



Република Србија  
Агенција за безбедност саобраћаја

# ПРИРУЧНИК

**ЗА СПРОВОЂЕЊЕ СТРУЧНОГ ОСПОСОБЉАВАЊА ЗА  
ПОЛАГАЊЕ ИСПИТА ЗА ПРОВЕРАВАЧЕ И РЕВИЗОРЕ  
БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА**

Београд, 2023. године

**ПРИРУЧНИК ЗА СПРОВОЂЕЊЕ СТРУЧНОГ ОСПОСОБЉАВАЊА ЗА ПОЛАГАЊЕ ИСПИТА ЗА  
ПРОВЕРАВАЧЕ И РЕВИЗОРЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА**

**СТУДИЈА:**

УНАПРЕЂЕЊЕ ПРИРУЧНИКА ЗА СПРОВОЂЕЊЕ СТРУЧНОГ ОСПОСОБЉАВАЊА ЗА ПОЛАГАЊЕ  
ИСПИТА ЗА ПРОВЕРАВАЧЕ И РЕВИЗОРЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА И ИЗРАДА ЛИТЕРАТУРЕ ЗА  
СТРУЧНА УСАВРШАВАЊА

**ИЗДАВАЧ:**



Република Србија  
Агенција за безбедност саобраћаја

Булевар Михајла Пупина 2 (источни улаз), 11070 Нови Београд

Интернет адреса: [www.abs.gov.rs](http://www.abs.gov.rs)

Е-mail: [abs@abs.gov.rs](mailto:abs@abs.gov.rs), [rsarsi@abs.gov.rs](mailto:rsarsi@abs.gov.rs)

**ДИРЕКТОР:**

Бранка Стаматовић, дипл. инж. саобр.

**ГЛАВНИ УРЕДНИК:**

Светлана Миљуш, дипл. инж. саобр.

**АУТОРИ:**

**У име наручиоца:**

Доц. др Милан Тешић, дипл. инж. саобр.

Младен Ковач, маст. инж. саобр.

**Саобраћајни факултет, Универзитет у Београду**

Проф. др Крсто Липовац, дипл. инж. саобр.

Проф. др Далибор Пешић, дипл. инж. саобр.

Проф. др Борис Антић, дипл. инж. саобр.

Доц. др Јелица Давидовић, маст. инж. саобр.

Доц. др Ненад Марковић, дипл. инж. саобр.

Емир Смаиловић, маст. инж. саобр.

Филип Филиповић, маст. инж. саобр.

**АМСС – Центар за моторна возила**

Доц. др Драгослав Кукић, дипл. инж.

Др Дејан Јованов, дипл. инж.

Драгана Нојковић, маст. инж. саобр.

Ђорђе Станисављевић, дипл. инж. саобр.

Милош Тучић, дипл. инж. саобр.

Петар Красић, маст. инж. саобр.

Филип Трајковић, дипл. инж.

**С Пројект д.о.о.**

Мр Боривоје Алексић, дипл. инж. саобр.

Лазар Савковић, маст. инж. саобр.

Нада Кирицић, маст. инж. саобр.

Марија Живадиновић, маст. инж. саобр.

**ШТАМПА:**

БИРОГРАФ комп

**ТИРАЖ:**

50

**ГОДИНА:**

2023

ИСБН: 978-86-89155-44-0

# ПРЕДГОВОР

Приручник за спровођење стручног оспособљавања за полагање испита за провераваче и ревизоре безбедности саобраћаја плод је дугогодишњег искуства тима аутора са ових простора, у ком су приказани најважнији елементи примене савремених алата за унапређење безбедности путне инфраструктуре, са посебним освртом на неопходна знања будућег ревизора и проверавача безбедности саобраћаја. Искуство који је стицано не само на просторима Републике Србије већ и знатно шире, у Европи и другим деловима света, несебично је приказано како би проверавачи и ревизори са ових простора могли да примењују савремене алате за унапређење безбедности путне инфраструктуре у Републици Србији, у другим европским државама, али и изван Европе.

Литература коришћена за писање приручника прати најбољу европску и светску праксу у области примене ревизије и провере безбедности саобраћаја. Поједини делови приручника усаглашени су са циљевима и визијом Европске уније, која је промовисана у актуелној декади безбедности саобраћаја 2021-2030, а то је „преполовити број погинулих и повређених у друмском саобраћају до 2030. године, односно припремити пут ка *Визији нула* до 2050. године“. Зато су у приручнику приказане директиве ЕЦ96/2008, односно ЕЦ1936/2019, јер је Европска унија носилац активности на обавези увођења и спровођења савремених алата за унапређење безбедности путне инфраструктуре, који треба да допринесу достизању циљева и *Визије нула*. Са друге стране, у приручнику је приказано законодавство Републике Србије којим је уређена област ревизије и провере безбедности саобраћаја.

Приручник садржи 16 поглавља и прилог. У прва четири поглавља приручника описани су основни елементи пројектовања путева, саобраћаја и саобраћајне сигнализације, укључујући пратеће прописе, стандарде, уз представљене карактеристике различитих типова путева. Сва поглавља која можемо третирати као део приручника који се односи на пројектовање, приказана су примарно из угла који је од значаја за ревизију и проверу безбедности саобраћаја.

У наставку следе поглавља која се односе на пут као фактор безбедности саобраћаја и системски приступ безбедности саобраћаја, тзв. *Safe System Approach*, која су плод тежње савремених држава да пут треба да спречи настајање, односно да смањи последицу саобраћајне незгоде. Ово се може остварити применом принципа безбедног пројектовања, изградњом самообјашњавајућих и самоопраштајућих путева. Савремени принципи и концепти побољшања пута као фактора безбедности саобраћаја, пронашли су своје место у приручнику.

Кључни део приручника посвећен је темама покретања и спровођења провере безбедности саобраћаја и ревизије пројекта пута са аспекта безбедносних карактеристика пута. Тим аутора приказао је најважније елементе покретања и фазног спровођења ревизије и провере безбедности саобраћаја, пратећи најбољу европску праксу и законску регулативу која уређује област примене алата како у Републици Србији тако и у Европској унији.

У завршном делу приручника представљени су остали алати из домена унапређења безбедности путне инфраструктуре, који су препознати у домаћем законодавству, али и у пракси држава које овој теми посвећују велику пажњу, а то су пре свега државе Европске уније. Већина обрађених алата, попут: мапирања ризика, процене утицаја пута на безбедност саобраћаја, независне оцене утицаја пута на саобраћајне незгоде са погинулим лицима, идентификације, рангирања и управљања црним тачкама, да би се покренули и реализовали, захтевају присуство и знање које имају ревизори и проверавачи. Овим се додатно наглашава улога ревизора и проверавача у систему безбедности саобраћаја, знање којим ови кадрови располажу, што је неопходно како би се значај примене алата за унапређење безбедности путне инфраструктуре високо котирао и поставио на заслужено место које му припада.

Аутори

## ЛИСТА КОРИШЋЕНИХ СКРАЋЕНИЦА

<b>BSM</b>	Black Spot Management <i>Процедура идентификације и управљања „црним тачкама“</i>
<b>DIN</b>	Deutsches Institut für Normung e.V. <i>Немачки национални завод за стандардизацију</i>
<b>ETSC</b>	European Transport Safety Council Европски савет за безбедност саобраћа
<b>EuroRAP</b>	The European Road Assessment Programme <i>Европски програм за оцењивање безбедности путева</i>
<b>GIS</b>	Geographic information system <i>Географски информациони систем</i>
<b>IDS</b>	In-Depth Study <i>Дубинска анализа</i>
<b>IRA</b>	Independent Road Assessment on Road Accident Occurance <i>Независна оцена утицаја пута на настанак саобраћајних незгода са најтежим последицама</i>
<b>IRd</b>	Индивидуални ризик по деоницама путева
<b>KRd</b>	Колективни ризик по деоницама путева
<b>LED</b>	Light Emitting Diode <i>Светлећа диода</i>
<b>LMIC</b>	Low and Middle-Income Countries <i>Државе са малим и средњим дохотком грађана</i>
<b>NCAP</b>	New Car Assessment Programme <i>Програм за оцењивање нових возила</i>
<b>NSM</b>	Network Safety Management (Управљање безбедношћу на мрежи путева)
<b>OECD</b>	Organisation for Economic Co-operation and Development <i>Организација за економску сарадњу и развој</i>
<b>PBNL</b>	Пондерисан број настрадалих лица
<b>RISM</b>	Road Infrastructure Safety Management <i>Управљање безбедношћу путне мреже</i>
<b>RM</b>	Risk Mapping <i>Мапирање ризика</i>
<b>RSA</b>	Road Safety Audit <i>Ревизија безбедности саобраћаја</i>
<b>RSI</b>	Road Safety Inspection <i>Провера безбедности саобраћаја</i>
<b>RSIA</b>	Road Safety Impact Assessment <i>Оцена утицаја новог пута на безбедност саобраћаја</i>
<b>СНПОГ</b>	Саобраћајне незгоде са погинулим лицима
<b>СНТПП</b>	Саобраћајне незгоде са тешко повређеним лицима
<b>АБС</b>	Агенција за безбедност саобраћаја



<b>ГП</b>	Генерални пројекат
<b>ГПП</b>	Геометријски попречни профил
<b>ГПС</b>	Глобални позициони систем
<b>ЕУ</b>	Европска унија
<b>ЗОБС</b>	Закон о безбедности саобраћаја на путевима
<b>ИДП</b>	Идејни пројекат
<b>ИДр</b>	Идејно решење
<b>ИСС</b>	Институт за стандардизацију Србије
<b>ИТС</b>	Интелигентни транспортни системи
<b>ЈППС</b>	Јавно предузеће „Путеви Србије“
<b>КПП</b>	Карактеристични попречни профил
<b>ЛТП</b>	Лаке телесне повреде
<b>НПП</b>	Нормални попречни профил
<b>ПБС</b>	Провера безбедности саобраћаја
<b>ПГД</b>	Пројекат за грађевинску дозволу
<b>ПГДС</b>	Просечан годишњи дневни саобраћај
<b>ПЗИ</b>	Пројекат за извођење
<b>ПИО</b>	Пројекат изведеног објекта
<b>ПОГ</b>	Погинули
<b>ПСО</b>	Претходна студија оправданости
<b>РБС</b>	Ревизија безбедности саобраћаја
<b>СО</b>	Студија оправданости
<b>СП</b>	Споредни правац
<b>СРПС</b>	Српски стандарди
<b>ТТП</b>	Тешке телесне повреде

# САДРЖАЈ

<b>ПРЕДГОВОР</b> .....	<b>4</b>
<b>ЛИСТА КОРИШЋЕНИХ СКРАЋЕНИЦА</b> .....	<b>5</b>
<b>САДРЖАЈ</b> .....	<b>7</b>
<b>1. ПРОПИСИ И СТАНДАРДИ У ПРОЈЕКТОВАЊУ ОД ЗНАЧАЈА ЗА ПРОВЕРУ И РЕВИЗИЈУ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА</b> .....	<b>10</b>
1.1 Законска регулатива .....	10
1.2 Подзаконска регулатива .....	10
1.3 Стандарди .....	13
1.4 Техничка упутства .....	14
<b>2. КАРАКТЕРИСТИКЕ РАЗЛИЧИТИХ ТИПОВА ПУТЕВА</b> .....	<b>16</b>
2.1 Категоризација путева у Републици Србији .....	16
2.2 Функције пута .....	17
2.3 Функционална класификација путева .....	18
2.4 Административна класификација путева .....	19
2.5 Класификација врсте путева према врсти саобраћаја .....	20
2.6 Класификација према условима терена .....	21
2.7 Класификација према карактеру саобраћајних токова .....	22
2.8 Ванградски путеви на подручју насеља .....	22
2.9 Проблем пута са мешовитом функцијом (линеарна насеља) .....	23
<b>3. ОСНОВНИ ЕЛЕМЕНТИ ПРОЈЕКТОВАЊА ПУТЕВА У ФУНКЦИЈИ ПРОВЕРЕ И РЕВИЗИЈЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА</b> .....	<b>26</b>
3.1 Меродавне брзине .....	26
3.2 Прегледност .....	28
3.3 Попречни профил .....	29
3.4 Пројектни елементи ситуационог плана .....	37
3.5 Пројектни елементи подужног профила .....	41
3.6 Пројектни елементи попречног профила .....	43
3.7 Раскрснице .....	45
<b>4. ОСНОВНИ ЕЛЕМЕНТИ ПРОЈЕКТОВАЊА САОБРАЋАЈНЕ СИГНАЛИЗАЦИЈЕ И ОПРЕМЕ ПУТА У ФУНКЦИЈИ ПРОВЕРЕ И РЕВИЗИЈЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА</b> .....	<b>67</b>
4.1 Саобраћајни пројекат .....	67
4.2 Саобраћајна сигнализација и опрема .....	68
<b>5. ПУТ КАО ФАКТОР БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА – ЉУДСКИ ФАКТОР У ПРОЈЕКТОВАЊУ И ОДРЖАВАЊУ ПУТЕВА</b> .....	<b>88</b>
5.1 Пут као фактор безбедности саобраћаја – Елементи пута и њихов утицај на безбедност саобраћаја .....	88
5.2 Људски фактор у пројектовању путева .....	92
5.3 Људски фактор у одржавању путева - Управљање путном имовином .....	99
<b>6. СИСТЕМСКИ ПРИСТУП БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА</b> .....	<b>106</b>
6.1 Увод у приступ безбедног система у безбедности саобраћаја? .....	106
6.2 Системски приступ безбедности саобраћаја (Safe System Approach) .....	107
6.3 Принципи пројектовања безбедних путева (Safe Design Roads) .....	109
<b>7. УВОД У ПРОВЕРУ И РЕВИЗИЈУ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА НА ПУТУ</b> .....	<b>115</b>
7.1 Традиционални и савремени приступ унапређења безбедности путева .....	115
7.2 Животни век пута .....	122
7.3 Алати за унапређење безбедности пута .....	125
7.4 Појам ревизије и провере безбедности саобраћаја .....	128

7.5	Проценити очекиване ефекте препоручених решења.значај и циљеви спровођења ревизија и провера безбедности саобраћаја.....	130
7.6	Трошкови и користи ревизија и провера безбедности саобраћаја.....	131
<b>8.</b>	<b>ПРОПИСИ КОЈИ РЕГУЛИШУ ОБЛАСТ ПРОВЕРЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА НА ПУТУ И РЕВИЗИЈЕ ПРОЈЕКТА ПУТА СА АСПЕКТА БЕЗБЕДНОСНИХ КАРАКТЕРИСТИКА ПУТА ..</b>	<b>133</b>
8.1	Увод.....	133
8.2	Нормативи у Републици Србији – Законски и подзаконски акти .....	133
<b>9.</b>	<b>ПРОЦЕС СПРОВОЂЕЊА ПРОВЕРЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА НА ПУТУ И РЕВИЗИЈЕ ПРОЈЕКТА ПУТА СА АСПЕКТА БЕЗБЕДНОСНИХ КАРАКТЕРИСТИКА ПУТА .....</b>	<b>138</b>
9.1	Увод.....	138
9.2	Практично спровођење провере безбедности саобраћаја на путу и ревизије пројекта пута са аспекта безбедносних карактеристика пута (покретање ПБС/РБС и избор извршиоца) .....	138
9.3	Учесници и њихове одговорности у процесу провере безбедности саобраћаја на путу и ревизије пројекта пута са аспекта безбедносних карактеристика пута .....	142
9.4	Писање и представљање извештаја о провери и ревизије безбедности саобраћаја са аспекта безбедносних карактеристика пута .....	145
<b>10.</b>	<b>ЗНАЧАЈ ПОДАТАКА О БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА ЗА РЕВИЗИЈЕ И ПРОВЕРЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА.....</b>	<b>149</b>
10.1	Саобраћајне незгоде, последице саобраћајних незгода, индикатори безбедности саобраћаја, конфликти у саобраћају, проток саобраћаја .....	149
<b>11.</b>	<b>ИЗВЕШТАЈ О ПРОВЕРИ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА НА ПУТУ .....</b>	<b>165</b>
11.1	Структура извештаја о провери безбедности саобраћаја на путу.....	165
11.2	Детаљан садржај по елементима извештаја провере безбедности саобраћаја на путу .....	168
11.3	Општи проблеми безбедности саобраћаја на деоници на којој је рађена провера, коментари и повратне информације од стране клијента.....	199
11.4	Чек-листе за проверу безбедности саобраћаја на путу .....	199
<b>12.</b>	<b>ИСКУСТВА У ПРИМЕНИ ПРОВЕРЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА НА ПУТУ У СРБИЈИ И У СВЕТУ .....</b>	<b>203</b>
12.1	Увод.....	203
12.2	Спровођење провере безбедности саобраћаја на путу у Србији.....	203
12.3	Најчешћи недостаци безбедности пута .....	206
12.4	Најчешћи проблеми у примени предложених мера из извештаја о провери безбедности саобраћаја ....	220
<b>13.</b>	<b>ПРИПРЕМА ЗА ИЗЛАЗАК НА ТЕРЕН .....</b>	<b>225</b>
13.1	Увод.....	225
13.2	Припремни рад у канцеларији (прикупљање основних информација и иницијални састанак).....	225
13.3	Излазак на терен.....	230
13.4	Израда извештаја о Провери безбедности саобраћаја на путу .....	231
<b>14.</b>	<b>ИЗВЕШТАЈ О РЕВИЗИЈИ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА, ЧЕК ЛИСТЕ ЗА РЕВИЗИЈУ У РАЗЛИЧИТИМ ФАЗАМА ПРОЈЕКТОВАЊА И ИЗГРАДЊЕ ПУТНЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ.....</b>	<b>233</b>
14.1	Садржај Извештаја о ревизији безбедности саобраћаја .....	233
14.2	Функција пута .....	234
14.3	Попречни профил пута .....	239
14.4	Траса пута .....	247
14.5	Раскрснице .....	264
14.6	Јавни и приватни сервиси, одморишта, јавни превоз .....	274
14.7	Рањиви учесници у саобраћају .....	282
14.8	Вертикална/хоризонтална сигнализација и осветљење пута .....	289
14.9	Околина пута, елементи пасивне безбедности пута .....	295
14.10	Чек листе за ревизије безбедности саобраћаја у различитим фазама пројектовања и изградње путне инфраструктуре .....	305

<b>15. ИСКУСТВА У ПРИМЕНИ РЕВИЗИЈА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА У СРБИЈИ И СВЕТУ .....</b>	<b>311</b>
15.1 Искуства у примени ревизија безбедности саобраћаја у Србији – одабрани примери.....	311
15.2 Искуства у примени ревизија безбедности саобраћаја у свету – одабрани примери .....	313
15.3 Анализа типичних проблема безбедности саобраћаја и недостатака, могуће алтернативе – типичне препоруке за превазилажење проблема .....	314
15.4 Најчешћи проблеми у примени ревизија безбедности саобраћаја у Србији .....	333
15.5 Најчешћи проблеми у примени препорука из извештаја о ревизији безбедности саобраћаја .....	333
<b>16. ОСТАЛИ АЛАТИ УНАПРЕЂЕЊА БЕЗБЕДНОСТИ ПУТНЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ .....</b>	<b>335</b>
16.1 Увод.....	335
16.2 Увод у примену савремених алата унапређења безбедности пута .....	335
16.3 Управљање безбедношћу саобраћаја на мрежи путева .....	335
16.4 Процена утицаја пута на безбедност саобраћаја .....	337
16.5 Мапирање ризика .....	345
16.6 Идентификација и управљање „црним тачкама“ .....	355
16.7 Независна оцена утицаја пута на саобраћајне незгоде са погинулим лицима .....	358
16.8 Дубинска анализа саобраћајних незгода са најтежим последицама .....	359
16.9 Улога ревизора и проверавача у осталим алатима за унапређење безбедности путне инфраструктуре .....	362
16.10 Веза спровођења ревизије пројеката пута са аспекта безбедносних карактеристика пута / провере безбедности саобраћаја на путу са алатима: идентификација и управљање „црним тачкама“, мапирање ризика и оцена безбедности пута системом звезда.....	363
<b>ПРИЛОГ 1.....</b>	<b>367</b>
<b>ЧЕК ЛИСТЕ ЗА ПРОВЕРЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА.....</b>	<b>367</b>
<b>ПРИЛОГ 2.....</b>	<b>387</b>
<b>ЧЕК ЛИСТЕ ЗА РЕВИЗИЈЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА .....</b>	<b>387</b>

# 1. ПРОПИСИ И СТАНДАРДИ У ПРОЈЕКТОВАЊУ ОД ЗНАЧАЈА ЗА ПРОВЕРУ И РЕВИЗИЈУ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА

Законска и подзаконска регулатива представљају основ и водилу од процеса планирања, пројектовања, извођења, па све до одржавања путева. Неопходно је да проверавачи и ревизори безбедности саобраћаја познају основне прописе и стандарде који се примењују у пројектовању путева и сигнализације, а значајни су за процес провере и ревизије безбедности саобраћаја. У наставку текста, биће приказана основна законска и подзаконска регулатива, као и стандарди из области саобраћаја. Поред тога, као значајан сегмент у овој области, су разна техничка упутства, а најважнија ће бити приказана и описана у овом поглављу.

## 1.1 ЗАКОНСКА РЕГУЛАТИВА

Важно је да проверавачи и ревизори безбедности саобраћаја познају важећу законску регулативу која се користи приликом пројектовања путева. Такође, разумевање законске регулативе може помоћи приликом спровођења процеса провере и ревизије пројектне документације, а нарочито за схватање ограничења приликом пројектовања и извођења, као и при давању предлога мера за унапређење безбедности саобраћаја.

Значајно је нагласити да се проверавачи и ревизори безбедности саобраћаја не морају ограничавати на постојећу законску регулативу приликом давања предлога мера за унапређење, већ и на најбољу светску праксу и искуства, чиме се код надлежних институција може деловати на измену и допуњу постојеће законске регулативе.

Основна **законска регулатива** која се користи приликом пројектовања путева и извођења, а од значаја је за процес провере и ревизије безбедности саобраћаја, је:

1. **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, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 – др. закон, 9/2020 и 52/2021 - на снази у време писања Приручника),
2. **Закон о путевима** ("Сл. гласник РС" бр. 41/2018 и 95/2018 – др. закон - на снази у време писања Приручника) и
3. **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, 9/2016 - одлука УС, 24/2018. 41/2018, 41/2018 – др. Закон, 87/2018, 23/2019 и 128/2020 – др. закон - на снази у време писања Приручника).

## 1.2 ПОДЗАКОНСКА РЕГУЛАТИВА

**Подзаконски акти** који произилазе из *Закона о путевима* и *Закона о безбедности саобраћаја на путевима*, такође спадају у основну законску регулативу која се користи приликом пројектовања и извођења путева, а то су:

1. **Правилник о условима које са аспекта безбедности саобраћаја морају да испуњавају путни објекти и други елементи јавног пута** ("Сл. гласник РС" бр. 50/2011 - на снази у време писања Приручника),
2. **Правилник о минималним безбедносним захтевима које тунел на јавном путу мора да испуњава са гледишта безбедности саобраћаја** ("Сл. гласник РС" бр. 51/2019 - на снази у време писања Приручника),
3. **Правилник о саобраћајној сигнализацији** ("Сл. гласник РС" бр. 85/2017 и 14/2021 - на снази у

време писања Приручника),

4. **Правилник о начину регулисања саобраћаја на путевима у зони радова** ("Сл. гласник РС" бр. 134/2014 - на снази у време писања Приручника).
5. **Правилник о техничким средствима за успоравање саобраћаја на путу** ("Сл. гласник РС" бр. 9/2014 - на снази у време писања Приручника),
6. **Правилник о основним условима које морају да испуњавају аутобуска стајалишта на јавном путу** ("Сл. гласник РС" бр. 106/2020 - на снази у време писања Приручника),
7. **Правилник о утврђивању зоне школе** ("Сл. гласник РС" бр. 41/2022 - на снази у време писања Приручника),
8. **Правилник о мерама за заштиту безбедности деце на путу у зони школе** ("Сл. гласник РС" бр. 41/2022 - на снази у време писања Приручника).

*Правилник о условима које са аспекта безбедности саобраћаја морају да испуњавају путни објекти и други елементи јавног пута* даје основне смернице Пројектанту приликом пројектовања нових путева, као и приликом реконструкције, рехабилитације и појачаног одржавања постојећих путева. Обавезан је за све пројекте државних путева. Састоји се из општег дела и 4 (четири) прилога. Прилог 1 овог Правилника садржи следећа Поглавља:

- 1) Функционална класификација ванградских путева;
- 2) Основне поставке уређења путне мреже;
- 3) Функције путева;
- 4) Функционална класификација путева;
- 5) Однос према насељима и пратећи садржаји пута;
- 6) Општи програмски услови за пројектовање путева.

*Прилог 2* Правилника је конципиран као базни документ за димензионисање и проверу геометријских елемената пута за објекте новоградње, реконструкције и рехабилитације. Упутства су организована у оквиру следећих поглавља:

- 1) Процес пројектовања;
- 2) Основе за пројектовање;
- 3) Прегледност;
- 4) Попречни профил;
- 5) Пројектни елементи ситуационог плана;
- 6) Пројектни елементи подужног профила;
- 7) Пројектни елементи попречног профила;
- 8) Просторно трасирање.

*Прилог 3* Правилника тиче се површинских раскрсница ванградских путева. Упутства у оквиру овог Прилога су конципирана као основни документ техничке регулативе из области пројектовања ванградских путева, заснован на ставовима и вредностима дефинисаним у Прилогу 2 Правилника. Ова техничка упутства служе за пројектовање објеката (површинских раскрсница) новоградње, реконструкције и рехабилитације. Упутства су дата у следећим поглављима:

- 1) Основе за пројектовање;
- 2) Раскрснице с пресецањем саобраћајних струја;
- 3) Кружне раскрснице;
- 4) Саобраћајна и путна опрема;
- 5) Прилог (криве трагова за меродавна возила и карактеристични пример површинских раскрсница).

Смернице за пројектовање денивелисаних раскрсница ванградских путева - Прилог 4 Правилника, су конципиране као основни документ техничке регулативе из области пројектовања ванградских путева, заснован на ставовима и вредностима дефинисаним у Прилогу 2 Правилника. Ова техничка упутства служе за пројектовање денивелисаних раскрсница новоградње, реконструкције и рехабилитације. Упутства су дата у следећим поглављима:

- 1) Основе за пројектовање;
- 2) Класификација денивелисаних раскрсница;
- 3) Принципи компоновања денивелисаних раскрсница;
- 4) Геометријско обликовање и димензионисање;
- 5) Уређење подручја денивелисане раскрснице;
- 6) Саобраћајна и путна опрема;
- 7) Карактеристични примери.

*Правилник о минималним безбедносним захтевима које тунел на јавном путу мора да испуњава са гледишта безбедности саобраћаја* прописује минималне захтеве које са аспекта безбедности мора да испуне тунели дужи од 500 m. Састоји се од:

- I. Уводне одредбе
- II. Основни услови
  - 1) Дефиниција основних услова
  - 2) Мере безбедности
  - 3) Анализа ризика
  - 4) План хитних интервенција
  - 5) Саобраћајно оптерећење
  - 6) Инфраструктурне мере
  - 7) Мере које се односе на коришћење тунела
- III. Прелазне и завршне одредбе

*Правилник о саобраћајној сигнализацији* представља базни документ за пројектовање саобраћајне сигнализације и опреме пута на мрежи путева и улица. Састоји се из 3 (три) основна поглавља и пратећих потпоглавља, као и прилога:

- I. Основне одредбе,
- II. Саобраћајна сигнализација:
  1. Саобраћајни знакови,
  2. Ознаке на путу,
  3. Семафори,
  4. Браници или полубраници на прелазу пута преко железничке пруге,
  5. Привремена саобраћајна сигнализација,
  6. Светлосне ознаке на путу,
  7. Опрема пута.
- III. Прелазне и завршне одредбе.

*Правилник о начину регулисања саобраћаја на путевима у зони радова* ближе прописује начин вршења непосредног регулисања саобраћаја на путевима на делу на коме се изводе радови, затим, начин извођења радова на путу као и изглед и начин давања знакова које дају одређена лица. Правилником су дефинисане зоне из којих се мора састојати зона радова на путу. Састоји се од следећих поглавља:

- I. Уводне одредбе,
- II. Критеријуми за зоне радова,
- III. Начин регулисања саобраћаја у зони радова,
- IV. Саобраћајна сигнализација у зони радова и
- V. Завршне одредбе.

*Правилник о техничким средствима за успоравање саобраћаја на путу* прописује врсту, изглед, техничке карактеристике, као и начин постављања техничких средстава за успоравање саобраћаја на путевима.

*Правилник о основним условима које морају да испуњавају аутобуска стајалишта на јавном путу* прописује основне услове које морају да испуњавају аутобуска стајалишта на јавном путу. Састоји се од следећих поглавља:

- I. Уводне одредбе,
- II. Услови за локације аутобуских стајалишта,
- III. Услови за аутобуска стајалишта у зони раскрсница,



IV. Услови за обележавање, пројектовање и уређење и

V. Прелазне и завршне одредбе.

*Правилник о утврђивању зоне школе и Правилник о мерама за заштиту безбедности деце на путу у зони школе* ближе прописују начин утврђивање зоне школе у циљу смањења ризика страдања деце у саобраћају, односно унапређења безбедности деце у зони школе, као и одговарајуће мере за заштиту безбедности деце на путу у зони школе.

## 1.3 СТАНДАРДИ

Стандарди представљају документа која обезбеђују услове, спецификације, смернице или карактеристике које се могу користити како би се осигурало да материјали, производи, процеси и услуге одговарају својој сврси.

Стандарди се утврђују консензусом, а одобравају их призната тела (у нашој земљи то је Институт за стандардизацију Србије). Стандарди се користе широм света и то не само у високоразвијеним већ и у земљама у развоју.

Међународни стандард је стандард који је донела међународна организација за стандардизацију (ISO или IEC). Европски стандард је стандард који је донела европска организација за стандардизацију (CEN/CENELEC/ETSI). Он се примењује као идентичан национални стандард, уз обавезу да се повуку сви национални стандарди који су са њим у супротности. Уколико је европски стандард донет на основу захтева Европске комисије за примену у хармонизованом законодавству Европске уније, он се назива хармонизовани стандард. Српски стандард је стандард који је донео *Институт за стандардизацију Србије* (ИСС), као национално тело за стандарде и који је доступан јавности. Означава се ознаком која почиње скраћеницом **SRPS**. Примена српских стандарда је добровољна, што значи да не постоји аутоматска законска обавеза да се примењују. Ипак, закони и технички прописи могу да се позивају на стандарде, чиме усклађеност са њима постаје обавезна.

У оквиру српског стандарда, у наставку биће приказана група стандарда који се односе на област *Грађевинарства (нискоградња и инжењерске конструкције)*, коју ревизори и проверавачи могу користити у процесу спровођења ревизије и провере безбедности саобраћаја. Ова група се састоји из следећих подгрупа:

### 93 Грађевинарство (нискоградња и инжењерске конструкције)

93.010	Грађевинско инжењерство
93.020	Земљани радови. Ископи. Конструкције темеља. Подземни радови
93.025	Спољашњи системи за одвод вода
93.030	Спољашњи канализациони системи
93.040	Конструкције мостова
93.060	Конструкције тунела
<b>93.080</b>	<b>Путоградња</b>
93.080.01	Путоградња уопште
93.080.10	Изградња путева
93.080.20	Материјали за изградњу путева
<b>93.080.30</b>	<b>Опрема и инсталације путева</b>
93.080.40	Улично осветљење и пратећа опрема
93.080.99	Остали стандарди који се односе на путоградњу
93.100	Изградња железница

93.110	Изградња жичара
93.120	Изградња аеродрома
93.140	Изградња водених путева, пристаништа и насипа
93.160	Хидротехничке конструкције

## 1.4 ТЕХНИЧКА УПУТСТВА

Поред законске и подзаконске регулативе, код пројектовања путева, а касније и код извођења, користе се разна техничка упутства која ближе одређују начин пројектовања и извођења одређених елемената.

За пројектовање путева користе се техничка упутства настала као резултат хармонизације постојећих стандарда из области путоградње Републике Србије и стандарда Европске Уније. Ова техничка упутства обједињена су у оквиру **СРДМ Приручника за пројектовање путева** (енгл. *Safety Road Design Manual*) објављеног од стране управљача државном путном мрежом ЈП "Путеви Србије", 2012. године. Предметни Приручник састоји се из следећих делова:

- 1) Општи део - Планска, Техничка и Инвестициона документација,
- 2) Геотехничка и хидролошка испитивања и истраживања,
- 3) Саобраћај,
- 4) Пројектни елементи пута,
- 5) Функционални елементи и површине путева,
- 6) Саобраћајна сигнализације и опрема,
- 7) Пут и животна средина,
- 8) Конструктивни елементи пута,
- 9) Пројектовање мостова,
- 10) Пројектовање инжењерских конструкција,
- 11) Пројектовање тунела.

За провераваче и ревизоре безбедности саобраћаја корисно је да се упознају са садржајем наведеног *Приручника за пројектовање*. Од нарочите важности је део Приручника који се односи на Пројектне елементе пута и Функционалне елементе и површине путева.

