања, ширине саобраћајнице, примењеног модела, броја прилаза и сл. Трошкови имплементације ове мере сврставају ову меру у групу „јефтиних мера“ са трошковима изградње до 100.000,00 РСД.

Ефекти мере и анализа односа трошкова и користи мере

Вештачке избочине и платформе доприносе смањењу броја саобраћајних незгода до 48% и представљају најефикаснију самосталну меру⁴⁶.

Додатне информације о овој мери:

- *Приручник за пројектовање путева у Републици Србији, саобраћајна сигнализација и опрема, средства и мере за успоравање саобраћаја, Јавно предузеће путеви Србије, 2012.*
- *The influence of speed bumps heights to the decrease of the vehicle speed – Belgrade experience, Antić, Boris; Pešić, Dalibor; Vujanić, Milan; Lipovac, Krsto; Safety Science August 2013.*
- *The Best Location for Speed Bump Installation Using Taguchi and Classical Design of Experiments, Khademi, Alireza; Mirzapour, Seyed Ali; Hosseini, Seyedeh Sabereh; Mohd Yusof, Noordin, Quality Engineering 2014.*

МЕРЕ ЗА ПРИНУДНО УСПОРАВЊЕ И УМИРИВАЊЕ САОБРАЋАЈА

⁴⁶ У доступној литератури нема података о односу трошкова и користи („Cost-benefit“) ове мере.

2.3 СУЖЕЊЕ КОЛОВОЗА (СУЖЕЊЕ САОБРАЋАЈНИХ ТРАКА)

Road narrows

Значај мере: Сужавањем коловоза постиже се принудно успоравање саобраћаја, успоставља се контрола брзине, при чему возила нису принуђена да се зауставе, већ само успоре. Смањивање брзине кретања возила директно доводи до повећања безбедности у саобраћају за све учеснике. Сужавање коловоза може се извести на више начина, а изводи се на средини коловоза или са стране. Са стране је могуће извести као двострано суужење или једнострано суужење. Сужавање коловоза на средини могуће је извести у виду разделног острва или у виду раздвојених смерова кретања. Само сужавање коловоза могуће је извести коришћењем односно формирањем физичких препрека или само визуелним путем (применом хоризонталних ознака на путу) Суужење коловоза на местима пешачких прелаза је значајно јер скраћује кретање пешака по коловозу.



Суужење коловоза (суужење саобраћајних трака)⁴⁷

Начин деловања: Физичким сужавањем коловоза, односно саобраћајних трака, постиже се принудно успоравање брзине саобраћајног тока. Ово сужавање утиче на возаче да смање брзину кретања, како би се прилагодити условима на путу. Сужавање се изводи физичким препрекама које могу бити елементи саобраћајне сигнализације, али могу бити и делови уличног мобилијара као што су жардињере, клупе, украсно жбуње и сл. У пракси је препознат и модел сужавања који се реализује само као визуално сужавање коловоза, применом хоризонталних ознака на путу.

Где се примењује: Физичко сужавање коловоза, односно саобраћајних трака је мера која се примењује у насељеним местима, на местима пресецања бициклистичких и пешачких токова са токовима возила, у оквиру пешачких прелаза у зони школа, а искључиво где је брзине кретања дефинисана до 50

⁴⁷ http://ichef-1.bbci.co.uk/news/660/media/images/73613000/jpg/_73613649_73612630.jpg

<http://image.cleveland.com/home/cleve-media/width960/img/plain-dealer/photo/2014/06/26/lakewood-chicanes-2ced5c24e45e8890.jpg>

km/h. Примењивање ове мере потребно је избећи на раскрсницама које су регулисане светлосним саобраћајним сигналимa. Визуално сужавање коловоза примењује се на саобраћајницама ван насеља, са већим ограничењима брзине у зони раскрсница или укрштања државних путева. Визуално сужавање коловоза постиже се шрафирањем дела коловоза, постављањем маркера и других елемената хоризонталне сигнализације.

Категорија учесника: Сужење коловоза (сужење саобраћајних трака) представља меру усмерену према моторизованим учесницима у саобраћају и према бициклистима.

Тип мере: Мера се односи на пут. Ова мера захтева радове на коловозу зависно од начина и модела извођења. Мера је усмерена на активну и пасивну безбедност свих учесника у саобраћају, зависно од позиције на којој се имплементира.

Самосталност: Сужење коловоза на прилазима раскрсница и пешачким прелазима може реализовати самостално локална самоуправа, на свим локалним путевима и у домену приступних саобраћајница државном путу (прилази раскрсницама) који пролази кроз насеље. Уколико се врше радови на коловозу државног пута потребно одобрење управљача пута.

Предности:

- ✓ Повећава и усмерава пажњу возача,
- ✓ Принудно успорава учеснике у саобраћају,
- ✓ Има ефекат контролисања брзине саобраћајног тока,
- ✓ Добијају се слободне површине у оквиру сужења (искористити за урбани мобилијар, бицикличке стазе и др);
- ✓ пешацима се смањује растојање које треба прелазе преко коловоза;

Недостаци:

- ✓ Смањује се број паркинг места дуж коловоза,
- ✓ Већа емисија буке,
- ✓ Захтева додатно одржавање,
- ✓ Спречава обилажења;

Критеријум за примену:

Ову меру се може применити на свим саобраћајницама и зони пешачких прелаза у насељу. Препоручује се да ограничење брзине кретања возила на местима примене ове мере буде до 50 km/h. Препорука је да се пре ове мере реализује истраживање брзина возила на правцима. Приоритетно ову меру треба усмерити на локације које имају једну саобраћајну траку по смеру, евидентирана су честа прекорачења брзине и треба избећи прекидање саобраћајног тока услед непотребних заустављања возила.



Трошкови инсталације:

Трошкови изградње ове мере варирају, зависно од постојећег стања, ширине саобраћајнице, примењеног модела, сл. Трошкови имплементације ове мере сврставају ову меру у групу „осталих мера“ са трошковима изградње преко 100.000,00 РСД.

Ефекти мере и анализа односа трошкова и користи мере⁴⁸

Додатне информације о овој мери:

- *Приручник за пројектовање путева у Републици Србији, саобраћајна сигнализација и опрема, средства и мере за успоравање саобраћаја, Јавно предузеће путеви Србије, 2012.*
- *Приручник за пројектовање путева у Републици Србији, функционални елементи и површине путева, саобраћајне површине, Јавно предузеће путеви Србије, 2012.*
- *Safety Measures for Local and Rural Roads : Management of Speed and Non-motorized Users, Fenner, Calvin; Nova Science Publishers, 2014.*

МЕРЕ ЗА ПРИНУДНО УСПОРАВЊЕ И УМИРИВАЊЕ САОБРАЋАЈА

⁴⁸ У доступној литератури нема података о односу трошкова и користи („Cost-benefit“) и ефектима мере.

2.4 ОБЕЛЕЖАВАЊЕ ЗОНА ШКОЛА

Labelling school zone

Значај мере: Јасно означавање и обележавање зона школа учесницима у саобраћају додатно преноси поруку да у назначеној зони повећају пажњу у вожњи јер постоји повећана присутност деце у саобраћају. Обележавање зона школа поред Правилником дефинисаних знакова вертикалне и хоризонталне сигнализације, могуће је извести на више начина и применом разних система обавештавања. Највећи део мера представљених овим Приручником могу се користити и комбиновати како би се дошло до најквалитетнијег решења за обележавање зона школа. Може се примењивати пешачки прелаз у белој боји који је имплементиран на коловоз који је друге боје од стандардног, изменљива сигнализације, примена звучних сигнала, сужавање коловоза, осветљење зоне школа, нестандартна хоризонтална сигнализација (натписи и симболи), разни типови пешачке ограде.



Обележавање зона школа ⁴⁹

Начин деловања: Јасним додатним назначаванем зона школа учесницима у саобраћају се повећава пажња и наглашава присутност деце у саобраћају. Све мере које се реализују усмерене су на смањење брзине кретања возила и припрему возача за реаговање на појаву деце на коловозу. Постоји и низ саобраћајно техничких мера којима се у зони школе контролише паркирање возила, како би се повећала прегледност возача који се крећу саобраћајницама у зони школе. Обавеза управљача пута је да постави ознаке за зону школе у непосредној близини школских објеката.

Где се примењује: Дефинисана је обавезна примена ове мере у непосредној близини свих основних школа на територији Републике Србије.

⁴⁹ <http://euinfo.rs/obelezena-zona-skole-o-s-svetozar-miletic/>

<http://www.autoskolapavlin.com/wp-content/uploads/2016/01/oznaka-zona-pesackog-prelaza-u-zoni-skole.jpg>

Категорија учесника: Обележавање зона школа је мера која је усмерена претежно на возаче који се крећу саобраћајницама, док је секундарно усмерена на формирање места за безбедан прелазак преко коловоза за децу пешаке.

Тип мере: Мера се односи на пут. Минималистичким приступом ова мера може подразумевати само постављање неопходних саобраћајних знакова у складу са Правилником. Ова мера захтева радове на коловозу уколико се примењују додатне саобраћајно техничке мере. Мера је усмерена на активну и пасивну безбедност деце која учествују у саобраћају,

Самосталност: Обележавање зона школа може реализовати самостално локална самоуправа, на свим локалним путевима и у домену приступних саобраћајница државном путу (прилази раскрсницама) који пролази кроз насеље. Уколико се врше радови на коловозу државног пута или измени сигнализације државног пута потребно одобрење државног управљача пута.

Предности:

- ✓ Повећава и усмерава пажњу возача на децу у саобраћају,
- ✓ Предвиђа успостављање нижег ограничења брзине,
- ✓ Деца се усмеравају на коридоре намењене за безбедност кретање деце;

Недостаци:

- ✓ Значајнија финансијска улагања за реализацију ове мере,
- ✓ Захтева додатно одржавање;

Критеријум за примену:

Ова мера је обавеза управљача пута у чијој се непосредној близини налази школа. При реализације ове мере препорука је формирање елабората безбедности саобраћаја у они школе, израда дубинске анализе саобраћајних незгода са настрадалим лицима у зони школе. Израда пројекта унапређења безбедности у зони школе, са посебним освртом на безбедне пешаке коридоре намењене деци. Препоручена је ревизија ових пројеката и праћење безбедности саобраћаја у зонама школа на минимум сваке 3 године.

Трошкови инсталације:

Трошкови изградње ове мере варирају, зависно од постојећег стања, броја саобраћајница у зони школе, примењених мера регулисања брзине и усмеравања пешака, сл. Трошкови имплементације ове мере сврставају ову меру у групу „осталих мера“ са трошковима изградње преко 100.000,00 РСД.

Ефекти мере и анализа односа трошкова и користи мере⁵⁰

⁵⁰ У доступној литератури нема података о односу трошкова и користи („Cost-benefit“) и ефектима мере.



Додатне информације о овој мери:

- *Правилник о саобраћајној сигнализацији, објављен у "Службеном гласнику РС", бр. 134/2014 од 11.12.2014.*
- *The Impact of School Safety Zone and Roadside Activities on Speed Behaviour: the Indonesian Case, Hidayati, Nurul; Liu, Ronghui; Montgomery, Frank; Proceedings of EWGT2012 - 15th Meeting of the EURO Working Group on Transportation, 2012.*
- *Evaluation of the effects of school zone signs and markings on speed reduction: a driving simulator study, Zhao, X.; Rong, J.; Li, J.; Ma, J.; SpringerOpen 2016.*

МЕРЕ ЗА ПРИНУДНО УСПОРАВЊЕ И УМИРИВАЊЕ САОБРАЋАЈА

2.5 ОБЕЛЕЖАВАЊЕ „ЗОНА 30“ И „ЗОНА УСПОРЕНОГ САОБРАЋАЈА“

Labelling "Zones 30" and "Slow zones"

Значај мере: Уже градске зоне на којима постоје интензивни пешачки токови захтевају посебан приступ, јер је на овим местима потребно дати што већи простор пешацима и приоритет у што већој мери усмерити на пешаке. У оквиру урбаних зона потребно је смањити утицај моторног саобраћаја и умањити негативне последице брзине кретања возила, а да се притом не елиминише могућност кретања возилом. Препознавање зона од посебног значаја за пешаке на којима није могуће у потпуности елиминисати саобраћај моторних возила захтева увођење зона са посебним режимом кретања возила, зона унутар којих је брзина возила ограничена на 30km/h.



Обележавање „Зона 30“ и „Зона успореног саобраћаја“⁵¹

Начин деловања: У оквиру „зоне 30“, највиша дозвољена брзина кретања возила износи 30 km/h. У „зонама успореног саобраћаја“, ограничење брзине за возила износи 10 km/h. Зона успореног саобраћаја је део пута, улице, или део насеља у коме коловоз деле пешаци и возила. Класично пројектовање саобраћајних површина се заснива на принципу раздвајања површина за саобраћај возила и пешака. Насупрот томе, у зони успореног саобраћаја пешаци и возила користе исту површину, при чему се саобраћајни услови прилагођавају пешацима.

Где се примењује: „Зоне 30“ и „зоне успореног саобраћаја“ примењују се у одређеном, јасно дефинисаном (сигнализацијом), делу насеља, најчешће делова који су претежно са стамбеним, туристичким или рекреативним садржајима. Таква места карактерише значајан број пешака и бициклиста и интеракције тих категорија са моторизованим саобраћајем. На овим локацијама је концепт саобраћаја прилагођен потребама пешака, тако што је приоритет дат управо

⁵¹ <http://euinfo.rs/promovisana-zona-30-u-okviru-evropske-nedelje-mobilnosti-2015/>
<http://beobuild.rs/forum/viewtopic.php?t=36&start=300>

пешацима, а брзина кретања возила сведена на минималну, са тенденцијом да се сведе на брзину кретања пешака. Ове зоне се не примењују у близини институција здравља, хитних служби и зонама у којима постоји значајан удео теретних возила у саобраћајном току.

Категорија учесника: Обележавање „Зона 30“ и „Зона успореног саобраћаја“ је мера која је усмерена претежно на возаче који се крећу саобраћајницама које се налазе у зонама у којима приоритет имају пешаци. Индиректно ова мера, смањењем брзине возила, даје више простора за безбедно кретање пешака.

Тип мере: Мера се односи на пут и околину. Ова мера подразумева уређење пута и околине тако да се задовољи концепт урбаних саобраћајница који се заснива на заједничком простору за кретање возача и возила. Мера је усмерена на активну и пасивну безбедност пешака.

Самосталност: Обележавање „Зона 30“ и „Зона успореног саобраћаја“ може реализовати самостално локална самоуправа, на свим локалним путевима и у домену приступних саобраћајница државном путу (прилази раскрсницама) који пролази кроз насеље. Уколико се врше радови на коловозу државног пута или измени сигнализације државног пута потребно одобрење државног управљача пута.

Предности:

- ✓ Смањење обима саобраћаја,
- ✓ Смањење ваздушног и звучног загађења,
- ✓ Смањење броја и последица саобраћајних незгода,
- ✓ Пријатан и усклађен изглед,
- ✓ Дестимулише моторизоване учеснике,
- ✓ Стимулише присуство пешака;

Недостаци:

- ✓ Преусмеравање саобраћаја на друге саобраћајнице,
- ✓ Ограничавање протока возила,
- ✓ Отежани прилази објектима унутар зона,
- ✓ Значајна финансијска улагања,
- ✓ Сложеније одржавање;

Критеријум за примену:

Зона се мора јасно обележити на улазно-излазним правцима одговарајућом сигнализацијом. Садржаји зоне морају бити претежно стамбени, односно туристички или рекреативни. Препоручено је формирати елаборат безбедности саобраћаја за зоне, са посебном анализом обима и потреба пешачких токова.

Трошкови инсталације:

Трошкови изградње ове мере варирају, зависно од постојећег стања, броја саобраћајница у зони, примењених мера регулисања брзине, усмеравања пешака, сл. Трошкови имплементације ове мере сврставају ову меру у групу „осталих мера“ са трошковима изградње преко 100.000,00 РСД.



Ефекти мере и анализа односа трошкова и користи мере⁵²

Додатне информације о овој мери:

- *Приручник за пројектовање путева у Републици Србији, саобраћајна сигнализација и опрема, средства и мере за успоравање саобраћаја, Јавно предузеће путеви Србије, 2012.*
- *Effects Analysis of Zone 30 Based on Recognition, Age and Accident Experience, Ryosuke Ando; Yasuhide Mimura; Keiichi Higuchi; Marehiro Mukai; Proceedings of the European Automotive Congress EAEC-ESFA 2015;*

МЕРЕ ЗА ПРИНУДНО УСПОРАВЊЕ И УМИРИВАЊЕ САОБРАЋАЈА

⁵² У доступној литератури нема података о односу трошкова и користи („Cost-benefit“) и ефектима мере.

2.6 СМИРИВАЊЕ САОБРАЋАЈА НА УЛАЗУ У НАСЕЉЕ

Traffic calming

Значај мере: У случају недостатка обилазнице око насеља, сав транзитни саобраћај усмерен је кроз насеље, најчешће су то саобраћајнице које пролазе кроз центар места. Оваква места се називају линеарна места или села. Смиривање саобраћаја на улазу у насеље представља низ саобраћајно техничких мера и решења којима се саобраћај, који са ванградске мреже улази у насеље, успорава и возачи преводе на начин понашања прикладан вожњи у насељу. Најзначајнији ефекат ових мера је смањење брзине кретања.



Смиривање саобраћаја на улазу у насеље⁵³

Начин деловања: Смиривање саобраћаја може се постићи применом саобраћајно техничких мера попут: препрека на коловозу у виду вертикалних избочина, издигнутих раскрсница, вибрационих или шуштећих трака, сужења саобраћајних трака и др. На уласку пута у насеље могуће је изградити кружни ток или само деформисати постојећу путању пута тако да се направи вештачка кривина, односно дефлексија путање. Брзину возила кроз насеље је могуће пасивно контролисати координацијом светлосних сигнала. Потребно је изменити изглед пута у делу у центру места како би се прилагодио већем протоку саобраћаја, а истовремено одавао утисак да се ради о путу у насељу

Где се примењује: Примена ове мере се препоручује на проласцима државног или општинског пута кроз насеље. Потребно је посветити пажњу мерама за смиривање саобраћаја у складу са оптерећењем пута и структуром саобраћајног тока. Смиривање саобраћаја приоритетно треба реализовати на уласцима путева у насељену зону, како би се возач приморао да своје кретање прилагоди условима у насељу. Примена ове мере је отежана на саобраћајницама које имају значајан удео теретних возила у саобраћајном току.

⁵³ http://www.drivers.com/img/articles/334_roundabout1.jpg

http://www.sabre-roads.org.uk/wiki/index.php?title=File:Traffic_calming_measures_on_the_B4411_at_Rhoslan_-_Geograph_-_1763582.jpg

<https://www.pinterest.com/imrarquitecto/traffic-calming>

Категорија учесника: Смиривање саобраћаја на улазу у насеље је мера која је усмерена претежно на возаче који се крећу саобраћајницама које се налазе на прелазним тачкама ступања путева у насељу. Индиректно, ова мера утиче на смањење брзине возила, као и на стварање услова за безбедније кретање пешака.

Тип мере: Мера се односи на пут и околину. Ова мера подразумева уређење пута и околине тако да се задовољи критеријум принудног успоравања саобраћаја. Примена ове мере подразумева широк спектар саобраћајно техничких решења која се могу применити зависно од карактеристика и потреба конкретне локације. Мера је усмерена на активну и пасивну безбедност рањивих учесника у саобраћају.

Самосталност: Смиривање саобраћаја на улазу у насеље може реализовати самостално локална самоуправа, на свим локалним путевима и у домену приступних саобраћајница државном путу (прилази раскрсницама) који пролази кроз насеље. Уколико се врше радови на коловозу државног пута или измени сигнализације државног пута потребно је одобрење управљача пута.

Предности:

- ✓ Возачи су на појединим локацијама принуђени да смање брзину кретања,
- ✓ Дестимулише транзитни саобраћај,
- ✓ Смањење брзине кретања возила у насељу,
- ✓ Безбедније окружење за пешаке и бициклисте,
- ✓ Обесхрабривање транзитног саобраћаја за коришћење реконструисане руте;

Недостаци:

- ✓ Захтева значајнија финансијска улагања,
- ✓ Имплементација је захтевнија и захтева дужи временски период,
- ✓ Отежана примена код саобраћајницама са јаким теретним саобраћајем;

Критеријум за примену:

Примени ове мере треба да претходи истраживање прекорачења брзина на путном правцу, структуре и обима саобраћајног тока. Израда решења мора да буде разрађена за сваки појединачни пример у пракси.

Трошкови инсталације:

Трошкови изградње ове мере варирају, зависно од постојећег стања, броја саобраћаних трака, примењених саобраћајно техничких средстава и сл. Трошкови имплементације ове мере сврставају ову меру у групу „осталих мера“ са трошковима изградње преко 100.000,00 РСД.



Ефекти мере и анализа односа трошкова и користи мере⁵⁴

Страни аутори наводе да се вредности односа користи и трошкова крећу од 1,7 до 17, односно од прихватљивог до одличног.⁵⁵

Додатне информације о овој мери:

- *Приручник за пројектовање путева у Републици Србији, саобраћајна сигнализација и опрема, средства и мере за успоравање саобраћаја, Јавно предузеће путеви Србије, 2012.*
- *Effects analysis of zone 30 based on recognition, age and accident experience, Ryosuke Ando; Yasuhide Mimura; Keiichi Higuchi; Marehiro Mukai; Proceedings of the European Automotive Congress EAEC-ESFA 2015.*

МЕРЕ ЗА ПРИНУДНО УСПОРАВЊЕ И УМИРИВАЊЕ САОБРАЋАЈА

⁵⁴ У доступној литератури нема података о односу трошкова и користи („Cost-benefit“)

⁵⁵ Low Cost Safety Improvements Workshop. Federal Highway Administration, Washington, D.C., 2005.