Део који обрађује **Пројектне елементе пута** представља скуп смерница за одређивање пројектних елемената пута, попречног профила, прегледности, елемената ситуационог плана, подужног профила, као и њихово међусобно усклађивање.

У оквиру **Функционалних елемената и површина путева** дефинисано је више засебних смерница за одређивање пројектних елемената раскрсница и прикључака у нивоу, денivelисаних раскрсница, кружних раскрсница, саобраћајних површина уз пут, бицикличких и пешачких површина, сервисних саобраћајних површина и сл.

Код пројектовања и извођења саобраћајне сигнализације, а која могу бити значајна ревизорима и проверавачима безбедности саобраћаја, користе се техничка упутства:

1. **Техничко упутство о примени система за задржавање возила на државним путевима Републике Србије** – са обавезујућом применом (ЈП "Путеви Србије", март 2021. године – допуњено и измењено издање),
2. **Техничко упутство за означавање опасних кривина на државним путевима Републике Србије** – са обавезујућом применом (ЈП "Путеви Србије", 2008. године) и
3. **Техничко упутство за означавање зона радова на одржавању државних путева у Републици Србији** – са обавезујућом применом (ЈП "Путеви Србије", 2016. године).

Препоручује се детаљно упознавање са *Техничким упутством за примену система за задржавање возила на путу*, с обзиром на њихов значај за безбедност саобраћаја. Усвајањем Европског норматива EN 1317 у форми националног стандарда СРПС ЕН 1317, заокружен је простор за доследну примену Система за задржавање возила на путевима Републике Србије. Основни циљ овог Техничког упутства

је унапређење стања у области заштитних ограда на путевима Републике Србије. Одредбе из овог Техничког упутства дају јасне смернице пројектантима, при избору система за задржавање возила, са потребним карактеристикама у задатим условима. Осим параметара који карактеришу степен задржавања оградe, потребно је обезбедити и минималну радну ширину у профилу пута за функционисање одабраног система. Такође, у Техничком упутству су дефинисани и сви потребни услови за избор оптималног система за задржавање на мостовима и осталим објектима, као и ситуације где није потребно предвидети заштитну ограду за возила.

*Техничко упутство за означавање опасних кривина* има за циљ побољшање и ефикасно унапређење у процесу означавања опасних кривина, тако да се допринесе унапређењу безбедности саобраћаја. Техничким упутством је детаљније дефинисан начин постављања сигнализације у хоризонталним кривинама у зависности од величине радијуса кривине, затим у избору материјала, као и услова примене нестандартних знакова у зависности од ситуације на терену.

У *Техничком упутству за означавање зона радова*, детаљно је разрађен начин означавања зоне радова у зависности од ситуације. У оквиру Техничког упутства дате су и типске шеме за означавање зоне радова и препрека на путу за различите категорије путева и ситуације на путу.

## Питања за проверу знања

- 1) Навести основну законску регулативу која се користи у пројектовању и значајна је за процес ПБС и РБС.
- 2) Навести најмање три подзаконска акта који се користи у пројектовању и значајни су за процес ПБС и РБС.
- 3) Шта су стандарди и чему они служе?
- 4) Да ли је обавезујућа примена стандарда од стране проверача и ревизора безбедности саобраћаја?
- 5) Чему служе техничка упутства?
- 6) Навести барем два техничка упутства која су од значаја за процес ПБС и РБС.

## Литература

- [1] 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, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 – др. закон, 9/2020 и 52/2021);
- [2] Закон о путевима ("Сл. гласник РС" бр. 41/2018 и 95/2018 – др. закон);
- [3] 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, 9/2016 - одлука УС, 24/2018. 41/2018, 41/2018 – др. Закон, 87/2018, 23/2019 и 128/2020 – др. закон);
- [4] Правилник о условима које са аспекта безбедности саобраћаја морају да испуњавају путни објекти и други елементи јавног пута ("Сл. гласник РС" бр. 50/2011);
- [5] Правилник о минималним безбедносним захтевима које тунел на јавном путу мора да испуњава са гледишта безбедности саобраћаја ("Сл. гласник РС" бр. 51/2019);
- [6] Правилник о саобраћајној сигнализацији ("Сл. гласник РС" бр. 85/2017 и 14/2021);
- [7] Правилник о начину регулисања саобраћаја на путевима у зони радова ("Сл. гласник РС" бр. 134/2014);
- [8] Правилник о техничким средствима за успоравање саобраћаја на путу ("Сл. гласник РС" бр. 9/2014);
- [9] Правилник о основним условима које морају да испуњавају аутобуска стајалишта на јавном путу ("Сл. гласник РС" бр. 106/2020);
- [10] Правилник о утврђивању зоне школе ("Сл. гласник РС" бр. 41/2022);
- [11] Правилник о мерама за заштиту безбедности деце на путу у зони школе ("Сл. гласник РС" бр. 41/2022);
- [12] СРДМ Приручник за пројектовање путева (eng. Safety Road Design Manual) (ЈП "Путеви Србије", 2012. год.);
- [13] Техничко упутство о примени система за задржавање возила на државним путевима Републике Србије – са обавезујућом применом (ЈП "Путеви Србије", март 2021. године – допуњено и измењено издање);
- [14] Техничко упутство за означавање опасних кривина на државним путевима Републике Србије – са обавезујућом применом (ЈП "Путеви Србије", 2008. године);
- [15] Техничко упутство за означавање зона радова на одржавању државних путева у Републици Србији – са обавезујућом применом (ЈП "Путеви Србије", 2016. године);

## 2. КАРАКТЕРИСТИКЕ РАЗЛИЧИТИХ ТИПОВА ПУТЕВА

У овом поглављу биће представљене основне функције пута, као и важећа функционална класификација путева у Републици Србији. Поред тога, биће речи о проблематици проласка ванградског пута кроз насељена подручја, као и потребама које се стварају том приликом за све учеснике у саобраћају. Проблем мешовите функције пута биће предмет овог поглавља, али и могућа решења проблема.

### 2.1 КАТЕГОРИЗАЦИЈА ПУТЕВА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ

Ефикасност развоја и функционисање свих друштвених елемената није могуће успоставити без пратеће путне инфраструктуре. Путна мрежа, као један од елемената саобраћајне инфраструктуре је директан показатељ степена развоја неке државе. Општа важност путне мреже захтева успостављање јасних правила под којима управљач пута може пустити деоницу пута у употребу, али и јасна правила намењена корисницима саобраћајне инфраструктуре.

Како је пут објекат који треба да задовољи потребе корисника и средине у којој се налази, пут истовремено утиче на ту средину. У интеракцији са средином, пут формира широк спектар карактеристика по којима је могуће извршити поделу, односно категоризацију путева. Смисао поделе јесте да се у групе сврстају сви путни потези који имају исти утицај на глобални систем: развој путне мреже = развој државе. Због тога се у законодавству држава дефинишу критеријуми по којима се врши процес класификације.

За разлику од класификације где постоји више различитих подела, категоризација даје само једну. Ова подела произилази из истих критеријума који су коришћени у класификовању, с том разликом што се за категорисање посматра њихов појединачан утицај на саобраћајни, друштвени и економски сектор једне државе.

Центри развоја, у првом реду урбани и други центри у мрежи насеља главни су узрочници просторне концентрације извора и циљева кретања људи и транспорта робе. Центри развоја су и подручја изван насеља, као што су туристичка подручја и центри, производне и друге целине, као и специфични терминали других видова саобраћаја (водни, ваздушни, железнички).

Центри имају сопствене карактеристике временске и просторне концентрације извора и циљева кретања људи и транспорта робе. По својим просторним, инвестиционим и другим захтевима и негативним утицајима на окружење и животну средину, друмски саобраћај и путна мрежа морају се усклађивати с потребама уравнотеженог одрживог развоја и очувања животне средине.

У Републици Србији су, *Правилником о условима које са аспекта безбедности саобраћаја морају да испуњавају путни објекти и други елементи јавног пута („Сл. гласник РС“, број 50/11) и Уредбом о критеријумима за категоризацију државних путева („Сл. гласник РС“, број 38/19), дефинисана саобраћајна тежишта (насеља) према броју становника, дневној временској зони гравитирања, као и нивоу институционалне развијености. Ова тежишта се деле на:*

- Макрорегионална саобраћајна тежишта,
- Регионална саобраћајна тежишта,
- Подручна саобраћајна тежишта и
- Локална саобраћајна тежишта.

*Макрорегионална саобраћајна тежишта* су насеља са **више од 100.000 становника** у континуално изграђеном подручју са временским радијусом свакодневне гравитације становништва из ширег подручја **45–60 минута**, а која су административни, културни, образовни, привредни, снабдевачки, здравствени и сл. центри више региона и/или Републике Србије са бројним функцијама међународног значаја.

*Регионална саобраћајна тежишта* су насеља са **50.000 до 100.000 становника** у гравитационом подручју са временским радијусом свакодневне гравитације становништва **30–45 минута**, а која су административни, културни, образовни, привредни, снабдевачки, здравствени и сл. центри региона и/или више општина.

*Подручна саобраћајна тежишта* су насеља са **10.000 до 50.000 становника** која својим садржајима покривају увећани ниво свакодневних потреба становништва, као и ограничени број и обим повремених потреба са временским радијусом свакодневне гравитације становништва **15–30 минута**, а која су мањи центри производње, занатства и делатности услуга са ограниченим нивоом административних, културних, образовних, здравствених функција и сл.

*Локална (општинска) саобраћајна тежишта* су насеља са **500 до 10.000 становника**, која својим садржајима покривају свакодневне и ограничене повремене потребе становништва са временским радијусом свакодневне гравитације **мањим од 15 минута**. Комбинацијом просторног нивоа функције (зависи од величине утицајне зоне/локација, подручја, региона, два/више региона, државе) и доминантне саобраћајне функције, формирана је функционална класификација са осам типова пута (Слика 2.1).

## 2.2 ФУНКЦИЈЕ ПУТА

Основне функције пута су:

- **опслуживање** подразумева обезбеђење приступа до/од појединачне локације и/или просторне целине (подручја), вођење саобраћајних токова до/од подручног тежишта или до/од деонице вишег функционалног нивоа путне мреже;
- **сабирање** је функција прикупљања појединачних саобраћајних токова да би се објединили, који воде до/од подручног и/или регионалног саобраћајног тежишта или до/од деонице вишег функционалног нивоа путне мреже;
- **повезивање** појединих подручних и/или регионалних саобраћајних тежишта подразумева функцију саобраћајног обједињавања урбаних насеља и/или других врста саобраћајних тежишта, као и њихово прикључивање на потезе (деонице) највишег функционалног нивоа путне мреже;
- **даљинско повезивање** регионалних и/или државних (макрорегионалних) саобраћајних тежишта представља највишу функцију пута која повезује већа одстојања међурегионалног, државног и међудржавног домета.

**Посебне функције пута** обухватају пратеће услуге корисницима пута (снабдевање горивом, сервиси, одмор, потребе, услуге и сл.) као и друге активности које се одвијају на путном земљишту (нпр. приступ до стајалишта и чекање на јавни превоз). Посебне функције не смеју ни на који начин умањити квалитет основних (тј. саобраћајних) функција смањењем брзине саобраћајног тока, нивоа услуге, смањење нивоа безбедности саобраћаја, ометањем основног саобраћајног тока и сл.

Непосредно окружење пута, обухвата заштитни појас и појас контролисаних изградње, чија ширина зависи од категорије пута.

Ниже функционалне врсте путева, као и деонице путева кроз насеља у путном простору и непосредном окружењу имају и низ посебних функција (нпр. заустављање и паркирање возила, попречно и подужно кретање бициклиста и/или пешака, боравак пешака у профилу пута и/или ширем простору, кретање и боравак деце, шетња, коришћење услуга објеката у зони пута итд.). Та група посебних функција, по правилу, последица је саобраћајне функције *опслуживања ивичних садржаја*, па се јављају конфликтни захтеви обезбеђења услова за пролазне токове ванградског пута и потреба функционисања ивичних садржаја.

Између функција повезивања, опслуживања и боравка постоје изражени супротни захтеви. Путеви ван насеља по правилу остварују функцију повезивања с контролисаним врстама и интензитетима опслуживања и боравка. У зони изграђених подручја, односно насеља кроз које пролази ванградски пут долази до **преклапања функција**, односно функција пута је мешовита.



## 2.3 ФУНКЦИОНАЛНА КЛАСИФИКАЦИЈА ПУТЕВА

Функционална класификација је *основна класификација путева* која подразумева повезивање и опслуживање главних концентрација извора и циљева кретања људи и робе у простору, па се директно повезује с просторним развојем. На основу функционалне класификације дефинишу се планерске карактеристике путева као програмски услови за пројектовање и истовремено, формира се полазно упориште за категоризацију путне мреже. Основни критеријуми функционалне класификације путева су:

- **просторни ниво функције** као показатељ нивоа функције повезивања саобраћајних тежишта. Разликују се четири просторна нивоа функције: локација, подручје, регион (два или више региона), држава (две или више држава).
- **доминантна саобраћајна функција**, релативни степен важности задатака опслуживања садржаја, сабирање токова, повезивање саобраћајних тежишта и даљинско повезивање саобраћајних тежишта.

Према **функционалној класификацији** путева разликују се четири врсте путева према основним функцијама:

- Приступни путеви (ПП),
- Сабирни путеви (СП),
- Везни путеви (ВП) и
- Даљински путеви (ДП).



Слика 2.1 – Врсте и типови путева према функционалној класификацији

Сваки сегмент (деоница) пута има вишеструке функционалне задатке, па је неопходно дефинисати главну и споредну функцију пута, полазећи од основног става да споредна функција пута може бити прихватљива само ако не умањује ниво квалитета услуге за главну саобраћајну функцију. Главна и споредна функција пута према функционалним врстама и типовима приказана је на наредној слици.

ВРСТА ПУТА	ТИП ПУТА <sup>(а)</sup>	ФУНКЦИЈА			
		ОПСЛУЖИВАЊЕ	САБИРАЊЕ ТОКОВА	ПОВЕЗИВАЊЕ	ДАЉИНСКО ПОВЕЗИВАЊЕ
ПРИСТУПНИ ПУТ (ПП)	ПП-л	●	○		
	ПП-п	●	○	○	
САБИРНИ ПУТ (СП)	СП-п	○	●	○	
	СП-р	○	●	○	○
ВЕЗНИ ПУТ (ВП)	ВП-р	○	○	●	○
	ВП-м		○	●	○
ДАЉИНСКИ ПУТ (ДП)	ДП-м		○	○	●
	ДП-д			○	●

(а) - ознаке:  
 л - локални  
 п - подручни  
 р - регионални  
 м - међурегионални  
 д - државни (међудржавни)

● ГЛАВНА ФУНКЦИЈА  
 ○ СПОРЕДНА ФУНКЦИЈА  
 ○ САМО ИЗУЗЕТНО

Слика 2.2 – Главна и споредна функција пута по функционалним врстама и типовима

Поред основне, функционалне класификације путева, у складу с посебним захтевима и потребама врше се и специфичне класификације путева, и то на основу појединачних доминантних критеријума. Највећи број тих класификација повезан је са основном функционалном класификацијом.

## 2.4 АДМИНИСТРАТИВНА КЛАСИФИКАЦИЈА ПУТЕВА

Хијерархијско уређење путне мреже је дефинисано процесом категоризације, при чему су усвојене категорије идентичне као у административној класификацији:

- државни путеви I реда,
- државни путеви II реда и
- општински путеви.

**Државни путеви I реда** су кључни потези (деонице) међудржавног и државног значаја и овој категорији по правилу припадају *даљински путеви* (ДП-д, ДП-м), као и *најважнији везни путеви* међурегионалног домета (ВП-м).

**Државни путеви II реда** су кључни потези (деонице) путне мреже региона. Тој категорији припадају мање важни међурегионални (ВП-м), регионални везни путеви (ВП-р) и најважнији *регионални сабирни путеви* (СП-р).

**Општински путеви** служе за општински (међуопштински) саобраћај ограниченог домета и тој категорији, по правилу, припадају мање важни *регионални сабирни путеви* (СП-р), *сабирни путеви* на подручју (СП-п) и сви *категорисани приступни путеви* (ПП-п, ПП-л). Општински путеви су у надлежности локалних управа, остале две категорије имају за услов примарне и секундарне критеријуме, од којих пут мора задовољити најмање један.

### 2.4.1 КРИТЕРИЈУМИ ЗА КАТЕГОРИЗАЦИЈУ ДРЖАВНИХ ПУТЕВА

**Критеријуми** за државне путеве **IA реда**:

- део су мреже међународних европских путева (Е-путеви) на територији Републике Србије, сходно Европском споразуму о главним међународним саобраћајним артеријама;
- саобраћајно су повезани са путевима на територијама суседних држава;
- повезују макрорегионална саобраћајна тежишта;
- обезбеђују степен опслуживања територије и становништва уз државни пут I реда;
- испуњавају техничке карактеристике за аутопут.

**Примарни критеријуми** за државне путеве **IB реда**:

- да повезују макрорегионална, односно макрорегионална и регионална саобраћајна тежишта;
- да су део мреже међународних европских путева (Е-путеви) на територији Републике Србије, сходно Европском споразуму о главним међународним саобраћајним артеријама;
- да су саобраћајно повезани са путевима на територијама суседних држава који одговарају категорији државног пута I реда.

**Секундарни критеријуми** за државне путеве **IB реда**:

- просечан годишњи дневни саобраћај (ПГДС) у 2017. години већи од 5.000 возила/дан;
- обезбеђен степен опслуживања територије и становништва уз државни пут I реда;
- обезбеђен степен директности међусобног повезивања макрорегионалних и/или најважнијих регионалних саобраћајних тежишта.

**Примарни критеријуми** за државне путеве **IIA реда**:

- да међусобно повезују регионална саобраћајна тежишта, регионална саобраћајна тежишта и подручна саобраћајна тежишта, односно да међусобно повезују подручна саобраћајна тежишта;
- да повезују регионална саобраћајна тежишта подручна саобраћајна тежишта са мрежом државних путева I реда;



— да су саобраћајно повезани са путевима на територијама суседних држава који одговарају категорији државног пута II реда.

#### Секундарни критеријуми за државне путеве **IIА** реда:

- ПГДС у 2017. години већи од 2.000 возила/дан (IIА ред);
- обезбеђен степен опслуживања територије и становништва уз државни пут II реда;
- обезбеђен степен директности повезивања регионалних и/или најважнијих подручних саобраћајних тежишта међусобно или са мрежом путева I реда.

#### Примарни критеријуми за државне путеве **IIБ** реда:

- да међусобно повезују подручна саобраћајна тежишта, односно подручна саобраћајна тежишта и локална саобраћајна тежишта;
- да повезују подручна саобраћајна тежишта, односно локална саобраћајна тежишта са мрежом државних путева I реда или IIА реда.

#### Секундарни критеријуми за државне путеве **IIБ** реда:

- ПГДС у 2017. години већи од 1.000 возила/дан (IIА ред);
- обезбеђен степен опслуживања територије и становништва уз државни пут II реда.

У случају задовољења више од једног критеријума у две различите категорије, доминантан у одлучивању је примарни, јер је преклапање два примарна критеријума искључено.

## 2.5 КЛАСИФИКАЦИЈА ВРСТЕ ПУТЕВА ПРЕМА ВРСТИ САОБРАЋАЈА

У зависности од врсте саобраћаја, односно, типова возила којима је дозвољено кретање јавним путем разликују се две класе путева, а то су:

- 1) Путеве за саобраћај моторних возила и
- 2) Путеве за мешовити саобраћај.

Прва подгрупа путева за саобраћај моторних возила, односно ауто-путеве представљају највишу класу јавних путева (код нас у земљи су категорисани као државни путеви IA реда). Омогућавају развијање великих брзина (преко 100 km/h), док се карактеришу као најбезбеднија категорија путева, јер имају физички раздвојене смерове кретања, односно коловозне траке. Попречни профил коловозне траке ауто-путева састоји се од најмање две саобраћајне траке и зауставне траке (Слика 2.3). Контрола приступа је обезбеђена на ауто-путевима, односно не пројектују се укрштања у нивоу, него су укрштања пројектована и изведена као денивелисани укрштаји (петље), што је основна карактеристика овог типа путева.



Слика 2.3 – Пример изгледа ауто-пута (државни пут IA-1)

Друга подгрупа путева за саобраћај моторних возила су путеви резервисани за саобраћај моторних возила и такође, припадају вишој категорији путева. Могу бити са једним коловозом или са

раздвојеним коловозима и имају најмање две возне траке за двосмерни саобраћај (Слика 2.4). Основни токови се укрштају у истом нивоу, у случају да је у питању један коловоз, а уколико се ради о раздвојеним коловозима, тада се основни токови укрштају путем денивелисаних укрштаја.



Слика 2.4 – Пример пута резервисаног за саобраћај моторних возила, мото-пут (државни пут IB-24)

Путеви за мешовити саобраћај користе се за кретање свих врста возила и корисника у саобраћају. Саобраћај је двосмеран и одвија се на једном коловозу са укупно две возне (саобраћајне) траке (Слика 2.5). Основу за пројектовање овог типа пута, чине карактеристике врсте саобраћаја који је доминантан, уз пуно поштовање захтева других видова саобраћаја, а пре свега пешака и бициклиста. Сви токови се пресецају у једном нивоу.



Слика 2.5 – Пример изгледа пута за мешовити саобраћај

## 2.6 КЛАСИФИКАЦИЈА ПРЕМА УСЛОВИМА ТЕРЕНА

Ванградски путеви класификују се и према топографским карактеристикама терена у непосредном окружењу. У наредној табели (Табела 2.1) приказани су показатељи који се користе за прелиминарно одређивање карактера терена.

Табела 2.1 – Показатељи за прелиминарно дефинисање карактера терена

Показатељи	Карактер терена		
	Равничарски	Брдовит	Планински
Релативна висинска разлика на 1000m одстојања	≤ 50 m	50 – 150 m	≥ 150 m
Нагиб падина	≤ 1:10	1:10 – 1:2	≥ 1:2

## 2.7 КЛАСИФИКАЦИЈА ПРЕМА КАРАКТЕРУ САОБРАЋАЈНИХ ТОКОВА

У зависности од карактера доминантних саобраћајних токова, односно њихове учесталости појаве, разликују се три врсте путева по карактеру саобраћајних токова и приказани су у наредној табели (Табела 2.2).

Табела 2.2 – Карактер саобраћајног тока на ванградским путевима

Карактер саобраћајног тока	Учесталост кретања	Карактеристични дани
Градско-приградски	Свакодневна	Радни дан
Међуградски	Повремена	Радни дан, викенд
Међуградски-туристички	Сезонска	Викенд, сезона

Законом о путевима дефинисано је да мрежу путева чине јавни и некатегорисани путеви. У наредној табели (Табела 2.3) приказана је категоризација јавних путева у Републици Србији, у складу са Уредбом о критеријумима за категоризацију јавних путева (Сл. гласник РС, бр. 38/19).

Табела 2.3 – Категоризација мреже путева у Републици Србији

МРЕЖА ПУТЕВА И УЛИЦА			
ЈАВНИ ПУТЕВИ			НЕКАТЕГОРИСАНИ ПУТЕВИ
ДРЖАВНИ путеви	ОПШТИНСКИ путеви	УЛИЦЕ у насељеним местима	
IA		Примарне	
IB		Секундарне	
IIA		Терцијарне	
IIБ			

## 2.8 ВАНГРАДСКИ ПУТЕВИ НА ПОДРУЧЈУ НАСЕЉА

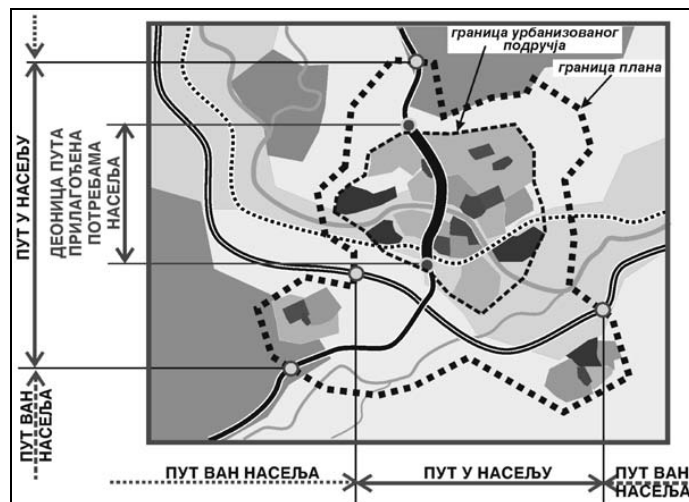
Ванградски пут на подручју насеља по правилу има два основна задатка:

- да обезбеди континуитет пролазних саобраћајних токова уз заштиту ивичних садржаја од негативних утицаја саобраћаја;
- да омогући брзо и ефикасно вођење саобраћајних токова који имају извор или циљ у насељу рационалним повезивањем са осталом путном мрежом насеља.

### 2.8.1 ДЕОНИЦЕ ВАНГРАДСКОГ ПУТА КРОЗ ПОДРУЧЈЕ НАСЕЉА

Деоница ванградског пута која пролази кроз насеље има доминантну функцију вођења пролазних токова, а преко раскрсница повезивање путне мреже насеља са ванградским путем. Планирају се и пројектују по правилима за ванградске путеве, с тим што се њихов положај у простору и број раскрсница усклађује с надлежнима за развој предметног насеља.

Оваква врста деоница се по правилу трасира ван садржаја насеља и истовремено обезбеђује да се будући развој насеља не ослања директно на деоницу, нити да се умањује квалитет услуге корисницима ванградског пута (Слика 2.6).



Слика 2.6 – Врсте деоница ванградског пута на подручју насеља

## 2.8.2 ДЕОНИЦА ВАНГРАДСКОГ ПУТА ПРИЛАГОЂЕНА ПОТРЕБАМА НАСЕЉА

Почетак и крај деонице ванградског пута која је прилагођена потребама насеља (нпр. линије и станице јавног градског превоза, бициклисти, пешаци, паркирање, светлосна сигнализација и сл.) одређени су стационажама пресека са планираним границама континуално урбанизованог подручја. Такве деонице су доминантно у функцији насеља и у надлежности су управљача градске путне мреже. Све промене граница, као и функција деонице прилагођене потребама насеља које могу утицати на пролазне саобраћајне токове одређеног пута подлежу сагласности управљача ванградског пута. **Такве деонице планирају се и пројектују по правилима за градску путну мрежу.** Карактеристичне су за ванградске путеве који се уводе у насеље, односно поред задатка да обезбеде пролазне и изворно/циљне токове, оне имају значајну функцију у кретањима и активностима у насељу.

## 2.9 ПРОБЛЕМ ПУТА СА МЕШОВИТОМ ФУНКЦИЈОМ (ЛИНЕАРНА НАСЕЉА)

Путеви са мешовитом функцијом (преплитање брзих транзитних саобраћајних токова са локаним саобраћајним токовима) узрокују један од главних проблема безбедности саобраћаја на путевима услед појаве дисперзије брзина у саобраћајном току и појаве различитих категорија учесника у саобраћају (моторна возила, пешаци, бициклисти, особе са посебним потребама и сл.), посебно у земљама са ниским и средњим приходима. Ово је типичан проблем у земљама у којима развој линеарних насеља дуж главног пута може брзо проузроковати неадекватне и небезбедне услове одвијања саобраћаја и смањити ефикасност саобраћајног тока на деоници, а све то као резултат локалних (саобраћајних) активности и потреба које су у супротности са функцијом пута.



Слика 2.7 – Двотрачни пут са по једном саобраћајном траком по смеру (државни пут ИБ-22) - мешовита функција

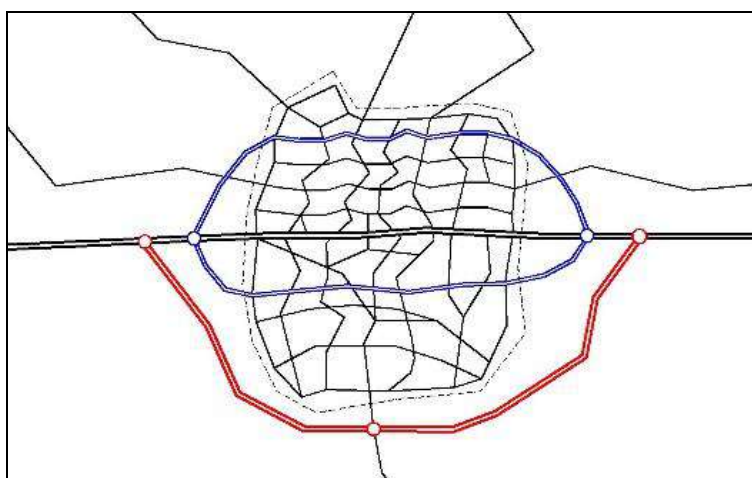




Слика 2.8 – Двотрачним пут са по две саобраћајне траке по смеру (државни пут IB-24) - мешовита функција

У таквим случајевима, улога пута у путној хијерархији постаје нејасна. Док пут пролази кроз насеља (без постојања обилазнице), може ли задржати своју основну геометрију? Може ли се такав пут назвати међународним, или регионалним, или националним путем, или постаје "улица" у делу проласка кроз насеље? Ово, поједностављено планирање (пројектовање) и грешка која настаје услед недостатка контроле приступа, а коју чини путна администрација која може изазвати огромне проблеме у безбедности саобраћаја на путевима. Када се дозволи да дође до неконтролисаног развоја, онда је врло тешко постићи побољшања у погледу безбедности, без већих инвестиционих улагања.

Једно од могућих решења је изградња обилазнице, уз обавезно постојање оправданости са аспекта саобраћајних потреба изградње обилазнице исказане спроведеним поступком функционалног вредновања, али и постојања финансијске оправданости са аспекта економског вредновања.



Слика 2.9 – Пример малих дистрибутивних путева (плаво) и обилазнице (црвено) око изграђеног подручја

## Питања за проверу знања

- 1) Навести основне функције пута.
- 2) Навести поделу путева према функционалној класификацији.
- 3) Навести поделу путева према административној класификацији.
- 4) Набројати барем три критеријума за категоризацију државних путева I реда.
- 5) Набројати барем три критеријума за категоризацију државних путева II реда.
- 6) Навести поделу путева према врсти саобраћаја.
- 7) Навести поделу путева према карактеру терена.
- 8) Објаснити проблем пута са мешовитом функцијом са аспекта безбедности саобраћаја.
- 9) Који су предуслови за изградњу обилазнице око изграђеног подручја (насеља)?

## Литература

- [1] 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, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 – др. закон, 9/2020 и 52/2021);
- [2] Правилник о условима које са аспекта безбедности саобраћаја морају да испуњавају путни објекти и други елементи јавног пута ("Сл. гласник РС" бр. 50/2011);
- [3] Уредба о критеријумима за категоризацију јавних путева ("Сл. гласник РС" бр. 38/19);
- [4] Кузовић, Љ., Алексић, Б.: Вредновање пројеката обилазница, Инжењерска академија Србије, Република Србија и Факултет за саобраћај, комуникације и логистику, Будва, Република Црна Гора, 2018.

## 3. ОСНОВНИ ЕЛЕМЕНТИ ПРОЈЕКТОВАЊА ПУТЕВА У ФУНКЦИЈИ ПРОВЕРЕ И РЕВИЗИЈЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА

У циљу идентификације проблема безбедности саобраћаја и предлагања адекватних мера за унапређење, неопходно је познавати основне елементе пројектовања путева. У оквиру овог поглавља биће речи о основним елементима путева са аспекта пројектовања које су потребне за квалитетно спровођење ревизија и провера безбедности саобраћаја. У наставку поглавља биће обрађене карактеристичне (меродавне) брзине, врсте прегледности, елементи попречног и подужног профила, елементи ситуационог плана, док је посебна пажња усмерена на типове раскрсница и њихове пројектне елементе.

### 3.1 МЕРОДАВНЕ БРЗИНЕ

У процесу спровођења провере безбедности саобраћаја, а нарочито код ревизије безбедности саобраћаја потребно је познавати терминологију везану за меродавне брзине како на постојећим путевима, тако и у пројектима саобраћајница.

Основни параметри у пројектовању путева су брзина и проток возила на основу којих се дефинишу и димензионишу елементи попречног профила, ситуационог плана и подужног профила. Истовремено, они представљају доминантан показатељ пројектних решења и базни су критеријуми у поступку вредновања варијантних решења. Меродавне брзине са аспекта пројектовања путева су:

- Основна брзина ( $V_o$ )
- Рачунска брзина ( $V_r$ )
- Пројектна брзина ( $V_p$ )

#### 3.1.1 ОСНОВНА БРЗИНА ( $V_o$ )

Основна брзина ( $V_o$ ) представља полазни програмски параметар који показује ниво услуге одређеног путног правца при меродавном саобраћајном оптерећењу ( $Q_{mer}$ ). Основна брзина ( $V_o$ ) је приближно једнака средњој брзини саобраћајног тока, па када се дефинише основна брзина, истовремено се дефинише и дозвољено саобраћајно оптерећење ( $Q_d$ ), при коме је основна брзина реално остварљива.

У наредној табели (Табела 3.1) приказане су вредности основне брзине у функцији врсте пута (а самим тим и категорије пута) и карактеристика терена.