3. МЕРЕ КОЈЕ ОБУХВАТАЈУ ЕЛЕМЕНТЕ СВЕТОСНЕ САОБРАЋАЈНЕ СИГНАЛИЗАЦИЈЕ И ПРИМЕНУ СПЕЦИФИЧНИХ ЕЛЕМЕНАТА САОБРАЋАЈНЕ ОПРЕМЕ

Ова категорија мера формирана је тако да обухвата групу мера (13 мера) чија је имплементација директно везана за елементе светлосне саобраћајне сигнализације, као и мере које обухватају примену специфичних елемената саобраћајне опреме (смерокази, маркери). Посебан акценат стављен је на меру којом се детаљније третира зона прегледности на раскрсницама. У трећу категорију мера убрајају се: регулисање раскрснице светлосним сигнаlima, координација светлосних сигнала, детектор брзине са дисплејом, дигитални бројач на сигнаlima за пешаке, најава пешака на пешачком прелазу, изменљива саобраћајна сигнализација, обележавање опасних кривина, додатно обележавање опасних укрштања, уградња вертикалне сигнализације са одговарајућим коефицијентом ретрорефлексије, примена смероказних стубића, примена маркера, пружни прелази и зоне прегледности на раскрсницама.

3.1 РЕГУЛИСАЊЕ РАСКРСНИЦЕ СВЕТЛОСНИМ СИГНАЛИМА

Traffic lights application intersection

Значај мере: Регулисање раскрснице светлосним сигналимa - семафоризација раскрснице изводи се светлосним сигналимa чиме се регулише да заједничку површину раскрснице (коју користе различити видови саобраћаја) учесници у саобраћају користе у различитим временски интервалима. Између учесника у саобраћају може доћи до конфликта, а места на којима до њих долази називају су конфликтне тачке. Конфликт је ситуација у којој се два или више учесника у саобраћају приближавају један другом (у простору и времену), тако да је судар неизбежан, ако се њихово кретање не промени⁵⁶. Конфликти могу бити између моторизованих учесника у саобраћају, између моторизованих и немоторизованих учесника. Семафоризација обухвата и посебне интервале за пешачке токове чиме се унапређује и безбедност пешака. Примена светлосних сигнала могућа је и као мера регулисања укрштања пешачког и моторизованог саобраћаја, чиме се унапређује безбедност пешака, али овакви модели се често користе уз додатне елементе. Примена такозваних „филтер“ стрелица на раскрсницама регулисаним светлосним сигналимa омогућава мање временске губитке, односно виши ниво услуге за возила у десном скретању.



Регулисање раскрснице светлосним сигналимa⁵⁷

Начин деловања: Регулисањем раскрснице светлосним сигналимa смањује се број потенцијалних конфликта. Учесницима у саобраћају се оставља тачно дефинисано време за коришћење заједничке површине раскрснице. Временски су раздвојени интервали коришћења исте површине, у зони раскрснице, између учесника који долазе из различитих праваца. У савременом приступу пројектовања ових раскрсница могуће је сигнализација свих праваца, док десна

⁵⁶ Ова дефиниција је прихваћена на првој меоународној радионици о конфликтима у саобраћају, Осло, 1977.Извор: *Safety of Vulnerable Road Users, Scientific Expert Group on the Safety of Vulnerable Road Users (RS7), DSTI/DOT/RTR/RS7 (98) 1/FINAL, OECD, 1998, str. 106.*

⁵⁷ <http://www.autoskolagambit.rs/images/semafor-desno.jpg>

http://www.b92.net/news/pics/2015/05/19/2112776399555b17d81386e231473024_v4_big.jpg

скретања нису покривена сигналимa за пешаке, чиме је дата могућност да пешак увек пређе коловоз уз обавезу возача да се заустави.

Где се примењује: Регулисање раскрснице светлосним сигналимa првенствено треба применити на локацијама на којима су евидентиране велике фреквенције пешачких токова, као и на местима где није оправдана примена кружне раскрснице. Примену ове мере треба избегавати где су мала саобраћајна оптерећења, као и на саобраћајницама ван насеља на којима је ограничење преко брзине преко 50km/h.

Категорија учесника: Регулисање раскрснице светлосним сигналимa намењено је свим учесницима у саобраћају. Примена светлосних сигнала могућа је и као мера регулисања укрштања пешачког и моторизованог саобраћаја.

Тип мере: Ова мера усмерена је на део коловоза, односно заједничку површину раскрснице, коју користе различити видови саобраћаја.

Самосталност: Регулисање раскрснице светлосним сигналимa може реализовати самостално локална самоуправа, на свим локалним путевима. Уколико се врше радови на коловозу државног пута или измени сигнализације државног пута потребно је одобрење државног управљача пута.

Предности:

- ✓ Успоставља се потпуна контрола саобраћајних токова на раскрсници;
- ✓ Могуће је регулисање саобраћајних токова у низу узастопних раскрсница (линијска координација);
- ✓ Заштићени пешачки токови, применом заштитног времена;
- ✓ Постоји могућност давања приоритета јавном градском превозу;

Недостаци:

- ✓ Захтева значајнија финансијска улагања;
- ✓ Имплементација је захтевнија,
- ✓ Захтева значајно додатно одржавање;
- ✓ Неадекватна примена има контра ефекат,
- ✓ „Сече“ саобраћајни ток;

Критеријум за примену:

Примени ове мере треба да претходи истраживање обима и структуре саобраћајних токова, а једно од њих јесте и бројање саобраћајних токова на свим прилазима третиране раскрснице. Захтева детаљно пројектовање и калибрисање сигналног плана. Мера се примењује на локацијама на којима постоје значајни саобраћајни токови, на локацијама на којима је евидентиран повећан ризик од настанка саобраћајних незгода, на раскрсницама на којима је значајна разлика у обиму саобраћајних токова, уз додатну примену детектора или најаве проласка пешака. Примена светлосне сигнализације препоручује се на градским коридорима са високим саобраћајним оптерећењем, чиме се може остварити и координација сигнала на одређеном потезу.

**Трошкови инсталације:**

Трошкови изградње ове мере варирају, зависно од расположиве инфраструктуре, броја саобраћаних трака, број прилаза сл. Трошкови имплементације ове мере сврставају ову меру у групу „осталих мера“ са трошковима изградње преко 1.000.000,00 РСД.

Ефекти мере и анализа односа трошкова и користи мере⁵⁸

Додатне информације о овој мери:

- *Приручник за пројектовање путева у Републици Србији, саобраћајна сигнализација и опрема, средства и мере за успоравање саобраћаја, Јавно предузеће путеви Србије, 2012.*
- *Design of new traffic lights: Traffic safety and maintenance ease, Pérez-Ocón, F.; Rubiño, M.; Pozo, A.M.; Rabaza, O.; Engineering Structures December 2013.*

МЕРЕ КОЈЕ ОБУХВАТАЈУ ЕЛЕМЕНТЕ СВЕТЛОСНЕ САОБРАЋАЈНЕ СИГНАЛИЗАЦИЈЕ И ПРИМЕНУ СПЕЦИФИЧНИХ ЕЛЕМЕНАТА САОБРАЋАЈНЕ ОПРЕМЕ

⁵⁸ У доступној литератури нема података о односу трошкова и користи („Cost-benefit“) и ефектима мере.

3.2 КООРДИНАЦИЈА СВЕТОСНИХ СИГНАЛА

Traffic light coordination

Значај мере: Координација рада светлосних сигнала омогућава ефикасније управљање саобраћајним токовима, а самим тим, и управљање брзином саобраћајног тока до одређене мере. Ова мера представља једну од основних компоненти управљања брзинама на градским коридорима. Овакав приступ може бити реализован у више програма рада сигнала, зависно од промене обима и структуре саобраћајног тока. Овакав концепт усмерен повећање нивоа услуге и дестимулише непрописно понашање возача.



Координација светлосних сигнала ⁵⁹

Начин деловања: Пројектовањем координације светлосних сигнала за задату експлоатациону брзину, онемогућава се развијање високе брзине дуж целе трасе. Могуће је да возач развије брзину већу од предвиђене између једног пара светлосних сигнала, али ће се у том случају сигурно зауставити на следећој раскрсници. Возачи који желе трасу да прођу без заустављања, возиће ће приближно пројектованој, односно брзини прилагођеној датом окружењу и путу. На овај начин је постигнута контрола брзине и дестимулисање прекорачења брзине.

Где се примењује: Примена ове мере погодна је на оптерећеним саобраћајницама у насељима из два разлога. Први разлог је безбедност саобраћаја, односно пасивна контрола брзине већег дела возила у саобраћајном току. С друге стране, координација светлосних сигнала значајно повећава капацитет саобраћајнице у односу на изоловани начин рада светлосних сигнала. Примена ове мере такође је препоручена на улазним

⁵⁹ <http://4.bp.blogspot.com/-q11U2kOGfCw/UcOvv2fiCmI/AAAAAAAAAFM/pEUsJVoEVHw/s1600/allGreenLights.jpg>

правцима у насеље, као део мера смиривања саобраћаја са ванградске мреже на уласку у насеље.

Категорија учесника: Светлосних сигнала дуж коридора намењено је свим учесницима у саобраћају. Успостављањем контроле брзине возила у саобраћаном току утиче се и на безбедност пешака.

Тип мере: Ова мера усмерена је на део коловоза, односно заједничку површину раскрснице, коју користе различити видови саобраћаја.

Самосталност: Могућност координације сигнала произилази из модела регулисања раскрснице светлосним сигнаlima које може реализовати самостално локална самоуправа, на свим локалним путевима. Уколико је потребно вршити координацију сигнала који се налазе на коловозу државног пута или измени сигнализације државног пута није потребно је одобрење државног управљача пута.

Предности:

- ✓ Успостављање делимичне контроле брзине возила,
- ✓ Лако адаптивно зависно од структуре и обима тока,
- ✓ Повећава искоришћење капацитета саобраћајнице,
- ✓ Скраћује време путовања,
- ✓ Нижи су експлоатациони трошкови саобраћајног тока,
- ✓ Мање ваздушно и звучно загађење.

Недостаци:

- ✓ Имплементација је захтевнија,
- ✓ Захтева стално праћење,
- ✓ Могућа злоупотреба „дуплирањем“ пројектоване брзине,
- ✓ Неадекватна примена има контра ефекат;

Критеријум за примену:

Између светлосних сигнала не сме бити елемената који могу утицати на брзину кретања возила, нпр. несигналисаних пешачких прелаза. Такође, растојање између суседних светлосних сигнала не сме бити веће од 600 до 700 метара. За реализацију ове мере неопходна је детаљна анализа протока, обима и структуре саобраћајног тока на правцу, након чега треба дефинисати моделе сигналног плана за светлосне сигнале.

Трошкови инсталације:

Трошкови изградње ове мере варирају, зависно од расположиве инфраструктуре, броја саобраћаних трака, број сигнала сл. Трошкови имплементације ове мере сврставају ову меру у групу „осталих мера“ са трошковима изградње преко 1.000.000,00 РСД.



Ефекти мере и анализа односа трошкова и користи мере⁶⁰

Додатне информације о овој мери:

- *The Benefits of Retiming Traffic Signals, Srinivasa Sunkari, ITE Journal, 2004.*
- *Управљање брзинама на путевима, Јована Љ. Суботић; Оливера С. Јовичић; Марија Д. Симић; Саобраћајни факултет у Београду, Техника и саобраћај, 2014.*
- *Управљање помоћу свјетлосних знакова, dr Ezgeta Drago, Nedim Osmić, Факултет за саобраћај и комуникације, Сарајево 2013.*
- *Координисани рад светлосних сигнала дуж потеза, Мирослав Особа, Смиљан Вукановић, Бранко Станић; Саобраћајни факултет у Београду, Уџбеник „Управљање саобраћаја помоћу светлосних сигнала I део“*

МЕРЕ КОЈЕ ОБУХВАТАЈУ ЕЛЕМЕНТЕ СВЕТЛОСНЕ САОБРАЋАЈНЕ СИГНАЛИЗАЦИЈЕ И ПРИМЕНУ СПЕЦИФИЧНИХ ЕЛЕМЕНАТА САОБРАЋАЈНЕ ОПРЕМЕ

⁶⁰ У доступној литератури нема података о односу трошкова и користи („Cost-benefit“) и ефектима мере.

3.3 ДЕТЕКТОР БРЗИНЕ СА ДИСПЛЕЈОМ

The detector vehicle speed with display

Значај мере: Детектор брзине кретања приказује тренутну брзину којом се возило креће. Циљ ове мере јесте да се учесницима у саобраћају скрене пажња на тренутну брзину кретања њихових возила, на одређеном делу пута. Ова мера треба да укаже возачима на разлику између постојећег ограничења брзине и њихове тренутне брзине.



Детектор брзине са дисплејом ⁶¹

Начин деловања: Приказивањем тренутне брзине кретања утиче се на возаче да се крећу у оквиру ограничене брзине кретања. Ова мера не спада у групу принудних мера, већ оставља возачу могућност да сам увиди да се креће брзином изнад ограничене и смањи брзину кретања.

Где се примењује: Детектор брзине кретања примењују се у зонама основних школа, на уласку у насеље, на несемафоризованим раскрсницама са великим пешачким токовима. Најчешћа је примена у комбинацији са осталим знаковима у зонама школа, јер се на тим локацијама на возаче делује свим расположивим средствима како би брзину кретања прилагодили ограничењу.

Категорија учесника: Детектор брзине кретања намењен је свим моторизованим учесницима у саобраћају.

Тип мере: Ова мера усмерена је на пут, односно на вертикалну сигнализацију, која је намењена возачима моторних возила.

Самосталност: Истицање тренутне брзине кретања возила у саобраћаном току може реализовати самостално локална самоуправа, на свим локалним путевима. Уколико је потребно вршити имплементацију ове мере на коловозу државног пута потребно је одобрење, сагласност управљача државног пута.

⁶¹ преузето са <https://maps.google.com>

https://www.google.rs/maps/@45.9324971,20.0890781,3a,26.4y,92.09h,89.83t/data=!3m6!1e1!3m4!1sS_a0NbY9Bs33vcHfU0CFwA!2e0!7i133!2i8i66

**Предности:**

- ✓ Транспарентно излагање брзине возила доприноси поштовању ограничења,
- ✓ Једноставна и брза имплементација мере,
- ✓ Могуће напајање соларном енергијом,
- ✓ Усмерава пажњу возача на брзину којом се крећу;

Недостаци:

- ✓ Захтева додатно одржавање,
- ✓ Захтева стално праћење,
- ✓ Потребан је извор напајања,
- ✓ Не остварује принуду, већ само прослеђује информацију;

Критеријум за примену:

Препорука је да се ова мера примени на локацијама на којима је потребно додатно осигурати поштовање ограничења брзине кретања возила. Пре реализације ове мере потребно је испитати брзину саобраћајног тока и структуру тока, како би се одредила оптимална позиција.

Трошкови инсталације:

Трошкови изградње ове мере варирају, зависно од расположиве инфраструктуре, броја саобраћаних трака, број сигнала сл. Трошкови имплементације ове мере сврставају ову меру у групу „осталих мера“ са трошковима изградње преко 100.000,00 РСД.

Ефекти мере и анализа односа трошкова и користи мере⁶²

Додатне информације о овој мери:

- *Управљање брзинама на путевима, Јована Љ. Суботић; Оливера С. Јовичић; Марија Д. Симић; Саобраћајни факултет у Београду, Техника и саобраћај, 2014.*
- *Effectiveness of countermeasures to reduce vehicle speeds in freeway work zones,*
- *Hildebrand, Eric D.; Mason, Daniel D.; Canadian Journal of Civil Engineering. 2014.*

МЕРЕ КОЈЕ ОБУХВАТАЈУ ЕЛЕМЕНТЕ СВЕТЛОСНЕ САОБРАЋАЈНЕ СИГНАЛИЗАЦИЈЕ И ПРИМЕНУ СПЕЦИФИЧНИХ ЕЛЕМЕНАТА САОБРАЋАЈНЕ ОПРЕМЕ

⁶² У доступној литератури нема података о односу трошкова и користи („Cost-benefit“) и ефектима мере.

3.4 ДИГИТАЛНИ ПОКАЗИВАЧ ВРЕМЕНА НА СИГНАЛИМА ЗА ПЕШАКЕ

Countdown signals at pedestrian crosswalks

Значај мере: Примена дигиталних показивача времена преосталог до промене светла на сигналимa за пешаке на раскрсницама и пешачким прелазима регулисаним светлосним саобраћајним знаковима доприноси безбеднијем и одговорнијем понашању пешака. Ова мера дестимулише прелазак преко пешачког прелаза за време трајања црвеног сигнала за пешаке, јер им је јасно назначено за колико секунди добијају временски интервал на раскрсници који је намењен за њихово кретање. Важно је напоменути да је примена ове мере значајна и односи се на старије особе, којима је потребно више времена да пређу коловоз.



Дигитални показивач времена на сигналимa за пешаке ⁶³

Начин деловања: На сигналисаним пешачким прелазима без показивача преосталог зеленог времена, промена са зеленог на црвени сигнал је тренутна, што доводи до нелагодности, а понекад и до панике код особа које се спорије крећу. Упркос томе што се при пројектовању рада светлосних сигнала предвиђа заштита за пешаке који се у тренутку промене нађу на пешачком прелазу, постоји потреба да се пешаци информишу о расположивом преосталом времену. Показивачи времена преосталог до промене светла имају улогу да пешаку који наилази на пешачки прелаз пружи информацију колико секунди је преостало до промене светлосног знака. Пешак на основу пружене информације може да процени да ли је преостало време довољно за безбедан прелазак улице, односно одлучује да ли да сачека следећи временски интервал намењен пешачким токовима на раскрсници. Пружањем информације о

⁶³ <http://www.telix.rs/semafori%2001.png> u

http://slobodnadalmacija.hr/Archive/images/2013/06/04/AAA/signalizacija_semafor2-0205.jpg

преосталом очекиваном времену трајања црвеног светлосног сигнала пешацима је јасно пружена информација о томе када ће моћи безбедно да ступе на коловоз.

Где се примењује: Показивачи времена трајања преосталог зеленог сигнала и показивачи тајања црвеног светлосног сигнала за пешаке могу се применити на свим раскрсницама регулисаним светлосним сигналимa или пешачким прелазима регулисаним светлосним сигналимa.

Категорија учесника: Показивачи времена трајања сигнала за пешаке намењени су искључиво пешацима.

Тип мере: Ова мера усмерена је на пут, односно на вертикалну сигнализацију, која је намењена пешацима. Ова мера делује на активну безбедност пешака.

Самосталност: Истицање преосталог времена током зеленог светлосног сигнала за пешаке, односно примену дисплеја за пешаке, управљач локалних путева може реализовати на свим локалним путевима. Уколико је потребно вршити имплементацију ове мере на сигналимa дуж државног пута није потребно је одобрење управљача државног пута.

Предности:

- ✓ Већи комфор пешака при преласку улице;
- ✓ Смањење броја незгода са повређеним пешацима;
- ✓ Смањење вероватноће да пешак остане на острву;

Недостаци:

- ✓ Захтева одређена финансијска улагања;
- ✓ Потребан је извор напајања;
- ✓ Не остварује принуду, већ само прослеђује информацију;

Критеријум за примену:

Препорука је да се ова мера примени на свим локацијама на којима је евидентирана већа појава кршења прописа пешака о времену које користе за прелазак раскрснице на обележеним местима. Реализација ове мере примарно је усмерена на саобраћајнице са више саобраћајних трака, посебно уколико не постоји разделно острво, односно на локацијама где је дуг пут пешака преко коловоза. Реализацији ове мере треба да претходи истраживање обима и структуре пешачких токова.

Трошкови инсталације:

Трошкови изградње ове мере варирају, зависно од расположиве инфраструктуре, броја саобраћаних трака, броја сигнала сл. Трошкови имплементације ове мере сврставају ову меру у групу „осталих мера“ са трошковима изградње преко 100.000,00 РСД.



Ефекти мере и анализа односа трошкова и користи мере⁶⁴

Додатне информације о овој мери:

- *Pedestrian compliance and cross walking speed adaptation due to countdown timer installations: A self report study, Paschalidis, Evangelos; Politis, Ioannis; Basbas, Socrates; Lambrianidou, Polixeni; Field Studies in Traffic Safety Behaviour, Transportation Research Part F, 2016.*
- *Can pedestrians' crossing countdown signal timers promote green and safe mobility?, Lambrianidou, P.; Basbas, S.; Politis, I.; Sustainable Cities and Society, 2013.*
- *Саобраћајна сигнализација и опрема, Приручник за пројектовање путева у Републици Србији, Јавно предузеће путеви Србије, 2012.*

МЕРЕ КОЈЕ ОБУХВАТАЈУ ЕЛЕМЕНТЕ СВЕТЛОСНЕ САОБРАЋАЈНЕ СИГНАЛИЗАЦИЈЕ И ПРИМЕНУ СПЕЦИФИЧНИХ ЕЛЕМЕНАТА САОБРАЋАЈНЕ ОПРЕМЕ

⁶⁴ У доступној литератури нема података о односу трошкова и користи („Cost-benefit“) и ефектима мере.

3.5 НАЈАВА ПЕШАКА НА ПЕШАЧКОМ ПРЕЛАЗУ

Pedestrian call buttons

Значај мере: Могућност најаве пешака на сигнализованом пешачком прелазу обезбеђује најкраће могуће време чекања пешака на зелени сигнал за прелазак коловоза. Овим се дестимулише прелазак пешака у току црвеног светлосног сигнала, јер пешаци који су се најавили путем тастера добијају потврду да је њихов захтев прихваћен, па самим тиме и да ће убрзо бити задовољен. Ова мера је значајна јер пружа додатну могућност пешака да брзо и безбедно пређе преко коловоза.



Најава пешака на пешачком прелазу ⁶⁵

Начин деловања: У случају црвеног светла за пешаке, на сигнализаној раскрсници или пешачком прелазу, пешак који жели да пређе коловоз притиска тастер или дугме на стубу светлосног сигнала. Потом сензор шаље информацију контролеру светлосног сигнала да постоји пешачка најаву, у време предвиђено алгоритмом сигналног плана, пешаци добијају зелено време, односно активира се зелени светлосни сигнал. У случају да нема најаве пешака, контролер прескаче ту сигналну групу и време додељује следећој групи.

Где се примењује: Сигнале за пешаке би требало опремити сензорима за најаву пешака на саобраћајницама са јаким моторизованим токовима и повременим пешачким токовима. Рад сигнала на фиксном програму на таквим локацијама често троши време моторизованих токова у случајевима када нема пешака, док

⁶⁵ <http://www.sellex.rs/image/cache/data/partners/119/Pesacki%20tasteri-png-500x500.jpg>
http://4.bp.blogspot.com/-3cch4-kZGSU/Uz5X-rR-cFI/AAAAAAAA8q8/yWoHe520_ww/s1600/ID-100149102.jpg

у другим случајевима не пружа довољно простора за прелазак пешака, јер чекају предуго на појаву зеленог сигнала.

Категорија учесника: Најава пешака на сигналисаним раскрсницама или пешачким прелазима намењена је искључиво пешацима.

Тип мере: Ова мера усмерена је на пут, односно на вертикалну светлосну сигнализацију, која је намењена пешацима. Ова мера делује на активну безбедност пешака.

Самосталност: Инсталацију система за најаву пешака на сигналисаним раскрсницама или пешачким прелазима може реализовати самостално локална самоуправа, на свим локалним путевима. Уколико је потребно вршити имплементацију ове мере на светлосним сигнаlima државног пута није потребно је одобрење управљача државног пута.

Предности:

- ✓ Минимално чекање пешака на зелени сигнал,
- ✓ Једноставна и брза имплементација,
- ✓ Додела зеленог сигнала пешацима само када је неопходно,
- ✓ Дестимулише прелазак пешака током црвеног сигнала за пешаке,
- ✓ Прилагођенији рад сигнала у односу на фиксни режим;

Недостаци:

- ✓ Незаштићен уређај, лако се оштети,
- ✓ Захтева стално праћење,
- ✓ Када је неисправан уређај има контра ефекат,
- ✓ Неопходна је едукација пешака о начину употребе,
- ✓ Не остварује принуду, већ само прослеђује информацију;

Критеријум за примену:

Није потребно спроводити ову меру у случајевима када постоји константан пешачки ток. Примењује се на раскрсницама и пешачким прелазима регулисаним светлосном саобраћајном сигнализацијом, а који се налазе на пешачким токовима који значајно осцилују својим обимом на дневном нивоу, као и на локацијама где постоји слаб интензитет пешачких токова, али на којима је потребно обезбедити пролаз пешацима када су присутни.

Трошкови инсталације:

Трошкови изградње ове мере варирају, зависно од расположиве инфраструктуре, фаза пешачког прелаза, броја сигнала сл. Трошкови имплементације ове мере сврставају ову меру у групу „осталих мера“ са трошковима изградње до 100.000,00 РСД.

Ефекти мере и анализа односа трошкова и користи мере⁶⁶

⁶⁶ У доступној литератури нема података о односу трошкова и користи („Cost-benefit“) и ефектима мере.



Додатне информације о овој мери:

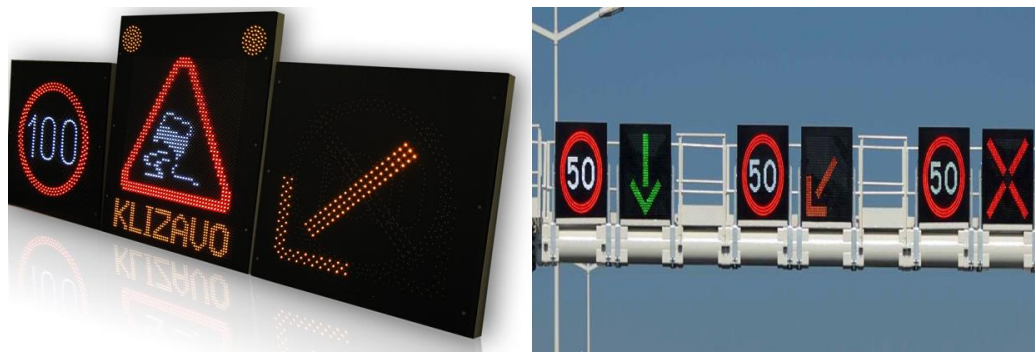
- *Pedestrian crash trends and potential countermeasures from around the world, Саобраћајна сигнализација и опрема, Zegeer, Charles V.; Bushell, Max; Safety and Mobility of Vulnerable Road Users: Pedestrians, Bicyclists, and Motorcyclists, Accident Analysis and Prevention 2012.*
- *Приручник за пројектовање путева у Републици Србији, Јавно предузеће путеви Србије, 2012.*

**МЕРЕ КОЈЕ ОБУХВАТАЈУ ЕЛЕМЕНТЕ СВЕЛОСНЕ САОБРАЋАЈНЕ
СИГНАЛИЗАЦИЈЕ И ПРИМЕНУ СПЕЦИФИЧНИХ ЕЛЕМЕНАТА
САОБРАЋАЈНЕ ОПРЕМЕ**

3.6 ИЗМЕНЉИВА САОБРАЋАЈНА СИГНАЛИЗАЦИЈА

Variable Traffic Signs - VMS

Значај мере: Изменљива саобраћајна сигнализација омогућава квалитетније и ажурније управљање саобраћајним токовима. Применом изменљиве саобраћајне сигнализације омогућава се преношење различитих порука учесницима у саобраћају у реалном времену. Значај изменљиве саобраћајне сигнализације огледа се у могућностима контролисања садржаја информација формираних на основу тренутног стања у саобраћајном току. На овај начин управљач пута има могућност да у зависности од услова и стања на путу дефинише и ограничење брзине или пренесе возачима на путу неку битну сервисну информацију. Изменљива сигнализација се може примењивати у виду саобраћајног знака или панела на порталаима.



Изменљива саобраћајна сигнализација VMS ⁶⁷

Начин деловања: Порука која се преноси учесницима у саобраћају директно је повезана са тренутним стањем одвијања саобраћаја. Својим јасним уочавањем изменљива саобраћајна сигнализација на неометан начин преноси свој садржај и током дана и у условима ноћне возње. На овај начин остварена је комуникација управљача пута и учесника у саобраћају у реалном времену.

Где се примењује: Променљива саобраћајна сигнализација се примењује у зонама школа, на прилазима насељеним местима, на аутопутевима, на петљама са више саобраћајних трака, у тунелима, у зонама опасних кривина, на саобраћајницама са изменљивим режимом рада.

Категорија учесника: Ова мера је намењена возачима моторних возила.

Тип мере: Ова мера усмерена је на пут, односно на вертикалну светлосну сигнализацију, која је намењена возачима моторних возила. Ова мера делује на активну безбедност возача, мада је у појединим случајевима усмерена и на активну безбедност пешака.

⁶⁷ http://www.visn.rs/sr_RS/proizvodi/promenljiva-signalizacija/
<http://www.novatronic.rs/proizvodi/kontrola-saobracaja/>



Самосталност: Инсталацију ове мере може реализовати самостално локална самоуправа, на свим локалним путевима. Уколико је потребно вршити имплементацију ове мере на делу државног пута потребно је одобрење управљача државног пута.

Предности:

- ✓ Јасна уочљивост у свим временским приликама;
- ✓ Могућност управљања из командног центра;
- ✓ Могућност преношења различитих порука (саобраћајних знакова) на једном изменљивом саобраћајном знаку/панелу;
- ✓ Могућност управљања саобраћајним током и пренос информација возача у реалном времену;

Недостаци:

- ✓ Велика финансијска улагања;
- ✓ Значајан обим инфраструктурних радова;
- ✓ Потребна додатног улагања у контролни центар,
- ✓ Захтевније одржавање;

Критеријум за примену:

При примени ових мера препорука је да се приоритетно треба усмерити на путеве вишег ранга, са значајним обимом саобраћајних токова. Како би се ове мере примениле на адекватним локацијама треба се придржавати стандарда СРПС ЕН12966.

Трошкови инсталације:

Трошкови изградње ове мере у великој мери варирају у зависности од расположиве инфраструктуре, жељеног обима информација које се преносе учесницима у саобраћају, ширине саобраћајнице, односно ширине коловоза и сл. Трошкови имплементације ове мере сврставају ову меру у групу „осталих мера“ са трошковима изградње преко 1.000.000,00 РСД.

Ефекти мере и анализа односа трошкова и користи мере⁶⁸

Додатне информације о овој мери:

- Приручник за пројектовање путева у Републици Србији, Саобраћајна сигнализација и опрема, ITS опрема, Јавно предузеће путеви Србије, 2012.
- *Effectiveness of Road Safety Messages on Variable Message Signs*,
- *Tay, Richard; De Barros, Alex; Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology 2010.*

МЕРЕ КОЈЕ ОБУХВАТАЈУ ЕЛЕМЕНТЕ СВЕТЛОСНЕ САОБРАЋАЈНЕ СИГНАЛИЗАЦИЈЕ И ПРИМЕНУ СПЕЦИФИЧНИХ ЕЛЕМЕНАТА САОБРАЋАЈНЕ ОПРЕМЕ

⁶⁸ У доступној литератури нема података о односу трошкова и користи („Cost-benefit“) и ефектима мере.

3.7 ОБЕЛЕЖАВАЊЕ ОПАСНИХ КРИВИНА

Dangerous turn marking

Значај мере: Обележавање опасних кривина (саобраћајни знаковима на адекватан и прописан начин) представља једну од најзначајнијих мера безбедности саобраћаја. Применом одговарајућег система обележавања опасних кривина, учесницима у саобраћају се на адекватан начин преноси порука како најбезбедније да савладају кривину или кривине које их очекују на путу. Изненадна појава опасне кривине на путу од возача захтева да брзо процени одговарајућу брзину приближавања кривини, геометријске карактеристике кривине, нагиба пута у кривини, стања коловоза итд. Како би се возачима пружио што више битних информација потребно је додатно означити опасне кривине.



Обележавање опасних кривина ⁶⁹

Начин деловања: Хоризонтална сигнализација на саобраћајницама мора да омогући возачу адекватно праћење пружања пута, дој је њена улога у кривинама може бити пресудна за безбедно одвијање саобраћаја. Обележавањем кривина обезбеђује се учесницима у саобраћају довољно времена да прилагоде своје кретање и унапред сазнају најбезбеднији начин за савладавање кривине или кривина које их очекују на путу. Обележавање кривина је могуће на више начина:

- само знаковима вертикалне саобраћајне сигнализације за обележавање кривина (знаковима опасности: I-1, I-1.1, I-2, I-2.1, I-2.2) ;
- комбинацијом саобраћајних знакова опасности за обележавање кривине и знаком „табла за усмеравање“ (знаковима обавештења: III-63, III-63.1, III-64 и III-64.1);

⁶⁹ <http://www.beilharz.eu/en/VARIO-delineator-cap-for-marking-of-curves.html>

- комбинацијом саобраћајних знакова за кривине и знаком „табла за усмеравање“ са знаком за ограничење брзине;
- на изузетно опасним кривинама, саобраћајни знакови се могу применити на флуоресцентној подлози од ретрорефлектујућег материјала III класе фолије. Такође, могу се применити у комбинацији са трепћућим светлима која раде у континуалном режиму или на бази ЛЕД технологије;

Где се примењује: Обележавање кривина може се применити на опасним кривинама које нису адекватно обележене, на кривинама на којима је повећана учесталост саобраћајних незгода, на више узастопних опасних кривина, на путевима који се карактеришу појавом серпентина, као и уколико се једна од кривина разликује од осталих кривина на одређеној деоници пута. Посебну пажњу потребно је усмерити обележавању оних кривина које су у склопу путева који се не одликују кривинама, па учесници у саобраћају могу стећи утисак изненадне појаве кривине уколико је неадекватно обележена.

Категорија учесника: Ова мера је намењена свим моторизованим учесницима у саобраћају.

Тип мере: Ова мера усмерена је на пут, односно на хоризонталну и вертикалну сигнализацију, која је намењена возачима моторних возила. Обележавање кривина је мера која је у директној вези са активном безбедношћу моторизованих учесника у саобраћају.

Самосталност: Инсталацију ове мере може реализовати самостално локална самоуправа, на свим локалним путевима. Уколико је потребно вршити имплементацију ове мере делу државног пута кроз насеље потребно је одобрење управљача државног пута.

Предности:

- ✓ Доприноси лакшем савлађивању опасних кривина,
- ✓ Једноставна имплементација,
- ✓ Широки спектар могућих у примени разних решења,
- ✓ Пружа додатне и благовремене информације учесницима у саобраћају о специфичним елементима пута на које се наилази;

Недостаци:

- ✓ Захтева редовно одржавање;

Критеријум за примену:

Ова мера усмерена је на кривине које су на основу бар једног параметра окарактерисане као опасне. Знакове који се користе при обележавању опасних кривина не треба користити на другим локацијама као што су пешачка острва, острва кружних токова и сл. Приликом реализације ове мере неопходно је поштовање прописаних критеријума Правилником о саобраћајној сигнализацији, Приликом пројектовања сигнализације препоручује се



поштовање Техничког упутства за означавање опасних кривина на државним путевима Републике Србије - ЈП Путеви Србије, 2008 год. Имплементацији ове мере морају да претходе значајна теренска истраживања и снимања техничко-експлоатационих карактеристика пута и параметара саобраћајног тока (број саобраћајних незгода у зони третиране кривине, број саобраћајних незгода са повређеним, погинулим у зони третиране кривине, број саобраћајних незгода чији је узрок неприлагођена брзина или излетање са коловоза из било ког разлога, бројање саобраћајног ока, мерење радијуса кривине, нагиба кривине, ширине саобраћајне траке, снимање опремљености пута саобраћајном сигнализацијом и сли.) након прикупљања података и стручног анализирања истих, третирана кривина се може окарактерисати као опасна кривина и тада се може приступити једном од система за обележавање опасне кривине.

Трошкови инсталације:

Трошкови изградње ове мере варирају, зависно од расположиве инфраструктуре, величине саобраћајнице, сл. Трошкови имплементације ове мере сврставају ову меру у групу „осталих мера“ са трошковима изградње преко 100.000,00 РСД.

Ефекти мере и анализа односа трошкова и користи мере

Страни аутори су дошли до закључка да примена табли за усмеравање смањује број незгода од 33 до 49%.⁷⁰

Додатне информације о овој мери:

- *Приручник за пројектовање путева у Републици Србији, Саобраћајна сигнализација и опрема, Јавно предузеће путеви Србије, 2012.*
- *Техничко упутство за означавање опасних кривина на државним путевима Републике Србије.*
- *An explanation of how the placement of traffic signs affects drivers' deceleration on curves, Guan, Wei; Zhao, Xiaohua; Qin, Yulin; Rong, Jian; Safety Science, 2014.*

МЕРЕ КОЈЕ ОБУХВАТАЈУ ЕЛЕМЕНТЕ СВЕТЛОСНЕ САОБРАЋАЈНЕ СИГНАЛИЗАЦИЈЕ И ПРИМЕНУ СПЕЦИФИЧНИХ ЕЛЕМЕНАТА САОБРАЋАЈНЕ ОПРЕМЕ

⁷⁰ Low Cost Safety Improvements Workshop. Federal Highway Administration, Washington, D.C., 2005.

3.8 ДОДАТНО ОБЕЛЕЖАВАЊЕ ОПАСНИХ УКРШТАЊА

Dangerous intersection marking

Значај мере: Раскрсница може бити препозната као опасна било због одређених пројектних елемената (неправилна геометрија, укрштање с бочним правцем под малим углом и др.), актуелног стања коловоза и сигнализације или броја и последица саобраћајних незгода које су се догодиле. Додатним обележавањем опасних укрштања возач се информише да на раскрсници на коју наилази мора да обрати посебну пажњу, па самим тиме да укрштању приступа спорије и опрезније.



Додатно обележавање опасних укрштања ⁷¹

Начин деловања: Додатно обележавање раскрсница могуће је извести на више начина. У зависности од природе доминантног проблема на укрштању, могуће је поставити потребне или недостајуће знакове опасности, изричитих наредби или обавештења на прилазима, како би се возачи на време упозорили на шта да посебно обрате пажњу. Додатно обележавање може се односити и на пешачке или бициклическе прелазе, односно на сва места где долази до укрштања токова различитих категорија учесника у саобраћају. Пример додатног обележавања опасних укрштања био би понављање знака „обавезно заустављање“, у висини линије заустављања, са обе стране коловоза. Додатно, у пракси је уобичајена и примена знака „СТОП“ уз допунску таблу (табла: 200 m), која унапред најављује возачима да ће ускоро наићи на знак „стоп“, кроз 200 m.

Где се примењује: Додатно обележавање опасних укрштања може се применити на укрштањима моторизованог саобраћаја са другим возилима, пешацима или бициклическим возачима која су препозната као опасна на основу броја или тежине саобраћајних незгода. Потребно је издвојити кључне елементе сигнализације или недостатке истих за које постоји могућност да су допринели настанку саобраћајне незгоде. На укрштањима која државног и локалног пута, која су препозната као високо ризична, односно на прилазу локалног пута, чиме се може у великој мери унапредити безбедност укрштања.

⁷¹ <http://m8.i.pbse.com/o2/89/475089/1/52169468.DangerousIntersectionAheadBeckettMA.jpg>
http://2.bp.blogspot.com/_sd4Zi5ufGLw/TFFeAowlVYI/AAAAAAAAA6o/ir2dkoXIQSo/s1600/p6010057.jpg

Категорија учесника: Ова мера је намењена свим учесницима у саобраћају.

Тип мере: Ова мера усмерена је на пут, односно на хоризонталну и вертикалну сигнализацију, која је намењена возачима моторних возила. Додатно обележавање опасних раскрсница је мера која је у директној вези са активном безбедношћу учесника у саобраћају.

Самосталност: Инсталацију ове мере може реализовати самостално локална самоуправа, на свим раскрсницама локалних путева. Уколико је потребно вршити додатно обележавање раскрсница локалног и државног пута кроз насеље, потребно је одобрење управљача државног пута.

Предности:

- ✓ Повећава пажњу возача и усмерава је правилно,
- ✓ Једноставна имплементација,
- ✓ Широки спектар решења која се могу применити,
- ✓ Пружа додатне и благовремене информације учесницима о опасностима на које се наилази;

Недостаци:

- ✓ Захтева редовно одржавање;
- ✓ Промовисање праћења додатних ознака;

Критеријум за примену:

Приликом реализације ове мере неопходно је поштовање прописаних критеријума Правилником о саобраћајној сигнализацији. Додатна сигнализација мора да буде постављена у складу са рангом и важношћу укрштања у погледу позиције знакова, класе материјала и димензија. Приоритетно ова мера треба да буде усмерена на раскрснице са повећаним ризиком страдања у саобраћајним незгодама. За потребе реализације ове мере препоручено је реализовати анализу безбедности саобраћаја, дубинску анализу саобраћајних незгода или снимање карактеристика пута путем iRAP/EuroRAP методологије.

Трошкови инсталације:

Трошкови изградње ове мере варирају, зависно од броја саобраћајних трака, броја категорија учесника у раскрсницама, величине саобраћајнице, сл. Трошкови имплементације ове мере сврставају ову меру у групу „осталих мера“ са трошковима изградње преко 100.000,00 РСД.

Ефекти мере и анализа односа трошкова и користи мере⁷²

Додатне информације о овој мери:

- Приручник за пројектовање путева у Републици Србији, Саобраћајна сигнализација и опрема, Јавно предузеће путеви Србије, 2012.
- *Intersection Safety: A Manual for Local Rural Road Owners, The Federal Highway Administration (FHWA), 2008.*

МЕРЕ КОЈЕ ОБУХВАТАЈУ ЕЛЕМЕНТЕ СВЕТЛОСНЕ САОБРАЋАЈНЕ СИГНАЛИЗАЦИЈЕ И ПРИМЕНУ СПЕЦИФИЧНИХ ЕЛЕМЕНАТА САОБРАЋАЈНЕ ОПРЕМЕ

⁷² У доступној литератури нема података о односу трошкова и користи („Cost-benefit“) и ефектима мере.

3.9 УГРАДЊА ВЕРТИКАЛНЕ САОБРАЋАЈНЕ СИГНАЛИЗАЦИЈЕ СА ОДГОВАРАЈУЋИМ КОЕФИЦИЈЕНТОМ РЕТРОРЕФЛЕКСИЈЕ

Adequate retroreflectivity sign installation

Значај мере: Вертикална сигнализација у нормалним и у условима смањене видљивости мора бити видљива и читљива. Инсталација и замена знакова са дотрајалим или оштећеним фолијама обезбеђује захтевану видљивост вертикалне сигнализације у свим временским условима. Ова мера је посебно значајна јер већина постојеће вертикалне сигнализације нема одговарајући коефицијент ретрорефлексије.



Уградња вертикалне саобраћајне сигнализације са одговарајућим коефицијентом ретрорефлексије ⁷³

Начин деловања: Рефлексија је физичка појава заснована на феномену да светлост из неког извора пада на предмет при чему не изазива хемијске или физичке промене, а да се при томе одбија. Јачина светлости која се одбија зависи од јачине светлости која долази из извора и од врсте материјала од ког се одбија, у овог случају ретрорефлектујућих материјала, односно фолија. У пракси се користе три класе ретрорефлектујућих материјала. За сваку категорију саобраћајница, врсту и боју знака прописан је опсег који мора да задовољи коефицијент ретрорефлексије.

Где се примењује: При изради сваког елемента вертикалне саобраћајне сигнализације морају се користити ретрорефлектујући материјали, у складу са Чланом 48. Правилника о саобраћајној сигнализацији. У колико је потребно додатно назначити значење неког саобраћајног знака, могуће је применити знакове са класом ретрорефлексије која је за степен већом ретрорефлексијом.

⁷³

https://www.google.rs/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fwww.stline.eu%2F slike%2F0tok.jpg&imgrefurl=http%3A%2F%2Fwww.stline.eu%2Fledprometniznakovi.html&docid=r0FSeIVzSLlh-M&ttbnid=Y_bUzwcztQsEAM%3A&w=800&h=348&bih=794&biw=1600&ved=0ahUKEwiM77Lp7e7PAhUJkCwKHTNPawI4ZBAzCBooGDAY&iact=mr&uact=8

Категорија учесника: Уградња вертикалне саобраћајне сигнализације са одговарајућим коефицијентом ретрорефлексије се односи на све учеснике у саобраћају. Елементи вертикалне сигнализације који се постављају на пешачким и бициклическим стазама такође морају задовољавати критеријуме у вези коефицијента ретрорефлексије.

Тип мере: Ова мера усмерена је на пут, односно на хоризонталну и вертикалну сигнализацију, која је намењена свим учесницима у саобраћају. Степен рефлексије на хоризонталној и вертикалној сигнализација утиче на активну безбедност учесника у саобраћају.

Самосталност: Инсталацију ове мере може реализовати самостално локална самоуправа, на свим деловима локалне путне мреже. Уколико је потребно вршити измену сигнализације на проласцима државног пута кроз насеље потребно је одобрење управљача државног пута.

Предности:

- ✓ Додатно истиче сигнализацију у условима смањене видљивости,
- ✓ Омогућава бољу уочљивост вертикалне сигнализације,
- ✓ Омогућава лакше и боље разумевање вертикалне сигнализације.