Табела 3.1 – Вредности основне брзине ( $V_o$ ) у зависности од категорије пута и карактера терена

Врста пута	Карактер терена		
	Равничарски	Брдовит	Планински
Даљински	100	80	60
Везни	80	70	50
Сабирни	60	50	40
Приступни	50	40	30

#### 3.1.2 РАЧУНСКА БРЗИНА ( $V_r$ )

Рачунска брзина ( $V_r$ ) представља усвојену теоријску вредност која служи за прорачун граничних геометријских елемената који се могу применити приликом пројектовања путева. Рачунском брзином се практично одређује доња граница пројектних елемената у најсложенијим теренским условима одређеног пута. Тиме се индиректно изражава колики је прихватљив обим инвестиционих улагања.



Рачунска брзина зависи од програмиране основне брзине ( $V_o$ ), а истовремено има значење **највеће безбедне брзине возила** у слободном саобраћајном току у најоштријим условима пута.

У наредној табели (Табела 3.2) приказане су вредности рачунске брзине у функцији врсте пута (категорије пута) и карактеристика терена.

Табела 3.2 – Вредности рачунске брзине ( $V_r$ ) у зависности од категорије пута и карактера терена

Врста пута	Карактер терена		
	Равничарски	Брдовит	Планински
Даљински	130*	100	80
Везни	100	80	70
Сабирни	80	60	50
Приступни	60	50	40

\* - за двотрачне и вишетрачне путеве  $V_r \leq 100 \text{ km/h}$

Дефинисана рачунска брзина меродавна је за утврђивање *најстрожих геометријских елемената*. Они ће бити примењени само на критичним одсечима пута, где би комфорнији елементи изазвали неприхватљиве инвестиционе трошкове. На осталим одсечима најчешће ће постојати могућност примене повољнијих елемената који пружају могућност за остварење већих брзина од рачунске. Пошто повољнији елементи најчешће повлаче за собом и већа инвестициона улагања, суштински задатак пројектанта је да из односа **трошкови - користи** оцени реалну границу прекорачења  $V_r$ . Горња граница рачунске брзине ( $\max V_r$ ) приказана је у наредној табели (Табела 3.3).

Максимална брзина на правцу једнака је  $\max V_r$ , односно  $V_{п+20}$ . Вредност  $V_{п+20}$ , упоређује се са  $\max V_r$  уз услов да се не прекораче вредности дате у табели. У пројектима рехабилитације вредност  $\max V_r$  може бити везана за вредност максималне дозвољене брзине.

Табела 3.3 – Максималне вредности рачунске брзине ( $V_r$ ) у зависности од категорије пута и карактера терена

Врста пута	Даљински	Везни	Сабирни	Приступни
$\max V_r$	140 (120)*	120 (100)*	100 - 80	80 - 60

\* - вредности за двотрачне, односно вишетрачне (међупрофили) путеве

### 3.1.3 ПРОЈЕКТНА БРЗИНА ( $V_p$ )

Пројектна брзина ( $V_p$ ) је теоријска вредност брзине меродавна за димензионисање одређеног елемента пута, саобраћајне и грађевинске опреме, као и за вредновање варијантних решења ако је обезбеђена безбедна и удобна возња у слободном саобраћајном току. Пројектна брзина се одређује на основу геометријских карактеристика трасе у плану и профилу, при чему је геометрија елемента меродавни фактор безбедности и удобности возње. Пројектна брзина ( $V_p$ ) се одређује као последица и мора се налазити у следећем распону:

$$V_{п} \leq V_p \leq \max V_r$$

У одређеним анализама везаним за пројектовање саобраћајне и грађевинске опреме максимална рачунска брзина **представља брзину ограничења** за дату категорију пута, на основу Закона о безбедности саобраћаја на путевима.

Детаљна анализа пројектне брзине спроводи се у процесу израде идејног пројекта, где се на основу резултујућег профила пројектне брзине:

- димензионишу и проверавају пројектни елементи пута,
- димензионишу и проверавају пројектни елементи пута у функцији захтеване прегледности ( $P_{zp}$ ),
- динамички усклађују суседни пројектни елементи ( $DV_{i-j}$ ) и хомогенизују трасе пута,
- пројектује саобраћајна и грађевинска опрема пута,
- пореде варијантна решења траса и одређује (прогнозира) степен несигурности будућег путног правца.

## 3.2 ПРЕГЛЕДНОСТ

Прегледност је један од основних елемената у постизању безбедне и ефикасне експлоатације путева (Hassan et al. 1996). Прегледност на путу представља дужину визуре у видном пољу возача коју је потребно обезбедити на путу како би возач при пројектној брзини на путу приметио препреку и возилом правовремено извео маневар потребан за безбедну вожњу (СРДМ, 2012). Према Закону о безбедности саобраћаја на путевима, прегледност се дефинише као одстојање на коме учесник у саобраћају, с обзиром на физичке препреке, може у условима нормалне видљивости јасно видети другог учесника у саобраћају, односно другу могућу препреку на путу.

Неколико студија је показало постојање директне везе између стопе незгода и недовољне дужине прегледности на путу (Sparks 1968; Silyanov 1973; Urbanik et al. 1989; Steinauer et al. 2002). Може се закључити да је прегледност један од веома битних елемената који директно утиче на безбедност саобраћаја. У процесу спровођења провере и ревизије безбедности саобраћаја, односно пројектовања, примењују се следеће карактеристичне прегледности:

- Зауставна прегледност ( $P_z$ )
- Захтевана прегледност ( $P_{zp}$ )
- Претицајна прегледност ( $P_p$ )
- Расположива прегледност ( $P_r$ )

### 3.2.1 ЗАУСТАВНА ПРЕГЛЕДНОСТ ( $P_z$ )

Зауставна прегледност ( $P_z$ ) представља дужину за *безбедно зауштавање* возила испред непокретне сметње на коловозу ( $R=\infty$  и  $i_N=0\%$ ). Одређује се на основу вредности **рачунске брзине** деонице ( $V_{\pi}$ ), као гранични елемент пројектне геометрије (Табела 3.4).

Табела 3.4 – Дужине зауставне прегледности ( $P_z$ ) у функцији рачунске брзине ( $V_{\pi}$ )

$V_{\pi}$ (km/h)	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
$P_z$ (m)	40	55	70	90	115	145	180	215	255	300

### 3.2.2 ЗАХТЕВАНА ПРЕГЛЕДНОСТ ( $P_{zp}$ )

Код пројектовања путева тежи се примени комфорнијих елемената од граничних, тако да се на тај начин може остварити брзина вожње која је већа од рачунске брзине деонице. Брзина зависи од полупречника кружног лука кривине, ширине саобраћајне траке, дужине кружног лука и од величине подужног нагиба нивелете. Међутим, да би се остварила та брзина, неопходно је да на сваком месту трасе буде **обезбеђена прегледност** која директно зависи од вредности **пројектне брзине** ( $V_p$ ) и стварних (примењених) елемената пројектне геометрије пута.

Прегледност на основу које се проверавају и димензионишу **елементи пројектне геометрије** пута у све три пројекције (радијуси вертикалних кривина, берме прегледности, зоне прегледности на раскрсницама и др.) назива се "**захтевана прегледност**" ( $P_{zp}$ ). Визура *захтеване прегледности* треба да буде остварена на сваком месту пута и она представља неопходан услов за испуњење полазне претпоставке да пут гарантује безбедну вожњу пројектном брзином.

### 3.2.3 ПРЕТИЦАЈНА ПРЕГЛЕДНОСТ ( $P_p$ )

Претицајна прегледност ( $P_p$ ) је утицајан параметар за пројектовање безбедног одвијања саобраћаја на двотрачним путевима. Према свим теоријским моделима претицања који су до сада развијени, дужина претицајне прегледности зависи од растојања које реализује претичуће возило током претицања, односно од дужине пута претицања (Богдановић et al., 2015).

Дужина на којој је могуће извршити безбедно претицање споријег возила испред себе, представља збир дужина које пређу возило које врши претицање и возило које му иде у сусрет. Тај процес се састоји од

времена да возач возила које врши претицање осмотри ситуацију (време реаговања), убрза и оствари повећање брзине, претекне претицано возило и безбедно се врати у своју саобраћајну траку.

Према важећим техничким прописима Републике Србије потребно је на двотрачним путевима на појединачној деоници обезбедити **најмање 20%** дужине на којој је омогућено претицање.

Претицајна прегледност која је већа од реално потребне утиче да се претицање забрани и на местима на којима објективно не постоји потреба.

Резултат тога су *неповољнији услови одвијања саобраћаја*, што доводи до колонске вожње, смањења брзине, повећања времена путовања и пада нивоа услуге. Са друге стране, претицајна прегледност мања од реално потребне може довести до повећања броја судара и повећање степена угрожености. Претицајна прегледност дефинисана параметрима који одсликавају **реалне услове одвијања саобраћаја** на путу повећава ниво услуге и умањује фрустрације возача од стране спорих или/и старих возила, што повољно утиче на параметре безбедности саобраћаја (Богдановић et al., 2015).

### 3.2.4 РАСПОЛОЖИВА ПРЕГЛЕДНОСТ ( $P_R$ )

Приликом одржавања, реконструкције и рехабилитације постојећих путева потребно је утврдити колика је у појединачним кривинама прегледност и колика је претицајна прегледност. При том се користи или поступак просторне 3D анализе, или се прегледност у оба смера вожње мери на лицу места. Измерене или 3D моделом добијене вредности се по појединачним стационажама уносе у ситуацију и у подужни профил. Графичко представљање обе прегледности у подужном профилу служи:

- за одређивање локација на којима је на постојећем путу потребно грађевинском интервенцијом повећати дужину прегледности;
- за утврђивање процента дужине пута за претицање и дефинисање грађевинских мера, ако је тај проценат премали;
- за дефинисање интервенције на околна земљишта ради обезбеђивања захтеване прегледности у пројекту реконструкције или рехабилитације пута и
- као улазна информација пројектанту реконструкције или рехабилитације пута.

## 3.3 ПОПРЕЧНИ ПРОФИЛ

### 3.3.1 ОСНОВНЕ ВРСТЕ ПОПРЕЧНИХ ПРОФИЛА

Попречни профил представља технички приказ пута под правим углом у односу на осовину пута. То је труп пута приказан у попречном пресеку заједно са свим пратећим објектима и уређењима. У њему су одређени врста, састав и димензије, као и висински односи између појединих елемената који га сачињавају. Одређује се на основу програмских полазишта и услова за одређени функционални тип пута приликом проласка кроз различито искоришћене просторе.

Попречни профил пута се у зависности од фазе пројекта израђује као:

- геометријски попречни профил (ГПП);
- нормални попречни профил (НПП) и
- карактеристичне попречне профиле (КПП).

**Геометријски попречни профил (ГПП)** је приказ попречног профила који је намењен планирању и почетним корацима пројектовања. У њему су приказане врста, број и распоред саобраћајних и функционалних трака на путу, као и њихове димензије. Посебно се у овој фази одређују и састав и димензије функционалних трака на мостовима и вијадуктима, у подвожњацима, галеријама и тунелима. ГПП се одређује на основу функције пута у путној мрежи, програмских услова и топографских карактеристика терена.

**Нормални попречни профил (НПП)** је приказ попречног профила који представља типично решење код стандардних природних и стварних саобраћајних услова. Обухвата физичку структуру профила

дефинисану у ГПП, конструктивна решења свих елемената у профилу, релативне висинске односе елемената у односу на положај нивелете, саобраћајне и грађевинске опреме, као и типске конструктивне детаље доње и горње конструкције.

У зависности од услова терена и одабира уређаја за заштиту путева у НПП су укључени и нагиби косина и других ивичних елемената пута, дебљина хумузирања, положај елемената одводњавања површинских, приобалних и подземних вода. У НПП се одређује и јединствен положај границе градње (грађевински профил), положај границе путног земљишта, заштитни појас и појас контролисане изградње. НПП се дефинише за пут у правцу и у хоризонталној кривини за различите положаје на терену (на насипу, у усеку, у засеку), као и на путним објектима (мост, вијадукт, надвожњак, подвожњак, галерија, тунел). НПП треба да буде дефинисан за сваку различиту трасу кроз простор (ван насеља, кроз насеље и сл.).

Нормалним попречним профилем једнозначно се утврђују *границе грађења, границе експропријације, заштитни појас пута и појас контролисане изградње, у свему према Закону о путевима.*

Поред претходно наведене терминологије, у оквиру елемената попречног профила потребно је познавати следеће дефиниције:

- **Граница путног земљишта** је линија са обе стране усека и насипа, удаљена најмање један метар од линија које чине крајње тачке попречног профила пута, ван насеља, мерено на спољну страну;
- **Граница експропријације** је линија до које се врши експропријација, а утврђује се на прописаном одстојању мереном од границе путног земљишта на спољну страну пута;
- **Заштитни појас пута** је континуална површина мерена од границе путног земљишта на спољну страну чија је ширина прописана овим законом;
- **Појас контролисане изградње** је континуална површина мерена од границе заштитног појаса на спољну страну чија је ширина иста као ширина заштитног појаса на којој се ограничава врста и обим изградње објеката и која служи за заштиту јавног пута и саобраћаја на њему.

На наредној слици (Слика 3.1) приказана је просторна и физичка структура двотрачног пута са назначеним карактеристичним елементима и појмовима.



Слика 3.1 – Елементи просторне и физичке структуре двотрачног пута

**Карактеристични попречни профил (КПП)** је приказ попречног профила на појединачним стационажама оsovине пута које могу да следе на једнаким и/или на произвољним међусобним размацима, зависно од нивоа детаљности и фазе пројектне документације. Осим изгледа трупа пута и садржаја (положај уређаја за одводњавање, положај грађевинске опреме и сл.) у КПП се за поједине

саставне делове пута одређују и висински подаци и одстојања од осе пута који су потребни приликом градње пута. Приликом пројектовања КПП служе за израду пописа радова, предмере и предрачуна радова, одређивање граница градње и путног земљишта.

### 3.3.2 САОБРАЋАЈНИ И СЛОБОДНИ ПРОФИЛИ

**Саобраћајни профил** представља простор у коме се могу наћи физичке контуре меродавног возила у покрету, који је ограничен збиром ширина свих возних трака и висином меродавног возила увећаном за могућност динамичких осцилација.

Саобраћајни профил за моторна возила представља габарит типичног стандардизованог теретног возила минималне ширине  $b_v=2,50$  m. Стандардна висина саобраћајног профила састоји се од висине возила ( $h_{vTV}=4,00$  m) и додатне висине за динамичке осцилације приликом вожње теретног возила која је одређена у вредности  $\Delta h_v=0,20$  m, тако да укупна висина саобраћајног профила за моторна возила износи 4,20 m.

Саобраћајни профил за појединачног пешака одређен је ширином од 0,75 m и висином од 2,25 m. Саобраћајни профил за појединачног бициклисту одређен је ширином од 1,00 m и висином од 2,25 m.

**Слободни профил** је увећан саобраћајни профил по ширини и висини због могућих промена статичког габарита возила или промене стања коловоза. У овом простору не сме да буде никаквих сталних физичких препрека.

Слободни профил за моторна возила је простор дефинисан ширином коловоза, ширином бочног заштитног простора са сваке стране коловоза и заштитном висином. Стандардна заштитна висина изнад саобраћајног профила је 0,30 m, а код новоградње треба да буде повећана на 0,55 m. Стандардна ширина бочног заштитног простора ( $d_z$ ) зависи од врсте пута, од врсте трупа пута (отворена траса, на мосту, у тунелу) и од рачунске брзине (Табела 3.5).

Табела 3.5 – Стандардне димензије заштитне ширине бочног простора

Врста пута и трупа пута и рачунска брзина	Заштитна ширина бочног простора ( $d_z$ )
Ауто-путеви	1,50 m
$V_{pi} \geq 80$ km/h	1,50 m
$V_{pi} \leq 80$ km/h	1,00 m
До заштитне ограде	0,50 m
Тунел, галерија, подвожњак	1,00 m

Слободни профил за пешаке је простор који се састоји од ширине површине за пешаке и ширине бочног заштитног простора на обе стране. **Ширина бочног заштитног простора за саобраћај пешака је 0,25 m.**

Слободни профил за бициклисте је простор који је састављен од ширине површине за бициклисте и ширине бочног заштитног простора на обе стране. **Ширина бочног заштитног простора за бициклистички саобраћај је 0,25 m.**

Између две или више трака које су намењене саобраћају пешака или бициклиста не рачуна се заштитни простор на споју суседних трака бочног заштитног простора.

### 3.3.3 ЕЛЕМЕНТИ ПОПРЕЧНОГ ПРОФИЛА

Попречни профил пута сачињавају коловозне траке предвиђене за саобраћај моторних возила (коловоз) и пратеће површине којима се обезбеђује функционалност пута, заштита трупа пута, одводњавање, депоновање снега и прегледност, као и кретање других корисника пута (пешака и/или бициклиста, пољопривредних машина и сл.).

#### 3.3.3.1 Коловозне траке

Површина за саобраћај моторних возила (коловоз) састоји се од следећих врста саобраћајних површина:

— Возне траке ( $t_v$ )

- Додатне траке на нагибима ( $t_n$ )
- Траке за успорење и убрзање ( $t_d / t_a$ )
- Траке за постројавање ( $t_m$ )
- Ивичне траке и ивичне разделне траке ( $t_i$ )
- Зауоставне траке ( $t_z$ )
- Траке за паркирање ( $t_p$ )
- Аутобуска стајалишта ( $t_{bus}$ )

### Возне траке ( $t_v$ )

Возне траке ( $t_v$ ) намењене су искључиво проточном саобраћају. Њихов број зависи од меродавног саобраћајног оптерећења и захтеваног нивоа услуге. Ширина тих трака директно зависи од рачунске брзине деонице ( $V_{ri}$ ), док су попречни нагиби у границама од 2,5% до 7,0%. У наредној табели (Табела 3.6) приказане су вредности ширина возних трака у зависности од рачунске брзине, типа пута и карактера терена.

Табела 3.6 – Ширина возних трака у зависности од рачунске брзине и типа пута и терена

Рачунска брзина $V_{ri}$ (km/h)	Ширина возне траке $t_v$ (m)	Тип пута и карактер терена
$V_{ri} > 100$	3,75	АП (равничарски)
$80 < V_{ri} \leq 100$	3,50	АП (брдски, планински), ВП, П
$60 < V_{ri} \leq 80$	3,25	П
$40 < V_{ri} \leq 60$	3,00	П
$V_{ri} \leq 40$	2,75	П

### Додатне траке на нагибима ( $t_n$ )

Додатне возне траке на успонима или падовима - низбрдицама ( $t_n$ ), граде се на деоницама с већим подужним нагибима. Основна сврха тих трака је одржавање захтеваног нивоа услуге ауто-путева и путева за даљински и везни саобраћај. Потреба за увођењем додатне траке утврђује се на основу возно-динамичких и саобраћајних услова и услова безбедности вожње.

Стандардна ширина додатне траке на нагибима износи  $t_n = 3,50$  m. Уколико је ширина возне траке  $t_v < 3,50$  m, тада је ширина додатне возне траке на нагибу једнака ширини возне траке ( $t_n = t_v$ ), али не може бити мања од 3,00 m.

Минимална дужина тих трака износи 1000 m на ауто-путевима и 400 m на осталим путевима. Ако је међусобни размак тих трака на ауто-путевима мањи од 700 m, односно 300 m на осталим путевима, *треба их повезати у једну континуалну траку.*

### Траке за успорење и убрзање ( $t_d / t_a$ )

Траке за успорење и убрзање ( $t_d / t_a$ ), су додатни елементи основног коловоза у зони денивелисаних раскрсница. Служе за прилагођавање брзина приликом изливања и уливања у главни саобраћајни ток и изливања и уливања из главног саобраћајног тока. Изводе се уз десну ивицу проточног дела коловоза на дужини потребној за прилагођавање брзине и задовољење захтева саобраћаја и безбедности вожње. Стандардна ширина тих трака износи  $t_d / t_a = 3,50$  m.

### Траке за престојавање ( $t_m$ )

Траке за престојавање ( $t_m$ ) улазе у састав коловоза у зони површинских раскрсница. Служе за престојавање возила која скрећу на раскрсници. Стандардна ширина тих трака износи  $t_m = 3,00$  m.

### Ивичне траке и ивичне разделне траке ( $t_i$ )

Ивичне траке и ивичне разделне линије ( $t_i$ ) примарно имају функцију за визуелно разграничење проточног дела коловоза од осталих елемената пута. У ауто-путним профилима примењује се ивична трака уз разделну траку, док се ивичне линије примењују за разграничења између возних трака, као и возне траке и траке намењене зауостављању возила (зауоставне траке).



На шестотрачним и четворотрачним профилима при рачунским брзинама  $V_{ri} > 100$  km/h ивичне траке служе за ефикасно одвођење површинских вода уз минималну интервенцију у контактном подручју између возне траке и разделне траке, као и за позитивно психолошко дејство при вожњи.

Нормалне ширине ивичних трака у зависности од вредности рачунске брзине приказане су у наредној табели (Табела 3.7).

Табела 3.7 – Ширине ивичних трака у зависности од рачунске брзине

Рачунска брзина $V_{ri}$ (km/h)	Ширина ивичне траке $t_i$ (m)
$V_{ri} \geq 100$	0,5 – 1,0
$80 \leq V_{ri} < 100$	0,35
$V_{ri} < 80$	0,25

#### Зауоставне траке ( $t_z$ )

Зауоставна трака ( $t_z$ ) је непрекидна саобраћајна трака која прати проточни део коловоза. Зауоставна трака је **обавезан** елемент ауто-путних профила, односно прве етапе ауто-путног профила – међупрофил М1(ВП1). Намењена је за привремено зауостављање оних возила која, због квара или других оправданих разлога треба да се искључе из саобраћајног тока. Нормална ширина зауоставне траке износи  $t_z = 2,50$  m, а *попечни нагиб прати основни коловоз возних трака*.

У ауто-путним тунелима дужине  $L > 300$  m зауоставна трака *може се изоставити* ако се изграде одговарајуће нише за уклањање возила, а саобраћајном и грађевинском опремом обезбеди захтевани ниво безбедности, удобности и ефикасности вожње.

#### Траке за паркирање ( $t_p$ )

Траке за паркирање ( $t_p$ ) представљају местимична проширења коловоза за подужно паркирање возила. Примењују се само на приступним путевима. Нормална ширина тих трака износи  $t_p = 2,50$  m.

Нише за зауостављање возила ( $t_{zn}$ ) представљају посебна проширења изван возних трака на важнијим путним деоницама, где нема континуалне зауоставне траке. Та проширења користе се само у случају изненадне потребе (нпр. квар на возилу). Опремају се одговарајућом саобраћајном и телекомуникационом опремом.

#### Аутобуска стајалишта ( $t_{BUS}$ )

Аутобуска стајалишта ( $t_{BUS}$ ) су посебни пратећи објекти ванградског пута само на деоницама где је организован јавни превоз путника аутобусима. Обухватају издвојен коловоз и простор за чекање аутобуса. Најчешће се граде на сабирним путевима, али и на везним, односно приступним путевима. Ширина тих трака једнака је ширини возних трака на коловозу, али не мања од 3,00 m.

### 3.3.3.2 Пратећи елементи коловоза

#### Разделна трака / Разделни појас ( $R_t$ / $R_p$ )

Разделна трака ( $R_t$ ) или разделни појас ( $R_p$ ) служи за физичко раздвајање смерова вожње, за обезбеђење психичке сигурности возача, за смештај саобраћајне сигнализације и опреме као и грађевинске опреме пута. Ширина разделног појаса код шестотрачног аутопута износи најмање  $R_p = 11,50$  m. У осталим профилима аутопута примењује се разделна трака чија ширина износи  $R_t = 4,0 - 2,5$  m, са класично обликованом разделном траком, односно, ширина од  $R_t = 1,5$  m када се разделна трака обликује применом специфичних сигурносних ограда. Ширина разделне траке износи минимум 4,0 m када се у разделној траци ауто-пута појављује стуб надвожњака.

#### Банкина (b)

Банкина (b) је ивични елемент пута у насипу. Њена функција је да обезбеди бочну стабилност путне конструкције, допринесе психичкој сигурности возача, учествује у одводњавању атмосферских вода у попречном смислу и служи за смештај саобраћајне сигнализације и опреме као и грађевинске опреме.



Попречни нагиб банке се креће у распону од 12% до 6%, усмерен ка спољашњој ивици пута (од коловоза пута).

С обзиром на чињеницу да се у ауто-путним профилима банка ослања на зауставну траку, која представља заштитни појас, њене димензије могу бити знатно мање него на путевима без посебно утврђене зауставне траке. Ширине банке утврђују се зависно од вредности рачунске брзине и постојања зауставне траке (Табела 3.8).

Табела 3.8 – Ширине банке у зависности од вредности рачунске брзине

Рачунска брзина $V_{ri}$ (km/h)	Коловоз без зауставне траке		Коловоз са зауставном траком	
	Нормално $b$	Минимално $b$	Нормално $b$	Минимално $b$
$V_{ri} > 100$			1,50	1,25
$80 < V_{ri} \leq 100$	1,50 (2,50)	1,25	1,00	0,75
$60 < V_{ri} \leq 80$	1,50	1,25		
$V_{ri} \leq 60$	1,25	1,00		

#### Ригола ( $r$ )

Ригола ( $r$ ) је пратећи елемент пута у усеку и служи за прихватање површинских вода и њихово усмерено подужно вођење до колектора. Из конструктивних разлога ширина риголе износи 0,60 - 1,00 m, док се висина ограничава на 0,15 m.

На аутопутевима потреба за таквим елементом јавља се и у разделним тракама где се ефикасно одводњавање мора обавити уз услов да облик и конструкција канала не утиче на безбедност учесника у саобраћају. С тог становишта се као повољно решење примењује широка ивична трака ( $t_i=1,00$  m) уз разделну траку завршену са ниским (прегазивим) ивичњаком.

#### Берма ( $b'$ )

Берма ( $b'$ ) представља зараван између риголе и косине усека и њена димензија износи  $b' = b - r$ , али не мање од 0,5 m. На одсечима пута који се налазе у недовољно прегледним кривинама, берма се проширује према захтевима прегледности (отварање берме прегледности). Ширина берме мора да обезбеди простор и за смештање саобраћајне сигнализације и опреме пута.

За постављање табле за усмеравање довољна је минимална ширина берме. Приликом постављања саобраћајне опреме треба обезбедити довољну прегледност.

#### Бицикличке стазе ( $t_{bic}$ )

Бицикличке стазе ( $t_{bic}$ ) се граде изван основне равни коловозног профила. Укупна ширина стазе зависи од интензитета бицикличког саобраћаја. Ширина једносмерне бицикличке стазе износи 1,0 m. Попречни нагиб тих стаза износи 2,5%.

#### Пешачке стазе ( $t_{pes}$ )

Пешачке стазе ( $t_{pes}$ ) на путевима могу се градити у зонама које су у непосредном контакту са урбанизованим подручјем и њихов положај и димензије у профилу зависе од конкретних услова. Ширина пешачке стазе за појединачног пешака износи 0,75 m. Попречни нагиб тих стаза је 2,5%.

#### Косине пута ( $k$ )

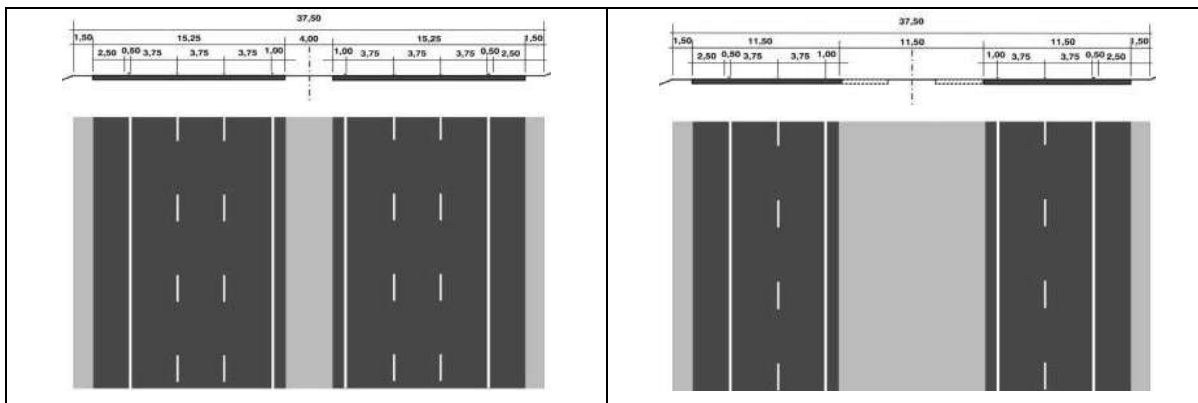
Косине пута ( $k$ ) имају значајну улогу у стабилности конструкције пута, пејзажном уклапању трупа пута ради побољшања визуелних ефеката путног простора с места ока возача, заштити животне средине и смањењу проблема са завејавањем зими. Такође, косине пута могу утицати и на пасивну безбедност саобраћаја.

Пожељни су нагиби косина  $1:n \leq 1:2$ , а најстрмији нагиб са гледишта одржавања травнатог покривача је 1:1,5.

### 3.3.4 СТАНДАРДНИ ГЕОМЕТРИЈСКИ ПОПРЕЧНИ ПРОФИЛИ

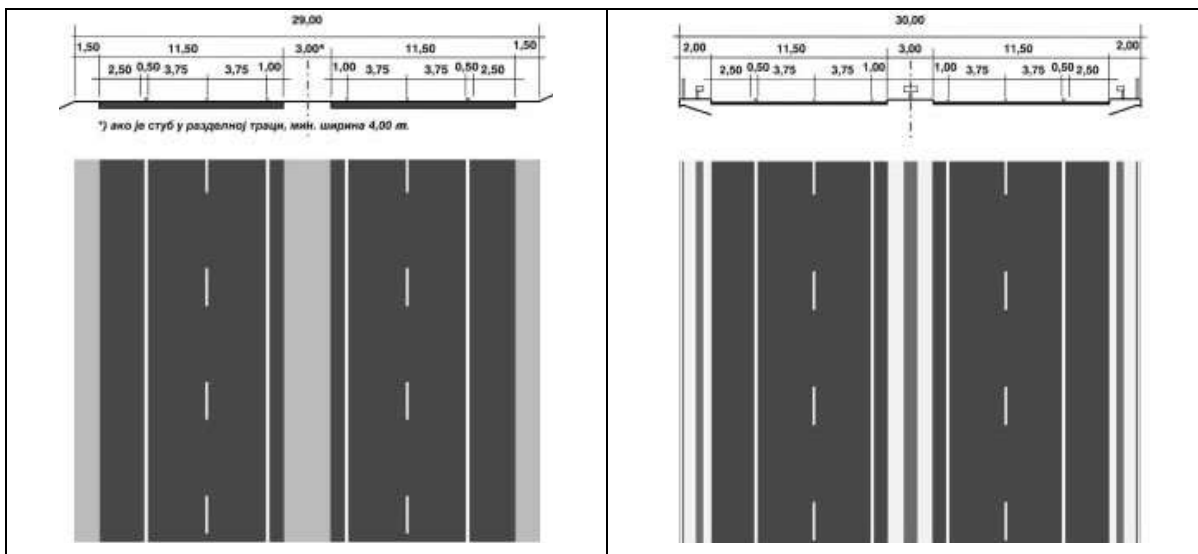
Стандардни профил се дефинише у првој фази пројектних истраживања (генерални пројекат) када су сагледани макро показатељи ситуационих и нивелационих могућности за развој трасе. Тада су створени услови да се елементи саобраћајног програма ( $Q_{mer}$ ,  $NUP$ ,  $V_0$  и др.) доведу у реалан однос с капацитетом ( $Q_d$ ) и из тих поређења донесу закључци о потребној структури и димензијама профила.

У наставку су приказани основни типови стандардних геометријских профила аутопутева, вишетрачних путева (међупрофила) и двотрачних путева.



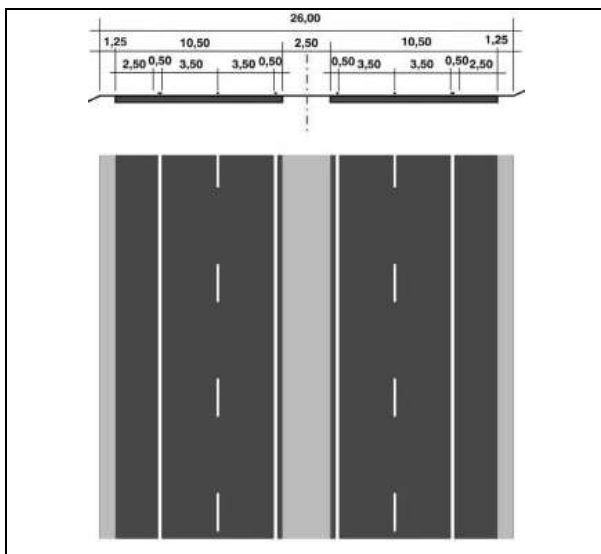
Стандардни ГПП аутопута - АП-1

Стандардни ГПП аутопута - АП-1 (прва етапа)

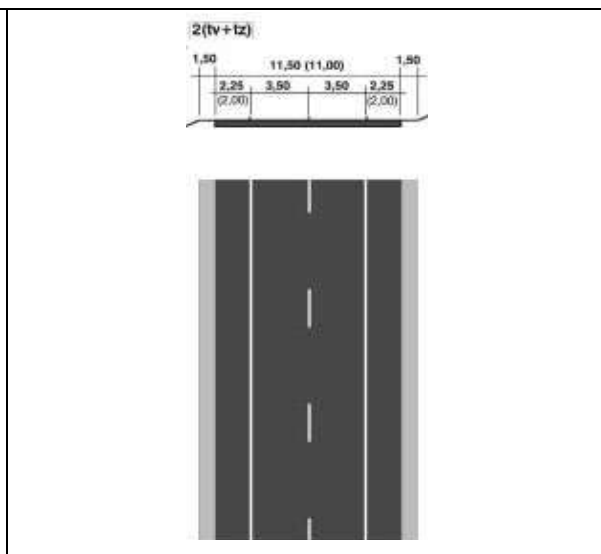


Стандардни ГПП аутопута - АП-2

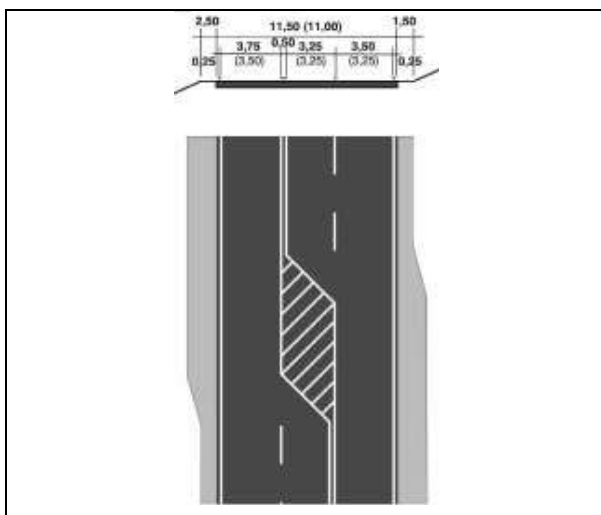
Стандардни ГПП аутопута - АП-2 (на мосту)



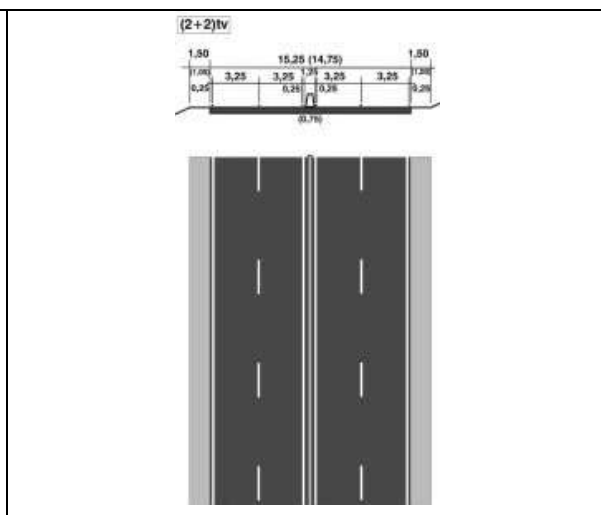
Стандардни ГПП аутопута - АП-3



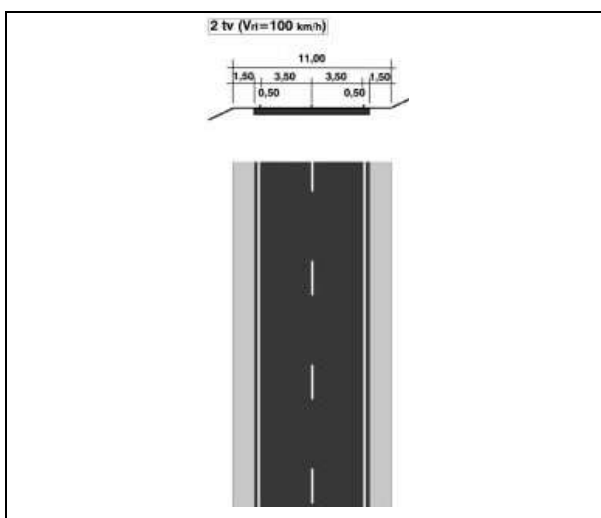
Стандардни ГПП вишетрачних путева (међупрофила) - ВП-1 (М-1)



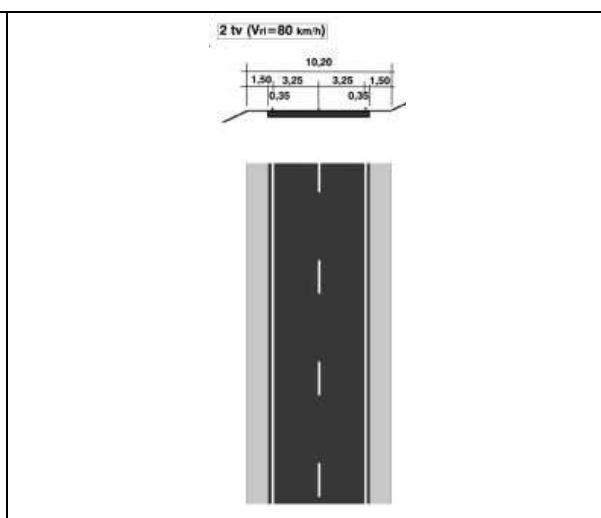
Стандардни ГПП вишетрачних путева (међупрофила) - ВП-2 (М-2)



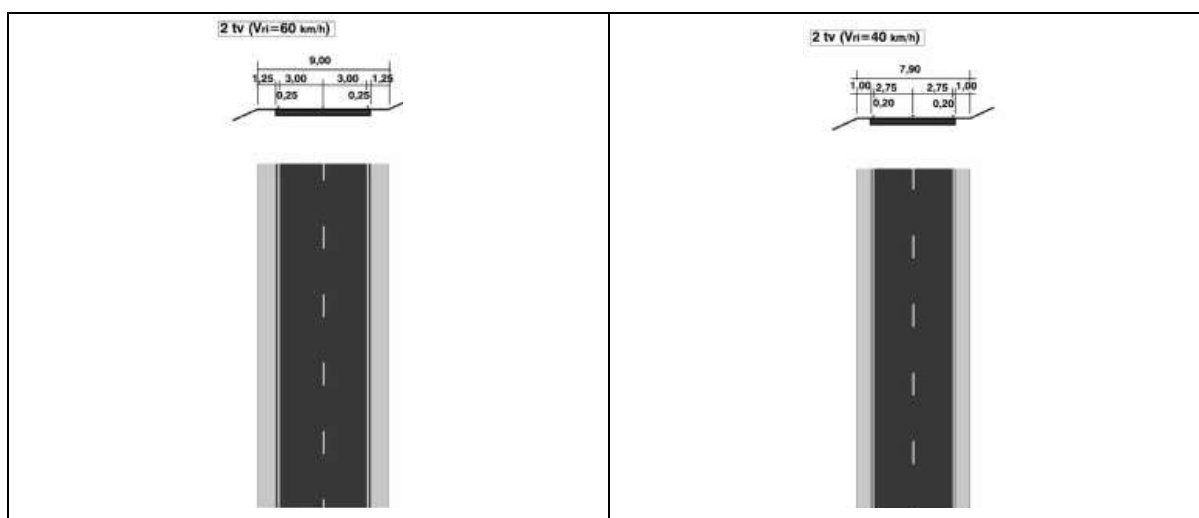
Стандардни ГПП вишетрачних путева (међупрофила) - ВП-3 (М-3)



Стандардни ГПП двотрачних путева - П-1 ( $V_n=100$  km/h)



Стандардни ГПП двотрачних путева - П-2 ( $V_n=80$  km/h)



Стандардни ГПП двотрачних путева - П-3  
( $V_n=60 \text{ km/h}$ )

Стандардни ГПП двотрачних путева - П-4  
( $V_n=40 \text{ km/h}$ )

### 3.4 ПРОЈЕКТНИ ЕЛЕМЕНТИ СИТУАЦИОНОГ ПЛАНА

Геометријски елементи осовине пута су **правац** ( $R=\infty$ ), **кружна кривина** ( $R_i$ ) и **клотоида** ( $A_i$ ) као прелазна крива између кружних кривина и праваца, као и између истосмерних или супротносмерних кружних кривина („O“, односно „S“ криве). Кружне кривине су елементи са константном закривљеношћу ( $1/R=\text{const.}$ ), док се закривљеност клотоиде мења директно пропорционално у односу на закривљеност кружне кривине која се везује на суседни међуправац или на суседну истосмерну или супротносмерну кружну кривину.

У циљу задовољења возно-динамичких, конструктивних и саобраћајно-психолошких захтева на свим јавним ванградским путевима обавезна је примена прелазних кривина облика клотоиде:

$$A^2 = R * L$$

где је:

$A$  (m) – параметар клотоиде;

$R$  (m) – радијус (прикључни радијус на крају прелазне кривине)

$L$  (m) – дужина прелазне кривине (од почетка прелазнице до прикључног круга)

Посматрано у смеру раста стационаже, полупречник кружне кривине ( $R_i$ ) је *позитиван* ако се ради о хоризонталној кривини удесно, а *негативан* ако се ради о хоризонталној кривини улево.

Основне врсте спајања геометријских елемената осе пута су:

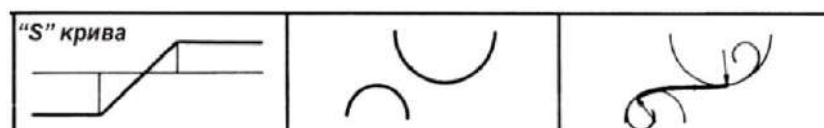
— **проста путна кривина:**

правац – клотоида – кружна кривина – клотоида – правац



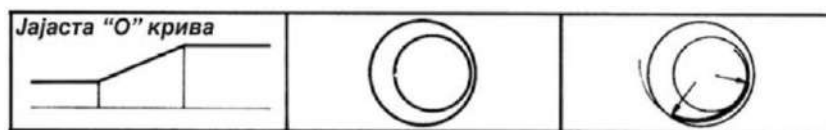
— **„S“-крива:**

кружна кривина – клотоида – супротно усмерена кружна кривина



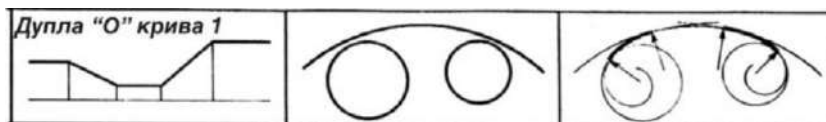
— „О“-крива:

кружна кривина – клотоида – истосмерно усмерена кружна кривина



— двострука „О“-кривина:

кружна кривина – клотоида – већа кружна кривина – клотоида – мања кружна кривина.



### 3.4.1 ПРАВЦИ

Правац је геометријски елемент осовине пута који се приликом пројектовања путева користи за прилагођавање теренским облицима на траси пута.

Правац се у пројектовању путева примењује само у изузетним случајевима, као што су: уклапање у фиксне регулације, специфичне мостовске конструкције великих распона, прилагођавање постојећим објектима, обезбеђење подручја за претицање на двотрачним путевима и специфични топографски услови.

Дужина дугог правца ограничена је у односу на рачунску брзину и у односу на смер закривљености прикључених кривина и то:

— На *супротно усмереним кривинама* међуправац, као везни елемент, примењује се у следећим границама:

$$2 V_r \leq L \text{ (m)} \leq 20 V_r$$

Ако су вредности мање од  $L=2 V_r$ , не треба примењивати међуправац, већ се две супротно усмерене хоризонталне кривине повезују континуалном "S" кривином.

— На *истосмерним кривинама* међуправац, као везни елемент, примењује се у следећим границама:

$$4 V_r \leq L \text{ (m)} \leq 20 V_r$$

Са пројектантског аспекта, односно у спровођењу ревизије, потребно је усмерити пажњу на дуге правце где нарочито треба водити рачуна о задовољавајућој величини прикључене кривине (полупречник кружне кривине и дужина прелазне кривине) и о задовољавајућој величини примењених полупречника вертикалних заобљења нивелете пута.

### 3.4.2 КРУЖНЕ КРИВИНЕ

Кружна кривина је геометријски елемент који на најједноставнији начин омогућује прилагођавање линије трасе пута облицима терена кроз који пролази. То је елемент који својом закривљеношћу ( $1/R = \text{const.}$ ) и дужином омогућује промену смера трасе у складу са природним облицима у простору.

У пројектовању путева могу се применити кружни лукови чији су радијуси:

$$\min R \leq R \leq \max R$$

Минималне вредности радијуса кружних кривина, заједно са минималним дужинама кружних лукова у односу на вредности рачунске брзине приказане су у наредној табели (Табела 3.9).

Минимални радијус кружне кривине ( $\min R$ ) је вредност која обезбеђује безбедну вожњу на изабраној рачунској брзини и максималном попречном нагибу коловоза. Максимална вредност попречног нагиба у кривини износи  $\max i_{pk} = 7\%$ , изузетно у пројектима рехабилитације  $\max i_{pk} = 8\%$ .

Минимални полупречник кружне кривине код минималног попречног нагиба ( $R_g$ ) је најмања вредност која (још увек) обезбеђује безбедну вожњу на изабраној рачунској брзини ( $V_r$ ) и **минималном попречном нагибу коловоза** ( $\min i_{pk}=2,5\%$ ). Минимални полупречник кружне кривине код супротног попречног нагиба коловоза ( $R'$ ) дефинисан је за попречни нагиб  $i_{pk}=-\min i_{pk}=-2,5\%$  (*контранагиб*). Контранагиб се примењује искључиво ако се:

- уводи једноставнији систем одводњавања коловоза;
- спречава настанак аквапланинга на путевима са веома "благодом" нивелетом или
- остварују значајне инвестиционе уштеде.

Максимални радијус ( $\max R$ ) се ограничава на вредност с којом се не губи осећај закривљеност. Због тога се у нормалним околностима, када постоји могућност слободног избора, за горњу граничну вредност препоручује:  $\max R=5.000$  m (у изузетним случајевима  $\max R=10.000$  m).

Минимална дужина кружне кривине ( $L_k$ ) је дефинисана физичким условом времена реаговања возача и износи две секунде управљања.

Табела 3.9 – Минималне вредности радијуса кружних кривина и минималне дужине кружних лукова у зависности од рачунске брзине деонице

$V_r$ (km/h)	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
$\min R$ (m)	45	75	120	175	250	350	450	550	675	800
$R_g$ (m)	180	300	500	700	1015	1410	1810	2415	3015	3620
$R'$ (m)	-	-	-	-	2500	2500	3000	4000	4500	5000
$\min L_k$ (2 sek) (m)	22	28	33	39	44	50	56	61	67	72

Због возно-динамичких и техничких услова препоручљиво је да величине радијуса суседних кружних кривина на оси пута буду изабране унутар односа:

$$R_1 : R_2 \leq 1 : 1,5$$

На прелазу с правца на закривљени део трасе, захтева се да, зависно од претходне дужине правца, вредност примењеног радијуса кружног лука буде у опсегу приказаном у табели (Табела 3.10)

Табела 3.10 – Минимални полупречник кружне кривине прикључене на дуги правац у зависности од врсте пута

$L_{pravca}$ (m)	$R_{prim}$ (m)	Врста пута
$\geq 500$ m	$R_{prim} \geq 1,5 R_{min}$	Аутопутеви
$\geq 300$ m	$R_{prim} \geq 400$	Остали путеви
$< 300$ m	$R_{prim} > L_{pravca}$	

### 3.4.3 ПРЕЛАЗНЕ КРИВИНЕ (КЛОТОИДЕ)

Значај прелазница на путевима се почео наглашавати и испитивати врло касно и то почетком 20. века. Разлог томе су били мала брзина кретања, али и негативни став стручних кругова који су тврдили да на путевима прелазнице нису потребне зато што не постоји утврђени колосек. Директан прелаз из правца у кривину проузрокује снажан трзај у попречном смислу и он неповољно утиче на возило и путнике, али исто тако и на коловозни застор. У циљу спречавања наглог преласка из правца у кривину и смањења бочних сила, на делу пута између правца и хоризонталне кривине убацује се прелазна кривина (прелазница). На тај начин добија се благ прелаз и пут има еластично пружање. С обзиром да прелазнице омогућавају континуалан прелаз из једне закривљености у другу, задовољени су не само вознодинамички захтеви, већ и психолошки и естетски (Žnideršič, 1996).

Параметар клотоиде ( $A$ ) и угао између њене почетне и завршне тангенте ( $\tau$ ) зависе од величине радијуса кружне кривине ( $R$ ) и дужине лука клотоиде ( $L$ ):

$$A^2 = R_i * L_i \quad \text{и} \quad \tau = L_i / 2 * R_i$$

Најчешће примењивани облици прелазних кривина су:

- **Проста путна кривина**: симетрична кривина ( $A_1=A_2$ ) и несиметрична кривина ( $A_1\neq A_2$ ).
- **"S" крива**: Примењује се између две кружне кривине супротне закривљености. Нормална је примена клотоиде истог параметра ( $A_1=A_2$ ).
- **Јајаста "О" крива**: Примењује се као везни елемент између два кружна лука различитих радијуса, а истосмерне закривљености.
- **Темена клотоида**: Примењује се само када су вредности скретних углова мале, а примењени радијус кружне кривине знатно већи од минималног. Оваква кривина састављена је од две прелазнице ( $A_1=A_2$  или  $A_1\neq A_2$ ).
- **"S" крива са два различита параметра**: Примена овог облика је оправдана када су већи прикључни радијуси и веће разлике између радијуса.
- **Дупла јајаста "О" крива**: Примењује се само када су у питању сложени геометријски облици који се не могу решити другачијим средствима, нпр. у пројектовању саобраћајних чворова и уклапању у фиксне регулације.
- **"С" крива**: Веома ретко се примењује, а најчешће у пројектовању индиректних рампи на денивелисаним раскрсницама.

Кружне кривине могу се применити **без прелазних кривина** изузетно када је  $V_p \leq 80$  km/h и  $R \geq 1500$  m (изузетно  $R \geq 1000$  m), односно када је  $V_p \geq 80$  km/h и  $R \geq 3000$  m.

#### 3.4.4 КРИВИНСКА КАРАКТЕРИСТИКА

Кривинска карактеристика (К) представља средњу вредност скретног угла трасе пута и одређује се на основу угловне слике деонице. Дефинише се следећим изразом:

$$K = \sum_1^n \frac{(\alpha_i + \tau_i)}{L} \quad (^\circ/\text{km}) \text{ или } (^\circ/\text{km})$$

$\alpha_i$  – угао кружне кривине ( $^\circ$ ), ( $^\circ$ );

$\tau_i$  – угао прелазне кривине ( $^\circ$ ), ( $^\circ$ );

$L$  – укупна дужина деонице (km).

#### 3.4.5 СПЕЦИЈАЛНИ ОБЛИЦИ ПУТНИХ КРИВИНА

Специјални облици путних кривина примењују се у случајевима када је брзина кретања релативно мала ( $V_i \leq 30$  km/h), а доминантни су захтеви за минималним коришћењем простора. То су пре свега: површинске раскрснице, окретнице, серпентинске окретнице, приступи сервисним објектима и сл.

##### Криве трагова

Крива трагова се пројектује као сложена троцентрична кривина како би на најбољи могући начин апроксимирала трактрису кретања.

##### Серпентинске окретнице

У ограниченим условима развијања трасе, потребно је применити сложени кривински облик "серпентине". Серпентина се састоји из окретнице минималног проходног радијуса са централним углом  $\alpha > 180^\circ$  и две прикључне кривине исте или супротне закривљености.

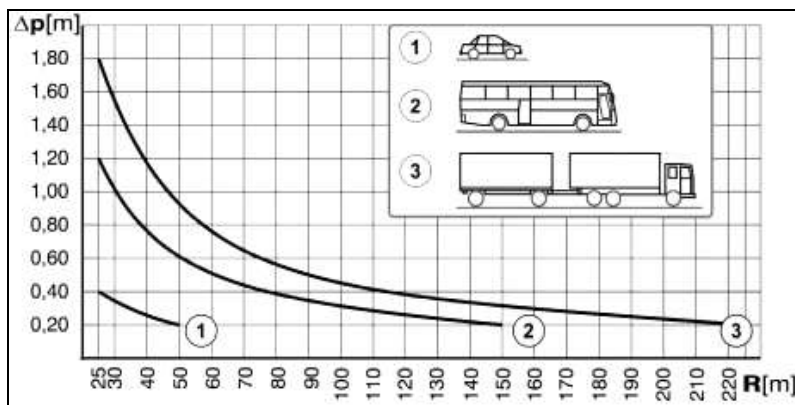
#### 3.4.6 ПРОШИРЕЊЕ КОЛОВОЗА У КРИВИНИ

Проширење коловоза изводи се за све кривине радијуса у интервалу од **25m < R < 200m**. За кривине радијуса већег од  $R > 200$ m вредност проширења је веома мала, па се може занемарити, док се кривине радијуса  $R < 25$ m морају посебно обликовати према кривој трагова.

Потребно проширење коловоза одређује се зависно од типа меродавног возила и изводи се са унутрашње или са унутрашње и спољне стране кривине.



У анализи укупног проширења коловоза у кривини меродавне су димензије стандардних типова возила која се могу наћи у ситуацији да се мимоилазе у кривини (Слика 3.2).



Слика 3.2 – Величина проширења возне траке у кружној кривини у зависности од меродавног возила

## 3.5 ПРОЈЕКТНИ ЕЛЕМЕНТИ ПОДУЖНОГ ПРОФИЛА

Нивелета пута је просторна (3D) линија која дефинише висинске односе пута. Нивелета пута простире се дуж осовине пута или паралелно са њом, а висински се у пројекту изводи као пројекција осовине пута у вертикалној равни. Овим поступком се формира подужни профил.

Поред нивелете пута, код подужног профила пута, потребно је разликовати и линију терена. Линија терена представља развијени пресек вертикалне равни са површином терена по осовини пута. Другим речима, спајањем кота терена добија се линија терена.

Нивелету пута потребно је, што је могуће више, прилагодити линији терена, како би обим земљаних радова био што мањи. У циљу постизања тога, нивелета ће у већини случајева захтевати промену нагиба ( $i_N$ ), односно мењаће свој ток. Тачке у којима долази до промене нагиба нивелете називају се преломи нивелете.

Геометријски елементи нивелете пута су тангенте (праве линије) и вертикалне кривине (заобљења) између њих. Заобљавање вертикалних прелома изводи се кружним луком радијуса  $R_v$ . Облик функције заобљења је квадратна парабола ( $y=x^2/2R_v$ ) која са довољно тачности апроксимира круг.

### 3.5.1 НАГИБИ НИВЕЛЕТЕ

#### 3.5.1.1 Минимални нагиб нивелете

Минимални нагиб нивелете одређује се из *услова одводњавања*. Нивелета пута може бити и у потпуној хоризонталу ( $\min i_N=0\%$ ), али тада је услов да се ефикасно одводњавање површинских вода мора решити преко попречног нагиба коловоза.

Ако се труп пута налази у усеку, а одводњавање се решава подужним вођењем воде риголама или каналима, тада се захтева да је  $\min i_N \geq 0,8\%$  (1,0%).

Минимални нагиб нивелете на мостовима и у тунелима износи 0,5%.

#### 3.5.1.2 Максимални нагиб нивелете

Максимални нагиб нивелете ( $\max i_N$ ) на јавним путевима зависи од функционалног типа пута и од врсте терена, као и од вредности рачунске брзине. Максималне дозвољене вредности нагиба нивелете приказане су у наредној табели (Табела 3.11).

Табела 3.11 – Максималне дозвољене вредности нагиба нивелете у зависности од рачунске брзине

$V_r$	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
$\max i_N$ (%)	10	9	8	7	6	5,5	5	4,5	4	4

изузетно (%)	12	10	9	8	7	6
--------------	----	----	---	---	---	---

Вредности максималног нагиба нивелете наведене у табели (Табела 3.11), у пројектима потребно је испоштовати са захтеваним **нивоом услуге** пута (саобраћајни аспект – функционално вредновање), чије анализе указују на потребу увођења додатне возне траке или кориговања (смањења) успона. Један од одлучујућих фактора је проценат комерцијалних возила у саобраћајном току.

Нагиби нивелете до 8% (успон) немају практично никакав утицај на брзину вожње код путничких возила (не смањују брзину испод 60 km/h). Коначна одлука о увођењу додатне траке или смањења подужног нагиба треба бити заснована на основу анализа и прорачуна у економском вредновању.

На деоницама путева где постоје тунели, препорука је да се примене подужни нагиби не већи од 2,5%, а као апсолутни максимум може се применити подужни нагиб  $\max i_N \leq 4\%$ .

### 3.5.2 ВЕРТИКАЛНЕ КРИВИНЕ

Заобљење прелома тангенти нивелете се изводи кружном кривином ( $R_v$ ). Према положају средишта вертикалне кривине, разликују се два типа:

- Конвексна заобљења и
- Конкавна заобљења.

Код конвексне вертикалне кривине разлика величина нагиба суседних тангенти је позитивна, односно центар кривине се налази испод линије нивелете, док код конкавних вертикалних кривина разлика нагиба суседних тангенти је негативна, односно центар кривине се налази изнад линије нивелете пута.

#### 3.5.2.1 Минималне вредности радијуса вертикалних кривина

Минималне вредности радијуса **конвексних** вертикалних кривина  $\min_{konv} R_v$  су одређене на основу зауставне прегледности на путу која зависи од рачунске брзине и израчуната је за нагиб нивелете  $i_N=0\%$  (Табела 3.12).

Минималне вредности радијуса **конкавних** вертикалних кривина  $\min_{konk} R_v$  су одређене на основу ноћне вожње када треба обезбедити да светлосни сноп осветљава пут испред возача најмање на дужини зауставне прегледности (Табела 3.12).

Табела 3.12 – Минималне вредности радијуса вертикалних кривина у зависности од рачунске брзине

$V_r$	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
$\min R_v$ Конкавна ^	550	900	1 250	1 800	2 500	3 250	4 250	5 750	8 250	11 250
(m) Конвексна v	400	800	1 250	2000	3 500	5 500	8 000	11 500	16 500	22 500

#### 3.5.2.2 Максималне вредности радијуса вертикалних кривина

Максималне вредности радијуса вертикалних кривина практично не постоје, али се мора водити рачуна о односу суседних радијуса вертикалних кривина (конкавних и конвексних) и усклађености дужина вертикалних кривина.

Препоручује се да се примењују дужине вертикалних кривина ( $L_{vk}$ ) не мање од двоструке вредности пројектне брзине ( $V_p$ ):

$$L_{vk} (m) \geq 2 V_p (km/h)$$

## 3.6 ПРОЈЕКТНИ ЕЛЕМЕНТИ ПОПРЕЧНОГ ПРОФИЛА

Попречни нагиб коловоза ( $i_p$ ) се углавном изводи као једностран и нагнут према унутрашњој страни кривине како би се обезбедила што већа безбедност саобраћаја. У одређеним случајевима је допуштен и двострани попречни нагиб, односно тзв. "кроваст" нагиб.

### 3.6.1 ДИМЕНЗИОНИСАЊЕ ВРЕДНОСТИ ПОПРЕЧНОГ НАГИБА КОЛОВОЗА ( $i_p$ , $i_{pk}$ )

Минимални попречни нагиб ( $_{\min}i_p$  односно  $_{\min}i_{pk}$ ) износи **2,5% у правцу** и у хоризонталној кривини чији је радијус једнак или већи од граничног, односно у хоризонталној кривини с негативним нагибом (тзв. контранагибом).

Максимални попречни нагиб ( $_{\max}i_{pk}$ ) износи **7,0%**. Изузетно, вредност попречног нагиба коловоза у кривинама може се повећати на 8,0% у пројектима рехабилитације путева, посебно рехабилитације аутопутева, када би економски била неприхватљива промена радијуса кривина минималног радијуса.

Максимална вредност попречног нагиба примењује се у хоризонталним кривинама минималног радијуса, тако да је  $_{\max}i_{pk}=7\%$ . У кривинама одређених радијуса (Табела 3.9), могућа је примена негативног попречног нагиба, тзв. "контранагиба" ( $i_{pk}=-2,5\%$ ), ако се таквим решењем битно утиче на смањење инвестиционих улагања.

Попречни нагиб осталих коловозних трака (ивичне траке, зауставне траке и сл.) прате **основни попречни нагиб возних трака**, док се од тога може одступити једино у нивелационом уклапању изливних, односно уливних трака.

### 3.6.2 ВИТОПЕРЕЊЕ КОЛОВОЗА

Витоперење представља промену попречног нагиба коловоза између два минимална нагиба супротних смерова (преко нултог положаја). Осовина витоперења подразумева осовину пута или коловоза (у попречном профилу) или изван њега, паралелну осовину поред коловоза око које се изводи промена попречног нагиба коловоза. Зона витоперења подразумева подручје промене попречног нагиба коловоза које је ограничено минималним позитивним и негативним попречним нагибом коловоза.

Једноступено витоперење коловоза подразумева извођење промене попречног нагиба с једним јединственим степеном промене између почетне и завршне висинске тачке рампе.

Двоступено витоперење коловоза подразумева извођење промене попречног нагиба на ужем подручју витоперења са минималним нагибом рампе витоперења, док се на суседна два подручја нагиб рампе изводи линераним повезивањем почетне и завршне висинске тачке рампе.

### 3.6.3 РАМПЕ ВИТОПЕРЕЊА

Нагиб рампе витоперења ( $i_{rv}$ ) јесте разлика подужног нагиба ивице витоперења и осовине око које се врши витоперење. Вредности максималног нагиба рампе витоперења дате су у наредној табели (Табела 3.13).

Табела 3.13 – Максималне вредности нагиба рампи витоперења

$V_r$ (km/h)	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
$_{\max}i_{rv}$ (%)		1,5			1,0			0,9		

Најмање допуштене вредности нагиба рампе витоперења су:

- за витоперење око осовине коловоза:  $_{\min}i_{rv}=0,2\%$
- за витоперење око ивице коловоза:  $_{\min}i_{rv}=0,4\%$

Вредност критичног попречног нагиба утврђује се на:  $_{\text{krit}}i_p=2,5\%$ , односно  $_{\min.\text{krit}}i_p=1,5\%$  и ове вредности су меродавне код двоступеног витоперења у **зони инфлексије**.

Ако су вредности резултујућег нагиба коловоза (најчешће у зонама инфлексције) мање од вредности критичног нагиба отицања површинских вода, могу се применити и специјалне форме витоперења формирањем "кровастог" профила у угроженој зони на дужини која је дефинисана у наредној табели (Табела 3.14).

Табела 3.14 – Минималне дужине дијагоналног ("кровастог") витоперења коловоза

$V_p$ (km/h)	60	70	80	90	100	110	120	130
$L_k$ (m)	40	50	60	70 (80*)	100	125	135	150

\* - важи само за вишетрачне путеве

### 3.6.4 УСКЛАЂИВАЊЕ ЕЛЕМЕНАТА ПУТЕВА (ПРОСТОРНО ТРАСИРАЊЕ)

Дужина кружне кривине представља значајан елемент у пројектовању безбедних путева, јер кривине различитих дужина возач може да прихвата на различите начине. Доживљај кривине зависи од односа између **радијуса кривине** и **дужине кривине**.

За веће кривине важи да је кривина  *приметна*  када је однос  **$R:L_{kl}=20:1$**  ( $\alpha=3^\circ$ ), док се за мање кривине узима да њена дужина мора буде толика да возач по њој вози бар 2 секунде (поглед возача), а још боље 5 секунди.

Дужина кривина код узастопних кривина треба да буде приближно једнака и требало би да се мења постепено.

Опасна места на путу са аспекта безбедности саобраћаја (раскрснице, пешачки прелази и сл.), су последица неадекватног пројектовања и међу њих спадају места на којима возачи морају изненада интензивно да реализују маневар кочења или да возе са превеликом брзином кроз кружну кривину.

Неоправдана је примена кривине супротне закривљености с кратким међуправцем. Исправно решење је континуална "S" кривина истог или евентуално различитог параметра клотоиде.

На основу досадашњих истраживања се без сумње може закључити да је одабир правилне дужине прелазне кривине елемент који утиче на то да ли ће возач моћи безбедно да смањи брзину пре уласка у кружну кривину или не (дужина прелазне кривине утиче на интензитет кочења). Правилним одабиром дужине прелазне криве се безбедно могу повезати и суседне кружне кривине чији радијуси нису у складу са препорученим односом  **$R_i:R_{i+1}\leq 1:1,5$** .

Нагиби нивелете су практично неочљиви ако су вредности мање од  $i_N \leq 3\%$ . Нагиби нивелете  $i_N \geq 4\%$  могу да делују веома непријатно ако се експонирају на дугом правцу због тзв. ефекта зида, па се у тим случајевима оптичко побољшање постиже вијугањем трасе. Предуслов за квалитетно одводњавање коловоза јесте адекватна усклађеност елемената *хоризонталног и вертикалног* тока осовине пута.

Аквапланинг је карактеристична појава на путевима са **минималним** или чак мањим **подужним нагибом** нивелете и карактеристичан је за равничарске терене. Положај хоризонталних и вертикалних елемената треба да се усклади тако да се ниједан део осовине пута, на којем је **попречни нагиб мањи од минималног не подудар** са делом нивелете на којем је **подужни нагиб мањи од минималног**.