Недостаци:

- ✓ Захтева редовно одржавање;

Критеријум за примену:

Ову меру треба применити на вертикалној сигнализацији која је дотрајала, односно вертикалној сигнализацији за коју је утврђено да не поседује одговарајући степен ретрорефлексије. Након извршеног прегледа и испитивања коефицијента ретрорефлексије знака одговарајућим уређајем, доноси се закључак да ли је знак у складу са прописаним критеријумима или потребна замена знака. Предуслов за добро праћење старости и стања знакова је поседовање адекватног катастра саобраћајне сигнализације.

Трошкови инсталације:

Трошкови изградње ове мере варирају, зависно од броја и врсте саобраћајних знакова, категорије саобраћајница које су обухваћене сл. Трошкови имплементације ове мере сврставају ову меру у групу „осталих мера“ са трошковима изградње преко 100.000,00 РСД.

Ефекти мере и анализа односа трошкова и користи мере:

Према америчким изворима, однос користи и трошкова се креће од 159 до 299.⁷⁴ Елвик наводи да у литератури није пронађена студија која се бави односом користи и трошкова, али је разрађен нумерички пример који показује могуће ефекте мере са преко односом користи и трошкова преко 1,0⁷⁵

⁷⁴ Low Cost Local Road Safety Solution. The American Traffic Safety Services Association 2006

⁷⁵ The Handbook of Road Safety Measures. Elvik et al., 2004



Додатне информације о овој мери:

- Приручник за пројектовање путева у Републици Србији, Саобраћајна сигнализација и опрема, Јавно предузеће путеви Србије, 2012.
- Техничко упутство о примени подлоге знака при изради саобраћајних знакова на државним путевима Републике Србије, Јавно предузеће путеви Србије, 2012.
- Техничко упутство о примени материјала при изради саобраћајних знакова на државним путевима Републике Србије (допуњено и измењено издање), Јавно предузеће путеви Србије, 2012.
- Terminal values of road traffic signs, Jenkins; Gennaoui; Australian Road Research Board (ARRB) Conference, 13th, 1986, Adelaide, Australia.

МЕРЕ КОЈЕ ОБУХВАТАЈУ ЕЛЕМЕНТЕ СВЕЛОСНЕ САОБРАЋАЈНЕ СИГНАЛИЗАЦИЈЕ И ПРИМЕНУ СПЕЦИФИЧНИХ ЕЛЕМЕНАТА САОБРАЋАЈНЕ ОПРЕМЕ

3.10 ПОСТАВЉАЊЕ ИЛИ ОБНАВЉАЊЕ СМЕРОКАЗНИХ СТУБИЋА

Application of signposts

Значај мере: Смероказни стубићи представљају елемент опреме пута, који су израђени од ретрорефлектујућег материјала, а примењује се за означавање правца пружања пута. Значај њихове примене огледа се у томе да јасно означе трасу пута у свим временским условима, а посебно у случају смањене видљивости.



Примена смероказа ⁷⁶

Начин деловања: Својим изгледом, односно ретрорефлектујућом површином, јасно преносе поруку возачима о граници - ивици саобраћајне површине. Ова мера је значајна у ноћним условима и у условима смањене видљивости. Смероказни стубићи у комбинацији са „штапом“ за означавање пута у зимским условима се примењују на путевима где има великих снежних наноса током зимског периода.

Где се примењује: Смероказни стубићи се примењују на отвореним деоницама пута и на деоницама пута на којима је учесталост појаве магле. Ова мера се не примењује у градским подручјима. Кључно за ефикасност ове мере је постојање континуираних деоница на којима је примењена. Ова мера може бити примењена као један од елемената додатног означавања кривина.

Категорија учесника: Уградња смероказних стубића са одговарајућим коефицијентом ретрорефлексије се односи на све моторизоване учеснике у саобраћају. Ова мера усмерена је на активну безбедност моторизованих учесника у саобраћају.

Тип мере: Ова мера је усмерена на пут, односно на вертикалну сигнализацију, која је намењена свим моторизованим учесницима у саобраћају. Степен примене ове мере утиче на активну безбедност учесника у саобраћају.

⁷⁶ http://www.direkcijadespotovac.rs/galerija/32-stubici/detail/584-stubici#_u

<http://2.bp.blogspot.com/-NWIMpgpeZ9U/UYPtPdV01RI/AAAAAAAAA3w/O-w6QoWcR18/s1600/SL+59+i+60+Sutbici+i+stapovi.jpg>

Самосталност: Инсталацију ове мере може реализовати самостално локална самоуправа, на свим деловима локалне путне мреже. Уколико је потребно вршити инсталацију ове мере на проласцима државног пута кроз насеље потребно је одобрење управљача државног пута.

Предности:

- ✓ Додатно истиче ивицу коловоза у ноћним условима и условима смањене видљивости,
- ✓ Омогућава једноставније праћење пружања пута,
- ✓ Једноставна је имплементација;

Недостаци:

- ✓ Захтева изузетно редовно одржавање,
- ✓ Подложна физичким оштећењима;

Критеријум за примену:

Ова мера је погодна за примену на деоницама ван насељених подручја, посебно на путевима са честим променама правца. При реализацији ове мере потребно је придржавати се стандарда SRPS Z.S2.235.

Трошкови инсталације:

Трошкови изградње ове мере варирају, зависно од броја и врсте смероказних стубића који се примењују и сл. Трошкови имплементације ове мере сврставају ову меру у групу „осталих мера“ са трошковима изградње до 100.000,00 РСД.

Ефекти мере и анализа односа трошкова и користи мере⁷⁷

Додатне информације о овој мери:

- *Reducing motor vehicle crash deaths and injuries in newly motorising countries, Brian O'Neill; Education And Debate, 2002.*
- *Пројекат рехабилитације транспорта, технички услови за грађење путева у Републици Србији, посебни технички услови, саобраћајна сигнализација и опрема, Јавно предузеће путеви Србије, 2012.*

МЕРЕ КОЈЕ ОБУХВАТАЈУ ЕЛЕМЕНТЕ СВЕТЛОСНЕ САОБРАЋАЈНЕ СИГНАЛИЗАЦИЈЕ И ПРИМЕНУ СПЕЦИФИЧНИХ ЕЛЕМЕНАТА САОБРАЋАЈНЕ ОПРЕМЕ

⁷⁷ У доступној литератури нема података о односу трошкова и користи („Cost-benefit“) и ефектима мере.

3.11 ПРИМЕНА МАРКЕРА

Raised pavement marker use

Значај мере: Маркери припадају саобраћајној опреми пута, која омогућава бољу уочљивост простирања саобраћајних површина и ознака на путу. Управо у томе је и њихов значај, да додатно на карактеристичним, циљаним местима односно деловима пута додатно назначе и скрену пажњу учесника у саобраћају на карактеристике пута или специфичне путање кретања које је потребно да испрате. Примена маркера дуж разделне или ивичне линије, доприноси бољој уочљивости граница саобраћајне траке и бочних сметњи. Ово је нарочито важно у ноћним, магловитим и, генерално, у условима смањене видљивости. Значај ове мере се огледа и у примени маркера за додатно обележавање попречних ознака на коловозу, а посебно пешачких прелаза.



Примена маркера ⁷⁸

Начин деловања: Маркери су елементи који имају две ретрорефлектујуће површине, које су црвене и беле боје. Маркери под снопом светлости због своје ретрорефлектујуће особине, јасно назначавају ивицу пута, или путању кретања. Маркери су састављени од отпорног пластичног или металног кућишта са интегрисаним ретрорефлектујућим материјалом. Могу се уградити на или у коловоз. Маркери могу бити једностранни или двострани (са аспекта позиције ретрорефлектујућег материјала), а ретрорефлектујући материјал може бити израђен од различитих боја (најчешће црвена, бела и жута). Постављају се тако да прате пружање граница саобраћајне траке, односно по разделној или ивичној линији. Асистирају возачима у отежаним временским условима при праћењу пружања пута.

⁷⁸ <http://thekneeslider.com/solar-powered-led-traffic-lane-markers/>

http://www.123rf.com/photo_21920653_road-stud-with-yellow-reflector-on-the-yellow-line-of-asphalt-road.html

Где се примењује: Примена маркера је дефинисана у Правилнику о саобраћајној сигнализацији, па се тако маркери постављају на коловоз са двосмерним саобраћајем тако да посматрано у смеру кретања са десне стране коловоза рефлектују црвену боју, а са леве стране коловоза белу боју. Маркери се постављају на коловоз са једносмерним саобраћајем тако да посматрано у смеру кретања са обе стране коловоза рефлектују црвену боју. Примена маркера је могућа и у зонама где је додатно потребно назначити односно јасније уочити одређене делове пута, као што су нпр. пешачки прелази у зонама школа, зауставне линије на карактеристичним раскрсницама, маркери своју примену налазе и у оквиру већих паркинг површина. Маркери се могу применити у насељу или на ванградским деоницама. Такође, могуће је маркерима обележити границе пешачког прелаза и тиме га истаћи ноћним или отежаним условима и као додате елементе за назначивање разделне линије (у тунелима и непрегледним кривинама).

Категорија учесника: Уградња маркера се односи на све моторизоване учеснике у саобраћају, зависно од места и начина примене. Њиховом адекватном применом повећава се и безбедност пешака као и других немоторизованих учесника у саобраћају.

Тип мере: Ова мера усмерена је на пут и директно је намењена свим моторизованим учесницима у саобраћају, а индиректно и осталим учесницима у саобраћају. Степен примене ове мере утиче на активну безбедност учесника у саобраћају.

Самосталност: Инсталацију ове мере може реализовати самостално локална самоуправа, на свим деловима локалне путне мреже. Уколико је потребно вршити инсталацију ове мере на проласцима државног пута потребно је одобрење управљача државног пута.

Предности:

- ✓ Ефектно додатно назначивање ивице саобраћајних површина,
- ✓ Ефектно додатно означавање попречних ознака на коловозу, а поготову пешачких прелаза и линија заустављања,
- ✓ Једноставна имплементација и уградња,
- ✓ Ефектно додатно назначивање раздвојених смерова кретања,
- ✓ Ефектно назначивање путање кретања;

Недостаци:

- ✓ Захтева специфично одржавања маркера;
- ✓ Подложност физичким оштећењима;

**Критеријум за примену:**

Маркери се могу применити у на свим саобраћајницама у насељу или на деоницама пута ван насеља. Места на којима се маркери примењују треба да буду анализирана са аспекта видљивости у ноћним условима и у условима смањене видљивости. При уградњи односно примени маркера мора се водити рачуна о испуњености услова који су дефинисани Правилником о саобраћајној сигнализацији.

Трошкови инсталације:

Трошкови имплементације ове мере сврставају ову меру у групу „осталих мера“ са трошковима изградње преко 100.000,00 РСД, у зависности од броја и врсте маркера. Маркери отпорни на машине за чишћење снега су скупљи и до 10 пута од обичних маркера.

Ефекти мере и анализа односа трошкова и користи мере⁷⁹

Страни извори наводе да је забележен пад броја незгода на двотрачним путевима после инсталације маркера и до 33%, нарочито у условима мокрог коловоза и ноћу.

Додатне информације о овој мери:

- *Visibility Effectiveness of Hemisphere and Corner Cube Retroreflective Pavement Markers on Curved Roads, Lee, Hsiang Yi; Yu, Chi Yuang; Journal of Transportation Engineering, 2003.*

**МЕРЕ КОЈЕ ОБУХВАТАЈУ ЕЛЕМЕНТЕ СВЕЛОСНЕ САОБРАЋАЈНЕ
СИГНАЛИЗАЦИЈЕ И ПРИМЕНУ СПЕЦИФИЧНИХ ЕЛЕМЕНАТА
САОБРАЋАЈНЕ ОПРЕМЕ**

⁷⁹ У доступној литератури нема података о односу трошкова и користи („Cost-benefit“).

3.12 РЕГУЛИСАЊЕ ПРУЖНИХ ПРЕЛАЗА

Redevelopment of railway crossings

Значај мере: Иако је број смртних случајева током протекле деценије на пружним прелазима смањен, и даље долази до озбиљних саобраћајних незгода на пружним прелазима. Неке од ових незгода могле су се спречити бољим дизајном и сигнализацијом пружних прелаза. Приоритет су свакако несигналисани пружни прелази у нивоу, односно прелази регулисани вертикалном сигнализацијом. Пружни прелази могу бити регулисани полубраницима или браницима, док је највећи део пружних прелаза регулисан само вертикалном сигнализацијом. Незгоде које се дешавају на пружним прелазима су најчешће са најтежим последицама, па је стога од великог значаја унапредити безбедност саобраћаја на пружним прелазима.



Регулисање пружних прелаза⁸⁰

Начин деловања: Пружни прелази се могу регулисати светлосном сигнализацијом, са полубраницима или браницима (препоручено). Браници обезбеђују највиши ниво заштите, јер су возила физички спречена да приђу пруги. При регулисању пружних прелаза полубраницима оставља се могућност возачима да не поштују сигнализацију и прођу између полубраника док су спуштени. Такве ситуације могу се решити увођењем браника или постављањем делинеатора по разделној линији, чиме је онемогућен прелазак возила у саобраћају траку намењену за кретање возила из супротног смера. За ову меру је значајно унапредити прегледност у зони пружних прелаза, као и адаптација коловоза на самом пружном прелазу.

Где се примењује: Према тренутно важећим прописима начин регулисања пружног прелаза зависи од категорије саобраћајнице са којом се укршта. Приоритет за санацију су пружни прелази регулисани само вертикалном

⁸⁰http://fsu.galeb.com/wp-content/uploads/2010/06/obezbedjeni_pitni_prelaz.jpg

саобраћајном сигнализацијом. Поред ове врсте прелаза, потребно је испитати сигнализоване прелазе и утврдити да ли постоје недостаци које треба отклонити. Једна од мера треба да буде усмерена на успостављање прегледности и уређења преласка пута преко пруге, како би се омогућило уверавање возача и могућ пролазак преко пруге без непотребног задржавања.

Категорија учесника: Регулисање пружних прелаза представља меру усмерену према свим учесницима у друмском саобраћају, који користе пружни прелаз.

Тип мере: Ова мера усмерена је на пут, односно на хоризонталну, вертикалну и светлосну сигнализацију, која је намењена свим моторизованим учесницима у саобраћају. Изузетно, ова сигнализација је намењена и немоторизованим учесницима који користе прелаз. Степен примене ове мере утиче на активну безбедност учесника у саобраћају.

Самосталност: Инсталацију ове мере може реализовати самостално локална самоуправа, на свим деловима локалне путне мреже. Уколико је потребно вршити инсталацију ове мере на проласцима државног пута кроз насеље потребно је одобрење управљача државног пута.

Предности:

- ✓ Ефектно додатно назначивање места укрштања пруге и пута,
- ✓ Контрола приступа возила на пружни прелаз,
- ✓ Могућност примене аутоматизованих решења,
- ✓ У јефтинијим варијантама одвајају саобраћајне траке по смеровима,
- ✓ Постоји широк спектар ефикасних решења;

Недостаци:

- ✓ Захтева специфично одржавање;
- ✓ Проблем надлежности,
- ✓ Примена браника или полубраника захтева значајна финансијска улагања,
- ✓ Потребно је напајање,
- ✓ Захтева стално праћење;

Критеријум за примену:

Иницијално ову меру треба приоритетно усмерити не пружне прелазе који су регулисани само вертикалном сигнализацијом, као и на пружне прелазе са полубраницима, а на којима постоји значајан саобраћајни ток, односно ток шинских возила. Ову меру треба комбиновати са мерама раздвајања смерова и додатног обележавања.

Трошкови инсталације:

Трошкови примене ове мере варирају, зависно од модела решења које се примењује, ранга саобраћајнице и сл. Трошкови имплементације ове мере сврставају ову меру у групу „осталих мера“ са трошковима изградње преко 100.000,00 РСД.



Ефекти мере и анализа односа трошкова и користи мере⁸¹

Утврђено је да постављање делинеатора по разделној линији код пружних прелаза са полубраницима смањује могућност догађања незгоде до 75%.⁸²

На основу страних истраживања закључено је да однос користи и трошкова варира између 0,25 до 2,8, односно од лошег до прихватљивог. Примећено је да изградња денивелисаних укрштања може бити оправдана ако постоји значајно друмско и железничко саобраћајно оптерећење.⁸³

Додатне информације о овој мери:

- Унапређење безбедности саобраћаја на путнопругним прелазима, докторска дисертација, Сандра И. Касалица, Универзитет у Београду, Машински факултет, 2013.
- Анализа саобраћајних незгода на путно-пругним прелазима, Ненад Марковић; Душко Пешић; Милан Вујанић; 7. Симпозијум "Вештачење саобраћајних незгода и преваре у осигурању".
- Правилник о елементима железничке инфраструктуре "Сл.гласник РС", бр. 10/2014 од 31.1.2014. године.
- Правилник о начину укрштања железничке пруге и пута, Објављен у "Сл. листу СРЈ", бр. 72/99.

МЕРЕ КОЈЕ ОБУХВАТАЈУ ЕЛЕМЕНТЕ СВЕЛОСНЕ САОБРАЋАЈНЕ СИГНАЛИЗАЦИЈЕ И ПРИМЕНУ СПЕЦИФИЧНИХ ЕЛЕМЕНАТА САОБРАЋАЈНЕ ОПРЕМЕ

⁸¹ У доступној литератури нема података о односу трошкова и користи („Cost-benefit“) и ефектима мере.

⁸² Low Cost Safety Improvements Workshop. Federal Highway Administration, Washington, D.C., 2005.

⁸³ ROSEBUD – Road Safety and Environmental Benefit-Cost and Cost-Effectiveness Analysis for Use in Decision-Making. European Commission, 2006

3.13 ЗОНЕ ПРЕГЛЕДНОСТИ НА РАСКРСНИЦАМА

Zone visibility at intersections

Значај мере: Зона прегледности представља видно поље у зони раскрснице, коју је потребно обезбедити како би возачи на прилазу могли да уоче друге учеснике и да правовремено спроведу одређени маневар вожње (редукција брзине кретања, промена правца, заустављање итд.). Мера се односи како на процесе приликом пројектовања раскрсница (прикључака, укрштања), тако и на омогућавање зоне прегледности на већ постојећим раскрсницама. Величина зоне прегледности зависи од типа раскрснице, брзине на раскрсници као и саобраћајног режима на раскрсници. Минимална зона прегледности се одређује на основу принципа троугла прегледности. Међутим, честе су ситуације у којима чак и возач правилно заустави возило на споредном прилазу, нема могућност да добро уочи возила која се крећу на правцу на који се укључује, нарочито у условима узких градски саобраћајница.



Зоне прегледности на раскрсницама ⁸⁴

Начин деловања: Остваривањем односно спровођењем мере зоне прегледности на раскрсници омогућава се благовремено сагледавање свих учесника у саобраћају који прилазе раскрсници. Постојање зоне прегледности на прилазу раскрсницама омогућава учесницима у саобраћају да се благовремено и на прописан начин увере да ли могу безбедно ступити на коловоз. Ова мера се односи и на препознавање места прегледности, тзв. „линије прегледности“ на прилазима раскрсници.

Где се примењује: Успостављање зона прегледности првенствено је потребно применити на већ постојећим раскрсницама где је зона прегледности смањена или не постоји. На местима где је зелено растиње онемогућило прегледност учесника у саобраћају потребно је применити ову меру. Ова мера се односи на

⁸⁴ <http://www.ve.lt/naujienos/ekonomika/automobiliai/klaipedos-gatvese---naujoviu-pluostas/page.3>

градске саобраћајнице на којима се налази велики улични мобилијар који може нарушавати прегледност раскрснице. На путевима на ванградској мрежи неопходно је адекватним одржавањем растиња у зони раскрснице обезбедити прегледност. Тенденција треба да буде да се на раскрсници регулисаној саобраћајним знаковима зауставна линија позиционира што ближе „линији прегледности, како би назначила место са којег возач има неопходну прегледност при ступању у раскрсницу. На местима на којима ово није физички могуће извести може се применити комбинација неких других мера, нпр. семафоризација раскрснице, потребно је у условима смањених физичких могућности размотрити примену саобраћајних огледала, или, у радикалнијим случајевима, и одређене прилазе раскрсници укинути или извршити промену режима саобраћака у улици (из двосмерне у једносмерну).

Категорија учесника: Успостављање прегледности представља меру усмерену према свим учесницима у друмском саобраћају.

Тип мере: Ова мера усмерена је на околину пута, путни појас. Степен примене ове мере утиче на активну безбедност свих учесника у саобраћају.

Самосталност: Инсталацију ове мере може реализовати самостално локална самоуправа, на свим деловима локалне путне мреже. Уколико је потребно вршити инсталацију ове мере на проласцима државног пута није потребно одобрење управљача државног пута.

Предности:

- ✓ Смањује ризик од бочних судара,
- ✓ Смањује ризик од обарања или гажења пешака,
- ✓ Омогућава безбедно ступање возила у зону раскрснице,
- ✓ Пружа могућност возачима да се увере и благовремено процене ситуацију,
- ✓ Изузетно мала финансијска улагања,
- ✓ Не захтева посебно планирање,

Недостаци:

- ✓ Немогућа примена на раскрсницама у чијој зони су изграђени објекти,
- ✓ Захтева стално праћење,
- ✓ Захтева редовно одржавање околине пута;

Критеријум за примену:

Ова мера може се применити на свим саобраћајницама, независно од ранга и типа, а посебно на онима на којима су евидентирани саобраћајне незгоде, а где је прегледност један од фактора доприноса настанка саобраћајних незгода. Усмеравање ове мере би приоритетно требало да буде на раскрснице које су регулисане саобраћајним знаковима, хоризонталном сигнализацијом, или правилима саобраћаја, а на којима постоји значајна разлика у обиму саобраћаја на прилазима. Ове мере нису циљано усмерене на саобраћајнице које се налазе у централним урбаним зонама. Као могући ефикасан алат безбедности



саобраћаја за препознавање локација на којима је прегледност недовољна, може се користити конфликтна техника.

Трошкови инсталације:

Трошкови имплементације ове мере зависи од локације примењивања али није могуће значајно варирање, трошкова. Трошкови имплементације ове мере сврставају ову меру у групу „јефтиних мера“ са трошковима имплементације до 100.000,00 РСД.