### 3.6.5 ГРАНИЧНЕ ВРЕДНОСТИ ПРОЈЕКТНИХ ЕЛЕМЕНАТА – РЕЗИМЕ

Табела 3.15 Граничне вредности пројектних елемената - резиме

ГРАНИЧНИ ЕЛЕМЕНТИ ПЛАНА И ПРОФИЛА ПУТА		Рачунска брзина деонице $V_{ri}$ (km/h)									
		40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
СИТУАЦИОНИ ПЛАН	Највећа дужина правца (m)	-	-	1.200	1.400	1.600	1.800	2.000	2.200	2.400	2.600
	Најмања дужина правца (m)	-	-	120	140	160	180	200	220	240	260
	Минимални радијус $\min R$ (m)	45	75	120	175	250	350	450	550	675	800
	Минимални радијус $R'(i_{\text{пр}}=-2,5\%)$ (m)	-	-	-	-	2.500	2.500	3.000	4.000	4.500	5.000
	Минимални параметар клотоиде $\min A$ (m)	35	55	75	100	125	155	195	230	270	300
ПОДУЖНИ ПРОФИЛ	Максимални подужни нагиб $\max i_u$ (%)	10(12)	9(10)	8(9)	7(8)	6(7)	5,5(6)	5	4,5	4	4
	Минимални подужни нагиб $\min i_u$ (%)	← на насипу 0%, у усеку 0,8% (ригол), 1% (сегментни канал) →									
	Минимални радијус конкавног заобљења $\min R_v$ конк. (m)	550	900	1.250	1.800	2.500	3.250	4.250	5.750	8.250	11.250
	Минимални радијус конвексног заобљења $\min R_v$ конв. (m)	400	800	1.250	2.000	3.500	5.500	8.000	11.500	16.500	22.500
ПОПРЕЧНИ ПРОФИЛ	Максимални попречни нагиб $\max i_p$ (%)	7% (изузетно 8%)									
	Минимални попречни нагиб $\min i_p$ (%)	2,5%									
	Ширина возне траке $t_v$ (m)	2,75	3,00	3,00	3,25	3,25	3,50	3,50	3,75	3,75	3,75
ПРЕГЛЕДНОСТ	Минимални дужина зауставне прегледности $\min P_z$ (m)	40	55	70	90	115	145	180	215	255	300
	Минимални дужина претицајне прегледности $\min P_p$ (m)	260	320	370	430	480	540	600	-	-	-
	Минимални проценат (по смеру) претицајне прегледности $\min \% P_p$	20%									

## 3.7 РАСКРСНИЦЕ

### 3.7.1 ПОВРШИНСКЕ РАСКРСНИЦЕ

Све површинске раскрснице могу се поделити у две групе:

- **раскрснице са пресецањем саобраћајних струја** уз јасно дефинисан главни (ГП) и споредни (СП) правац као основне претпоставке за пројектовање и обликовање и
- **кружне раскрснице** у којима је основни принцип првенство пролаза возила која су у раскрсници, док сви остали чекају да се улију у кружни ток, чиме се знатно унапређује безбедност на самој раскрсници.

Површинска раскрсница мора да буде сагледљива са главног правца (ГП) најмање с даљине изоштрене визуре прегледности:  $P_{ip} = 3V_p$ . Тај услов искључује деонице са недовољном прегледношћу, као што су хоризонталне кривине радијуса  $R < 2R_{\min}$ .

То значи да се као повољне локације са аспекта елемената хоризонталне пројекције пута (ситуациони план) могу сматрати *деонице у правцу*, *деонице у подручју „S“ кривина* и *деонице хоризонталних кривина радијуса већег или једнаког двострукој вредности минималног радијуса*.

Са аспекта елемената вертикалне пројекције (подужни профил) као неповољна локација се може сматрати она на којој су подужни нагиби главног правца (ГП) *већи од  $\pm 3\%$*  (максимално  $\pm 4\%$ ). Исто важи и за конвексне вертикалне кривине радијуса заобљења мањег од четвороструке вредности минималног радијуса ( $R_v < 4_{\min} R_v$ ), односно за конкавне вертикалне кривине радијуса мањег од двоструке вредности минималног радијуса ( $R_v < 2_{\min} R_v$ ).

Код елемената споредног правца (СП) важно је истаћи да се његов подужни нагиб у зони раскрснице формира према попречном нагибу главног правца који треба да обезбеди ефикасно одводњавање површинских вода са коловоза раскрснице и *не треба бити мањи од 1,5%*.

Укрштај, односно прикључак споредног пута треба да буде изведен управним вођењем осовине споредног правца (СП), било да се ради о раскрсницама са пресецањем саобраћајних струја, било да се ради о кружним раскрсницама. Тиме се постижу најкраће путање возила кроз конфликтну (колизиону)

зону и стварају услови за бољу прегледност. За остварење тог циља долази у обзир и принудна девијација споредног правца. Она се препоручује јер се тиме постижу два битна ефекта: прво, принудно се смањује брзина возила са споредног путног правца, што је значајно са становишта безбедности вожње и друго, на подручју девијације лако се изводе потребна проширења, а да се при томе одржи континуитет ивичних линија. Угао пресека треба да буде око  $90^\circ$ , уз дозвољена одступања од  $\pm 15^\circ$ .

Површинске раскрснице треба лоцирати тако да оптимално задовоље функционалне захтеве одвијања саобраћаја на раскрсници, али исто тако и уз уважавање захтева проточности и безбедности саобраћаја укрсних (прикључних) праваца на макро нивоу.

Табела 3.16 – Минимална одстојање површинских раскрсница и/или појединачних прикључака на ванградској мрежи

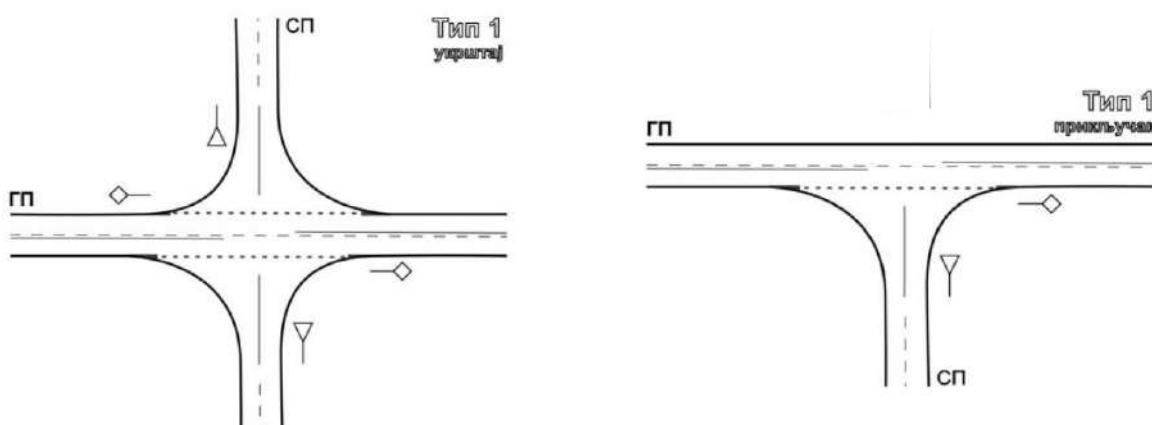
$V_r$	50	60	70	80	90	100
$\min L_{ras}$	<b>150</b>	<b>180</b>	<b>210</b>	<b>240</b>	<b>270</b>	<b>300</b>

## 3.7.2 ТИПОВИ ПОВРШИНСКИХ РАСКРСНИЦА

### 3.7.2.1 Раскрснице са пресецањем саобраћајних струја

#### Површинска раскрсница – ТИП 1

- Најједноставнији облик површинске раскрснице;
- Без посебно уређеног приступа;
- Без манипулативних трака за лева скретања;
- Мали обим саобраћаја;
- Приступни путеви локалног значаја;
- Обезбедити одговарајућу прегледност;
- Уредити хоризонталном и вертикалном сигнализацијом.

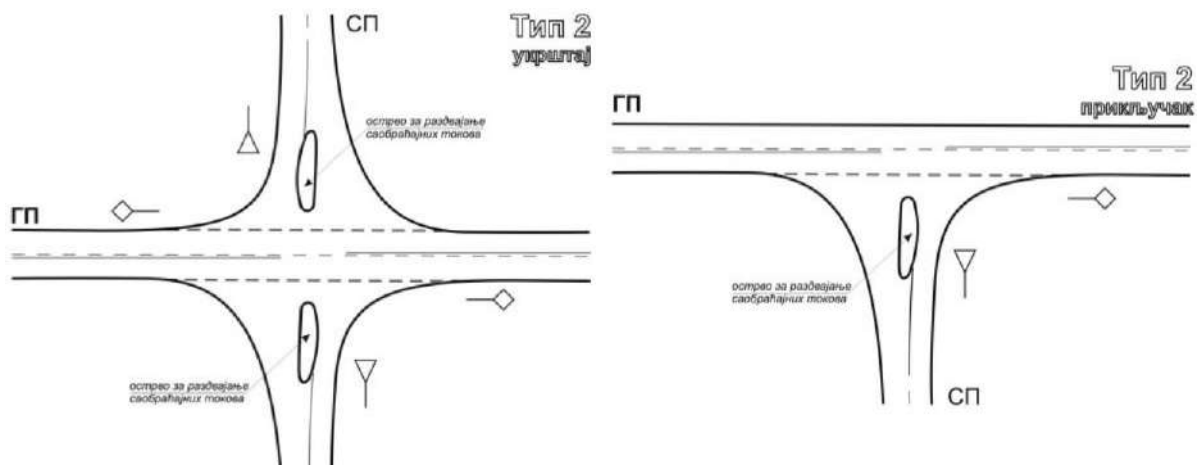


Слика 3.3 – Графички приказ површинских раскрсница ТИП 1

#### Површинска раскрсница – ТИП 2

- Мало до средње саобраћајно оптерећење;
- Обим левих скретања – до 10% од  $Q_{mer}$ ;
- Капљасто острво на споредном правцу;
- Обезбедити одговарајућу прегледност;
- Могућност проширивања коловоза на ГП на 5,5 m у случају више од 10% левих скретања;
- Десна скретања – троцентрична крива трагова  $R_1:R_2:R_3=2:1:3$
- Уредити хоризонталном и вертикалном сигнализацијом.

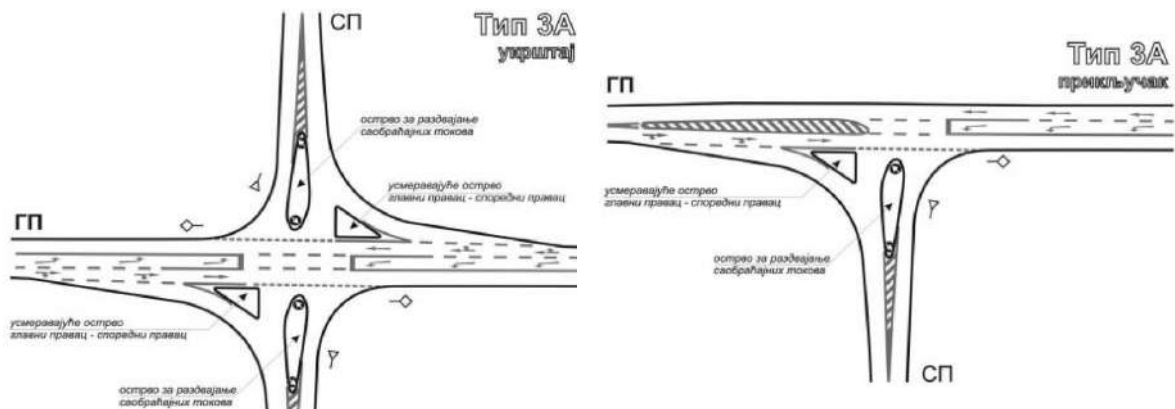




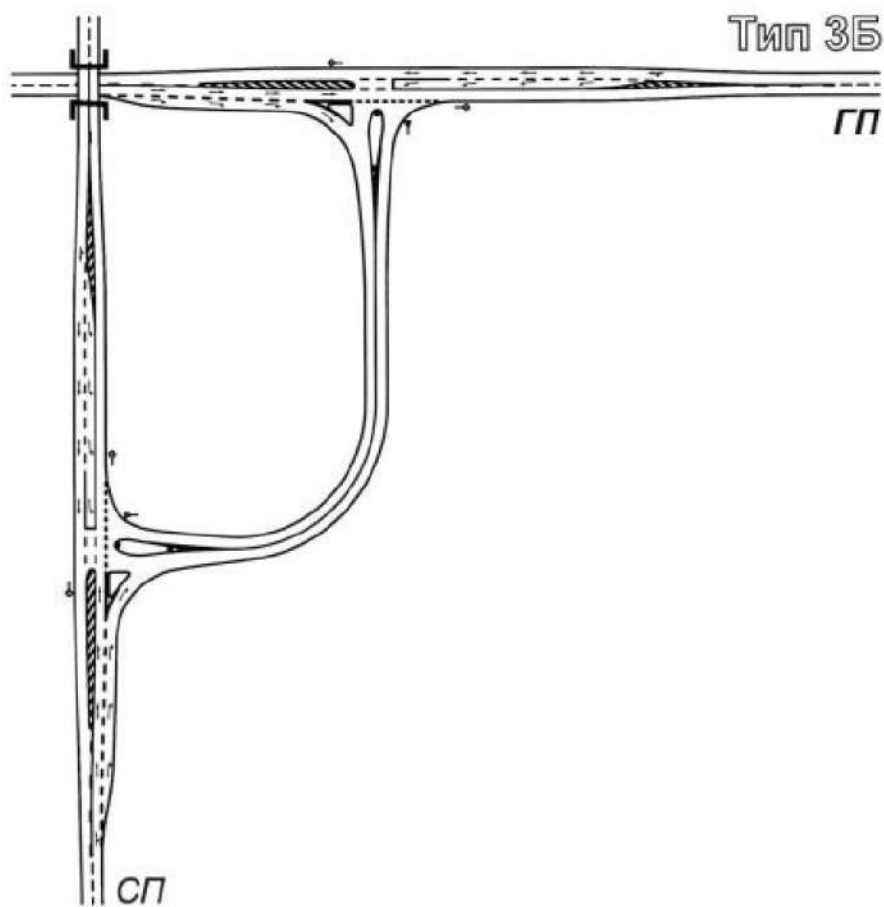
Слика 3.4 – Графички приказ површинских раскрсница **ТИП 2**

### Површинска раскрсница – **ТИП 3**

- Најсложенији облик површинске раскрснице;
- Укрштаји путева највише категорије;
- Најбезбеднији тип раскрснице са пресецањем саобраћајних струја;
- Два типа – 3А и 3Б;
- Главни правац – раздвајају се и каналишу саобраћајни токови за леве и десна скретања (изливна трака) и обезбеђује се континуитет саобраћајног тока (трака право);
- Споредни правац – физичко каналисање изградњом капљастог острва и троугаоног острва ван основне равни коловоза;
- Тип 3А – троцентрична крива  $R_1:R_2:R_3=2:1:3$  или  $R_1:R_2:R_3=2,5:1:5,5$ ;
- Обезбедити одговарајућу прегледност;



Слика 3.5 – Графички приказ површинских раскрсница **ТИП 3А**



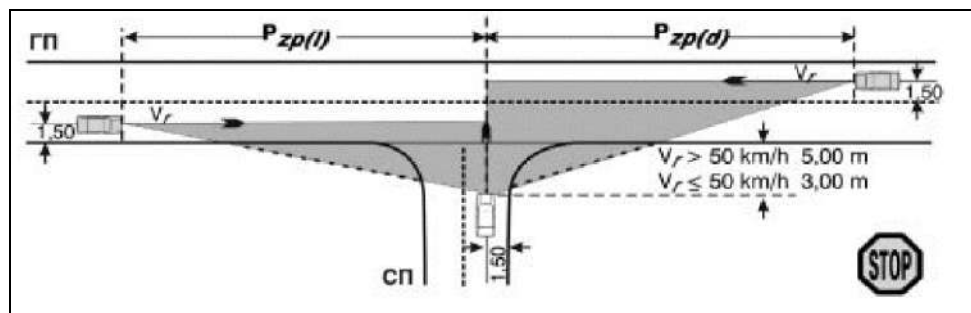
Слика 3.6 – Графички приказ површинских раскрсница **ТИП 3Б**

У зони површинских раскрсница најважније је обезбедити одговарајућу прегледност приликом пројектовања. Постоје **спољна и унутрашња прегледност** у зони раскрснице.

**Спољна прегледност** је у директној вези са пројектном брзином на главном и споредном правцу:

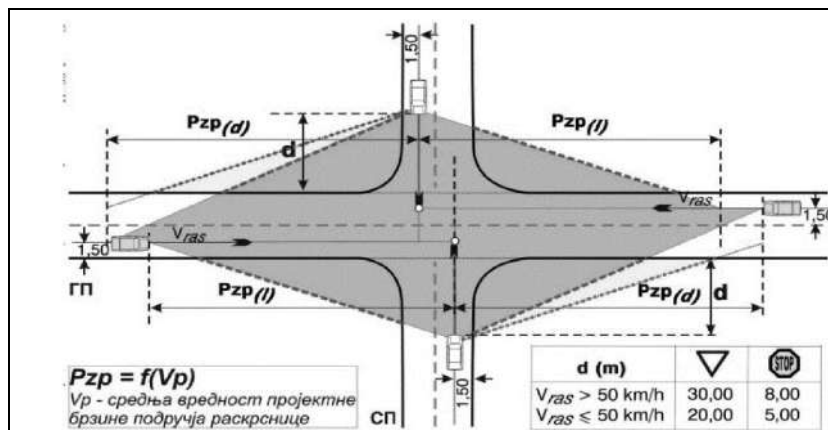
- Главни правац:  $P_{sGP} = 3 V_{pGP}$  (m) и
- Споредни правац:  $P_{sSP} = P_{zp} = f(V_{pSP})$ .

На нивоу ових прегледности не сме бити препрека које би ометале сагледивост раскрснице. Унутрашња прегледност представља слободно догледање возила на безбедним растојањима, односно то је зона ослобођена од свих визуелних препрека одређена **троуглом прегледности** (Слика 3.7 и Слика 3.8).



Слика 3.7 – Креирање зоне прегледности на трокракој површинској раскрсници –из Правилника<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Правилник о условима које са аспекта безбедности саобраћаја морају да испуњавају путни објекти и други елементи јавног пута (у даљем тексту: Правилник)



Слика 3.8 – Креирање зоне прегледности на четворокракој површинској раскрсници - из Правилника

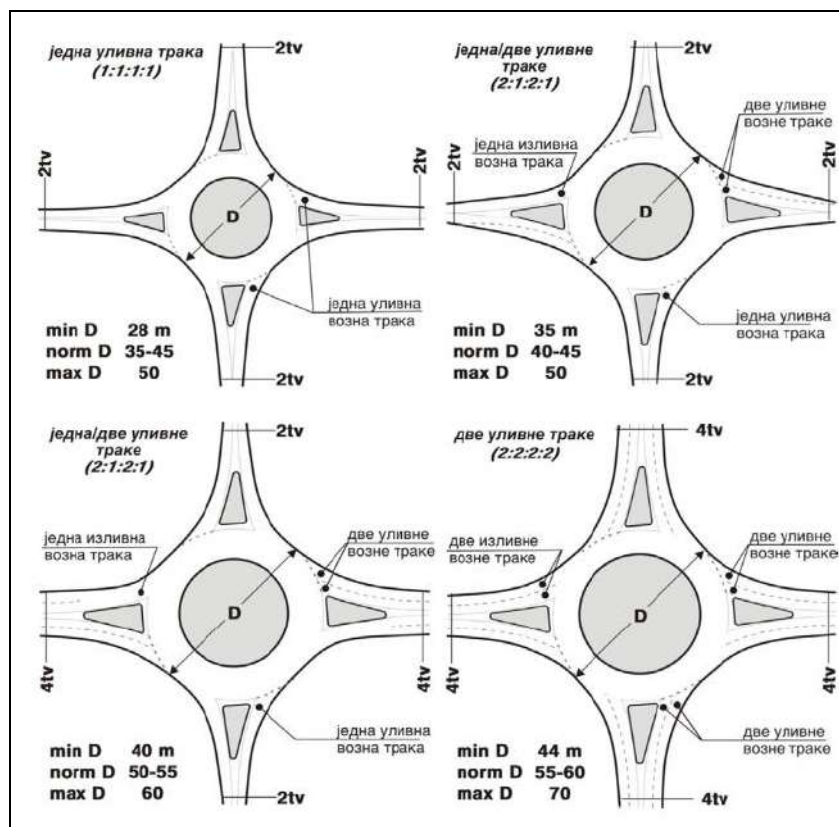
Саобраћајне (возне) траке на површинским раскрсницама потребно је да буду вођене у пуном саставу, у погледу ширине и броја трака и да тако буду вођене кроз цело подручје раскрснице. Ширина манипулативних трака је једнака ширини саобраћајних (возних) трака и не сме бити мања од 3,0 m.

### 3.7.2.2 Кружне раскрснице

Кружне раскрснице, односно, раскрснице са кружним током представљају посебну групу раскрсница које се примењују у насељима и на ванградским путевима, у којима је основни принцип првенство пролаза возила која су у раскрсници (у кружном току) док сви остали чекају на уливање у кружни ток, чиме се значајно унапређује безбедност на самој раскрсници.

#### Основни типови кружних раскрсница

Основни типови кружних раскрсница разликују се по броју уливних возних трака и величини пречника уписане кружнице (D) из чега следе и остали елементи (нпр. пречник кружног подеоника, ширина кружног коловоза, усмеравање излива/улива и сл.) (Слика 3.9).



Слика 3.9 – Типови кружних раскрсница ванградске путне мреже – извод из Правилника

Појединачна одступања од типских решења су могућа, пре свега као последица конкретног саобраћајног програма раскрснице и ограничења локације, уз одговарајуће додатне анализе и образложења.

На ванградским путевима не примењују се кружне раскрснице са пречником уписане кружнице  $D < 28$  m. Изузетно се могу применити и кружне раскрснице мањег пречника само на деоницама приступних (ПП) и сабирних путева (СП) у приградско - градском подручју када се примењују Техничка упутства за пројектовање саобраћајница у градовима – Пројектовање површинских раскрсница (ПГС-ПР/07).

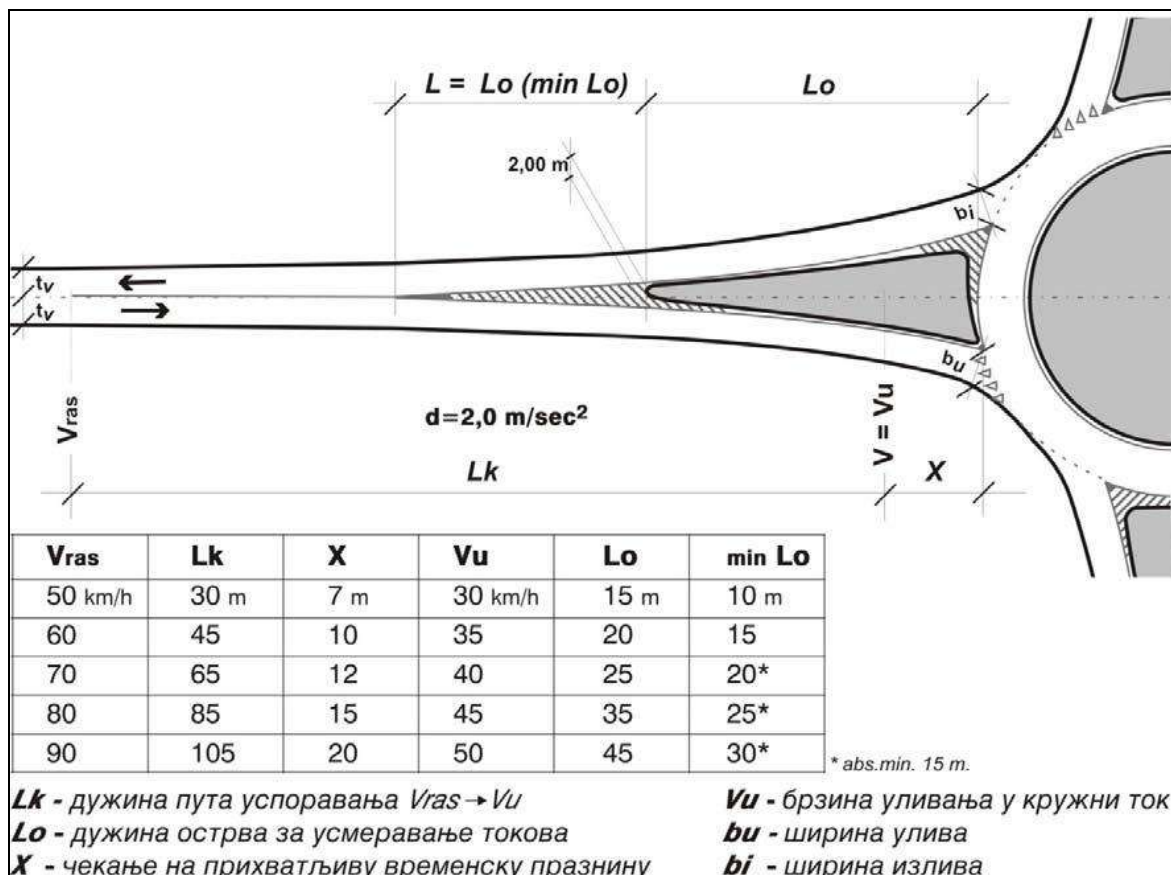
Број уливних трака дефинише се на основу провере пропусне моћи, док величина пречника уписане кружнице зависи од највеће вредности меродавне брзине раскрснице ( $V_{ras}$ ), односно, треба да омогући брзину кретања возила у кружном току  $V_k = 0,5 - 0,6 V_{ras}$  где је меродавна највећа брзина на било ком прикључном правцу ( $_{max} V_{ras}$ ). Уколико се на било ком прикључном правцу јавља двотрачни улив, кружни коловоз се димензионише као двотрачни.

Савремена пракса пројектовања и грађења кружних раскрсница у развијеним европским земљама искључује примену „класичних“ двотрачних раскрсница из разлога препознатих и документованих недостатака са аспекта безбедности саобраћаја, па се примењују нови типови кружних раскрсница (нпр. „турбо-ротори“).

Да би се класичне двотрачне кружне раскрснице у насељима учиниле безбеднијим за немоторизоване учеснике у саобраћају, препоручује се пројектовање једнотрачних излаза и/или денивелисани прелази (нпр. подвожњаци за пешаке и бициклисте).

#### Полазни услови обликовања кружних раскрсница

Полазни услови обликовања кружних раскрсница подразумевају почетне услове којима се обезбеђује потребан ниво функције и безбедности. Они обухватају услове обликовања прикључака, уједначени пројектни третман саобраћајних токова и релативну хомогеност брзина у подручју раскрснице (Слика 3.10).



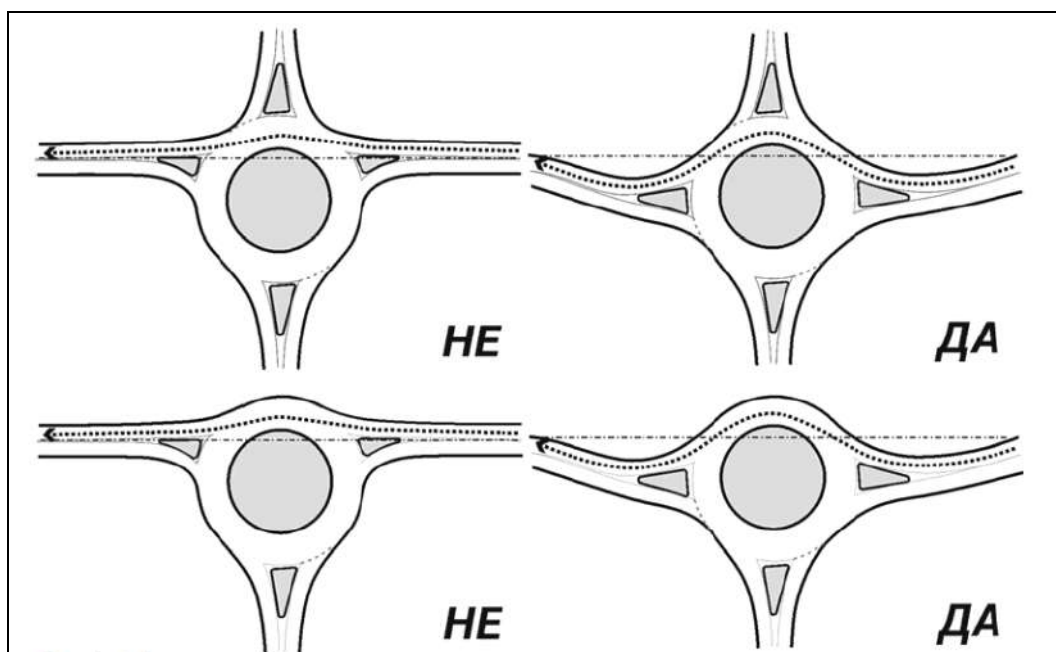
Слика 3.10 – Услови обликовања прикључака кружних раскрсница – извод из Правилника

Каналисање кружних раскрсница подразумева обликовање кружног подеоника и острва за раздвајање саобраћајних токова на свим прикључним правцима како би се раздвојили и усмерили токови уливања и изливања у циљу просторног дефинисања колизионих тачака са кружним током.

### Уједначени пројектни третман саобраћајних токова

Сви саобраћајни токови (право, лево, десно) из свих прикључних праваца захтевају уједначени пројектни третман како би се избегла појава тзв. привилегованих праваца и/или токова који имају битно повољнију трајекторију и веће брзине кретања у односу на друге саобраћајне токове, што је предуслов за испуњења захтева релативне хомогености карактеристичних брзина.

Сви прикључни правци се стога морају усмерити ка центру уписане кружнице уз уједначено одстојање суседних прикључака (Слика 3.11).



Слика 3.11 – Вођење прикључних праваца код кружних раскрсница – извод из Правилника

За ефикасно и безбедно функционисање кружне раскрснице неопходно је обезбедити релативну хомогеност брзина кретања возила у слободном саобраћајном току, односно, брзина уливања ( $V_u$ ), брзина кретања у кругу ( $V_k$ ) и брзина изливања ( $V_i$ ) треба да се крећу у границама  $\pm 10 \text{ km/h}$  до највише  $\pm 15 \text{ km/h}$ .

### 3.7.2.3 Пројектни елементи кружних раскрсница

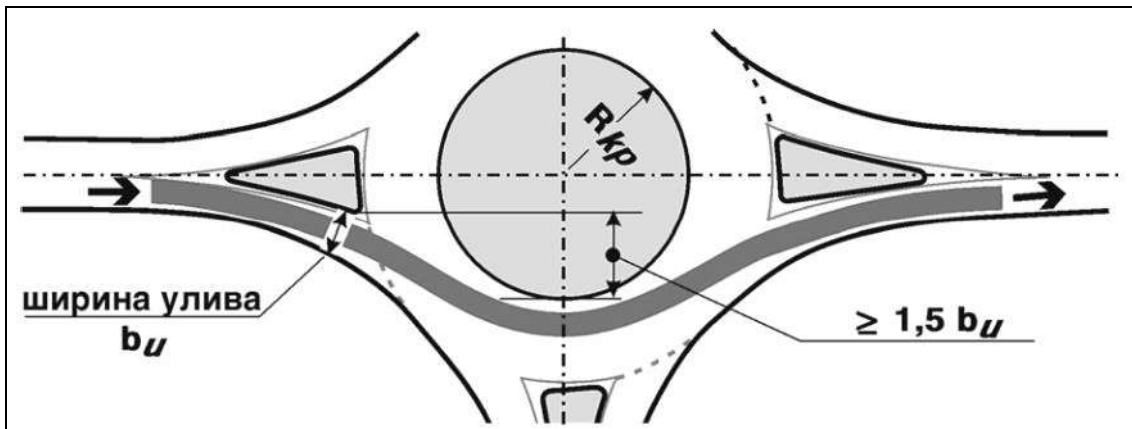
#### Елементи ситуационог плана кружне раскрснице

Табела 3.17 – Сумарни приказ елемената ситуационог плана једнотрачних и двотрачних кружних раскрсница

	Једнотрачне	Двотрачне	
Пречник $D$ (m)			
Минимум	28	40 (35)	44
Нормално	35 – 45	50 – 55 (40 – 45)	55 – 60
Максимум	50	60 (50)	70
Број трака улива	1	2	2
Ширина улива $b_u$ (m)	3,50 – 4,00	6,50 – 7,00	6,50 – 7,00
Полупречник улива $R_u$ (m)	12 – 16	14 – 16 (12 – 16)	14 – 16
Број трака излива	1	1	2
Ширина излива $b_i$ (m)	3,75 – 4,50	3,75 – 4,50	7,00 – 7,50
Полупречник излива $R_i$ (m)	14 – 18	16 – 18 (14 – 18)	16 – 18



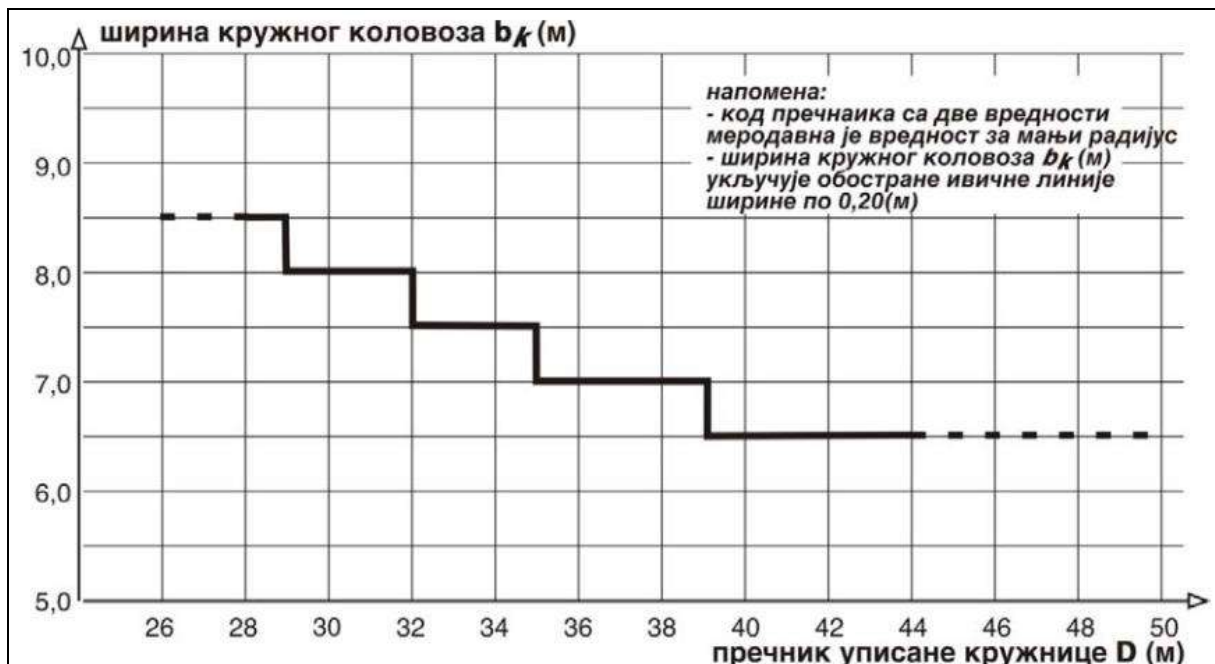
## Кружни подеоник и ширина кружног коловоза



Слика 3.12 – Дисконтинуитет тока возила кроз кружну раскрсницу и гранични услови за одређивање полупречника кружног подеоника ( $R_{кр}$ ) – извод из Правилника

За обезбеђење дисконтинуитета тока возила кроз кружну раскрсницу од највећег значаја је да тзв. **дефлексија** (величина помака ивице кружног подеоника у односу на десну ивицу прикључка испред улаза у кружни ток) испуњава услов дат на претходној слици тј. да је  $R_{кр} \geq 1,5 b_u$ . Ширина кружног коловоза ( $b_k$ ) произилази из захтева проходности меродавног возила и услова кретања.