Ефекти мере и анализа односа трошкова и користи мере⁸⁵

Додатне информације о овој мери:

- *Unsignalized Intersection Improvement Guide, National Cooperative Highway Research Program (NCHRP), 2014.*

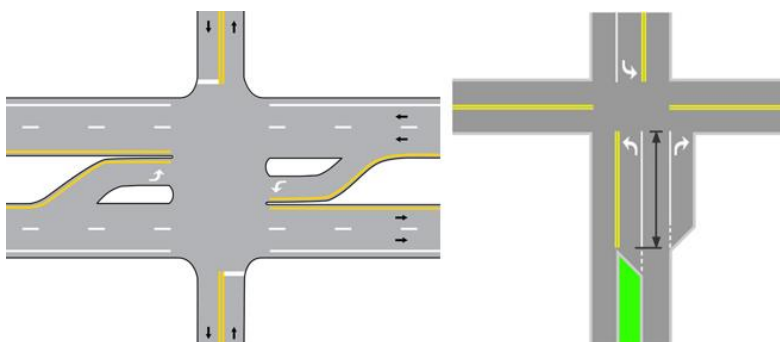
МЕРЕ КОЈЕ ОБУХВАТАЈУ ЕЛЕМЕНТЕ СВЕТЛОСНЕ САОБРАЋАЈНЕ СИГНАЛИЗАЦИЈЕ И ПРИМЕНУ СПЕЦИФИЧНИХ ЕЛЕМЕНАТА САОБРАЋАЈНЕ ОПРЕМЕ

⁸⁵ У доступној литератури нема података о односу трошкова и користи („Cost-benefit“) и ефектима мере.

3.14 УНАПРЕЂЕЊЕ ЛЕВИХ СКРЕТАЊА НА РАСКРСНИЦАМА

Improving lighting - sidewalk

Значај мере: Постојање левих скретања на раскрсници значајно утиче на одвијање саобраћаја на самој раскрсници, односно на појаву додатних конфликтних тачака а самим тиме и на безбедност учесника у саобраћају на раскрсници. Дозвољавањем левих скретања у раскрсници формира се низ додатних конфликтних тачака. Уобичајено је да се интервал за лева скретања, на семафоризованим раскрсницама, пушта у истој фази када и возила из супротног смера, што има за последицу задржавање возила у раскрсници. Регулисањем левих скретања смањује се могућност да дође до конфликта, а самим тим и до саобраћајне незгоде.



Унапређење левих скретања на раскрсницама ⁸⁶

Начин деловања: Унапређењем левих скретања на раскрсници могуће је извести омогућавањем посебних трака за возила која скрећу лево као и обезбеђивањем засебног временског интервала на семафорисаним раскрсницама за лева скретања. Радикалан приступ представља мера у виду укидања левих скретања. Применом било ког од наведених облика ове мере унапређена су лева скретања на раскрсници, самим тим и смањена могућност настајања саобраћајних незгода, као и могућност да возила остану „заробљена“ у зони раскрснице. Унапређење левих скретања може се реализовати и продужавањем саобраћајне траке за возила која скрећу лево.

Где се примењује: Примена ове мере је могућа на свим прилазима раскрсници где је могуће физички извршити обезбеђивање додатне траке за лева скретања. Уколико је раскрсница семафорисана, потребно је спровести саобраћајно истраживање и анализу како би се прорачунало време које је потребно обезбедити искључиво за лева скретања. Посебну пажњу је потребно усмерити на раскрснице на којима је могуће применити ову меру у виду укидања левих скретања.

⁸⁶ http://safety.fhwa.dot.gov/tools/data_tools/mirereport/images/figure-13.jpg
http://safety.fhwa.dot.gov/older_users/handbook/images/fig_8lg.jpg



Категорија учесника: Ова мера је директно намењена свим моторизованим учесницима у саобраћају, али индиректно утиче и на пешаке који се налазе на путу возилима која скрећу улево.

Тип мере: Ова мера усмерена је на део пута, односно на коловоз. Примена ове мере утиче на активну безбедност свих учесника у саобраћају.

Самосталност: Ову меру може реализовати самостално локална самоуправа, на свим деловима локалне путне мреже. Уколико је потребно вршити инсталацију ове мере на државном путу потребно је одобрење управљача државног пута.

Предности:

- ✓ Повећање нивоа услуге на раскрсници,
- ✓ Смањује се могућност настанка бочних судара,
- ✓ Не захтева додата улагања;

Недостаци:

- ✓ Продужава путање кретања возила (у случајевима укидања левих скретања)
- ✓ Захтева специфично редовно одржавање;

Критеријум за примену:

Ова мера се може применити на свим саобраћајницама, независно од ранга и типа. Усмеравање ове мере би приоритетно требало да буде на раскрснице на којима је евидентиран повећан број саобраћајних незгода које су настале приликом левих скретања, односно услед неуступања првенства пролаза од стране возила која скрећу лево возилу које долази из супротног смера. При реализацији ове мере треба реализовати истраживање обима и структуре саобраћајних токова.

Трошкови инсталације:

Трошкови имплементације ове мере зависи од локације примењивања односно од геометријских карактеристика раскрснице. Трошкови имплементације ове мере сврставају ову меру у групу „осталих мера“ са трошковима имплементације преко 100.000,00 РСД.

Ефекти мере и анализа односа трошкова и користи мере⁸⁷

МЕРЕ КОЈЕ ОБУХВАТАЈУ ЕЛЕМЕНТЕ СВЕТЛОСНЕ САОБРАЋАЈНЕ СИГНАЛИЗАЦИЈЕ И ПРИМЕНУ СПЕЦИФИЧНИХ ЕЛЕМЕНАТА САОБРАЋАЈНЕ ОПРЕМЕ

⁸⁷ У доступној литератури нема података о односу трошкова и користи („Cost-benefit“) и ефектима мере.



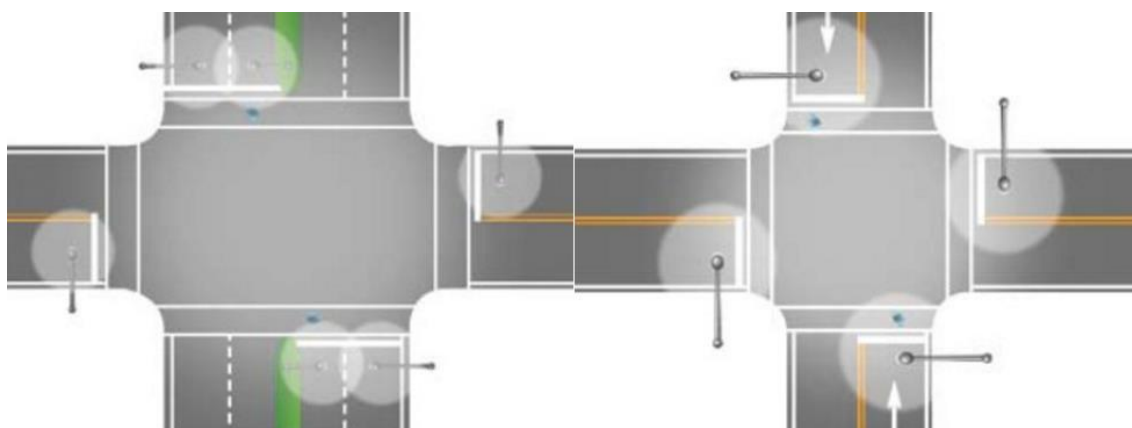
4. МЕРЕ КОЈЕ СЕ ОДНОСЕ НА УНАПРЕЂЕЊЕ ОСВЕТЉЕЊА

Ова група мераформирана је тако да обухвата мере које се односе на унапређење осветљења и унапређење левих скретања на раскрсницама. Као веома битан фактор безбедности свих учесника у саобраћају препознато је, и у Приручнику обухваћено, унапређење осветљења раскрсница, пешачких прелаза, делова пута и тротоара. Корисници Приручника у овој категорији мера могу сагледати предности које могу очекивати уколико се приступи реализацији неких од ових мера.

4.1 УНАПРЕЂЕЊЕ ОСВЕТЉЕЊА - РАСКРСНИЦЕ У НИВОУ

Intersections lighting

Значај мере: Осветљавањем раскрсница у нивоу повећава се видљивост на самој раскрсници и знатно се смањује могућност за настанак саобраћајних незгода између моторизованих корисника раскрснице. Ове мере су значајне код раскрсница које су регулисане хоризонталном и вертикалном сигнализацијом или правилима саобраћаја. Ова мера је значајна за раскрснице које се налазе ван насеља, а на којима се укрштај путеви изразито различитог обима саобраћаја.



Унапређење осветљења - раскрснице у нивоу ⁸⁸

Начин деловања: Осветљавањем раскрсница у нивоу постиже се услови за јасну и благовремено уочавање свих учесника у саобраћају који прилазе раскрсници. Применом ове мере значајно се повећава безбедност у саобраћају у ноћним условима (периоду смењивања ноћи и дана) и у условима смањене видљивости услед атмосферских прилика.

Где се примењује: Осветљавање раскрсница у нивоу примењује се када су на раскрсницама предвиђене одвојене површине за пешаке и/или бициклисте као и на раскрсницама које се налазе на границама (улаза и/или излаза) у насеље. Ову меру не треба примењивати на раскрсницама на којима се јавља мала фреквенција саобраћаја, као и на раскрсницама које су регулисане светлосним сигналимa. Ове мере треба усмерити на раскрснице које су регулисане хоризонталном, вертикалном сигнализацијом или правилима саобраћаја.

Категорија учесника: Мера је намењена свим учесницима у саобраћају. Применом ове мере на раскрсницама на којима постоје пешачки прелази значајно се повећава степен безбедности пешака на раскрсници.

⁸⁸ http://safety.fhwa.dot.gov/intersection/other_topics/fhwasa09020/chap_4.cfm

Тип мере: Ова мера усмерена је на део пута, односно на раскрснице у нивоу. Примена ове мере утиче на активну безбедност свих учесника у саобраћају.

Самосталност: Инсталацију ове мере може реализовати самостално локална самоуправа, на свим деловима локалне путне мреже. Уколико је потребно вршити инсталацију ове мере на проласцима државног пута кроз насеље потребно је одобрење управљача државног пута.

Предности:

- ✓ Смањује ризик од бочних судара у раскрсницама током ноћи или условима смањене видљивости,
- ✓ Смањује ризик од обарања или гажења пешака током ноћи или условима смањене видљивости,
- ✓ Омогућава јасну уочљивост геометријских карактеристика раскрснице,
- ✓ Постоји у великом броју варијанти;

Недостаци:

- ✓ Захтева сложене радове да би се мера имплементирала, сложен поступак регулисања светлосног снопа;
- ✓ Захтева стално праћење,
- ✓ Захтева специфично редовно одржавање;

Критеријум за примену:

Ова мера може се применити на свим саобраћајницама, независно од ранга и типа. Усмеравање ове мере би приоритетно требало да буде на раскрснице које су регулисане саобраћајним знацима, хоризонталном сигнализацијом, или правилима саобраћаја, а на којима постоји значајна разлика у обиму саобраћаја на прилазима. Пре саме реализације ове мере пожељно је истражити ниво осветљености на циљаним локацијама.

Трошкови инсталације:

Трошкови имплементације ове мере зависи од локације примењивања односно од геометријских карактеристика раскрснице и постојања потребне инфраструктурне мреже. Трошкови имплементације ове мере сврставају ову меру у групу „осталих мера“ са трошковима имплементације преко 100.000,00 РСД. Ефекти мере и анализа односа трошкова и користи мере⁸⁹

Додатне информације о овој мери:

- Приручник за пројектовање путева у Републици Србији, Саобраћајна сигнализација и опрема, Јавно предузеће путеви Србије, 2012.
- Road lighting - Part 2: Performance requirements, European standard, EN 13201-2, 2003.
- Водич кроз свет технике осветљења, Београд, Осветљење, 2000.

МЕРЕ КОЈЕ СЕ ОДНОСЕ НА УНАПРЕЂЕЊЕ ОСВЕТЉЕЊА

⁸⁹ У доступној литератури нема података о односу трошкова и користи („Cost-benefit“) и ефектима мере.

4.2 УНАПРЕЂЕЊЕ ОСВЕТЉЕЊА - ПЕШАЧКИМ ПРЕЛАЗИМА

Lighting of pedestrian crossings

Значај мере: Осветљавање пешачких прелаза олакшава уочавање пешачких прелаза и уочавање пешака на пешачком прелазу, као и пешака који имају намеру да ступе на коловоз. Осветљење пешачког прелаза пружа информацију возачима да на путу наилазе на неку промену, уочавање промене омогућује возачима да се унапред припреме, реагују и свој начин вожње прилагоде ситуацији на путу. Ова мера је активна у току ноћи, односно у периоду смењивања дана и ноћи, као и у условима смањене видљивости.

Начин деловања: Осветљавање пешачких прелаза представља сноп светлости усмерен директно на пешачки прелаз. Извор светлости представљају светлосни панели (сијалице, неонско светло, лед сијалице и сл.). Сноп је подешен тако да издваја пешачки прелаз од остатка коловоза, а да при том не ствара ефекат сенки које би смањиле уочљивост пешака. Стубови на којима се налази извор светлости су упадљиво обојени, што пружа додатну могућност да возач уочи пешачки прелаз са веће раздаљине. Ова мера има за циљ да повећа уочљивост пешачког прелаза, као и пешака који се налазе на њему.



Осветљавање пешачких прелаза⁹⁰

Где се примењује: Осветљавање пешачких прелаза претежно је усмерено на пешачке прелазе који су издвојени, самостални, не налазе се у зони раскрснице, пешачке прелазе који се налазе на неосветљеном делу пута и пешачке прелазе на које се налазе непосредно након уласка у насеље. Ова мера може бити значајна и за пешачке прелазе који се налазе у зони школа. Мера своју примену може наћи и у случајевима када постоји улично осветљење, када се може нагласи присуство деце и омогући њихово лакше уочавање, а поготову на пешачким прелизима.

⁹⁰ Извор: <http://www.d-power.it/public/index.php/en/products/fixed-systems/safety-devices/apl-pedestrian-crossing-lighting-system-detail>
<http://www.weherville.com/2013/02/10/how-to-make-our-crosswalks-safer/>

Категорија учесника: Осветљавање пешачких прелаза представља меру која је усмерена на активну безбедност пешака.

Тип мере: Ова мера је усмерена на део коловоза на којем се налази пешачки прелаз, при чему је обухваћен и део непосредно уз ивицу коловоза (како би се осветлио прилаз пешака).

Самосталност: Примена ове мере на делу државног пута, није могућа без дозволе, односно сагласности државног управљача пута.

Предности:

- ✓ Брза инсталација,
- ✓ Лако доступна, велики број варијанти,
- ✓ Могућност соларног напајања,
- ✓ Једноставно одржавање и
- ✓ Усмерено на безбедност рањивих категорија;

Недостаци:

- ✓ Активна само у једном делу дана,
- ✓ Уобичајене варијанте захтевају напајање,
- ✓ Захтева компликовану инсталацију,
- ✓ Захтева стубове непосредно уз коловоз
- ✓ Лоша хоризонтална сигнализацију умањује ефекат и
- ✓ Захтева стално праћење;

Критеријум за примену:

Ова мера ефикасна је на пешачким прелазима који се налазе на путевима ван насеља, на слабо уочљивим пешачким прелазима у насељу, као и на пешачким прелазима у зони основних школа, где је очекивано повећано присуство деце. Пре реализације ове мере пожељно је истражити ниво осветљености на циљаним локацијама.

Трошкови инсталације:

Трошкови имплементације ове мере значајно варирају, зависно од варијанте. На трошкове утиче, врста напајања, стубова који се користе, врста светлосног снопа и сл. Трошкови имплементације ове мере сврставају ову меру у групу „осталих мера“ са трошковима имплементације преко 100.000,00 РСД.

Ефекти мере и анализа односа трошкова и користи мере⁹¹

Додатне информације о овој мери:

- *Параметри видљивости као кључни аспект безбедности пешачких прелаза, В. Шкеровић, М. Гордић, Н. Галовић, А. Водич кроз свет технике осветљења, 2000.*
- *А. Буретић, „Осветљење пешачких прелаза“, Осветљење, 2005.*
- *Н. Штрбац-Хаџибеговић, Осветљење у функцији повећања безбедности песака у саобраћају, Осветљење, 2013.*
- *Приручник за пројектовање путева у Републици Србији, Саобраћајна сигнализација и опрема, Јавно предузеће путеви Србије, 2012.*

МЕРЕ КОЈЕ СЕ ОДНОСЕ НА УНАПРЕЂЕЊЕ ОСВЕТЉЕЊА

⁹¹ У доступној литератури нема података о односу трошкова и користи („Cost-benefit“) и ефектима мере.

4.3 УНАПРЕЂЕЊЕ ОСВЕТЉЕЊА - ДЕО ПУТА

Improving lighting - part of the road

Значај мере: Унапређење осветљења-дела пута је мера коју је могуће применити на неосветљеним или слабо осветљеним деловима пута, на којима је због неадекватног одржавања осветљење делимично или у потпуности није у функцији. Такође ову меру је могуће применити и на деловима пута на којима не постоји осветљење, већ је потребно извршити ново осветљење. Значај ове мере је вишеструки, да се на карактеристичним деловима пута јасно уочавају геометријске карактеристике дела пута, као и то да се сви корисници тог дела пута јасно виде (примећују).



Унапређење осветљења - део пута ⁹²

Начин деловања: Унапређењем осветљења постиже се уочавање свих специфичних тачака и ситуација које се могу приметити на одређеном делу пута, а захваљујући осветљењу пута. На овај начин пружа се могућност учесника у саобраћају да остваре бољу видљивост током ноћи и у условима смањене видљивости.

Где се примењује: Ову меру је примарно потребно применити на деловима пута где већ постоји осветљење, које из одређених разлога не омогућује довољно квалитетно осветљење пута. Меру је потребно применити на свим деловима пута који због својих геометријских карактеристика представљају одређену опасност за учеснике у саобраћају. Мера се може применити на местима на којима је евидентиран повећан број саобраћајних незгода током ноћи или у условима смањене видљивости.

Категорија учесника: Мера је намењена свим учесницима у саобраћају.

⁹²<https://www.google.rs/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwj1rP3ftYPQAhXElwKHQ69DYkQjRwIBw&url=http%3A%2F%2Flighting.cree.com%2Fapplications%2Froadway&psig=AFQjCNEfuGY68OIVnpWtZM9WJn1YYtniWw&ust=1477947486243986>
<http://www.myjoyonline.com/news/2015/June-21st/80-of-murders-at-night-happen-on-roads-without-street-lights.php>

Тун мере: Ова мера усмерена је на део пута. Примена ове мере утиче на активну безбедност свих учесника у саобраћају.

Самосталност: Инсталацију ове мере може реализовати самостално локална самоуправа, на свим деловима локалне путне мреже. Уколико је потребно вршити инсталацију ове мере на проласцима државног пута потребно је одобрење управљача државног пута.

Предности:

- ✓ Смањује ризик од судара из супротних смерова током ноћи или условима смањене видљивости,
- ✓ Смањује ризик од обарања или гажења пешака током ноћи или условима смањене видљивости,
- ✓ Омогућава јасну уочљивост геометријских карактеристика пута,
- ✓ Постоји у великом броју варијанти;

Недостаци:

- ✓ Захтева сложене радове да би се мера имплементирала;
- ✓ Захтева стално праћење,
- ✓ Захтева специфично редовно одржавање;

Критеријум за примену:

Ова мера може се применити на свим саобраћајницама, независно од ранга и типа. Усмеравање ове мере би приоритетно требало да буде на локације на којима је евидентиран повећани број незгода у току ноћи или у условима смањене видљивости. Пре реализације ове мере пожељно је спровести истраживање нивоа осветљености на циљаним локацијама.

Трошкови инсталације:

Трошкови имплементације ове мере зависи од локације примењивања односно од геометријских карактеристика третираног дела пута и постојања потребне инфраструктурне мреже. Трошкови имплементације ове мере сврставају ову меру у групу „осталих мера“ са трошковима имплементације преко 100.000,00 РСД.

Ефекти мере и анализа односа трошкова и користи мере⁹³

Додатне информације о овој мери:

- Приручник за пројектовање путева у Републици Србији, Саобраћајна сигнализација и опрема, Јавно предузеће путеви Србије, 2012.
- *An automatic system for measuring road and tunnel lighting performance*, Greffier, F. et al.
- CEN 2003a. CEN CR 14380:2003. *Lighting applications - Tunnel Lighting*.
- CEN 2003b. EN 13201-3:2003. *Road lighting - Part 3: Calculation of performance*

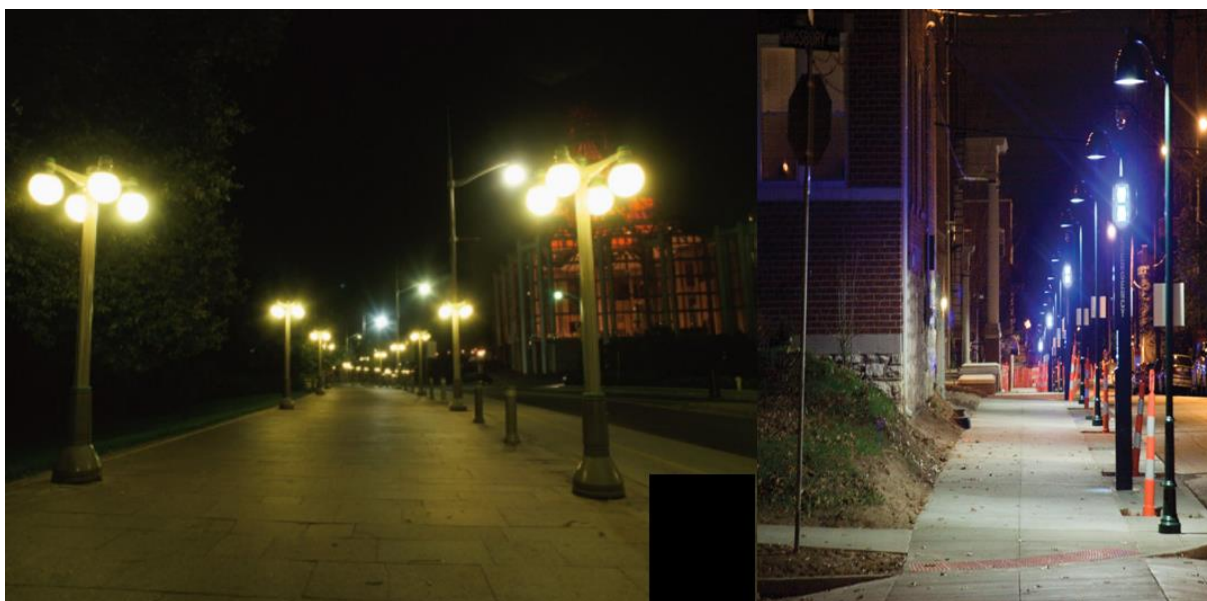
МЕРЕ КОЈЕ СЕ ОДНОСЕ НА УНАПРЕЂЕЊЕ ОСВЕТЉЕЊА

⁹³ У доступној литератури нема података о односу трошкова и користи („Cost-benefit“) и ефектима мере.

4.4 УНАПРЕЂЕЊЕ ОСВЕТЉЕЊА - ТРОТОАР

Improving lighting - sidewalk

Значај мере: Унапређењем осветљења тротоара постиже се јасно уочавање пешачких токова поред пута. Применом ове мере код пешака се повећава осећај сигурности и заштићености у односу на остале видове саобраћаја. Значај ове мере се огледа и у повећању безбедности самих пешака, као и у континуалном вођењу пешачких токова уз пут.



Унапређење осветљења - тротоар ⁹⁴

Начин деловања: Унапређење осветљења се постиже на једноставан начин, применом додатних извора светлости дуж пешачких коридора, применом новијих технологија осветљења (нпр. соларним напајањем), применом заједничких извора осветљења за пут и тротоаре.

Где се примењује: Ову меру је првенствено потребно применити на већ осветљеним тротоарима који из одређених разлога у недовољној мери испуњавају своју функцију. На свим местима где тротоари прилазе прелазу преко пута или неког другог укрштања примена ове мере је обавезна.

Категорија учесника: Ова мера је директно намењена пешацима, међутим индиректно она је усмерена и на возаче, јер им омогућава лакше уочавање пешака.

Тип мере: Ова мера усмерена је на део пута, односно на површине намењене за кретање пешака. Примена ове мере утиче на активну безбедност пешака.

⁹⁴ <http://host1.studlife.com/files/2011/03/lights1-300x200.jpg>
<http://www.keyword-suggestions.com/c2lkZXdhbGsgYXQgbmlnaHQ/>



Самосталност: Инсталацију ове мере може реализовати самостално локална самоуправа, на свим деловима локалне путне мреже. Уколико је потребно вршити инсталацију ове мере на државном путу није потребно одобрење управљача државног пута.

Предности:

- ✓ Смањује ризик од обарања или гажења пешака током ноћи или условима смањене видљивости,
- ✓ Омогућава јасну уочљивост геометријских карактеристика пута,
- ✓ Постоји у великом броју варијанти;

Недостаци:

- ✓ Захтева сложене радове да би се мера имплементирала;
- ✓ Захтева стално праћење,
- ✓ Захтева специфично редовно одржавање;

Критеријум за примену:

Ова мера може се применити на свим саобраћајницама, независно од ранга и типа. Усмеравање ове мере би приоритетно требало да буде на локације на којима је евидентиран повећани број незгода са учешћем пешака у току ноћи или у условима смањене видљивости. Пре реализације ове мере пожељно је спровести истраживање нивоа осветљености на циљаним локацијама.

Трошкови инсталације:

Трошкови имплементације ове мере зависи од локације примењивања односно од геометријских карактеристика простора уз пут, на коме је предвиђено постављање или раскрснице и постојања потребне инфраструктурне мреже. . Трошкови имплементације ове мере сврставају ову меру у групу „осталих мера” са трошковима имплементације преко 100.000,00 РСД.

Ефекти мере и анализа односа трошкова и користи мере⁹⁵

МЕРЕ КОЈЕ СЕ ОДНОСЕ НА УНАПРЕЂЕЊЕ ОСВЕТЉЕЊА

⁹⁵ У доступној литератури нема података о односу трошкова и користи („Cost-benefit”) и ефектима мере.



5. МЕРЕ КОЈЕ СЕ ОДНОСЕ НА УРЕЂЕЊЕ РАСТИЊА У ЗОНИ ПУТА И НА УКЛАЊАЊЕ ЕЛЕМЕНАТА У ЗОНИ ПУТА КОЈИ НЕГАТИВНО УТИЧУ НА ПАЖЊУ ВОЗАЧА

У оквиру пете категорије мера су придружене две мере „Уређење растиња у зони пута” и „Уклањање елемената у зони пута који негативно утичу на пажњу возача”. Ове мере припадају групи „јефтиних мера”, а њихово препознавање и адекватна примена у пракси доноси вишеструке позитивне ефекте на безбедност у саобраћају, а директно смањују утицај пута и околине пута на настанак саобраћајних незгода.

5.1 УРЕЂЕЊЕ РАСТИЊА У ЗОНИ ПУТА

Improving lighting - sidewalk

Значај мере: Уређење растиња у зони пута је мера коју своју примену налази директно на деловима пута на којима растиње заклања одређене геометријске карактеристике пута, саобраћајне елементе пута, онемогућава уочавање учесника у саобраћају или на било који други начин утиче на смањивање безбедности саобраћаја.



Уређење растиња у зони пута ⁹⁶

Начин деловања: Уређењем растиња у зони пута на врло једноставан начин постиже се да се учесницима у саобраћају благовремено пренесе све релевантне поруке везане за вођење саобраћаја, а све у циљу неометаног савладавања одређеног дела пута. Применом ове мере на деловима пута где растиње заклања одређене саобраћајне елементе пута, постиже се уочавање истих од стране свих учесника у саобраћају. Уређење растиња у зонама система за одводњавање воде са пута има велики утицај на безбедност саобраћаја. Посебну пажњу је потребно усмерити на растиње у зони пута (раскрснице) које утиче на зону прегледности. У одређеним случајевима потребно је растиње уклонити и омогућити јасно уочавање учесника у саобраћају.

Где се примењује: Ову меру је потребно применити на свим местима где растиње заклања саобраћајне елементе пута (вертикалну и хоризонталну сигнализацију, светлосну сигнализацију, саобраћајну опрему, укрштања различитих видова саобраћаја итд.). У одређеним случајевима потребно је форсирати растиње у оквиру пута, У овом смислу мисли се на подстицање ниског жбунастог растиња у зони опасних кривина или на путевима у правцу представља једну од мера концепта опраштајућих путева.

⁹⁶ http://safety.fhwa.dot.gov/local_rural/training/fhwas07018/images/VegetationGuide_img_4.jpg



Категорија учесника: Ова мера је директно намењена свим моторизованим учесницима у саобраћају, али индиректно утиче и на пешаке који се налазе на стазама уз коловоз.

Тип мере: Ова мера усмерена је на део пута, односно на коловоз. Примена ове мере утиче на активну безбедност свих учесника у саобраћају.

Самосталност: Ова меру може реализовати самостално локална самоуправа, на свим деловима локалне путне мреже.

Предности:

- ✓ Повећава прегледност у зони раскрсница и на прилазима пешачких прелаза,
- ✓ Спада у мере редовног одржавања
- ✓ Не захтева додата улагања;

Недостаци:

- ✓ Захтева редовно одржавање;

Критеријум за примену:

Ова мера може се применити на свим саобраћајницама, независно од ранга и типа. Усмеравање ове мере би приоритетно требало да буде на раскрснице на којима је угрожена прегледност као и на места где је саобраћајна сигнализација заклоњена растињем поред пута.

Трошкови инсталације:

Трошкови имплементације ове мере зависи од локације примењивања. Трошкови имплементације ове мере сврставају ову меру у групу „јефтиних мера“ са трошковима имплементације до 100.000,00 РСД.

Ефекти мере и анализа односа трошкова и користи мере⁹⁷

Додатне информације о овој мери:

- Правилник о условима које са аспекта безбедности саобраћаја морају да испуњавају путни објекти и други елементи јавног пута (сл. гласник РС бр. 50/11)

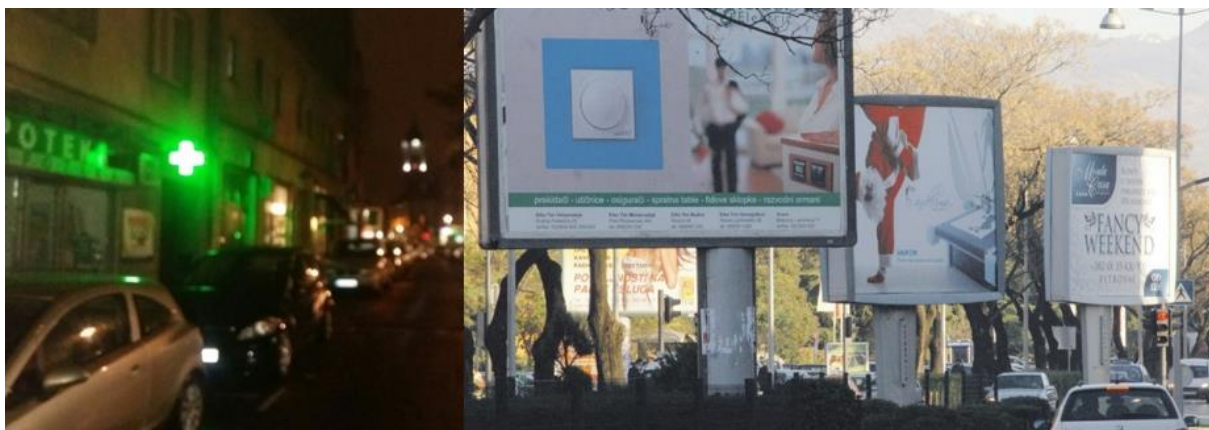
МЕРЕ КОЈЕ СЕ ОДНОСЕ НА УРЕЂЕЊЕ РАСТИЊА У ЗОНИ ПУТА И НА УКЛАЊАЊЕ ЕЛЕМЕНАТА У ЗОНИ ПУТА КОЈИ НЕГАТИВНО УТИЧУ НА ПАЖЊУ ВОЗАЧА

⁹⁷ У доступној литератури нема података о односу трошкова и користи („Cost-benefit“) и ефектима мере.

5.2 УКЛАЊАЊЕ ЕЛЕМЕНТА У ЗОНИ ПУТА КОЈИ НЕГАТИВНО УТИЧУ НА ПАЖЊУ ВОЗАЧА

Eliminating roadside distractions

Значај мере: У последње време, све су чешћи рекламни садржаји било на класичним или ЛЕД билбордима са изменљивим садржајем и други елементи који негативно утичу на пажњу. С намером су постављени у зони пута како би били видљиви возачима и другим учесницима у саобраћају. Постављањем истих у зони пута често својом позицијом угрожавају садржаје саобраћајне сигнализације или на било који други начин угрожавају учесник у саобраћају (пешаке, бициклисте итд.) Важно је и напоменути да скретање пажње возача представља један од водећих узрока саобраћајних незгода у оквиру људског фактора, те је неопходно уклонити све елементе у зони пута који негативно утичу на пажњу возача, као и све оне који физички заклањају елементе саобраћајне сигнализације.



Уклањање елемента у зони пута који негативно утичу на пажњу возача ⁹⁸

Начин деловања: Уклањање треба да обухвати све елементе који немају дозволу за постављање издату од стране управљача пута, који уједно управља путним појасом, или другог надлежног тела. У случају немогућности уклањања елемента из неког разлога, требало би размотрити кораке како би се смањио негативан утицај истог на пажњу учесника у саобраћају.

Где се примењује: Ову меру је потребно применити на свим местима где се рекламни елементи и мобилијар налазе у зони пута, а који заклањају елементе саобраћајне сигнализације и значајно одвлаче пажњу возача. Ову меру треба усмерити на саобраћајнице које се налазе у централним зонама у насељима, а која обилују великим бројем садржаја. Ову меру треба усмерити и на зоне

⁹⁸ <http://www.vijesti.me/media/cache/d5/80/d580cebe4724a478f7ae9cd521a0867e.jpg>

пешачких прелаза, односно на садржаје који на било који начин негативно утичу на безбедност учесника у саобраћају који се налазе у зони раскрсница.

Категорија учесника: Ова мера је директно намењена свим моторизованим учесницима у саобраћају, али индиректно утиче и на пешаке који се налазе на стазама и тротоарима уз коловоз.

Тип мере: Ова мера усмерена је на део пута, односно на коловоз. Примена ове мере утиче на активну безбедност свих учесника у саобраћају.

Самосталност: Ова меру може реализовати самостално локална самоуправа, на свим деловима локалне путне мреже. Уколико је потребно применити ову меру на државном путу није потребно одобрење управљача државног пута.

Предности:

- ✓ Повећава прегледност у зони раскрсница и на прилазима пешачких прелаза,
- ✓ Смањује ометања возача и скретања пажње са пута и управљања возилом,
- ✓ Већи капацитет саобраћајнице услед боље концентрације возача;

Критеријум за примену:

Могуће је уклонити само сметње, које немају дозволу надлежног органа. За друге сметње за које се претпоставља да негативно утичу на пажњу возача, потребно је извршити анализу и потом покренути поступак укидања дозволе и уклањања сметње. Реализацији ове мере треба да претходи истраживање о утицају ових елемената на циљаним локацијама.

Трошкови инсталације:

Трошкови имплементације ове мере зависи од локације примењивања односно од геометријских карактеристика раскрснице. Трошкови имплементације ове мере сврставају ову меру у групу „јефтиних мера“ са трошковима имплементације до 100.000,00 РСД.

Ефекти мере и анализа односа трошкова и користи мере⁹⁹

Додатне информације о овој мери:

- Закон о оглашавању, "Сл. гласник РС", бр. 6/2016.

МЕРЕ КОЈЕ СЕ ОДНОСЕ НА УРЕЂЕЊЕ РАСТИЊА У ЗОНИ ПУТА И НА УКЛАЊАЊЕ ЕЛЕМЕНАТА У ЗОНИ ПУТА КОЈИ НЕГАТИВНО УТИЧУ НА ПАЖЊУ ВОЗАЧА

⁹⁹ У доступној литератури нема података о односу трошкова и користи („Cost-benefit“) и ефектима мере.

5.3 ФОРМИРАЊЕ ОПРАШТАЈУЋЕ ЗОНЕ ПУТА

Forgiving zone establishment

Значај мере: Тенденција савременог пројектовања саобраћајница је да путни појас не сме да садржи елементе који би у случају саобраћајне незгоде и излетања возила с пута, допринели тежини последица. Такође, тенденција је да елементи пута треба да спрече и ублаже последице саобраћајних незгода. Практично ово значи да је неопходно обезбедити путни појас без дрвећа (дрвеће и растиње само одређене величине), канала, камења, бетонских елемената, бетонских или дрвених (крутих) стубова-носача, небезбедних почетака заштитних ограда без апсорбера и сл. Захтеви су усмерени тако да у зони путног појаса могу наћи само елементи који својим конструкцијом и техничким карактеристикама спадају у категорију безбедних елемената. Опраштајућа зона пружа возачу могућност да релативно безбедно заустави возило у случају излетања с пута или да поврати контролу и врати се на коловоз. Овај концепт заснива се на приступу који подразумева да пут и околина требају да помогну возачу да смањи последице саобраћајне незгоде у којој учествује.



Формирање опраштајуће зоне пута¹⁰⁰

Начин деловања: Препоручена минимална ширина опраштајуће зоне уз пут је у директној функцији дозвољене брзине кретања на одређеној деоници. Анализом путног појаса, утврђују се предмети који могу угрозити безбедност возача и путника у случају излетања возила с пута. Уочени проблеми се уклањају или се њихов утицај искључује постављањем заштитне оgrade. Примена ове мере подразумева употребу елемената савремених безбедних карактеристика који ће омогућити возачу да заустави возило уз минимизирање последица незгоде.

Где се примењује: Успостављање опраштајуће зоне препоручује се уз ванградске деонице двотрачних путева. Новопроектовани путеви не би смели имати

¹⁰⁰ <http://www.cdb.sk/Files/Galleries/slider/slider.jpg> u https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcR-0Z_Oq53_CfRJ-ZuM3vFFeZOPTizkT-JONk2GagOv7nzQmh1x

безбедносне недостатке у путном појасу, те се ова мера односи превасходно на постојеће путне правце. Ова мера се примењује у оквиру заштитног појаса пута¹⁰¹, који је дефинисан Законом о јавним путевима и креће се од 5m на општинским путевима до 40m на државним путевима I реда.

Категорија учесника: Формирање опраштајуће зоне око пута представља меру усмерену према моторизованим учесницима у саобраћају и према бициклистима.

Тип мере: Мера се односи на пут и његову околину. Ова мера захтева радове на коловозу и путном појасу. Мера је усмерена на пасивну безбедност свих моторизованих учесника у саобраћају.

Самосталност: Успостављање опраштајућих зона може реализовати самостално локална самоуправа, на свим елементима локалних путева и у домену околине пута државног пута који пролази кроз насеље. Уколико се врше радови на коловозу државног пута потребно одобрење управљача пута.

Предности:

- ✓ Смањује последице саобраћајних незгода,
- ✓ Пружа шансу возачима да додатним маневрима спречи последице саобраћајних незгода,
- ✓ Представља концепт одрживе безбедности,
- ✓ Утиче на све моторизоване кориснике пута,
- ✓ Могућа је имплементација на постојећим саобраћајницама,
- ✓ Подразумева привремену савремених конструкцијских решења;

Недостаци:

- ✓ Захтева постојање слободног простора у путном појасу,
- ✓ У већини случајева потребни су значајни радови на околини пута,
- ✓ Захтева стално одржавање и праћење,
- ✓ Потребно је реализовати низ анализа и истраживања како би се препознале локације на којима је оптималан примена ове мере;
- ✓ У великој мери зависи од брзине возила на саобраћајници

Критеријум за примену:

Ова мера захтева значајну припрему пре реализације. Иницијално ову меру треба усмерити на све деонице пута са повећаним ризиком од настанка саобраћајних незгода. Ове локације је потребно препознати просторном анализом саобраћајних незгода и њихових последица, односно дубинском анализом на

¹⁰¹ "заштитни појас" јесте површина уз ивицу земљишног појаса, на спољну страну, чија је ширина одређена Законом и служи за заштиту јавног пута и саобраћаја на њему;



локацијама са повећаним ризиком. Потребно је извршити ревизију безбедности саобраћаја на предметној деоници пута, на основу чега се формира извештај о евидентираним проблемима, након чега се реализује дубинска анализа саобраћајних незгода. Целокупан процес треба да определи критичне локације и елементе пута који доприносе настанку саобраћајних незгода, односно тежини последица. Истраживање повећаног ризика на путним правцима могуће је извршити и применом EuroRAP/iRAP методологије.

Трошкови инсталације:

Трошкови изградње ове мере варирају, зависно од постојећег стања, ширине саобраћајнице, путног појаса који је обухваћен, примењених елемената пасивне безбедности пута, потребне дужине, врсте корисника и сл. Трошкови имплементације ове мере сврставају ову меру у групу „осталих мера“ са трошковима изградње преко 1.000.000,00 РСД.

Ефекти мере и анализа односа трошкова и користи мере¹⁰²

Додатне информације о овој мери:

- *Improving Roadside Design to Forgive Human Errors, La Torre, Francesca; Saleh, Peter; Cesolini, Eleonora; Goyat, Yann; SIIV-5th International Congress - Sustainability of Road Infrastructures 2012.*
- *Detecting unforgiving roadside contributors through the severity analysis of ran-off-road crashes, Roque, Carlos; Moura, Filipe; Lourenço Cardoso, João; Accident Analysis and Prevention July 2015.*
- *Evaluating the safety risk of roadside features for rural two-lane roads using reliability analysis, Jalayer, Mohammad; Zhou, Huaguo; Accident Analysis and Prevention August 2016.*

МЕРЕ КОЈЕ СЕ ОДНОСЕ НА УРЕЂЕЊЕ РАСТИЊА У ЗОНИ ПУТА И НА УКЛАЊАЊЕ ЕЛЕМЕНАТА У ЗОНИ ПУТА КОЈИ НЕГАТИВНО УТИЧУ НА ПАЖЊУ ВОЗАЧА

¹⁰² У доступној литератури нема података о односу трошкова и користи („Cost-benefit“) и ефектима мере.



6. МЕРЕ КОЈЕ СЕ ОДНОСЕ НА ОЗНАКЕ НА ПУТУ (ХОРИЗОНТАЛНА СИГНАЛИЗАЦИЈА)

У ову категорију мера сврстане су мере (5 мера) које су директно повезане са ознакама на путу (хоризонталном сигнализацијом) припадају шестој категорији мера. Ова категорија мера акценат ставља на примену савремених материјала за хоризонтално обележавање, чија је разноврсна примена у развијеним земљама већ дужи низ година у примени.

6.1 ПРИМЕНА САВРЕМЕНИХ МАТЕРИЈАЛА ПРИ ИЗРАДИ ХОРИЗОНТАЛНЕ СИГНАЛИЗАЦИЈЕ

Application of modern materials in the construction of horizontal signalization

Значај мере: Примена савремених материјала подразумева коришћење дебелослојних ознака, чиме се повећава видљивост и трајност хоризонталне сигнализације. Постоје различити типови дебелослојних ознака (апликативни материјали или пластика). Одређени типови дебелослојних ознака при сваком преласку возила преко линије остварују/ослобађају вибро звучни ефекат. Овим ефектом се јасно назначавача учеснику у саобраћају да напушта саобраћајну траку којом се тренутно креће, те се смањује могућност ненамерних напуштања саобраћајне траке услед пада концентрације возача, па самим тим се и повећава безбедност учесника у саобраћају.



Примена савремених материјала при изради хоризонталне сигнализације ¹⁰³

Начин деловања: Својом структуром јасно назначавачају геометрију пута или дефинисану површину. Својом структуром остварују вибро звучне ефекте. Одређени типови дебелослојних ознака при сваком преласку возила преко линије остварују/ослобађају вибро звучни ефекат. Овим ефектом се јасно назначавача учеснику у саобраћају да напушта саобраћајну траку којом се тренутно креће.

Где се примењује: Примена ове мере се препоручује код обележавања пешачких прелаза, разделних линија на двотрачним путевима, линија на вишетрачним коловозима (посебно линија зауставне траке на аутопутевима), код попречних ознака на коловозу (линије заустављања, косници и граничници и прелази бициклистичких стаза).

¹⁰³ <http://www.prometna-signalizacija.com/wp-content/uploads/2013/05/4-800x533.jpg>

http://www.vps-prometna-signalizacija.hr/assets/images/proizvodi/slike/proizvod_c3a63c809c527f4c14285428fb9ce68a.jpg

<http://www.model5.rs/slike/slikesub2/termoplastika005.jpg>

Категорија учесника: Ова мера је директно намењена свим моторизованим учесницима у саобраћају, са изузетком примене храпавих материјала за израду пешачких прелаза, као мера која је намењена и пешацима.