Стандардне ширине кружног коловоза ( $b_k$ ) за једнотрачне кружне раскрснице дефинисане су у функцији пречника уписане кружнице ( $D$ ). Оне укључују и обостране ивичне линије ширине по 0,20 m.



Слика 3.13 – Ширине кружног коловоза једнотрачне кружне раскрснице – извод из Правилника

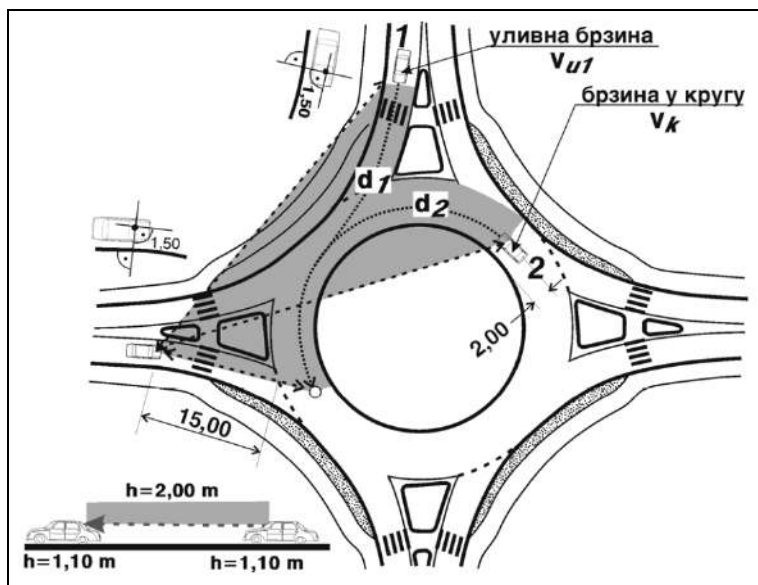
## Прегледност у кружној раскрсници

Због дисконтинуитета кретања код кружних раскрсница спољна прегледност је посебно значајна. Сложеност маневара у подручју кружне раскрснице, такође, захтева обезбеђење тзв. унутрашње прегледности кружне раскрснице како би се осигурало ефикасно и сигурно кретање свих корисника.

Код кружних раскрсница нема светлосне сигнализације, а приоритет проласка (знак обрнути троугао) имају возила у кружном току. Доњу границу представља дужина зауставне ( $P_z$ ) прегледности.

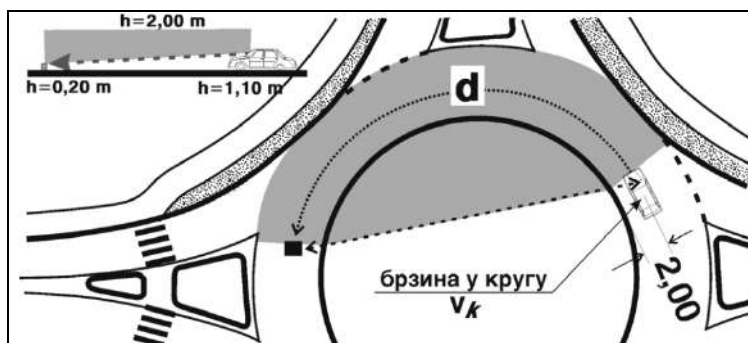


Пројектом се морају обезбедити прегледност код уливања возила у кружни ток, али и прегледност у самом кружном току.



Слика 3.14 – Услови прегледности на уливању возила у кружни ток – извод из Правилника

Дужина пута  $d_1$ , односно  $d_2$ , једнака је дужини зауставне прегледности  $P_{z1}$ , односно,  $P_{z2}$  које су у функцији брзина  $V_{u1}$ , односно  $V_k$ .

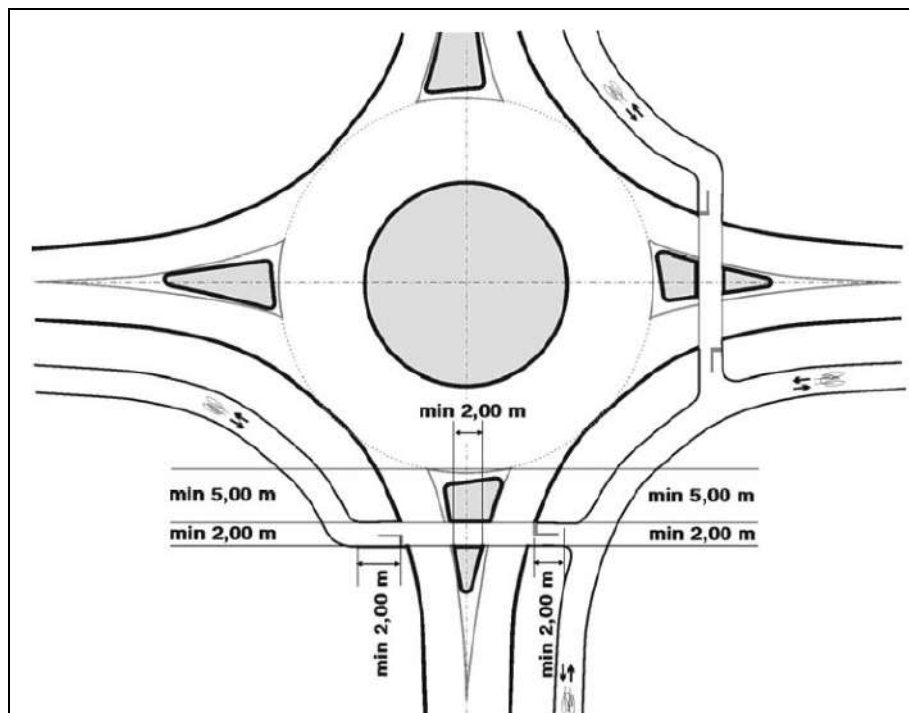


Слика 3.15 – Услови прегледности возила у кружном току – извод из Правилника

Дужина пута  $d$  једнака је дужини зауставне прегледности ( $P_z$ ) за брзину  $V_k$ .

#### Пешаци и бициклисти у зони кружне раскрснице

Пешаци и/или бициклисти се јављају само у посебним условима ванградских путева у приградском подручју. По правилу се воде изван коловоза са једне стране ванградског пута са минималном ширином од 2,50 m (2,25 m) те се и попречни прелази преко уливно/изливних трака кружне раскрснице такође обезбеђују једнострано. Уколико се ради о интензивнијим токовима пешака и/или бициклиста (више од 100 пешака и/или бициклиста у вршном часу на било ком прелазу) препоручује се примена одговарајућег градског типа кружне раскрснице.



Слика 3.16 – Пешачке и/или бицикличичке стазе у подручју ванградске кружне раскрснице – извод из Правилника

### 3.7.3 ДЕНИВЕЛИСАНЕ РАСКРСНИЦЕ

#### 3.7.3.1 Основе за пројектовање денивелисаних раскрсница

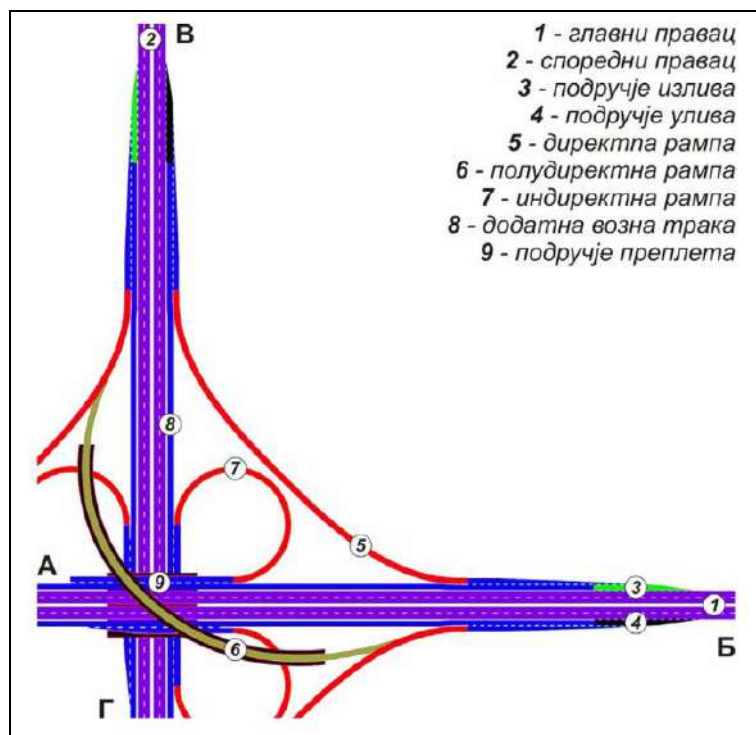
Основе за пројектовање денивелисаних раскрсница заснивају се на принципу одржања режима континуалних токова главног и споредног правца. То подразумева независно вођење главног и споредног правца у различитим грађевинским нивоима чиме се обезбеђује просторно раздвајање конфликтних струја. Оваквим решењем постижу се битни ефекти по безбедност вожње, проточност саобраћаја и умањење негативних ефеката на животну околину.

Када је у питању безбедност вожње, саобраћајне статистике показују да се просторним раздвајањем конфликтних саобраћајних струја могу у потпуности елиминисати пресечне тачке и тиме отклонити главни узроци саобраћајних незгода. Поред повећања безбедности, други значајан чинилац у експлоатацији јесте повећање пропусне моћи што се без сумње остварује применом денивелисаних раскрсница, које су вишеструко већег капацитета од површинских.

Применом денивелисаних раскрсница постижу се и значајни ефекти у погледу смањења загађења околине, пре свега, због обезбеђења континуалних токова и следствено томе много мањих емисија загађивача (бука, аерозагађење, и др.).

#### 3.7.3.2 Просторна организација денивелисаних раскрсница

Денивелисана раскрсница обухвата, поред главног и споредног правца, и прикључне рампе и различите додатне возне траке као и одговарајуће путне објекте (мостове пре свих) у оквиру ширег подручја раскрснице.



Слика 3.17 – Основни елементи денивелисане раскрснице – извод из Правилника

### 3.7.3.3 Меродавне брзине у пројектовању

У пројектовању денивелисаних раскрсница полазне меродавне брзине су рачунске брзине деоница ( $V_{ti}$ ) које се сустичу у чвору, а на основу којих су димензионисани гранични елементи плана и профила укрсних (прикључних) правца. Примењени елементи пројектне геометрије укрсних (прикључних) правца димензионишу се и проверавају на основу резултујућих вредности пројектних брзина ( $V_{pGP}$ , односно  $V_{pSP}$ ). Код денивелисаних раскрсница дефинишу се додатне меродавне брзине за поједине елементе у зависности од типа раскрснице и концепције вођења секундарних токова. Разликују се следећи случајеви:

- за изливе и уливе на потезу са континуалним протоком меродавна је пројектна брзина ( $V_p=0,8V_{pGP}$ ) у подручју изливања или уливања (тј. потез са континуалним протоком). Уколико је на целом потезу предвиђено ограничење брзине, пројектна брзина је једнака највећој дозвољеној брзини ( $V_p=\max V_d$ ),
- за спојне рампе меродавна је пројектна брзина рампе ( $V_p, R$ ) која зависи од функционалног нивоа денивелисане раскрснице, односно, типа рампе и
- за површинске раскрснице у саставу денивелисане раскрснице меродавне брзине сагласно условима за пројектовање површинских раскрсница.

### 3.7.3.4 Услови локације денивелисане раскрснице

Пројектовање денивелисаних раскрсница почиње на основу дефинисаних програмских услова и пројектног задатка за пројекте новоградње или реконструкције било да се ради о раскрсници (раскрсницама) као саставном делу деонице пута и/или путног потеза, или да се ради о изолованом пројекту раскрснице као посебном објекту.

Денивелисана раскрсница мора да буде сагледива са главног правца (спољашња прегледност) најмање са даљине слободне прегледности  $P_{sGP}=6V_{pGP}$ . За услове прегледности са споредног правца за функционални ниво „А“ и „В“ ставови у погледу прегледности су као и на главном правцу, али у функцији меродавне брзине споредног правца  $P_{sSP}=6V_{pSP}$ .

За функционални ниво „С“ денивелисаних раскрсница, који подразумева површинске раскрснице на споредном правцу, важе услови за пројектовање површинских раскрсница.

Из разлога проточности и безбедности денивелисаних раскрсница, број прикључних праваца се ограничава на три (прикључак), односно на четири (укрштај).

#### *3.7.3.5 Безбедност денивелисаних раскрсница*

Да би денивелисана раскрсница испунила захтеве безбедности она мора бити:

- благовремено уочена,
- сагледива и схватљива,
- прегледна и
- прикладна за вожњу, односно, проходна за меродавна возила у току.

Било да се ради о пројектовању нових денивелисаних раскрсница или о реконструкцији постојећих, морају се вршити перманентне провере и ревизија безбедности раскрснице кроз све фазе израде пројектне документације.

Кључни елементи од утицаја на пројектна решења су услови спољне и унутрашње прегледности денивелисане раскрснице, брзине кретања возила кроз раскрсницу, ефикасно отицање и пријем површинских вода са коловоза и ефикасно одвођење прибрежних и подземних вода.

#### *3.7.3.6 Услови примене денивелисаних раскрсница*

Избор типа денивелисане раскрснице зависи од функционалног ранга прикључних праваца, услова тока на главном правцу, оптерећења прикључних праваца, пропусне моћи, губитака времена на раскрсници, безбедности вожње и заузимања простора.

Основни документ који треба формирати у почетним фазама израде пројектне документације за пројектовање денивелисане раскрснице јесте Синтезна карта (план) ограничења у којој се једнозначно дефинишу подручја повољна за будућу изградњу, условно повољна или пак неповољна за даљу грађевинску активност. На основу тог документа предузимају се даље пројектантске активности у погледу задовољења функционалних, конструктивних и обликовних захтева за пројекат денивелисане раскрснице.

Битна одлука која се у почетним фазама пројектовања мора донети односи се на систем експлоатације, оптимално одстојање денивелисаних раскрсница на мрежи и функционални ниво.

#### *3.7.3.7 Класификација денивелисаних раскрсница*

Пројектна решења денивелисаних раскрсница зависе од њихове улоге у путној мрежи и система експлоатације (слободна или комерцијална). Из тог разлога утврђене су полазне претпоставке за дефинисање функционалних нивоа денивелисаних раскрсница и специфични захтеви за одговарајућа пројектна решења.

#### *Функционална класификација денивелисаних раскрсница*

Денивелисане раскрснице на путној мрежи могу се разврстати у оквиру четири функционална нивоа „А, В, С, D“, зависно од категорије (функционалне класификације) укрсних праваца и меродавног саобраћајног оптерећења (Слика 3.18).

	ДАЉИНСКИ ПУТ (АП)	ДАЉИНСКИ ПУТ (ВП, П)	ВЕЗНИ ПУТ	САБИРНИ ПУТ	ПРИСТУПНИ ПУТ
ДАЉИНСКИ ПУТ (АП)	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>D</b>
ДАЉИНСКИ ПУТ (ВП, П)	<b>B</b>	<b>C</b>			
ВЕЗНИ ПУТ	<b>C</b>				
САБИРНИ ПУТ	<b>D</b>				
ПРИСТУПНИ ПУТ	<b>D</b>				

\*) зависно од оптерећења главног и споредног правца

Слика 3.18 – Функционални нивои денивелисаних раскрсница – извод из Правилника

Функционални ниво „А“ везује се за укрштаје (прикључке) даљинских аутопутева приближно једнаких експлоатационих карактеристика. Овај функционални ниво обезбеђује потпуну контролу приступа на главном и споредном правцу и захтева пуни програм денивелације и просторног каналисања са комфорним геометријским елементима који омогућавају да се интерне везе остваре са брзинама  $V_{p,R} \sim 0,5 V_p, GP$ .

Функционални ниво „В“ везује се за укрштаје (прикључке) даљинских аутопутева и даљинских путева (вишестрачни, двотрачни) које карактерише сличан саобраћајни режим, а различито саобраћајно оптерећење. Овај функционални ниво обезбеђује потпуну контролу приступа на главном и споредном правцу и садржи пуни програм просторног раздвајања. Везни елементи денивелисане раскрснице (рампе пре свих) изводе се скромнијим геометријским елементима у оквиру режима брзина  $V_{p,R} \sim 0,4 V_p, GP$ .

Функционални ниво „С“ везује се за укрштаје (прикључке) даљинских аутопутева и везних путева, односно даљинских путева (вишестрачни, двотрачни) које карактерише различити саобраћајни режим и значајне разлике у саобраћајном оптерећењу. Решење ових денивелисаних раскрсница је комбиновано. Денивелацијом се обезбеђује потпуна контрола приступа, континуална проточност и планирани ниво услуге главног правца (ГП) док се споредни правац (СП) оптерећује површинским раскрсницама. Зависно од режима саобраћаја на споредном правцу, ове раскрснице могу бити изведене као површинске раскрснице са пресецањем саобраћајних струја или као кружне раскрснице.

Функционални ниво „D“ подразумева само просторно раздвајање укрсних праваца без изградње прикључних веза. Ово решење је карактеристично за однос даљинских аутопутева са сабирним и приступним путевима, односно локалном путном мрежом. Повезивање споредног и главног правца остварује се индиректно кроз путну мрежу. Укрштање (без контакта) локалне мреже са аутопутем остварује се натпутњацима или потпутњацима, зависно од топографских услова, а у циљу омогућавања веза прекинутих изградњом аутопута на сваких 1 до 3 km.

Функционални нивои раскрсница дефинишу се у поступку израде Генералног пројекта, када се у оквиру варијантних решења анализирају и њихове могуће варијације, а у циљу обезбеђења захтеване проточности, безбедности, еколошких последица и укупних инвестиционих улагања.

### Експлоатациона класификација денивелисаних раскрсница

Експлоатациона класификација денивелисаних раскрсница утврђује се на нивоу Генералног пројекта и поред дефинисаног оптималног коридора представља један од кључних резултата рада на овом документу. Зависно од дефинисаног система експлоатације главног и споредног правца разликују се два основна типа:

- Денивелисане раскрснице за комерцијалну експлоатацију и
- Денивелисане раскрснице за слободну експлоатацију.

Денивелисане раскрснице за комерцијалну експлоатацију везују се за затворени и/или комбиновани систем наплате путарине класичног типа. Основна идеја за примену ових раскрсница везује се за услов да се на једном наплатном месту обухвате сви учесници у саобраћају, односно они који се искључују или укључују на главни (комерцијални) правац.

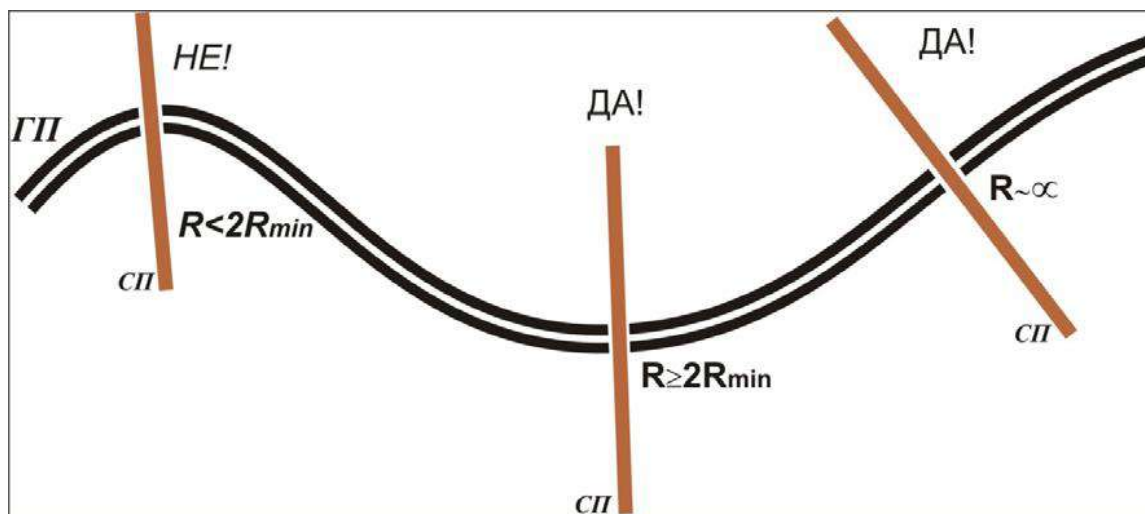
Денивелисане раскрснице за слободну експлоатацију примењују се на оним деловима путне мреже где се не врши наплата путарине, или код тзв. отвореног система наплате путарине где се она примењује само на транзитни саобраћај.

#### 3.7.3.8 Принципи компоновања денивелисаних раскрсница

Свака денивелисана раскрсница садржи три основне групе функционалних елемената из којих се компоњује просторно решење:

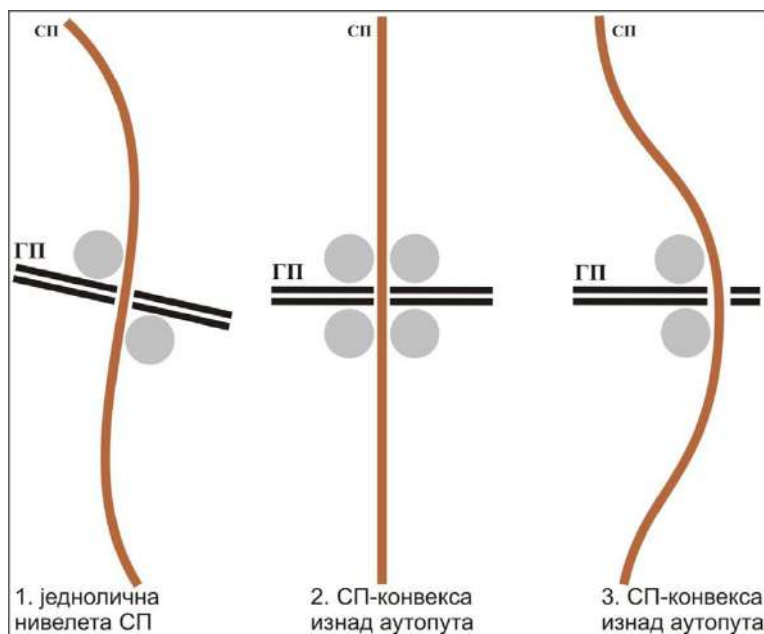
- Укрсни правци (главни правац (ГП) – споредни правац (СП)),
- Изливи и уливи и
- Спојне рампе.

Код комбинованих решења (функционални ниво „С“) као додатни елемент јављају се још и секундарне површинске раскрснице, а код комерцијалних аутопутева и наплатна платформа.



Слика 3.19 – Карактеристични примери могућих позиција укрштаја (прикључка) у односу на ситуациони ток главног правца – извод из Правилника





Слика 3.20 – Ситуациони ток споредног правца у зависности од нивелационог решења и програма денivelисане раскрснице – извод из Правилника

Изливање и уливање саобраћајних токова на денivelисаним раскрсницама врши се према строго утврђеним правилима. Из тог разлога, за исправан функционални концепт, од посебног су значаја одлуке везане за положај излива и улива, њихов број, поредак и капацитет, односно за исправан пројектантски приступ морају се поштовати следећи принципи:

- Изливе и уливе треба пројектовати искључиво са десне стране главног путног правца,
- За сваки путни смер треба да буде организован само по један излив и један улив и
- Исправан поредак је прво излив, па онда улив.

### Спојне рампе

За повезивање укрских праваца користе се рампе, односно самостални путеви за вођење саобраћајних токова које на раскрсници врше промену путног правца. По функцији, разликују се две врсте: **везне рампе** које опслужују само један саобраћајни ток између излива и улива и **прикључне рампе** које, преко секундарне површинске раскрснице, опслужују два саобраћајна тока.

Везне рампе јављају се код денivelисаних раскрсница истог функционалног ранга и режима протока (функционални нивои „А“ и „В“) док се прикључне рампе јављају, по правилу, код денivelисаних раскрсница различитог функционалног ранга и режима протока (функционални ниво „С“).

### Директне рампе

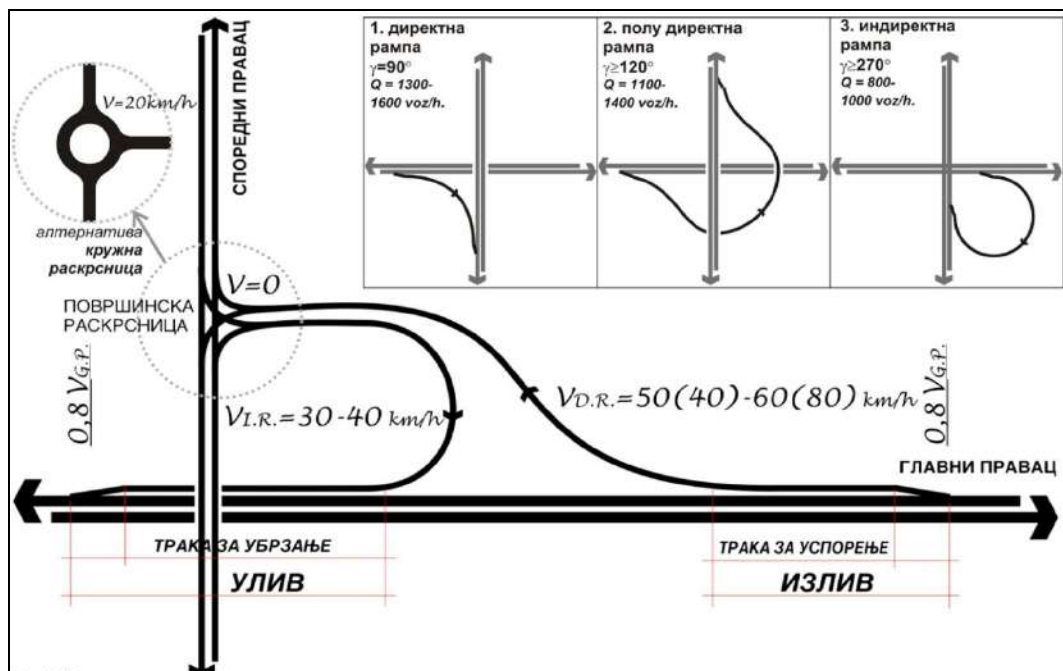
Директне рампе развијају се у оквиру скретног угла  $\gamma \sim 90$  степени. Са њима се остварују најједноставније везе. Служе, по правилу, за реализацију десних скретања. Примењују се у свим типовима денivelисаних раскрсница, без обзира на функционални ниво.

### Полудиректне рампе

Полудиректне рампе формирају се помоћу сложених кривинских облика који се развијају у оквиру скретног угла  $\gamma \geq 120$  степени. И у нивелационом погледу, ове рампе, изазивају низ сложених просторних односа са обавезном применом самосталних мостовских конструкција. Примењују се за комфорније вођење значајних левих скретања на раскрсницама вишег функционалног нивоа.

### Индиректне рампе

Индиректне рампе развијају се у оквиру скретног угла  $\gamma \geq 270$  степени због чега имају спирални облик који изазива повратну возњу и ограничени режим брзина. Овај тип рампе примењује се као стандардно решење за каналисање левих скретања.



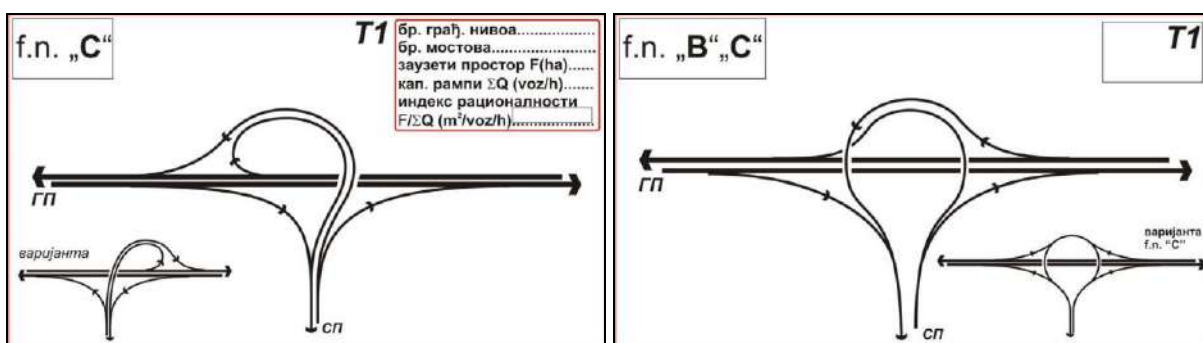
Слика 3.21 – Меродавне брзине и капацитети за пројектовање појединачних елемената денивелисаних раскрсница – Извод из Правилника

### 3.7.3.9 Типови денивелисаних раскрсница

Типови денивелисаних раскрсница, односно њихова функционална решења, приказана у наставку представљају систематизацију случајева који се најчешће јављају на ванградској путној мрежи. Иако свака денивелисана раскрсница има своју особеност која се захтева да буде уважена кроз процес планирања и пројектовања, ипак се мора истаћи да је од изузетног значаја извршити што је могуће виши степен унификације решења како би се утицало на повећање нивоа безбедности и проточности саобраћаја и минимизирање негативних ефеката по околину.

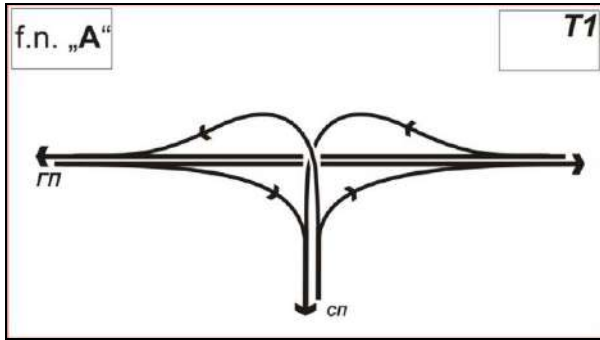
Битна одлука, када је реч о функционалном решењу денивелисаних раскрсница, доноси се на нивоу Генералног пројекта и зависи од начина експлоатације ауто-путних деоница (слободна или комерцијална експлоатација и примењени систем наплате путарине).

#### Прикључци

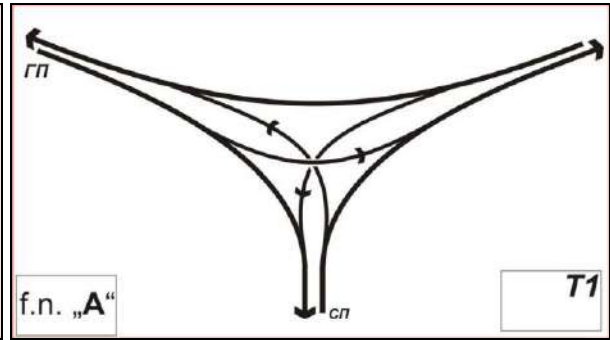


Труба

Крушка

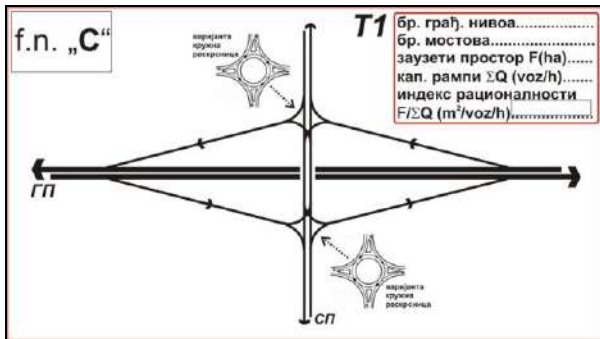


Троугао

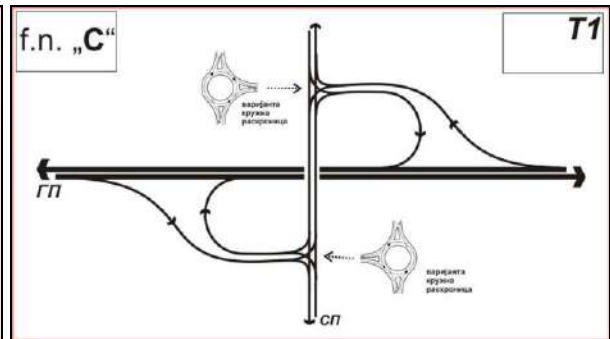


Рачва

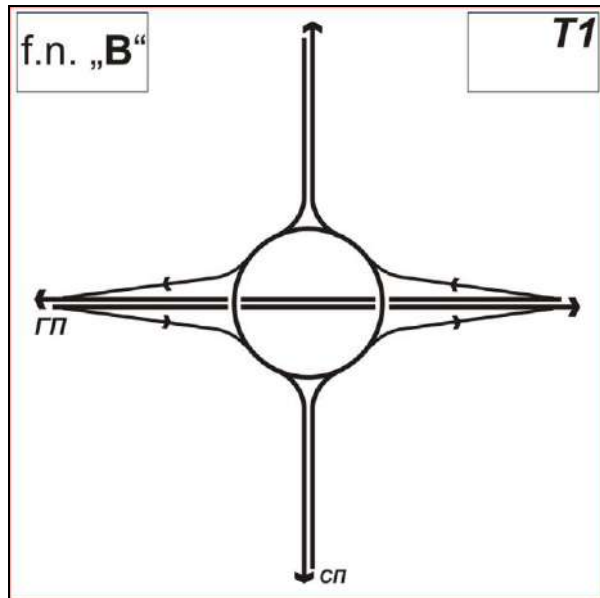
Укрштаји



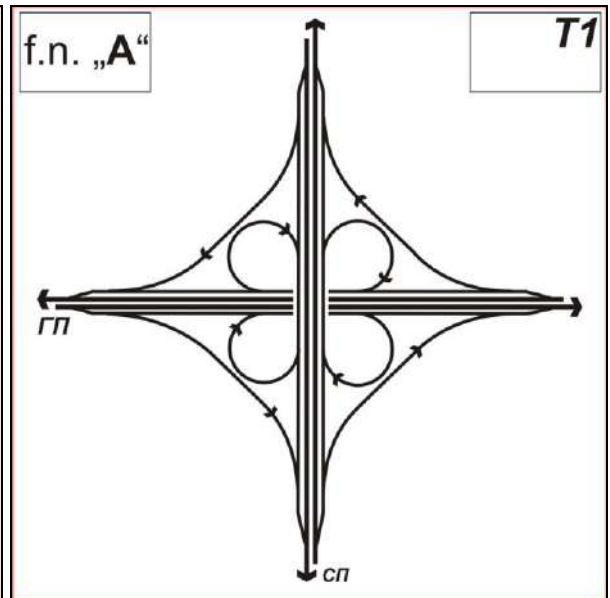
Ромб



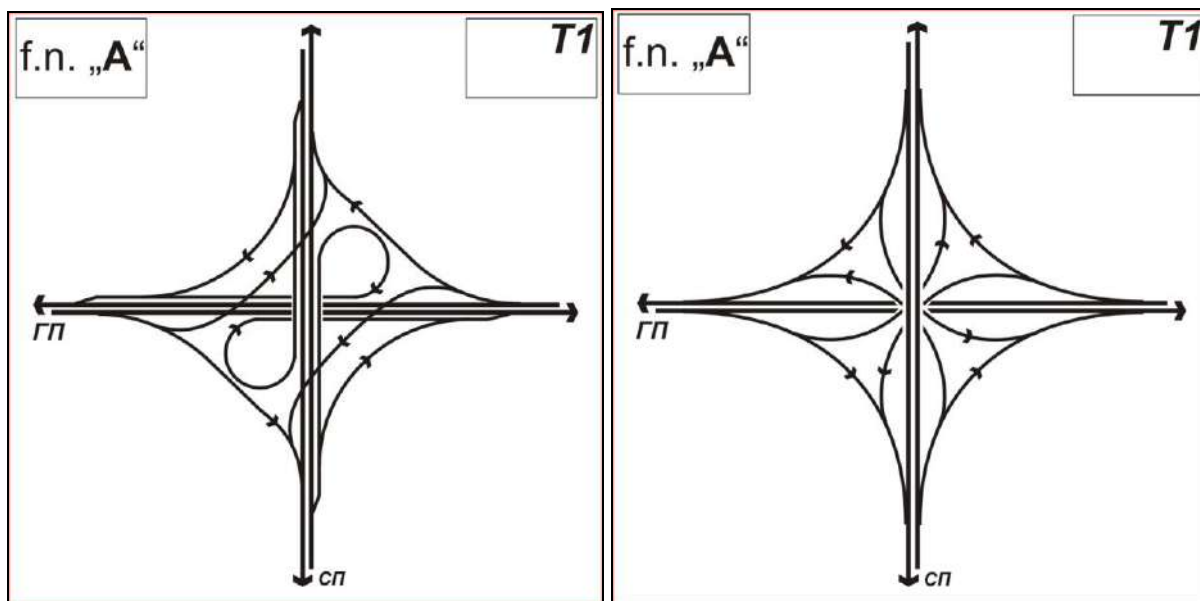
Пола детелине



Кружни подеоник



Детелина



Модификована детелина

Малтешки крст

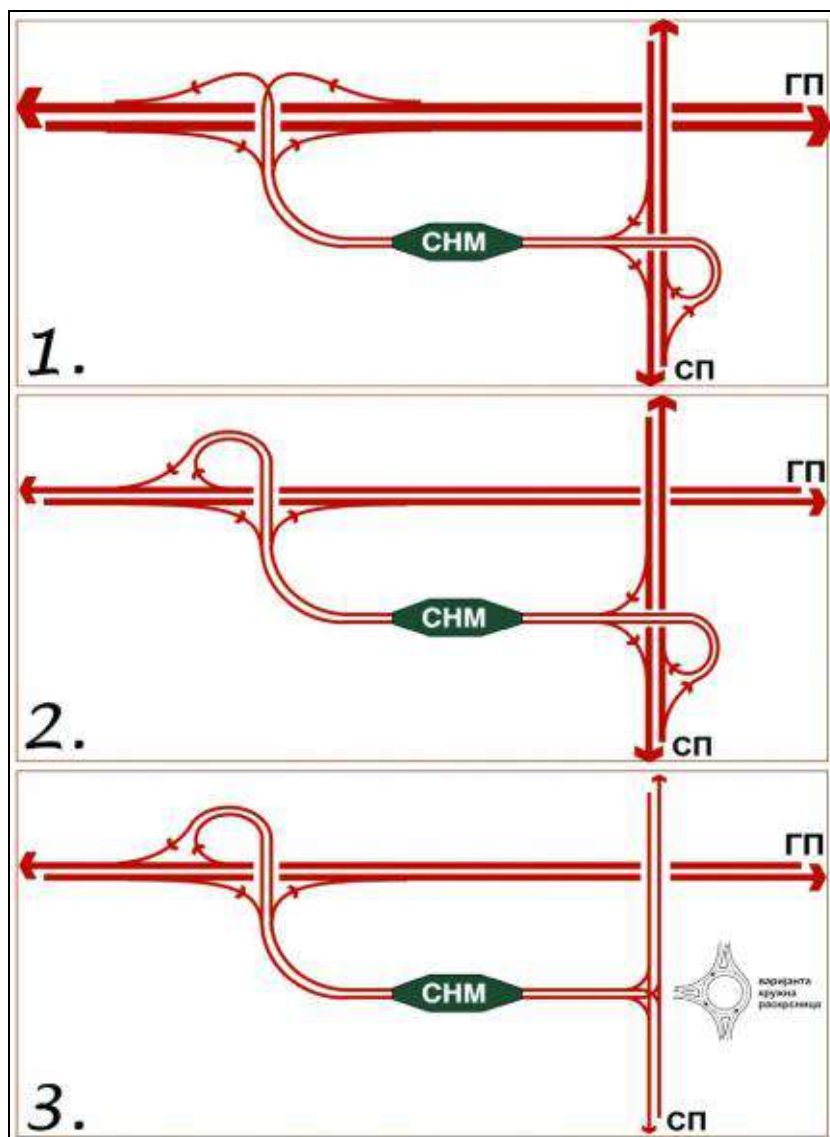
### 3.7.3.10 Денивелисане раскрснице код комерцијалне експлоатације ауто-путева

На ауто-путној мрежи са наплатом путарине дефинисани су посебни захтеви у погледу пројектовања и обликовања денивелисаних раскрсница. Увођењем овог система експлоатације условљавају се промене и у планерском и у пројектантском третману, те је неопходно да став о комерцијалној експлоатацији одређене деонице, односно путног потеза буде утврђен на нивоу Генералног пројекта. Од посебног је значаја да се програмски услови за пројектовање денивелисаних раскрсница за тзв. „затворени“ и „комбиновани“ систем наплате путарине једнозначно дефинишу у почетним фазама планирања и пројектовања. Из услова минимизације трошкова наплате, денивелисане раскрснице које се примењују на наведеној путној мрежи (путном потезу), морају имати само једно наплатно место (плато) којим су обухваћени сви учесници у саобраћају, они који се искључују и они који се укључују на ауто-пут са наплатом путарине. Везна деоница и наплатни плато димензионишу се према условима и систему наплате путарине за меродавно саобраћајно оптерећење и услове накупљања возила.

**Тип 1.** „ТРОУГАО - ТРУБА“ представља највиши функционални ниво денивелисане раскрснице када је саобраћај на аутопуту са комерцијалном експлоатацијом интензитета који захтева прикључак типа „ТРОУГАО“, функционални ниво „А“. Секундарни укрсни правац је ауто-пут са значајном мањим саобраћајним оптерећењем, те је адекватан прикључак на овај правац „ТРУБА“ функционалног нивоа „С“. Сви саобраћајни токови сустичу се на заједничком наплатном платоу који се поставља у средишту свих веза.

**Тип 2.** „ДУПЛА ТРУБА“ је просторно рашчлањен укрштај са индиректним повезивањем уз помоћ два денивелисана прикључка типа „ТРУБА“. Примена овог типа денивелисане раскрснице везује се за укрштаје ауто-путева сличног саобраћајног значаја, али различитог система експлоатације саобраћаја. У простору индиректне рампе могуће је организовати неки од потребних функционалних садржаја аутопута (база за одржавање и др.).

**Тип 3.** „ИНДИРЕКТНА ТРУБА“ представља решење код којег се међусобно повезивање два путна правца остварује посредством једне денивелисане раскрснице типа „ТРУБА“ на главном правцу и једне површинске раскрснице (са пресецањем саобраћајних струја или кружном раскрсницом) на споредном правцу који припада категорији двотрачних или вишетрачних путева. Сви саобраћајни токови сустичу се на заједничком наплатном платоу.



Слика 3.22 – Типови денивелисаних раскрсница код комерцијалне експлоатације аутопутева:  
 1. Троугао-труба, 2. Дупла труба, 3. Индиректна труба – извод из Правилника

### 3.7.3.11 Геометријско обликовање денивелисаних раскрсница

Пројектни елементи денивелисаних раскрсница одабирају се у складу са функционалним рангом и условима локације. Непосредно обликовање и димензионисање врши се на основу возно-динамичких, конструктивних и естетских критеријума.

У циљу унификације решења и једнообразности у третирању појединачних елемената, извршена је одређена генерализација и на основу теоријских и емпиријских истраживања предложена су решења која се препоручују за примену на мрежи јавних ванградских путева.

#### Изливи и уливи

Изливи и уливи су кључни пројектни елементи денивелисаних раскрсница из два разлога: утицаја на основни саобраћајни ток у погледу проточности и безбедности саобраћаја с једне и укупне ефикасности денивелисане раскрснице с друге стране.

#### Изливи

Маневар изливања са основног правца на спојну рампу састоји се из промене возне траке ( $L_c$ ) уз прилагођавање брзине вожње на дужини траке за успорење ( $L_d$ ). Интензитет успорења се креће од 1,5



до  $2 \text{ m/sec}^2$ . Као стандардна дужина излива ( $L_{izl}=L_c+L_d$ ) препоручује се дужина од  $250 \text{ m}$ , од чега се промена возне траке обави на дужини од  $L_c=60 \text{ m}$ , а успорење на дужини од  $L_d=190 \text{ m}$ . Маневар изливања треба да се обави без ремећења постојећег саобраћајног режима основног правца, што захтева посебно грађевинско и саобраћајно уређење. Одступање од наведених, стандардних, дужина треба аргументовати одговарајућим возно-динамичким и саобраћајним анализама.

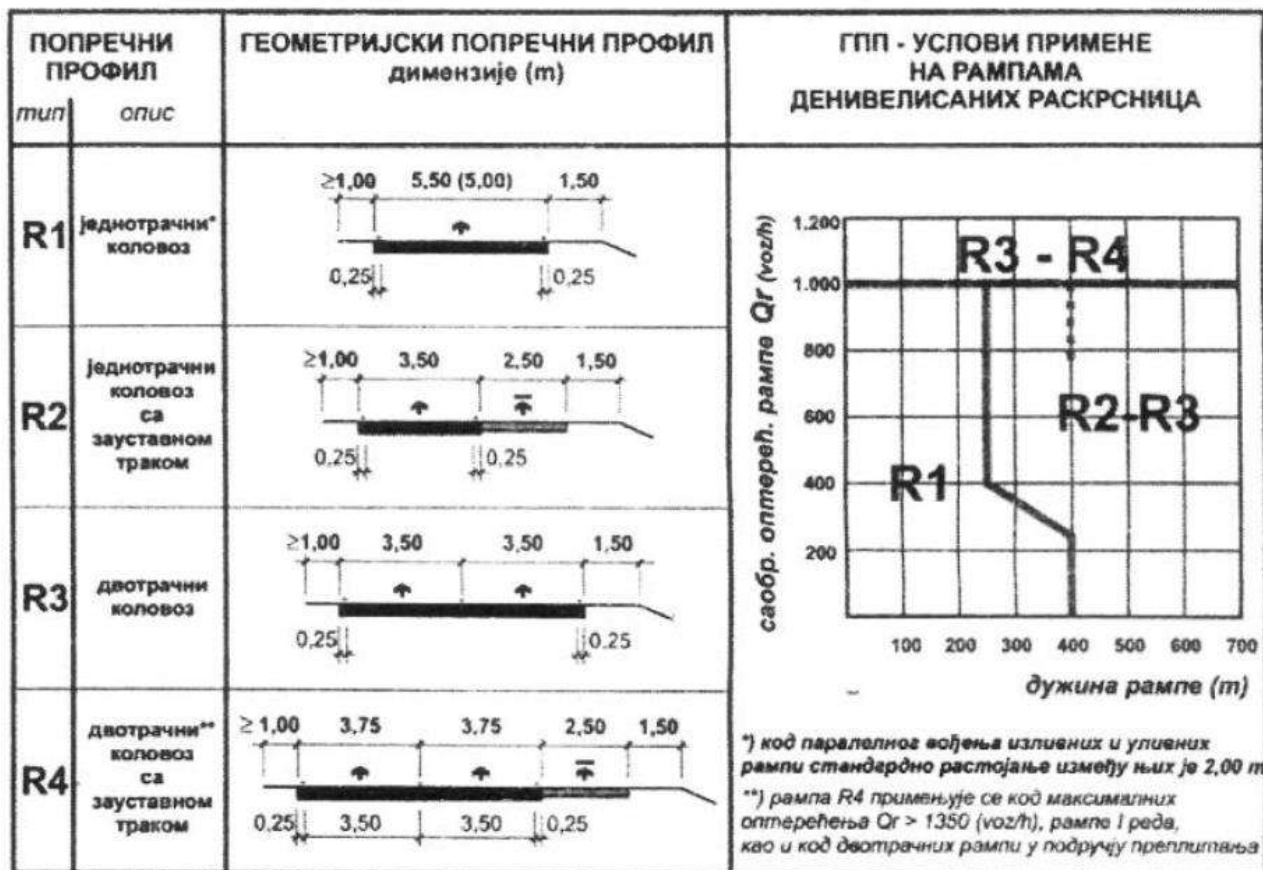
### Уливи

Маневар уливања у основни правац по правилу је компликованији маневар који укључује убрзање возила до брзине приближно једнаке брзини на основном правцу и бочно померање возила при постојању прихватљиве временске празнине у десној возној траци основног правца. Притом је неопходно обезбедити захтевану прегледност. Интензитет убрзања на подручју улива креће се од  $0,8$  до  $1 \text{ m/sec}^2$ . Као стандардна дужина улива ( $L_{ul}=L_a+L_c$ ) препоручује се дужина од  $250 \text{ m}$ , од чега на маневар убрзања отпада  $L_a=190 \text{ m}$ , а промена возне траке обави се на дужини од  $L_c=60 \text{ m}$ .

### Спојне рампе

Рампе на денивелисаним раскрсницама су, по правилу, кратки самостални путеви који се развијају у ограниченим просторним оквирима. Оне имају улогу посредника у повезивању два путна правца, главног (ГП) и споредног (СП).

Геометријски попречни профили рампи утврђују се према меродавном саобраћајном оптерећењу и њиховим дужинама. На доњој слици приказани су карактеристични типови попречних профила једносмерних рампи са условима за њихову примену.



Слика 3.23 – Геометријски попречни профили рампи на денивелисаним раскрсницама – извод из Правилника



### 3.7.3.12 Гранични елементи пројектне геометрије рампи денивелисаних раскрсница

ЕЛЕМЕНТИ ПРОЈЕКТНЕ ГЕОМЕТРИЈЕ		Пројектна брзина на рампи $V_{p,r}$ (km/h)					
		30	40	50	60	70	80
минимални полупречник хоризонталне кривине	<b>min R (m)</b>	30	45	75	120	175	250
минимални параметар клотоиде	<b>min A (m)</b>	30	35	55	75	100	125
минимални полупречник конвексног заобљења	<b>min R<sub>v konv</sub> (m)</b>	750 (500)*	1000 (500)*	1500 (800)*	2000 (1250)*	2500 (2000)*	3500
минимални полупречник конкавног заобљења	<b>min R<sub>v konk</sub> (m)</b>	500	750 (550)*	1000 (900)*	1250	1800	2500
захтевана прегледност	<b>P<sub>zp</sub> (m)</b>	30	40	55	70	90	115
граничне вредности подужних нагиба	<b>max in (%) успон</b>	+ 6					
	<b>max in (%) пад</b>	- 7					
минимални попречни нагиб изван подручја витоперења	<b>min ip (%)</b>	2,5					
максимални попречни нагиб у кривини	<b>max ipk (%)</b>	6					
минимални нагиб рампе витоперења	<b>min ir (%)</b>	0,4 (в.о.и.), 0,2 (в.о.с.)					
максимални нагиб рампе витоперења	<b>max ir (%)</b>	1,5					
максимални резултујући нагиб коловозне површине	<b>max i rez (%)</b>	9					

Слика 3.24 – Гранични елементи пројектне геометрије рампи денивелисаних раскрсница – извод из Правилника

## Питања за проверу знања

- 1) Навести врсте меродавних брзина у поступку пројектовања.
- 2) Објаснити разлику између пројектне и рачунске брзине.
- 3) Навести карактеристичне врсте прегледности.
- 4) Које су основне врсте попречних профила и објаснити укратко сваки од њих?
- 5) Колико износи стандардна висина саобраћајног и слободног профила за моторна возила, а колико за бициклисте?
- 6) Од чега зависи ширина возне траке?
- 7) Објаснити функцију банке и ригола и њихове основне карактеристике.
- 8) Навести основне врсте спајања геометријских елемената осе пута.
- 9) Када се може применити "контранагиб" код пројектовања кружних кривина?
- 10) Објаснити појам прелазне кривине (клотоиде) и навести у ком случају се не морају применити прелазне кривине?
- 11) Када је потребно предвидети проширење коловоза у хоризонталној кривини?
- 12) Објаснити појам нивелете пута.
- 13) Навести поделу површинских раскрсница.
- 14) Објаснити појам дефлексије.
- 15) Шта мора испуњавати денивелисана раскрсница са аспекта безбедности саобраћаја?
- 16) Навести барем пет типова денивелисаних раскрсница.
- 17) Колика је минимална дужина улива/излива код денивелисаних раскрсница?

## Литература

- [1] 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, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 – др. закон, 9/2020 и 52/2021);
- [2] Закон о путевима ("Сл. гласник РС" бр. 41/2018 и 95/2018 – др. закон);

- [3] 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, 9/2016 - одлука УС, 24/2018, 41/2018, 41/2018 – др. Закон, 87/2018, 23/2019 и 128/2020 – др. закон);
- [4] Правилник о условима које са аспекта безбедности саобраћаја морају да испуњавају путни објекти и други елементи јавног пута ("Сл. гласник РС" бр. 50/2011);
- [5] Богдановић, В., Модел за прорачун дужине претицајне прегледности – техничко решење, Универзитет у Новом Саду – факултет техничких наука, департман за саобраћај;
- [6] Žnideršič, V., Priručnik za obeležavanje prelaznih krivina oblika klotoida pravouglim koordinatama, Izdavačko preduzeće Građevinska knjiga, Beograd, 1966.
- [7] Hassan, Y., Easa, S. M., & Abd El Halim, A. O. (1996). Passing sight distance on two-lane highways: Review and revision. *Transportation research part A: policy and practice*, 30(6), 453-467.
- [8] СРДМ Приручник за пројектовање путева (eng. Safety Road Design Manual) (ЈП "Путеви Србије", 2012. год.);
- [9] Smjernice za projektovanje, građenje, održavanje i nadzor na putevima, Direkcija cesta federacije BiH, Sarajevo, JP „Putevi Republike Srpske“, Banja Luka, 2005.
- [10] Sparks, W. J. (1968). The influence of highway characteristics on accident rates. *Public Works*, 99(3), 101-103;
- [11] Silyanov, V. V. (1973). Comparison of the pattern of accident rates on roads of different countries. *Traffic Engineering & Control*, 14(9);
- [12] Urbanik II, T., Hinshaw, W., and Fambro, D.B., 1989. Safety effects of limited sight distance on crest vertical curves. *Transportation Research Record*, 1208, 23–35;
- [13] Steinauer, B., Trapp, R., and Böker, E., 2002. Verkehrssicherheit in Kurven auf Autobahnen. *Straßenverkehrstechnik*, 8, 389–393.

## 4. ОСНОВНИ ЕЛЕМЕНТИ ПРОЈЕКТОВАЊА САОБРАЋАЈНЕ СИГНАЛИЗАЦИЈЕ И ОПРЕМЕ ПУТА У ФУНКЦИЈИ ПРОВЕРЕ И РЕВИЗИЈЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА

Саобраћајна сигнализација представља директну везу између учесника у саобраћају и пута, па је с тим у вези посебна пажња усмерена на основне елементе пројектовања сигнализације и опреме пута. Проверавачи и ревизори безбедности саобраћаја морају препознати проблем и дати предлог мера за унапређење безбедности саобраћаја. Мере које спадају у домен саобраћајне сигнализације и опреме, су обично нискобуџетне мере, које могу бити изузетно ефикасне, што је од великог значаја за процес провере и ревизије безбедности саобраћаја у погледу трошкова и користи (cost/benefit). У наставку поглавља биће обрађени основни елементи пројектовања саобраћајне сигнализације и опреме пута и то саобраћајних знакова, ознака на путу, семафора, привремене саобраћајне сигнализације, браника и полубраника на прелазу пута преко пруге, светлосних ознака на путу, саобраћајне опреме пута као и техничких средстава за успоравање саобраћаја.

### 4.1 САОБРАЋАЈНИ ПРОЈЕКАТ

Саобраћајна сигнализација (саобраћајни знакови и ознаке на коловозу) и саобраћајна опрема пута морају бити изведени, односно постављени на путу, на основу [саобраћајног пројекта](#). Саобраћајним пројектом се дефинишу тачне позиције, односно локације саобраћајне сигнализације и опреме на путу, у складу са важећим прописима и са циљем повећања безбедности саобраћаја.

Дефинисана су поглавља из којих се мора састојати сваки саобраћајни пројекат, а то су:

- 1) Насловна страна пројекта,
- 2) Садржај техничке документације,
- 3) Општа документација (у складу са прописима),
- 4) Пројектни задатак (потписан од инвеститора),
- 5) Технички извештај,
- 6) Предмер и предрачун саобраћајне сигнализације и опреме,
- 7) Технички услови за израду и постављање саобраћајне сигнализације и опреме,
- 8) Прилог о мерама заштите на раду и заштити животне средине,
- 9) Графички део саобраћајног пројекта,
- 10) Детаљи саобраћајне сигнализације и опреме пута.

Са аспекта ревизије безбедности саобраћаја, у циљу што бољег разумевања саобраћајног пројекта, ревизори посебну пажњу требају усмерити, поред прегледа "класичне" ситуације (графичког дела) пројекта, на делове пројекта као што су Технички извештај, Технички услови, као и Детаљи саобраћајне сигнализације и опреме пута. У наставку ће бити детаљније објашњено на шта ревизори требају обратити посебну пажњу код ових поглавља.

*Технички извештај* сачињава одговорни пројектант саобраћаја и саобраћајне сигнализације и опреме. Представља детаљан опис циља израде пројекта са детаљним описом евентуалних ограничења и описом предложених решења. Приказани су подаци о деоници пута која је предмет пројекта, као што су дужина деонице, ширина коловоза, дозвољени режими саобраћаја, раскрснице и прикључци, ПГДС, структура саобраћајног тока, часовна неравномерност, расподела токова по смеровима вожње, проценат комерцијалних возила у току и сл. Одговорни пројектант се у техничком извештају изјашњава, такође и о стању постојеће саобраћајне сигнализације на путу која се задржава, замењује или уклања. Уколико је у оквиру пројекта предвиђена и привремена саобраћајна сигнализација, тада мора постојати детаљан опис врста радова и начина регулисања, а уколико се радови изводе у фазама,

тада је потребно описати сваку фазу засебно. Саставни део техничког извештаја представља и списак законске регулативе, као и стандарда који се користе у саобраћајном пројекту.

У *Техничким условима* за израду и постављање саобраћајне сигнализације и опреме се дефинишу услови за извођење саобраћајних знакова, затим услови за уградњу и извођење ознака на коловозу, као и за извођење саобраћајне опреме на путу. Такође, уколико је пројектом предвиђена светлосна саобраћајна сигнализација, тада морају постојати и услови за извођење светлосне саобраћајне сигнализације.

*Графички део* пројекта чине прегледне карте, ситуациони планови саобраћајне сигнализације и опреме, као и општи и специфични детаљи саобраћајне сигнализације и опреме. Пре ситуационих планова, налази се прегледна карта која је израђена у одговарајућој размери, која на мрежи путева приказује трасу пута која је предмет пројекта. Ситуациони планови ("класична ситуација") новопроектваног стања се израђују у размери  $R=1:1000$  или  $R=1:500$ . На сваком цртежу мора се означити страна света односно правац "севера", као и заглавље (таблица) у десном делу цртежа. Ситуациони планови сталне саобраћајне сигнализације морају бити израђени на геореференцираним или геодетским подлогама, како би се омогућило лакше сналажење у простору и преклапање са другим подлогама и координатним системима. Пројекти привремене саобраћајне сигнализације и опреме, се могу израдити и на веродостојној подлози у размери. Графички део пројекта оверава одговорни пројектант.

Детаљи саобраћајне сигнализације и опреме пута подразумевају детаљне цртеже на којима су приказани сви елементи саобраћајне сигнализације и опреме који се налазе у саобраћајном пројекту. Са аспекта ревизије безбедности саобраћаја, потребно је да ревизор обрати пажњу на специфичну саобраћајну сигнализацију и опрему пута, односно на начин на који је пројектант саобраћаја предвидео постављање истих.

## 4.2 САОБРАЋАЈНА СИГНАЛИЗАЦИЈА И ОПРЕМА

Саобраћајна сигнализација представља везу између учесника у саобраћају и путне инфраструктуре. Саобраћајном сигнализацијом се корисницима пута саопштавају одређене информације у виду обавеза, обавештења, као и опасности на које наилазе и тиме се припремају за саобраћајне ситуације на начин да оне не буду изненадне.

Под саобраћајном сигнализацијом и опремом пута подразумевају се:

- 1) Саобраћајни знакови,
- 2) Ознаке на путу,
- 3) Семафори,
- 4) Браници (полубраници) на прелазу пута преко пруге,
- 5) Привремена саобраћајна сигнализација,
- 6) Светлосне ознаке на путу,
- 7) Саобраћајна опрема пута.

### 4.2.1 САОБРАЋАЈНИ ЗНАКОВИ

#### 4.2.1.1 Опште карактеристике саобраћајних знакова

Саобраћајни знакови се постављају на начин да морају бити **уочљиви**, да **не ометају** кретање учесника у саобраћају и **не заклањају** друге саобраћајне знакове.

Саобраћајни знакови су подељени у три основне групе и то:

- Знакови опасности,
- Знакови изричитих наредби и
- Знакови обавештења.

Уз сваки саобраћајни знак дозвољено је поставити допунску таблу, која тада представља саставни део саобраћајног знака и ближе одређује његово значење. Допунска табла се увек поставља испод доње ивице саобраћајног знака који ближе описује.

Саобраћајни знакови се постављају на носач саобраћајног знака и то поред коловоза. На деоницама пута ван насеља, знакови се обично постављају на банкини, док се на путевима у насељу, знакови постављају на пешачким површинама (тротоари и пешачке стазе), ивичном зеленом појасу и сл.

Саобраћајни знак је дозвољено поставити на:

- 1) Конзолни носач,
- 2) Портални носач,
- 3) Запреку,
- 4) Сигналну таблу,
- 5) Носач семафора
  - **један** знак изнад семафора и
  - **два знака** са десне стране у нивоу семафора, на посебном носачу (знакови које је дозвољено поставити на овакав начин, дефинисани су у Члану 7. *Правилника о саобраћајној сигнализацији*).

*Уз посебно образложење, дозвољено је да се саобраћајни знак постави на елементе комуналне инфраструктуре уз сагласност надлежног власника, односно корисника комуналне инфраструктуре.*

Приликом вршења провере и ревизије безбедности саобраћаја, потребно је обратити посебно пажњу на број знакова, величину и класу материјала када је постављено/пројектовано више знакова на заједничком носачу, тако да знакови морају бити исте величине и исте класе материјала. На заједничком носачу саобраћајног знака, поред коловоза, дозвољено је максимално поставити два саобраћајна знака и две допунске табле. Такође, на заједничком носачу се сме поставити уз један знак највише две допунске табле, сходно реалним потребама на путу. На тај начин се обезбеђује да возачи могу благовремено препознати и "прочитати" саобраћајни знак и поступити у складу са значењем знака.

У току ревизије и провере безбедности саобраћаја потребно је проверити да ли је испоштован редослед постављања знакова, тако да се од највишег ка најнижем постављају знакови **опасности**, затим знакови **изричитих наредби** и на крају знакови **обавештења**.

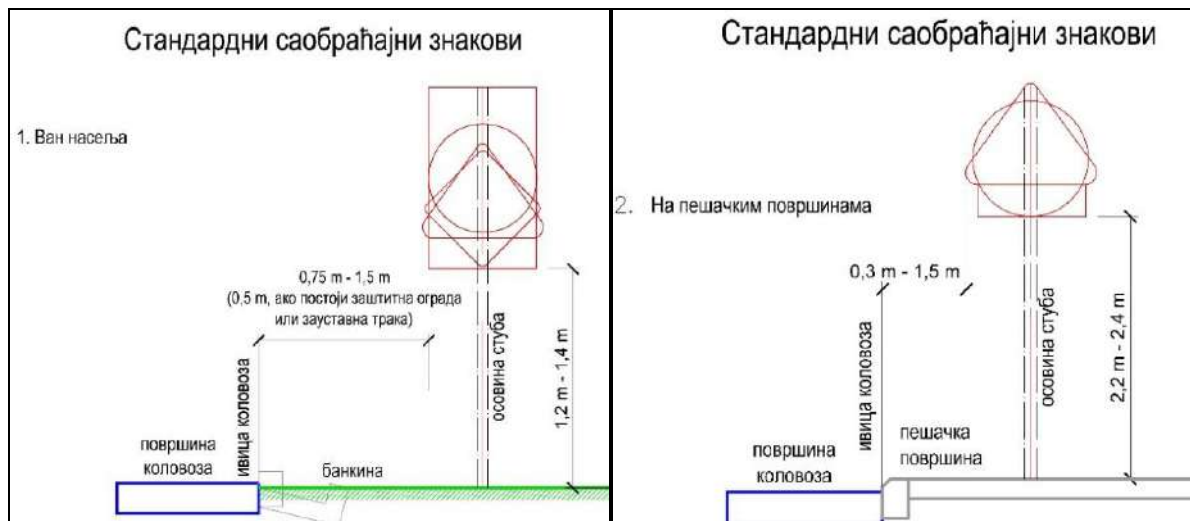
Са аспекта безбедности саобраћаја, потребно је да саобраћајни знакови буду постављени у видокругу корисника (возача), тако да их они могу благовремено уочити. Због тога је од изузетног значаја у процесу провере безбедности саобраћаја извршити детаљан преглед постојећих саобраћајних знакова на путу, са аспекта позиције знака у односу на пут, а и возаче.