Тип мере: Ова мера усмерена је на део пута, односно на коловоз. Примена ове мере утиче на активну безбедност свих учесника у саобраћају.

Самосталност: Ова меру може реализовати самостално локална самоуправа, на свим деловима локалне путне мреже. Уколико је потребно извршити примену ове мере на државном путу потребно је одобрење управљача државног пута.

Предности:

- ✓ Боља видљивост хоризонталне сигнализације у свим условима видљивости;
- ✓ Остваривање додатних ефеката приликом преласка преко ознаке;
- ✓ Дуготрајност;
- ✓ Велика отпорност на трошење;
- ✓ Добре особине на проклизавање и одлично приањање за подлогу;

Недостаци:

- ✓ Већа финансијска улагања,
- ✓ Специфичан поступак аплицирања односно наношења дебелослојних ознака,
- ✓ Специфичност у одржавању (подложност механичким оштећењима);

Критеријум за примену:

Ова мера може се применити на свим саобраћајницама, независно од ранга и типа. Усмеравање ове мере би приоритетно требало да буде на раскрснице са већим обимом саобраћаја као и на ванградске деонице са већим обимом саобраћаја. При реализацији ове мере морају бити испуњени сви услови који се захтевају Правилником о саобраћајној сигнализацији.

Трошкови инсталације:

Имплементација ове мере у многоме зависи од типа савремених материјала као и од третиране површине на којој се примењује ова мера. Трошкови имплементације ове мере сврставају ову меру у групу „јефтиних мера“ са трошковима имплементације до 100.000,00 РСД.

Ефекти мере и анализа односа трошкова и користи мере¹⁰⁴

Додатне информације о овој мери:

- *Хоризонтална сигнализација, Здравковић П., Станић Б., Вукановић С., и Милосављевић С., Саобраћајни факултет у Београду 2003.*
- *Practical of Thermoplastic Roadmarking: Thermoplastic Road Marking Materials, Heng-Mo Chu, 2014.*
- *Правилник о начину означавања државних путева, "Сл. гласник РС", бр. 50, 2012.*

¹⁰⁴ У доступној литератури нема података о односу трошкова и користи („Cost-benefit“) и ефектима мере.

6.2 ПОПРЕЧНЕ ВИБРАЦИОНЕ ЛИНИЈЕ

Vibro lines - sound warning devices

Значај мере: Вибро линије спадају у групу мера за успоравање саобраћаја, а могу се дефинисати и као звучна средства за упозоравање. Примењују се у виду ознака на коловозу непосредно испред или у зони успоравања саобраћаја. Вибро линије су попречне линије у односу на правац кретања, које обухватају целу ширину траке, за коју је потребно спровести меру упозоравања, а могу се израђивати од дебелослојних ознака (пластика) или апликативних материјала, у белој боји.



Попречне вибрационе линије¹⁰⁵

Начин деловања: Вибро линије се својом дебљином односно одступањем од равни коловоза приликом преласка возила преко њих остварују звучне и вибрационе ефекте. На тај начин се учесницима у саобраћају скреће пажња и упозоравају на одређене специфичности на том делу пута, а и оставља возачима довољно времена да редукују брзину кретања.

Где се примењује: Вибро линије се примењују у оквиру урбаних подручја, која се карактеришу честом појавом пешачких прелаза, као и на уласцима у насеља када је потребно додатно скренути пажњу на промену ограничења брзине.

Категорија учесника: Ова мера је директно намењена свим моторизованим учесницима у саобраћају.

Тип мере: Ова мера усмерена је на део пута, односно на коловоз. Примена ове мере утиче на активну, а индиректно и на пасивну безбедност моторизованих учесника у саобраћају.

Самосталност: Ову меру може реализовати самостално локална самоуправа, на свим деловима локалне путне мреже. Уколико је потребно вршити инсталацију ове мере на проласцима државног пута кроз насеље потребно је одобрење управљача државног пута.

¹⁰⁵ <http://safety.fhwa.dot.gov/hsip/hrrr/manual/sec45.cfm>
https://en.wikipedia.org/wiki/Rumble_strip

**Предности:**

- ✓ Упозорава учеснике да благовремено смање брзину кретања;
- ✓ Остварују такав ефекат да возачи осећају да се крећу већом брзином од дозвољене,
- ✓ Остваривање додатних ефеката приликом преласка преко ознаке;
- ✓ Дуготрајност;
- ✓ Велика отпорност на трошење;

Недостаци:

- ✓ Већа финансијска улагања,
- ✓ Специфичан поступак аплицирања односно наношења,
- ✓ Специфичност у одржавању (подложност механичким оштећењима);

Критеријум за примену:

Ова мера може се применити на свим саобраћајницама, независно од ранга и типа. Усмеравање ове мере би приоритетно требало да буду деонице које имају повећано присуство пешака. При примени ове мере пожељно је да смерови кретања возила буду раздвојени (физички или неискривљеном разделном линијом), као и да се мера имплементира тако да не смањује коефицијент приањања;

Трошкови инсталације:

Имплементација ове мере у многоме зависи од типа савремених материјала као и од третиране површине на којој се примењује ова мера. Трошкови имплементације ове мере сврставају ову меру у групу „јефтиних мера“ са трошковима имплементације до 100.000,00 РСД.

Ефекти мере и анализа односа трошкова и користи мере¹⁰⁶

Додатне информације о овој мери:

- Правилник о техничким средствима за успоравање саобраћаја на путу, Сл гласник РС", бр. 41/09, 53/10, 101/11 и 32/13 - УС, 2014.

**МЕРЕ КОЈЕ СЕ ОДНОСЕ НА ОЗНАКЕ НА ПУТУ
(ХОРИЗОНТАЛНА СИГНАЛИЗАЦИЈА)**

¹⁰⁶ У доступној литератури нема података о односу трошкова и користи („Cost-benefit“) и ефектима мере.

6.3 ЗВУЧНЕ ТРАКЕ

Rumble strips

Значај мере: Звучне траке изведене по ивици коловоза или ивичној линији служе како би се возач упозорио да се креће ван своје саобраћајне траке, било због непажње или умора, па се тиме и смањује могућност излетања возила са коловоза. Извођење звучне траке по разделној линији утиче на смањење чеоних судара и смањења изласка возила из саобраћајне траке (или ван коловоза), односно прелазака возила у траку за супротан смер.



Звучне траке ¹⁰⁷

Начин деловања: Звучне траке су издигнуте или утиснуте шаре на коловозу које производе буку и вибрације при преласку пнеуматика возила преко њих. Циљ буке и вибрација је да се возач упозори да напусти своју саобраћајну траку. Укопане звучне траке могу бити изведене као микро таласи (скинут површински део асфалта) или као удубљења у коловозу (асфалт утиснут на одређеним међусобним растојањима).

Где се примењује: Звучне траке је могуће применити како на двотрачним и вишетрачним путевима, тако и на аутопутевима. Звучне траке унапређују активну безбедност пута, те нема ограничења код примене. Препоручује се примена дуж ивичне линије или ивице коловоза у случају да ивична линија није обележена, на свим путевима, као и дуж разделне линије на двотрачним или вишетрачним путевима. Страни извори препоручују примену на путевима ван подручја насеља са ограничењем брзине од најмање 70 до 80 km/h.

Категорија учесника: Ова мера је директно намењена свим моторизованим учесницима у саобраћају.

¹⁰⁷ <http://linemarkinginaustralia.com.au/products-services.html>

<http://www.kyforward.com/keven-moore-on-insurance-for-better-or-for-worse-rumble-strips-help-keep-drivers-safe/>

Тун мере: Ова мера усмерена је на део пута, односно на коловоз. Примена ове мере утиче на активну безбедност моторизованих учесника у саобраћају.

Самосталност: Ова меру може реализовати самостално локална самоуправа, на свим деловима локалне путне мреже. Уколико је потребно вршити инсталацију ове мере на државном путу потребно је одобрење управљача државног пута.

Предности:

- ✓ Упозорава учеснике да благовремено реагују и спрече незгоду,
- ✓ Смањује број незгода, излетања возила са пута,
- ✓ Једноставна имплементација,
- ✓ Остварују такав ефекат да возачи осећају да се крећу већом брзином од дозвољене,
- ✓ Остваривање додатних ефеката приликом преласка преко ознаке;
- ✓ Дуготрајност;
- ✓ Велика отпорност на трошење;

Недостаци:

- ✓ Оштећење коловозног застора,
- ✓ Бука и вибрације при маневрима претицања или обилажења,
- ✓ Специфичан поступак аплицирања односно наношења,
- ✓ Специфичност у одржавању (подложност механичким оштећењима);

Критеријум за примену:

За примену ове мере, у варијанти са укопаним шарама, не постоје посебни критеријуми или ограничења за примену. Издигнуте шаре имају ограничену примену, односно могу бити примењене на путевима у топлијим пределима где нема снежних падавина, па самим тим ни потребе за чишћењем снега са коловоза. Примена ове мере усмерена је на путеве који се налазе ван насеља.

Трошкови инсталације:

Постоји широка понуда материјала на тржишту и начина извођења ових ознака, самим тим је и цена у широком распону. Имплементација ове мере у многоме зависи од типа савремених материјала као и од третиране површине на којој се примењује ова мера. Трошкови имплементације ове мере сврставају ову меру у групу „јефтиних мера“ са трошковима имплементације до 100.000,00 РСД.

Ефекти мере и анализа односа трошкова и користи мере

Истраживања страних аутора указују да примена звучних трака смањује број незгода од 15 до 80%, као и да већина корисника подржава ову меру.¹⁰⁸

¹⁰⁸ Low Cost Safety Improvements Workshop. Federal Highway Administration, Washington, D.C., 2005.



Утицај звучних трака на број и тежину незгода, однос користи и трошкова варира између 2 и 2,21, у зависности од ширине банке и саобраћајних оптерећења. Инсталација звучних трака је јефтина мера која значајно смањује број слетања с пута.

Додатне информације о овој мери:

- *Правилник о техничким средствима за успоравање саобраћаја на путу, Сл гласник РС", бр. 41/09, 53/10, 101/11 и 32/13 - УС, 2014.*
- *Estimation of increases in noise levels due to installation of transverse rumble strips on urban roads, Pimentel, Roberto Leal Melo, Ricardo Almeida de Rolim, Leure Amaral;*

**МЕРЕ КОЈЕ СЕ ОДНОСЕ НА ОЗНАКЕ НА ПУТУ
(ХОРИЗОНТАЛНА СИГНАЛИЗАЦИЈА)**

6.4 ОБЕЛЕЖАВАЊЕ ИВИЧНЕ ЛИНИЈЕ

Edge line marking

Значај мере: Познајући чињеницу да двотрачни путеви у Републици Србији чине већину путне мреже, потребно је константно радити на унапређењу безбедности саобраћаја на тој врсти путева. У случајевима када није уочљива јасна граница између ивице коловоза и банке, значајну улогу у информисању возача о ивици саобраћајне траке, односно површине намењене за безбедно кретање возила има ивична линија.



Обележавање ивичне линије ¹⁰⁹

Начин деловања: Границе саобраћајне траке на двотрачним путевима представљају средишња оса коловоза, односно средина разделне линије и унутрашња ивица ивичне линије. У ноћним и условима смањене видљивости, уочљива ивична трака са добрим ретрорефлектујућим својствима и разделна линија пружају возачу информацију о границама површине предвиђене за кретање возила. ивична линија може бити изведена са уграђеним ретрорефлектујућим маркерима, како би се појачала видљивост у ноћним условима и звучним тракама, усмереним ка спречавању слетања возила са коловоза.

Где се примењује: Ивична линија се по правилу примењује на свим двотрачним путевима, а нарочито на ванградским деоницама. У случају постојања ивичњака, није неопходно обележавање ивичне линије..

Категорија учесника: Ова мера је директно намењена свим моторизованим учесницима у саобраћају.

Тип мере: Ова мера усмерена је на део пута, односно на коловоз. Примена ове мере утиче на активну безбедност моторизованих учесника у саобраћају.

¹⁰⁹ <http://www.wycombedrivingschool.co.uk/blog/images/edgelinesm.jpg> u <http://www.geveko-markings.com/uploads/pics/edge-line-wide.jpg>



Самосталност: Ову меру може реализовати самостално локална самоуправа, на свим деловима локалне путне мреже. Уколико је потребно вршити инсталацију ове мере на државном путу потребно је одобрење управљача државног пута.

Предности:

- ✓ Боља видљивост ивице коловоза,
- ✓ Смањује број незгода, излетања возила са пута,
- ✓ Једноставна имплементација,
- ✓ Остварују такав ефекат да возачи имају бољи осећај пружања пута,
- ✓ Дуготрајност и велика отпорност на трошење у случају примене савремених материјала;

Недостаци:

- ✓ Приликом примене савремених материјала специфичност у процесу аплицирања односно наношења;

Критеријум за примену:

Критеријум за ову меру је довољна ширина коловоза за обележавање две саобраћајне траке. У случају сувише уског коловоза, обележава се само разделна линија. Ова мера се не примењује на саобраћајницама у насељу.

Трошкови инсталације:

Имплементација ове мере у многоме зависи од типа савремених материјала као и од третиране површине на којој се примењује ова мера. Трошкови имплементације ове мере сврставају ову меру у групу „јефтиних мера“ са трошковима имплементације до 100.000,00 РСД.

Ефекти мере и анализа односа трошкова и користи мере

Истраживања страних аутора указују да, на правим сегментима путева са ивичном линијом, долази до 8% мање саобраћајних незгода у односу на исте без ивичне линије. У кривинама, разлика се креће до чак 26%. Однос користи и трошкова обележавања ивичне линије креће око 17, што представља изузетно оправдану и исплативу меру.¹¹⁰

Додатне информације о овој мери:

- *Requirements for Horizontal Road Marking - Final Report, N. Boemare, F. Coudert, 1999.*

МЕРЕ КОЈЕ СЕ ОДНОСЕ НА ОЗНАКЕ НА ПУТУ (ХОРИЗОНТАЛНА СИГНАЛИЗАЦИЈА)

¹¹⁰ *Low Cost Safety Improvements Workshop. Federal Highway Administration, Washington, D.C., 2005.*

6.5 ОБЕЛЕЖАВАЊЕ ПЕШАЧКОГ ПРЕЛАЗА НА ПЛАТОУ

Elevated pedestrian crosswalk

Значај мере: Обележавање пешачког прелаза на платоу вишеструко утиче на безбедност саобраћаја. При наиласку на плато возач је приморан да смањи брзину кретања због вертикалне дефлексије на коловозу. Другачијом нивелацијом укрштања пешака и возила од стандардне, позитивно се делује на пажњу и концентрацију пешака и возача.



Обележавање пешачког прелаза на платоу ¹¹¹

Начин деловања: Пешачки прелаз се изводи на вертикалној избочини на коловозу, односно платоу. Извођење пешачког прелаза у нивоу пешачке стазе или тротоара, са којег пешак ступа на пешачки прелаз, има психолошки ефекат на возаче, али и на пешаке. Возачи обраћају више пажње јер, подсвесно, возилом ступају на површину резервисану за пешаке. Пешаци се, с друге стране, осећају комфорније и безбедније јер не ступају на коловоз, већ доживљавају да настављају кретање тротоаром или пешачком стазом. Плато на којем се обележава пешачки прелаз може бити изведен од асфалта, бетона или камена.

Где се примењује: Примена ове мере препоручује се нарочито у зонама школа. Такође, извођење ове мере препоручује се у рекреативним зонама и у зонама са великим бројем немоторизованих корисника.

Категорија учесника: Ова мера је директно намењена свим учесницима у саобраћају.

Тип мере: Ова мера усмерена је на део пута, односно на коловоз. Примена ове мере утиче на активну безбедност пешака у саобраћају.

¹¹¹ <http://www.driverknowledgetests.com/resources/pedestrian-crossings-and-refuges/>
http://www.pedbikesafe.org/PEDSAFE/countermeasures_detail.cfm?CM_NUM=7



Самосталност: Ова меру може реализовати самостално локална самоуправа, на свим деловима локалне путне мреже. Уколико је потребно вршити инсталацију ове мере на државном путу потребно је одобрење управљача државног пута.

Предности:

- ✓ Смањује број незгода, обарање или гажење пешака,
- ✓ Једноставна имплементација,
- ✓ Приморава возача да успори,
- ✓ Дуготрајност и велика отпорност на трошење у случају примене савремених материјала;

Недостаци:

- ✓ Специфичност у поступку одржавања;
- ✓ Захтева већа финансијска улагања у односу на обележавањепешачког прелаза само на коловозу;

Критеријум за примену:

Ова мера је усмерена на локације са значајним пешачким токовима, посебно на оне локације на којима је повећан број саобраћајних незгода са учешћем пешака. Ова мера се препоручује за примену у зонама успореног саобраћаја и зонама школа.

Трошкови инсталације:

Имплементација ове мере у многоме зависи од типа материјала који се користи за формирање платоа. Трошкови имплементације ове мере сврставају ову меру у групу „јефтиних мера“ са трошковима имплементације до 100.000,00 РСД.

Ефекти мере и анализа односа трошкова и користи мере

Истраживања страних аутора указују да је број незгода са пешацима након имплементације издигнутог пешачког прелаза у просеку опао за 49%. Укупно смањење броја незгода износи одличних 39%.¹¹²

Анализе наводе да је однос користи и трошкова обележавања издигнутог пешачког прелаза сигурно већи од 1, и да се креће до 8.

**МЕРЕ КОЈЕ СЕ ОДНОСЕ НА ОЗНАКЕ НА ПУТУ
(ХОРИЗОНТАЛНА СИГНАЛИЗАЦИЈА)**

¹¹² The Handbook of Road Safety Measures. Elvik et al., 2004



7. МЕРЕ КОЈЕ СЕ ОДНОСЕ НА ЕЛЕМЕНТЕ ОД МЕТАЛНИХ, ЧЕЛИЧНИХ, БЕТОНСКИХ ИЛИ ДРУГИХ МАТЕРИЈАЛА

Мере које се односе на имплементацију елемената који су по својој конструкцији сложени, а могу бити од металних, челичних, бетонски или других материјала, обрађени су у овој категорији мера (3 мере). Мере у седмој категорији су: ограде - системи за задржавање возила, апсорбери удара и ограде за усмеравање пешака.

7.1 СИСТЕМИ ЗА ЗАДРЖАВАЊЕ ВОЗИЛА (ЧЕЛИЧНИ ИЛИ БЕТОНСКИ)

Systems for keeping vehicles (steel or concrete)

Значај мере: Системи за задржавање возила се примењују како би у што већој мери умањили последице саобраћајне незгоде. Циљ система за задржавање возила јесте да уколико дође до излетања возила са пута, систем задржи возило у пројектованој ширини путног појаса то возило. Системи за задржавање возила могу бити изведени као еласто-одбојне оgrade (разних типова и карактеристика челичних оgrade) или као бетонске оgrade изведене као типа New Jersey оgrade.)



Системи за задржавање возила (челични или бетонски) ¹¹³

Начин деловања: Системи за задржавање возила делују тако што својим обликом, габаритом, односно својим техничким карактеристикама, задржавају возило у пројектованој ширини путног појаса, а које из неког разлога променило путању и кренуло у излетање са коловоза. Посебну пажњу потребно је усмерити на начин извођења крајева еласто-одбојне оgrade. Препорука је да се користи коси или лучни завршетак, као што је и дефинисано стандардима и правилницима. Коси завршетак је потребно извести тако да његова позиција са ивицом пута формира оштар угао (супротно од примене у пракси где је паралелно са ивицом пута).

Где се примењује: Системи за задржавање возила имају широку примену, а препорука је да се посебно примењују :

- када је потребно извршити заштиту подручја поред пута;
- заштита саобраћаја у супротном смеру;
- када је због могућности излетања са коловоза могућност удара у опасну физичку непокретну препреку или могућност слетања у реку, провалију итд.;
- замена оштећених постојећих система;

¹¹³ <http://www.direkcija-indjija.net/upload/images/vesti/ograde%201.jpg> u <http://www.putinzenjering.com/wp-content/uploads/2016/03/zastitine-ograde.jpg>

- приликом привремених радова који су специфични по начину регулисања саобраћаја (препорука примене бетонске ограде типа New Jersey);
- на локацијама на којима је већа учесталост саобраћајних незгода због скретања/излетања возила са коловоза;

Категорија учесника: Ова мера је директно намењена свим учесницима у саобраћају.

Тип мере: Ова мера усмерена је на део пута, односно на коловоз. Примена ове мере утиче на пасивну безбедност свих учесника у саобраћају.

Самосталност: Ова меру може реализовати самостално локална самоуправа, на свим деловима локалне путне мреже. Уколико је потребно вршити имплементацију ове мере на државним путевима потребно је одобрење управљача државног пута.

Предности:

- ✓ Смањивање последица саобраћајних незгода,
- ✓ Раздвајање смерова кретања, па самим тим и могућности за чеоним сударима,
- ✓ Адекватно обезбеђивање специфичних радова на путу;

Недостаци:

- ✓ Специфичност у поступку имплементације и одржавања,
- ✓ Проблематични почеци и завршеци ограде који могу бити небезбедни,
- ✓ Захтева посебан дизајн зависно од категорије возила којој је примарно намењен.

Критеријум за примену:

Ова мера усмерена је на саобраћајнице које су ван зона насељених места, на локације на којима нема великог броја прикључних саобраћајница на пут. При реализацији ове мере значајно је поштовање важећих стандарда, као и поштовање Техничког упутства за примену система за задржавање возила на државним путевима Републике Србије - ЈП Пuteви Србије.

Трошкови инсталације:

Имплементација зависи од одабраног типа система за задржавање возила, као и у односу на степен задржавања (заштите) који се захтева. Трошкови имплементације ове мере сврставају ову меру у групу „осталих мера“ са трошковима имплементације преко 100.000,00 РСД.

Ефекти мере и анализа односа трошкова и користи мере

Додатне информације о овој мери:

- *Техничко упутство о примени система за задржавање возила на државним путевима Републике Србије (допуњено и измењено издање).*
- *Differential rollover risk in vehicle-to-traffic barrier collisions, Gabauer DJ, Gabler HC, Department of Civil and Environmental Engineering - Bucknell University, 2009.*

МЕРЕ КОЈЕ СЕ ОДНОСЕ НА ЕЛЕМЕНТЕ ОД МЕТАЛНИХ, ЧЕЛИЧНИХ, БЕТОНСКИХ ИЛИ ДРУГИХ МАТЕРИЈАЛА

7.2 АПСОРБЕРИ УДАРА

Crash cushions

Значај мере: Апсорбери удара или другачије ублаживачи удара представљају скуп елемената, а за циљ имају да обезбеде изузетно опасна места на путу, односно локације на којима постоји велики ризик од налетања возила на неку сталну физичку препреку. Апсорбери ублажавају/апсорбују удар и на тај начин смањују последице које могу настати по учеснике у саобраћају, по трећа лица или неку сталну препреку. Најзаступљенији модел апсорбера налази се на почетку еластичне ограде и има улогу да спречи директан удар возила у вертикални део ограде.



Апсорбери удара ¹¹⁴

Начин деловања: Апсорбери удара својом конструкцијом прихватају и апсорбују удар возила и на тај начин у великој мери смањују последице које могу настати приликом директних удара. У зависности од техничко експлоатационих карактеристика пута на којима се примењују, апсорбери удара могу различито изгледати и имати различите конструктивне карактеристике. Косници који су монтирани на почецима еластичних ограда представљају лоше пројектоване апсорбере уколико се завршавају паралелно са ивицом коловоза, уместо да праве лук, чиме би се осигурало да се при судару возило неће попети на ограду.

Где се примењује: Апсорбери удара примењују се у ситуацијама када се јављају сталне физичке препреке на путу и када је потребно извршити обезбеђење делова зидова, портала, делова наплатних кућица итд.

Категорија учесника: Ова мера је директно намењена свим учесницима у саобраћају.

¹¹⁴ <http://www.d-power.it/public/index.php/en/products/fixed-systems/safety-devices/apl-pedestrian-crossing-lighting-system-detail>
<http://www.barriersystemsinc.com/absorb-350-crash-cushion>



Тун мере: Ова мера усмерена је на део пута, односно на коловоз. Примена ове мере утиче на пасивну безбедност свих моторизованих учесника у саобраћају.

Самосталност: Ова меру може реализовати самостално локална самоуправа, на свим деловима локалне путне мреже. Уколико је потребно вршити инсталацију ове мере на државном путу потребно је одобрење управљача државног пута.

Предности:

- ✓ Смањивање последица саобраћајних незгода,
- ✓ Спречавање повреда учесника у саобраћају услед небезбедних почетака еластичних ограда,
- ✓ Обезбеђује изузетно опасна места (код којих је велика вероватноћа да при чеоном удару последице незгоде буду тешке);

Недостаци:

- ✓ Специфичност поступка имплементације мере,
- ✓ У зависности од модела захтева сложено одржавање,
- ✓ Захтева додатан простор за успешно реаговање.

Критеријум за примену:

Ова мера је усмерена на саобраћајнице које су ван зона насељених места. При реализацији ове мере значајно је поштовати испуњеност услова који су дефинисани техничким упутствима за сваки од типова апсорбера од стране произвођача истих. При реализацији ове мере неопходно је поштовање Техничког упутства за примену система за задржавање возила на државним путевима Републике Србије - ЈП Путеви Србије.

Трошкови инсталације:

Имплементација ове мере у многостави зависи од типа примењеног апсорбера, места примене као и потребног степена заштите. Трошкови имплементације ове мере сврставају ову меру у групу „осталих мера“ са трошковима имплементације преко 1.000.000,00 РСД.

Ефекти мере и анализа односа трошкова и користи мере¹¹⁵

МЕРЕ КОЈЕ СЕ ОДНОСЕ НА ЕЛЕМЕНТЕ ОД МЕТАЛНИХ, ЧЕЛИЧНИХ, БЕТОНСКИХ ИЛИ ДРУГИХ МАТЕРИЈАЛА

¹¹⁵ У доступној литератури нема података о односу трошкова и користи („Cost-benefit“) и ефектима мере.

7.3 ОГРАДЕ ЗА УСМЕРАВАЊЕ ПЕШАКА

Fences for directing pedestrians

Значај мере: Ограде за усмеравање пешака имају широку примену и велики значај на местима где је велика фреквенција пешачких токова. Значај ове мере се огледа у начину вођења пешачких токова до пешачких прелаза, као и онемогућавању преласка пута на местима на којима то није дозвољено. Ограде за усмеравање пешака је могуће применити на тротоарима, на пешачким острвима, као и на местима где је потребно оградом раздвојити смерове кретања возила и на тај начин онемогућити преласке пешацима преко пута.



Ограде за усмеравање пешака ¹¹⁶

Начин деловања: Применом ове мере на једноставан начин пешаци се физички приморавају да користе одређене „безбедне“ путање кретања. Такође, примена ове мере онемогућава им небезбедне преласке преко коловоза. Ова мера представља модел физичког раздвајања пешачких токова од осталих видова саобраћаја у великој мери се смањује могућност мешања различитих видова саобраћаја, као и повећавање безбедности самих пешачких токова.

Где се примењује: Ограде за усмеравање пешака је потребно применити на свим прилазима пешачких прелаза у оквиру зона школа, као и свих установа које емитују велики број пешачких токова, а који пресецају саобраћајне површине које су намењене за кретање моторног саобраћаја, изузев локација у зонама успореног саобраћаја где је брзина возила максимално редукована да би се дало првенство пешацима. Примена ове мере је обавезна на већим пешачким острвима, где је потребно додатно каналисати, усмерити, а

¹¹⁶ <http://www.direkcija-valjevo.rs/zastitna-ograda-na-ulicama>
<http://toplickevesti.com/postavlja-se-zastitna-saobracajna-ograda-pored-skole-miloje-zakic.html>

истовремено и заштитити пешаке. На местима где се пешачки токови пружају уз пут, а на малом бочном растојању потребно је извршити обезбеђење пешачких токова одговарајућом оградом. Примена ове мере је изузетно важна на местима на којима је евидентиран прелазак пешака на необележеним местима, а где су смерови кретања возила раздвојени разделним појасом.

Категорија учесника: Ова мера директно је намењена пешацима.

Тип мере: Ова мера усмерена је на део пута, односно на коловоз. Примена ове мере утиче на активну, а делом и пасивну безбедност пешака у саобраћају.

Самосталност: Ова меру може реализовати самостално локална самоуправа, на свим деловима локалне путне мреже. Уколико је потребно вршити инсталацију ове мере на државним путевима потребно је одобрење управљача државног пута.

Предности:

- ✓ Смањивање броја и последица саобраћајних незгода у којима учествују пешаци,
- ✓ Онемогућава се изненадна појава пешака на коловозу,
- ✓ Лако су уклопиви у урбани амбијент насеља,
- ✓ Пешаци се физички усмеравају на „безбедне“ коридоре;

Недостаци:

- ✓ Продужавају путање кретања пешака,
- ✓ Захтевају значајнија улагања,
- ✓ Захтевају специфично одржавање;

Критеријум за примену:

Ова мера усмерена је на саобраћајнице које су у зони насељених места. Критеријуми за примену односе се на присутност веће фреквенције пешачких токова и интензивног моторног саобраћаја. Локације на које приоритетно треба усмерити ову меру су зоне школа, у зонама где се појављује велики број лица са инвалидитетом, на местима где су уочени преласци пешака преко коловоза на местима на којима то није дозвољено. Ова мера се може применити на свим локацијама на којима је евидентиран повећан број саобраћајних незгода са учешћем пешака. Препоручује се да примени ове мере претходи анализа безбедности пешака у одређеној зони, на основу које би се препознали доминантни проблеми пешака, односно да ли је ова мера одговарајућа за одређени конкретан проблем пешака.

Трошкови инсталације:

Имплементација ове мере зависи од дужине дела саобраћајнице на којој се примењује ова мера, од технолошког решења (изгледа) саме ограде и сл. Трошкови имплементације ове мере сврставају ову меру у групу „осталих мера“ са трошковима имплементације преко 100.000,00 РСД.



Ефекти мере и анализа односа трошкова и користи мере¹¹⁷

Додатне информације о овој мери:

- *Правилник о техничким стандардима приступачности ("Службени гласник РС", бр. 46/2013).*
- *Pedestrian planning and design guide, New Zealand's Transport Agency, 2009.*

**МЕРЕ КОЈЕ СЕ ОДНОСЕ НА ЕЛЕМЕНТЕ ОД МЕТАЛНИХ, ЧЕЛИЧНИХ, БЕТОНСКИХ
ИЛИ ДРУГИХ МАТЕРИЈАЛА**

¹¹⁷ У доступној литератури нема података о односу трошкова и користи („Cost-benefit“) и ефектима мере.



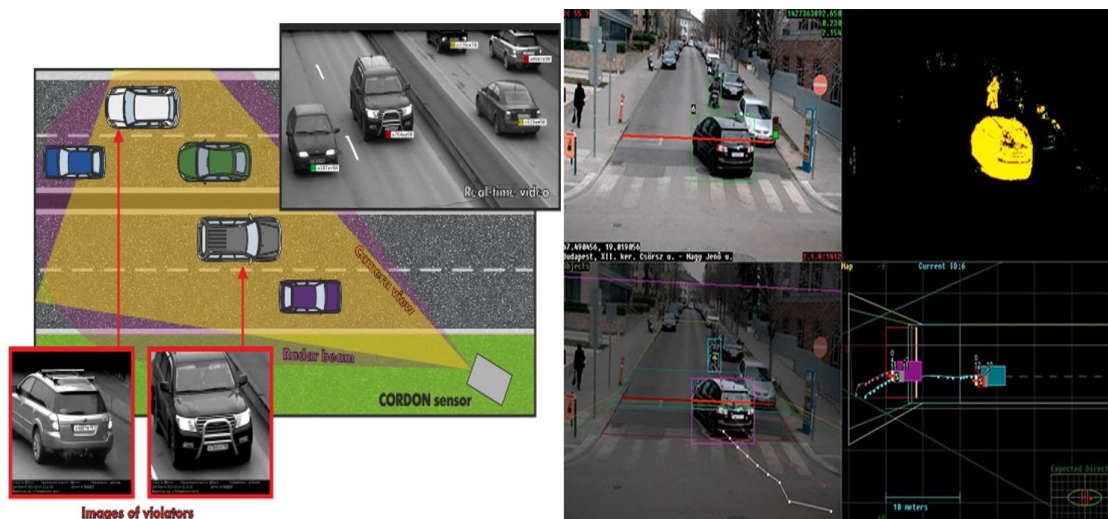
8. МЕРЕ КОЈЕ СЕ ОНДОСЕ НА ПРИМЕНУ СИСТЕМА ЗА НАДЗОР САОБРАЋАЈНИЦА

Примарно намењени за детекцију саобраћајних прекршаја, али се могу (одређеним модификацијама) користити и за праћење параметара саобраћаја и детекцију неких циљаних догађаја на путу.

8.1 ПРИМЕНА СИСТЕМА ЗА АУТОМАТСКУ ДЕТЕКЦИЈУ САОБРАЋАЈНИХ ПРЕКРШАЈА

Automatic traffic violation detection

Значај мере: Систем за аутоматску детекцију прекршаја омогућава непрекидан надзор и евидентирање непоштовања одређених правила понашања учесника у саобраћају. Опремањем одсека, на којима су пролазак кроз црвено светло или брзина евидентирани као узроци или доприносићи фактори настајања саобраћајних незгода, системом за аутоматску детекцију прекршаја значајно се утиче на смањење броја и тежине прекршаја.



Примена система за аутоматску детекцију саобраћајних прекршаја ¹¹⁸

Начин деловања: Теренска опрема система за аутоматску детекцију прекршаја обухвата камере и уређаје за мерење брзине, времена и евидентирање проласка возила. Подаци снимљени поменутих апаратима шаљу се у контролни центар где се, у зависности од врсте система, подаци обрађују на одређен начин из система базе података о возилу препознаје се прекршилац. Контрола брзине може се спровести на попречном пресеку пута или на секцији, односно одсеку. Евидентирање проласка возила на црвено светло на раскрсници снима се на попречном пресеку једног или више прилаза раскрсници. Контрола на брзине на попречном пресеку захтева један сет уређаја за снимање и мерење, док је за контролу брзине на секцији неопходан пар уређаја, на предвиђеном растојању. Овај систем дестимулише учеснике у саобраћају да чине одређене врсте прекршаја.

Где се примењује: Систем за аутоматску детекцију прекршаја може се применити на саобраћајницама у насељу и ван насеља. Приоритетно ову меру треба

¹¹⁸ <http://www.simicon.com/cordon.php>

<http://logipix.com/index.php/component/k2/item/48-safe-and-smart-cities>

усмерити на локације на којима је евидентиран повећани број саобраћајних прекршаја одређене врсте. Ова мера може се применити као један од модела за смиривање саобраћаја при уласку у насеље. Препорука је да се пре реализације ове мере изврши детаљна анализа постојећег стања која ће обухватити показатеље које се односе на број и структуру саобраћајних прекршаја, број и тежину последица, као и њихове просторне податке. На основу овог истраживања треба одредити места на путу на којима је оптимално постављење ових система.

Категорија учесника: Категорије учесника које се могу контролисати овим систем су моторна возила која су, по Закону, дужна да имају регистарске таблице.

Тун мере: Ова мера усмерена је на део пута, односно на коловоз. Примена ове мере утиче на активну безбедност свих учесника у саобраћају.

Самосталност: Ова меру може реализовати самостално локална самоуправа, на свим деловима локалне путне мреже. Уколико је потребно вршити инсталацију ове мере на делу државног пута потребно је одобрење управљача државног пута.

Предности:

- ✓ Могућност за реализацију путем Приватно - Јавног партнерства,
- ✓ Смањивање броја и последица саобраћајних незгода,
- ✓ Смањивање броја одређених прекршаја,
- ✓ Дестимулише непрописно понашање возача,
- ✓ Спречава селективно кажњавање,
- ✓ Омогућава наплату казни возачима који се не понашају у складу са Законом;

Недостаци:

- ✓ Захтева познавање посебне процедуре при инсталацији,
- ✓ Захтева посебан вид одржавања,
- ✓ Захтева изградњу контролног-мониторинг центра,
- ✓ Посебно усаглашавање са структуром података у Министарству унутрашњих послова,
- ✓ Захтева посебно напајање и канал за проток података,
- ✓ Захтева значајнија улагања;

Критеријум за примену:

Не постоје јасно утврђени критеријуми за примену ове мере, али мера се приоритетно усмерава на саобраћајнице са повећаним ризиком настанка саобраћајних незгода, односно на локације на којима је евидентиран повећан број прекршаја од стране возача. Ова мера треба да буде усмерена на деонице на којима постоји значајан обим саобраћаја. За примену ове мере неопходно је напајање електричном енергијом и обезбеђен канал протока података.



Локације на којима се препоручује евидентирање прекорачења брзине односи се на правце, на саобраћајницама на којима је могуће постићи брзине веће од ограничених.

Трошкови инсталације:

Имплементација ове мере у многоме зависи од места примене, постојеће инфраструктуре, врсте имплементираног система и сл. Имплементација ове мере спада у групу „осталих мера“ са трошковима имплементације преко 1.000.000,00 РСД.

Ефекти мере и анализа односа трошкова и користи мере¹¹⁹

Додатне информације о овој мери:

- Студија за избор деоница и локација за примену ИТС - уређаја за контролу брзине кретања на државним путевима, Пројекат Агенције за безбедност саобраћаја, 2016.

МЕРЕ КОЈЕ СЕ ОНДОСЕ НА ПРИМЕНУ СИСТЕМА ЗА НАДЗОР САОБРАЋАЈНИЦА

¹¹⁹ У доступној литератури нема података о односу трошкова и користи („Cost-benefit“) и ефектима мере.



6. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Bergh T., Carlsson A., Moberg J. (2005) 2+1 Roads with Cable Barriers - A Swedish Success Story, *3rd International Symposium on Highway Geometric Design*.
- [2] CEDR - *Conférence Européenne des Directeurs des Routes* (2008) Best Practice for Cost-Effective Road Safety Infrastructure Investments, *Full Report*. National Technical University of Athens.
- [3] CEMT - *Conférence Européenne des Ministres des Transports* (2002) Safety on rural roads in Europe: Strategies for improvement, *Draft Agenda of the session of the Council of Ministers*. Bucharest.
- [4] CEN – Committee European for Standardisation (2007) Vertical road signs - Part 1: Variable message signs. Brussel.
- [5] Đerić M., Tešić M., Marić B., Andrić Z. (2016) Implementation of road safety inspection (RSI) in the region, *V međunarodna konferencija „Bezbednost saobraćaja u lokalnoj zajednici“*. Banja Luka, 27 – 28. oktobar 2016.
- [6] Elvik R., Vaa T. (2004) *The Handbook of Road Safety Measures*. Elsevier, Oxford, United Kingdom.
- [7] European Commission (2006) ROSEBUD – Road Safety and Enviromental Benefit-Cost and Cost-Effectiveness Analysis for Use in Decision-Making.
- [8] European Commission (2010) Best practices in road safety.
- [9] EuroRAP (2008) Barriers to change: designing safe roads for motocyclists.
- [10] Federal Highway Administration (2005) Safety Evaluation of Red-Light Cameras.
- [11] Gichaga F. IATSS Research (2016) The impact of road improvements on road safety and related characteristics, *University of Nairobi, Kenya*.
- [12] Hummel T., Mackie A., Wells P. (2002) Traffic calming measures in built-up areas. Literature review, *TRL Limited*.
- [13] Ishtiaque A. (2013) Road infrastructure and road safety, *Transport and Communications Bulletin for Asia and the Pacific* No. 83, 2013
- [14] Kazić G. Jeftini trikovi čuvaju živote.
- [15] Koornstra, M. et al (2002) SUNflower: a comparative study of the development of road safety in Sweden, the United Kingdom, and the Netherlands. Leidschendam, Dutch Institute for Road Safety Research.



- [16] Land Transport New Zealand (2004) A New Zealand guide to the treatment of crash locations.
- [17] Land Transport Safety Authority (1997) Road Lighting Improvements.
- [18] Липовац, Јовановић, Петровић (2008) Јефтине мере безбедности саобраћаја у локалној заједници, 3. семинар: Улога локалне заједнице у безбедности саобраћаја.
- [19] Марковић Н. (2007) Краткорочне мере за унапређење безбедности саобраћаја, 2. семинар: Улога локалне заједнице у безбедности саобраћаја.
- [20] Marković N., Pešić D., Antić B., Vujanić M. Systematization of influential road factors on traffic accidents using the method of in-depth analysis – case study.
- [21] Ministry of transport and communications Finland (2006) Road safety 2006-2010.
- [22] OECD (1981) Methods for Evaluating Road Safety Measures.
- [23] Pešić D., Vujanić M., Lipovac K. (2014) In-depth analysis of road accidents, state-of-the-art and the possibilities for the implementation in the Republic of Serbia, *XII International Symposium "ROAD ACCIDENTS PREVENTION 2014"*.
- [24] PIARC (2003) Road Accident Investigation Guidelines for Road Engineers.
- [25] PIARC (2003) Road Safety Handbook.
- [26] Правилник о начину означавања државних путева (2012) "Сл. гласник РС", бр. 50/12.
- [27] Правилник о начину укрштања железничке пруге и пута (1999) "Сл. лист СРЈ", бр. 72/99.
- [28] Правилник о саобраћајној сигнализацији (2014) „Сл. Гласник РС”, бр. 134/2014.
- [29] Правилник о техничким средствима за успоравање саобраћаја на путу (2014) „Сл. гласник РС”, бр. 9/2014.
- [30] Правилник о ургентном одржавању државног пута (2014) "Сл. гласник РС", бр. 74/2014 и 87/2014.
- [31] Правилник о условима које са аспекта безбедности саобраћаја морају да испуњавају путни објекти и други елементи јавног пута (2010) „Сл. Гласник РС” бр. 41/09 и 53/10.
- [32] Reed S., Morris A. (2008) Glossary of Data Variables for Fatal and Accident causation databases. Vehicle Safety Research Centre, Loughborough University, UK
- [33] Стручна служба „ЈП Путеви Србије” (2012) Приручник за пројектовање путева у Републици Србији. Београд.



- [34] Стручна служба ЈП „Путеви Србије“ (2010) Техничко упутство о начину испитивања и поступку оцењивања усаглашености саобраћајних знакова са захтевима стандарда. Београд.
- [35] Стручна служба ЈП „Путеви Србије“ (2009) Техничко упутство о примени материјала при изради саобраћајних знакова. Београд.
- [36] Стручна служба ЈП „Путеви Србије“ (2010) Техничко упутство о примени подлоге знака при изради саобраћајних знакова на државним путевима Републике Србије. Београд.
- [37] Стручна служба ЈП „Путеви Србије“ (2010) Техничко упутство о примени система за задржавање возила на државним путевима Републике Србије. Београд.
- [38] Стручна служба ЈП „Путеви Србије“ (2008) Техничко упутство за означавање опасних кривина на државним путевима Републике Србије. Београд.
- [39] Стручна служба ЈП „Путеви Србије“ (2010) Техничко упутство за спровођење одредаба Правилника о саобраћајној сигнализацији. Београд.
- [40] The American Traffic Safety Services Association (2006) Low Cost Local Road Safety Solution. Fredericksburg, VA.
- [41] US Government Accountability Office (2004) Federal and State Efforts to Address Rural Road Safety Challenges. Report to Congressional Committees.
- [42] Виа инжењеринг д.о.о. (2006) Техничко упутство за означавање зоне радова на одржавању државних путева. Нови Сад.
- [43] World Bank, Dutch Ministry of Transport, Public Works and Water Management (2004) Sustainable safe road design – A practical manual.
- [44] Закон о безбедности саобраћаја на путевима, "Сл. гласник РС", бр. 41/2009, 53/2010, 101/2011, 32/2013 - одлука УС, 55/2014, 96/2015 - др. закон и 9/2016 - одлука УС.
- [45] Закон о изменама и допунама Закона о јавним путевима.
- [46] Закон о јавним путевима, "Сл. гласник РС", бр. 101/2005, 123/2007, 101/2011, 93/2012 и 104/2013.
- [47] Закон о планирању и изградњи, "Сл. гласник РС", бр. 72/2009, 81/2009 - испр., 64/2010 - одлука УС, 24/2011, 121/12, 42/2013 - одлука УС, 50/2013 - одлука УС, 98/2013 - одлука УС, 132/2014 и 145/2014.