На делу пута **ван насеља**, саобраћајни знакови се пројектују/постављају тако да доња ивица табле знака буде на висини од 1,2 m до 1,4 m од подлоге. Када су у питању **насеља**, тада се саобраћајни знакови постављају тако да доња ивица табле знака буде на висини од 2,2 m до 2,4 m од подлоге. Уколико се у насељу налазе саобраћајни знакови на површинама које нису намењене пешацима и бициклистима, тада се саобраћајни знакови могу поставити и на мањој висини, односно тако да доња ивица табле знака буде на висини од 1,4 m до 1,8 m од подлоге.

Када су у питању саобраћајни знакови који се постављају изнад коловоза, доња ивица саобраћајног знака (најнижа) мора бити удаљена од подлоге тако да се обезбеди слободан профил, односно на најмањој удаљености од 4,5m па све до 5,5m.

Гледано у попречном положају, растојање од најниже ивице саобраћајног знака до ивице коловоза износи од 0,75 m до 1,5 m и то ван површина намењених пешацима, док на пешачким површинама ово растојање износи 0,3 m до 1,5 m. Уколико профил пута садржи зауставну траку (нпр. ауто-путски профили), тада ова удаљеност може бити 0,5 m од ивице коловоза.

Саобраћајни знакови се увек постављају са десне стране пута, посматрану у смеру вожње. У процесу провере и ревизије безбедности саобраћаја потребно је обратити пажњу на локације на којима није обезбеђена уочљивост саобраћајног знака и где постоји потреба за његовим понављањем са **леве стране коловоза** пута. На овај начин се возачима додатно сигнализира опасност, а самим тим се повећава безбедност саобраћаја.



Слика 4.1 – Скица – начин постављања саобраћајних знакова на путу ван насеља (лево) и у насељу (десно)

Наравно, постоје изузеци у погледу појединих саобраћајних знакова у виду постављања, детаљније о томе дефинисано је *Правилником о саобраћајној сигнализацији*.

#### Материјали за израду саобраћајних знакова

Лице саобраћајног знака мора бити израђено од ретрорефлектујућих материјала (светлоодбојних) како би се омогућила видљивост и уочљивост саобраћајних знакова у условима смањене видљивости.

Постоје три (3) класе фолија (материјала) од којих се израђује лице саобраћајног знака и њихов избор зависи од категорије пута. Правилником је дефинисана следеће подела класа материјала у односу на категорију пута:

У циљу бољег истицања значаја информације саобраћајног знака, могуће је пројектовати саобраћајни знак на светлоодбојној подлози од материјала класе 3.

Правилником су дефинисани изузеци у погледу избора класе материјала за израду лица саобраћајног знака, где је детаљније наведено у којим случајевима се може одступити од претходно наведеног у табели (Табела 4.1).

Табела 4.1 – Преглед класа материјала за израду лица саобраћајних знакова у зависности од категорије пута

	Ауто-путеви	Мотопутеви	Остали државни и општински путеви	Улице
Класа 1				СВИ
Класа 2	знакови <b>ПОРЕД</b> коловоза <b>НЕ ПОСТОЈИ</b> јавна расвета	знакови <b>ПОРЕД</b> коловоза	СВИ	
Класа 3	знакови за вођење саобраћаја знакови на порталима <b>ИЗНАД</b> коловоза <b>ПОСТОЈИ</b> јавна расвета	знакови на порталима <b>ИЗНАД</b> коловоза		



Саобраћајни знак према стандарду SRPS EN 12899 треба испунити најмање:

1. фактор сигурности за оптерећење класе (**PAF1**);
2. притисак ветра класе (**W5**);
3. динамички притисак снега класе (**DSL1**);
4. највећу привремену дефлексију класе (**TDB4**).

#### 4.2.1.2 Знакови опасности – опште карактеристике и начин постављања

Знакови опасности служе да се учесници у саобраћају упозоре на опасност која им прети на одређеном месту, односно делу пута и да се благовремено обавесте о природи те опасности.

Знакови опасности имају облик једнакостраничног троугла чија се доња страна налази у хоризонталном положају са врхом окренутим навише. Величина странице једнакостраничног троугла зависи од категорије пута за који се пројектује, односно на коме се налази (Табела 4.2).

Табела 4.2 – Величина знакова опасности у зависности од категорије пута

	Аутопутеви и Мотопутеви	Остали државни и општински путеви и саобраћајницама у насељу	Саобраћајнице у насељу где постоје просторна ограничења
120 cm	X	X**	
90 cm		X	X**
60 cm	X*		X
40 cm		X*	X*

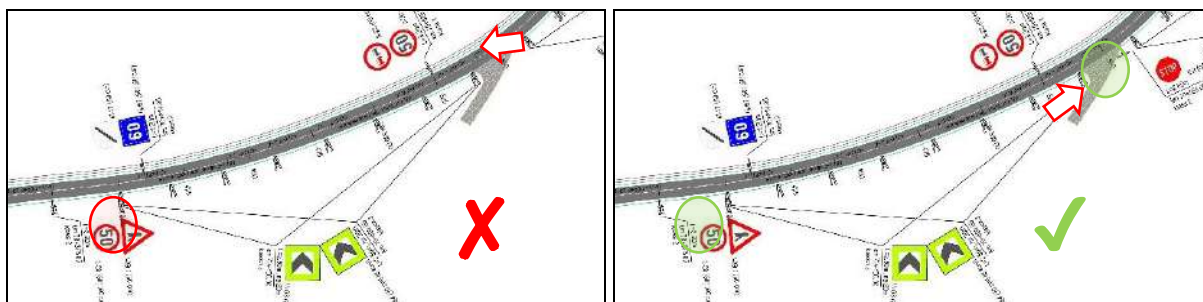
X\* - користе се као уметнути саобраћајни знакови

X\*\* - по потреби

**Знакови опасности се постављају на удаљености од 150 m до 250 m испред места опасности.** На деоници пута **ван насеља** знакови опасности се могу поставити и на мањој удаљености од 150 m и на већој удаљености од 250 m, уз пројектовање допунске табле којом се означава удаљеност од опасности. У **насељима** дозвољено је да се знакови опасности пројектују и поставе на удаљености мањој од 150 m. Пројектовање и постављање појединих саобраћајних знакова може одступати од претходно наведеног, а то је детаљније објашњено у Правилнику о саобраћајној сигнализацији.

Пројектантска пракса је да се на деоницама путева ван насеља, саобраћајни знакови за "укрштање са споредним путем" (I-27 до I-29.3), пројектују и постављају само ако се на споредном путу налази саобраћајни знак П-2, односно знак П-1, што је нарочито важно испратити у процесу провере и ревизије безбедности саобраћаја (Слика 4.2).

Саобраћајни знак "Андрејин крст" пројектује се и поставља на укрштају пута и железничке пруге на удаљености од 5 m од најближе железничке шине, а ако просторне могућности то не дозвољавају тада се може поставити на удаљености не мањој од 3 m, а не већој од 10 m.



Слика 4.2 – Пример исправног пројектовања знака за укрштање са споредним путем

#### 4.2.1.3 Знакови изричитих наредби – опште карактеристике и начин постављања

Знакови изричитих наредби служе да учесницима у саобраћају на путу ставе до знања **забране, ограничења и обавезе.**

Знакови изричитих наредби имају облик круга, сем знакова "обавезно заустављање" који има облик правилног осмоугаоника и знака "уступање првенства пролаза" који има облик једнакостраничног

троугла. Пречник круга знака зависи од категорије пута за који се пројектује, односно на коме се налази (Табела 4.3). Такође, због изузетака у погледу облика знакова П-2 и П-1 дефинисане су и њихове величине у односу на категорију пута за који се пројектују (Табела 4.4 и

Табела 4.5).

Табела 4.3 – Величина знакова изричитих наредби облика круга у зависности од категорије пута

	Аутопутеви и Мотопутеви	Остали државни и општински путеви и саобраћајницама у насељу	Саобраћајнице у насељу где постоје просторна ограничења
90 cm	X	X**	
60 cm		X	X**
40 cm	X*		X
30 cm		X*	X*

X\* - користе се као уметнути саобраћајни знакови  
X\*\* - по потреби

Табела 4.4 – Величина знака "уступање првенства пролаза" у зависности од категорије пута

	Аутопутеви и Мотопутеви	Остали државни и општински путеви и саобраћајницама у насељу	Саобраћајнице у насељу где постоје просторна ограничења
120 cm	X		
90 cm		X	
60 cm			X

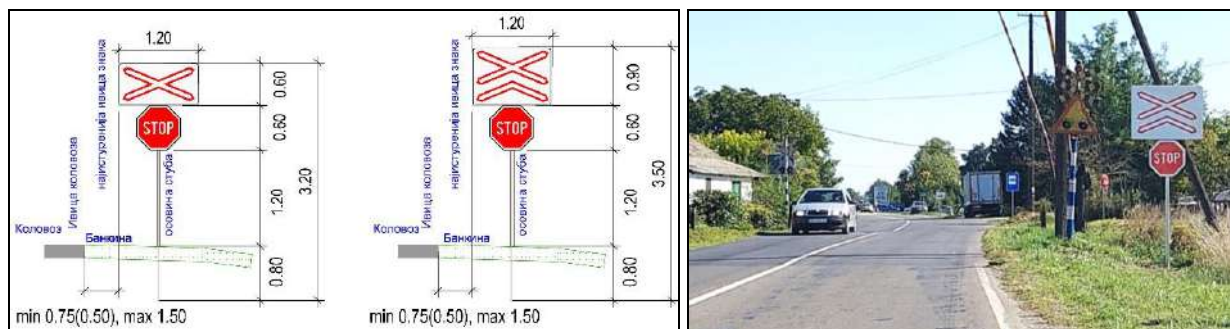
Табела 4.5 – Величина знака "обавезно заустављање" у зависности од категорије пута

	Аутопутеви и Мотопутеви	Остали државни и општински путеви и саобраћајницама у насељу
90 cm	X	
60 cm		X

Знакови изричитих наредби се пројектују и постављају непосредно испред места одакле настаје обавеза учесника у саобраћају да се придржавају наредбе изражене саобраћајним знаком.

На крају сегмента пута где престаје важење знака, потребно је пројектовати и поставити саобраћајни знак о престанку важења знака изричите наредбе. Уз знакове изричитих наредби се могу пројектовати и допунске табле чија сврха може бити да обавесте учеснике у саобраћају о удаљености до места одакле наредба почиње да важи (случај када се знак изричите наредбе пројектује испред места) и када обавештава учеснике у саобраћају о дужини на којој важи знак изричите наредбе. Знакови изричитих наредби се морају поновити након сваке раскрснице са другим путем, ако је потребно да знак изричите наредбе важи и после наведене раскрснице.

Саобраћајни знакови "обавезно заустављање" и "уступање првенства пролаза" се морају пројектовати и поставити, по могућству на месту прегледности, осим на раскрсницама и на прелазима пута преко железничке пруге, на коме друмско возило уступа првенство пролаза шинском возилу. На прелазу пута преко пруге, пројектантска пракса је да се пројектују заједно са знаком "Андрејин крст", на истом носачу знака.



Слика 4.3 – Приказ постављања знакова "обавезно заустављање" и "Андрејин крст" на заједничком носачу знака

#### 4.2.1.4 Знакови обавештења – опште карактеристике и начин постављања

Знакови обавештења пружају учесницима у саобраћају обавештења о путу којим се крећу, називима места кроз која пут пролази и удаљености до тих места, престанку важења знакова изричитих наредби и друга обавештења.

Знакови обавештења постављају се тако да учесницима у саобраћају пруже претходна обавештења, обавештења о престојавању, обавештења о скретању, потврдно обавештење о правцу кретања и да означе објекат, терен, улицу, односно делове пута на које се односе.

Знакови обавештења су:

- општи знакови обавештења,
- знакови за вођење саобраћаја,
- знакови туристичке сигнализације и
- знакови за обележавање препрека на путу и места на коме се изводе радови.

##### Општи знакови обавештења

Општи знакови обавештења могу имати облик квадрата, правоугаоника или круга и они спадају у тзв. стандардне саобраћајне знакове. Величина странице квадрата или правоугаоника, као и пречника круга, зависе од категорије пута за коју се пројектују саобраћајни знакови из ове групе. У наредним табелама приказане су прописане величине општих знакова обавештења у зависности од категорије пута.

Табела 4.6 – Величина општих знакова обавештења облика **круга** у зависности од категорије пута

	Аутопутеви и Мотопутеви	Остали државни и општински путеви и саобраћајницама у насељу	Саобраћајнице у насељу где постоје просторна ограничења
90 cm	<b>X</b>		
60 cm		<b>X</b>	
40 cm	<b>X*</b>		<b>X</b>
30 cm		<b>X*</b>	<b>X*</b>

*X\* - користе се као уметнути саобраћајни знакови*

Табела 4.7 – Величина општих знакова обавештења облика **квадрата** у зависности од категорије пута

	Аутопутеви и Мотопутеви	Остали државни и општински путеви и саобраћајницама у насељу	Саобраћајнице у насељу где постоје просторна ограничења
90 cm	<b>X</b>		
60 cm		<b>X</b>	
40 cm	<b>X*</b>		<b>X</b>
30 cm		<b>X*</b>	<b>X*</b>

*X\* - користе се као уметнути саобраћајни знакови*

Табела 4.8 – Величина општих знакова обавештења облика **правоугаоника** у зависности од категорије пута

	Аутопутеви и Мотопутеви	Остали државни и општински путеви и саобраћајницама у насељу	Саобраћајнице у насељу где постоје просторна ограничења
90 x 135 cm	<b>X</b>		
60 x 90 cm		<b>X</b>	
40 x 60 cm	<b>X*</b>	<b>X*</b>	<b>X</b>

*X\* - користе се као уметнути саобраћајни знакови*

Основа општих знакова обавештења може бити плаве или зелене боје са натписима и симболима беле или црне боје, затим, основа жуте или беле боје са симболима и натписима црне боје. Основа знака браон боје са натписима беле боје и симболима црне боје на белој основи се користи код туристичке сигнализације.



Слика 4.4 – Пример изгледа опитних знакова обавештења у погледу боје основе знака

Такође, у погледу основе боје знака, постоје изузеци који су детаљно дефинисани Правилником.

Саобраћајни знак "пут са првенством пролаза" (III-3) поставља се на почетку пута и дозвољено је да се понови после сваке раскрснице, а сви путеви који се укрштају или спајају са путем који је означен знаком III-3, морају бити означени знаком "уступање првенства пролаза" (II-1) или знаком "обавезно заустављање" (II-2), а што је од значаја за безбедност саобраћаја, јер се возачима на недвосмислен начин саопштава право првенства у саобраћају и што је потребно испратити у процесу провере и ревизије безбедности саобраћаја.

Саобраћајни знакови за "почетак насељеног места" и "завршетак насељеног места" (III-23 и III-23.1) би требали да се пројектују и постављају на месту уласка, односно изласка са територије насељеног места. Међутим, пројектантска пракса је показала другачије, односно да знакове за насељено место треба пројектовати и поставити тако да буду у складу са стварним стањем на терену, тако да њихова информација има значај код учесника у саобраћају.

Поред ових знакова, знакови за почетак и завршетак насеља (III-24 и III-24.1) се пројектују од места од којег почиње насеље. Пројектант према сопственом искуству и уз сагласност представника локалне самоуправе и управљача пута, дефинише границе "насеља". Изузетно је важно да се што је могуће прецизније одреде границе насеља, јер оне представљају тачке где долази до промене услова одвијања саобраћаја на сегменту путу, до промене брзина у саобраћајном току, као и до појаве нових категорија учесника у саобраћају.

Посебно је потребно у процесу провере безбедности саобраћаја (и у ревизији безбедности саобраћаја, уколико је могуће), извршити ревизију граница насеља (знакова III-24 и III-24.1) и уколико постоји реална потреба предложити нове границе насеља, у складу са променама на терену.

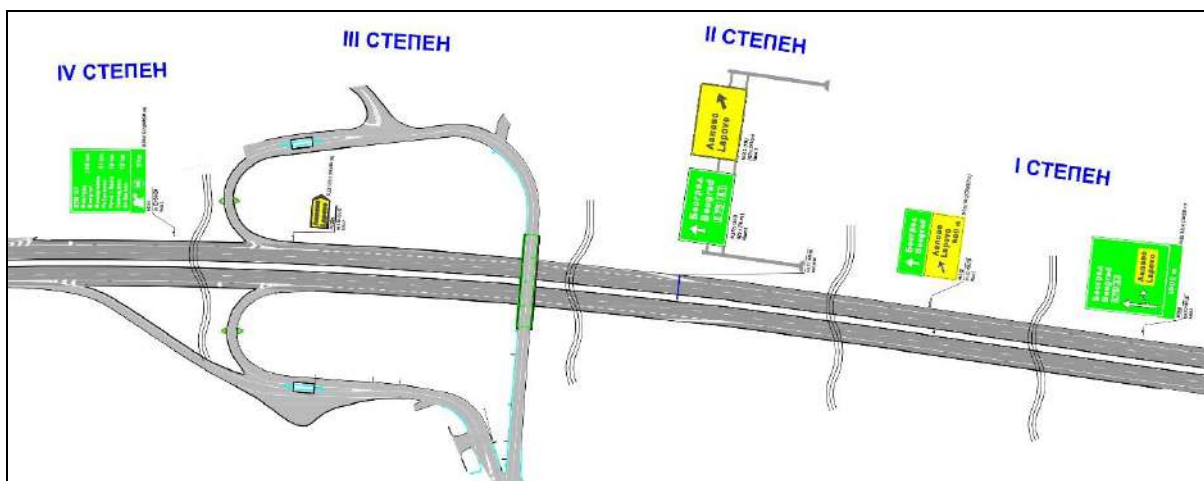
Правилником о саобраћајној сигнализацији и стандардима су детаљније дефинисани начини постављања, као и боје основа знакова за карактеристичне ситуације.

### Знакови за вођење саобраћаја

Знаковима обавештења за вођење саобраћаја учесницима у саобраћају дају се следеће информације:

- претходна обавештења о смеру кретања (први степен обавештења);
- обавештења о престојавању (други степен обавештења);
- обавештења о скретању (трећи степен обавештења);
- обавештења о потврди смера кретања (четврти степен обавештења).

Број степена и начин обавештења који се дају учесницима у саобраћају зависи од категорије пута, па се тако на ауто-путевима, учесницима у саобраћају дају се сви степени обавештења (сва четири) (Слика 4.5).



Слика 4.5 – Приказ сва четири степена обавештења на аутопуту

На путевима **ван насеља**, у зони раскрсница, учесницима у саобраћају дају се **најмање први и трећи** степен обавештења, док се на путевима **у насељу**, учесницима у саобраћају даје **најмање трећи** степен обавештења.

Приликом пројектовања нестандартне саобраћајне сигнализације користи се важећи српски стандарди (СРПС), где је прецизно дефинисано колика величина слова мора бити, размак између слова, величина и позиције стрелица и симбола, дебљина оквира знака и сл., а све то у зависности од категорије пута за коју се пројектују нестандартни саобраћајни знакови.



Слика 4.6 – Извод из СРПС стандарда – претпутоказ за излаз са ауто-пута

Поред претходно наведеног, мора се водити рачуна о боји основе знакова за **вођење саобраћаја** која, такође, зависи од категорије пута:

- **зелене боје** за знакове на аутопуту;
- **плаве боје** за знакове на мотопуту;
- **жуте боје** за знакове на осталим путевима;
- беле боје за знакове чије је одредиште одређени објекат, садржај или део насеља.

#### Знакови обавештења који се односе на туристичку сигнализацију

Саобраћајни знакови који се односе на туристичку сигнализацију, користе се за обавештавање и упућивање корисника у саобраћају до културних, историјских, природних и других туристичких одређишта. Боја основе саобраћајног знака обавештења који се односе на туристичку сигнализацију је



браон. Символи на саобраћајним знаковима туристичке сигнализације су црне боје на белој основи и није дозвољено да буду у облику фотографије.

#### **Туристичка сигнализација се не поставља на аутопутевима и мотопутевима.**

Међутим, дозвољено је поставити туристичку сигнализацију на овим путевима, само ако су одредишта од изузетног значаја за развој туризма у нашој земљи.

Приликом пројектовања туристичке саобраћајне сигнализације користи се важећи српски стандарди (СРПС), где је прецизно дефинисано колика величина слова мора бити, затим размак између слова, величина и позиције стрелица и симбола, дебљина оквира знака, а све то у зависности од категорије пута за коју се пројектују нестандартни саобраћајни знакови.

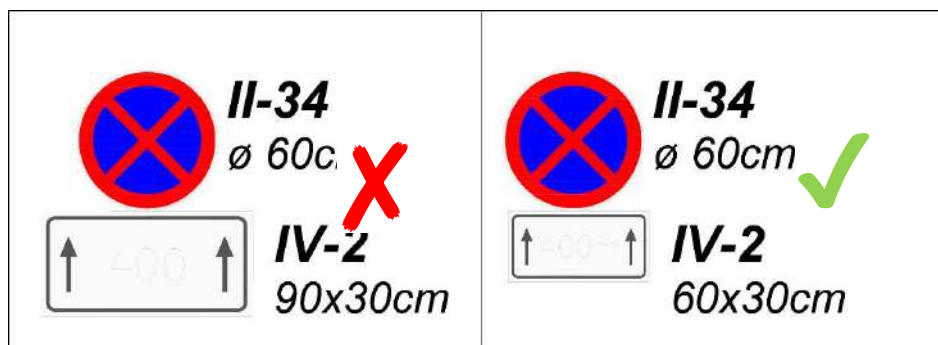
#### **Знакови за обележавање препрека на путу и места на коме се изводе радови**

За обележавање зона радова на путу користе се знакови опасности и знакови изричитих наредби са основом знака жуте боје. Детаљније ће бити описано у поглављу 4.2.5. Привремена саобраћајна сигнализација.

#### **4.2.1.5 Допунске табле – опште карактеристике и начин постављања**

Допунска табла уз саобраћајни знак има иста својства у погледу боје основе и ретрорефлексије (избора класе материјала фолије), као и знак испод којег се допунска табла поставља, а боја натписа и симбола на допунској табли одговара боји натписа и симбола на знаку испод којег се допунска табла пројектује и поставља.

Ширина допунске табле постављене уз знак не сме бити већа од ширине знака уз који се допунска табла поставља. Ширина допунске табле постављене уз знак облика круга не сме бити већа од пречника круга. Висина допунске табле не сме да износи више од половине њене дужине, осим у случајевима дефинисаним у Правилнику.



Слика 4.7 – Приказ правилног пројектовања и постављања допунске табле уз саобраћајни знак

#### **4.2.2 ОЗНАКЕ НА ПУТУ**

Ознаке на коловозу се обележавају на путу са савременим коловозним застором (асфалтни, бетонски и камена коцка или префабриковани бетонски елементи). Ознаке на коловозу се изводе бојилима, топлим и хладном пластиком, апликативним тракама, клиновима и маркерима. Ознаке на коловозу су беле боје, осим специјалних случајева дефинисаних Правилником. Свака ознака на путу у периоду коришћења мора имати најмање 85% своје површине и прописану вредност параметара у зависности од категорије пута. У ознаке на коловозу спадају:

- уздужне ознаке,
- попречне ознаке и
- остале ознаке на путу.

#### **4.2.2.1 Уздужне ознаке на путу**

Уздужне ознаке на путу су разделне линије и ивичне линије. Разделна линија раздваја коловоз на коловозне траке, односно на саобраћајне траке.



Разделна линија може бити **неиспрекидана, испрекидана и комбинована**. Разделна линија може бити пројектована као удвојена неиспрекидана и испрекидана линија.

*Неиспрекидана удвојена разделна линија* се пројектује и изводи на коловозима са двосмерним саобраћајем и то:

- са две и више саобраћајних трака по смеру;
- са непарним бројем саобраћајних трака ако је у оба смера забрањено претицање тако да се приликом претицања користи саобраћајна трака намењена за кретање из супротног смера;
- у тунелима и на прилазима тунелима у дужини од 150 m до 250 m;
- ако то захтевају услови безбедности саобраћаја на путу.

*Испрекидана разделна линија* изводи се као:

- Обична испрекидана линија,
- Кратка испрекидана линија и као
- Линија упозорења.

*Разделна обична испрекидана линија* пројектује се за раздвајање саобраћајних трака, док се разделна кратка испрекидана линија пројектује код прилазних кракова раскрсница и обележавања посебних саобраћајних трака, затим као линија водила у раскрсницама, као и на двосмерним бицикличким стазама.

*Разделна удвојена испрекидана линија* пројектује се за обележавање саобраћајних трака са изменљивим смером кретања на којима је саобраћај регулисан уређајима за давање светлосних саобраћајних знакова. *Разделна линија упозорења* пројектује се за најаву близине неиспрекидане линије (почетак забране претицања).

Ивична линија се користи за означавање ивице површине коловоза. Ивична линија се на путевима **ван насеља** изводи као **неиспрекидана линија**, док се на путевима у **насељима** ивична линија пројектује као **испрекидана линија**, што је у складу са концептом самообјашњавајућих путева.

Ширина разделних и ивичних линија зависи од категорије пута за коју се пројектује, а дефинисана је српским стандардом за уздужне ознаке на путу.

#### 4.2.2.2 Попречне ознаке на путу

Попречне ознаке на путу пројектују се и обележавају са неиспрекиданим, односно испрекиданим линијама и могу бити обележене тако да захватају једну или више саобраћајних трака.

У попречне ознаке на путу спадају:

- линија заустављања,
- косник,
- граничник,
- пешачки прелаз,
- прелаз бицикличке стазе преко коловоза и
- прелаз бицикличке стазе преко коловоза и пешачки прелаз.

*Линија заустављања ("зауставна линија")* пројектује се као неиспрекидана линија заустављања и као испрекидана линија заустављања. Ако је пројектована неиспрекидана линија заустављања, она представља место на коме возачи морају зауставити своје возило, док у случају испрекидане линије заустављања возачи морају уступити првенство пролаза возилима.

Избор ове две линије заустављања зависи од услова прегледности у зони раскрснице (геометрија укрштаја, постојање објеката и сл.).

*Косник* се пројектује на местима где долази до отварања додатне саобраћајне траке, односно на местима где долази до затварања саобраћајне траке. *Граничник* се пројектује на месту где је забрањено кретање возилима због уливања саобраћаја са прилазног пута.

*Пешачки прелази* означавају део коловоза где је дозвољен прелазак пешака. Ширина пешачког прелаза зависи од интензитета пешака. Пројектантска пракса је да се пешачки прелази не пројектују на делу пута **ван насеља** због безбедности пешака.

#### 4.2.2.3 Остале ознаке на путу

У остале ознаке на путу спадају:

- стрелице,
- поља за усмеравање саобраћаја,
- линије усмеравања,
- натписи на коловозу,
- ознаке на коловозу које дају учесницима у саобраћају додатна обавештења,
- ознаке на коловозу за обележавање саобраћајних површина за посебне намене,
- ознаке на коловозу за обележавање других саобраћајних површина,
- ознаке за обележавање паркинг места,
- ознаке за обележавање паркинг места за особе са инвалидитетом и
- тачке на коловозу.

Детаљи у погледу димензија осталих ознака на путу дефинисани су српским стандардом.

#### 4.2.3 СЕМАФОРИ

Семафори (светлосна саобраћајна сигнализација) се користе за регулисање саобраћаја и означавање радова и препрека на путу. Семафори се користе за регулисање кретања учесника у саобраћају и то:

- кретања возила,
- кретања пешака
- кретања трамваја,
- кретања бицикала,
- прелаза пута преко железничке пруге у нивоу и
- приступа возила.

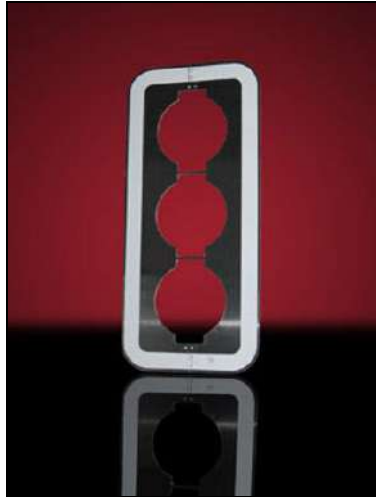
Приликом пројектовања светлосне саобраћајне сигнализације у оквиру саобраћајног пројекта прилажу се меродавне саобраћајне слике, матрице заштитних времена (аналитички и графички приказ), затим план фаза са редоследом преласка, прорачун дужине циклуса и прерасподеле зелених времена за фиксни рад семафора, односно алгоритам детекторског управљања када није фиксни рад семафора, дијаграм простор – време, сигналне програме или прелазне секвенце, ситуациони план саобраћајне сигнализације (графички део пројекта) и распоред елемената светлосне саобраћајне сигнализације и опреме, детектора и кабловске инсталације.

Семафори се могу поставити поред коловоза и изнад коловоза пута.

На делу пута на коме се постављају семафори **највећа дозвољена брзина може бити до 70 km/h**.

Семафори који се постављају поред коловоза, постављају се на висини од 2,2 m до 2,5 m, док семафори који се постављају изнад коловоза постављају се на висини од 4,5 m до 6 m. *Најмање растојање семафора* од ивице коловоза је 0,5 m, а највеће до 1,2 m, у зависности од дозвољене брзине, док је *најмање растојање осовине носача* семафора од ивице коловоза 0,75 m. Тастер за најаву, односно тастер звучног уређаја, поставља се на висини од 0,85 m до 1,05 m од површине тротоара.

Растојање семафора за регулисање кретања возила, од линије заустављања износи **најмање 3 m** и не односи се на бицикличке стазе и траке. Семафори изнад коловоза могу да имају контрастну плочу за побољшавање уочљивости светала на семафору. Веома је значајно у процесу ревизије и провере безбедности саобраћаја обратити пажњу на претходно наведено.



Слика 4.8 – Пример изгледа контрасне табле

Семафори се постављају на носаче, који могу бити:

- равни (може бити редукован наставком носача саобраћајних знакова),
- конзолни и
- портални.

Основни семафор за регулисање кретање возила се поставља на прилазу раскрсници, поред коловоза, на носач са десне стране у смеру кретања возила, док на прилазима раскрсници са више саобраћајних трака по смеру, обавезно је поставити семафор који приказује исте сигналне појмове ("семафор понављач"), изнад саобраћајних трака, односно на *левој страни* поред коловоза.

#### 4.2.4 БРАНИЦИ ИЛИ ПОЛУБРАНИЦИ НА ПРЕЛАЗУ ПУТА ПРЕКО ПРУГЕ

**Браницима** се на прелазима пута преко железничке пруге у нивоу обуставља саобраћај **читавом ширином пута**.

**Полубраницима** се на прелазу пута преко железничке пруге у нивоу обуставља саобраћај **само до половине ширине пута**.

Браници морају бити означени са најмање три црвене ретрорефлектујуће, односно светлосне ознаке, од којих је једна смештена на средини браника, а друге две на крајевима браника, док полубраници морају бити означени са најмање три црвене ретрорефлектујуће, односно светлосне ознаке, постављене на одговарајућим размацима по читавој дужини полубраника, од којих је једна смештена на крају полубраника.

Основна боја браника (полубраника) је ретрорефлектујућа црвена и жута боја са флуоросцентним својством материјала класе 3. Браници и полубраници се обележавају црвеним ретрорефлектујућим, односно светлосним ознакама (стална, односна трепћућа црвена светла).

Уколико се на прелазу пута преко пруге пројектују браници, тада се пројектују и одговарајући пратећи саобраћајни знакови (II-2 или I-1 и "Андрејин крст"), док у случају пројектовања полубраника на прелазу пута преко пруге, пројектују се и светлосни саобраћајни знакови (семафори).

#### 4.2.5 ПРИВРЕМЕНА САОБРАЋАЈНА СИГНАЛИЗАЦИЈА

Привремена саобраћајна сигнализација се користи за обележавање зоне радова, препрека, оштећења која су настала на путу, односно за обележавање привремених ограничења на путу.

Зона радова је део пута на којем је утврђен посебан режим саобраћаја у току извођења радова на путу. Зона радова почиње од првог саобраћајног знака привремене саобраћајне сигнализације на путу у зони

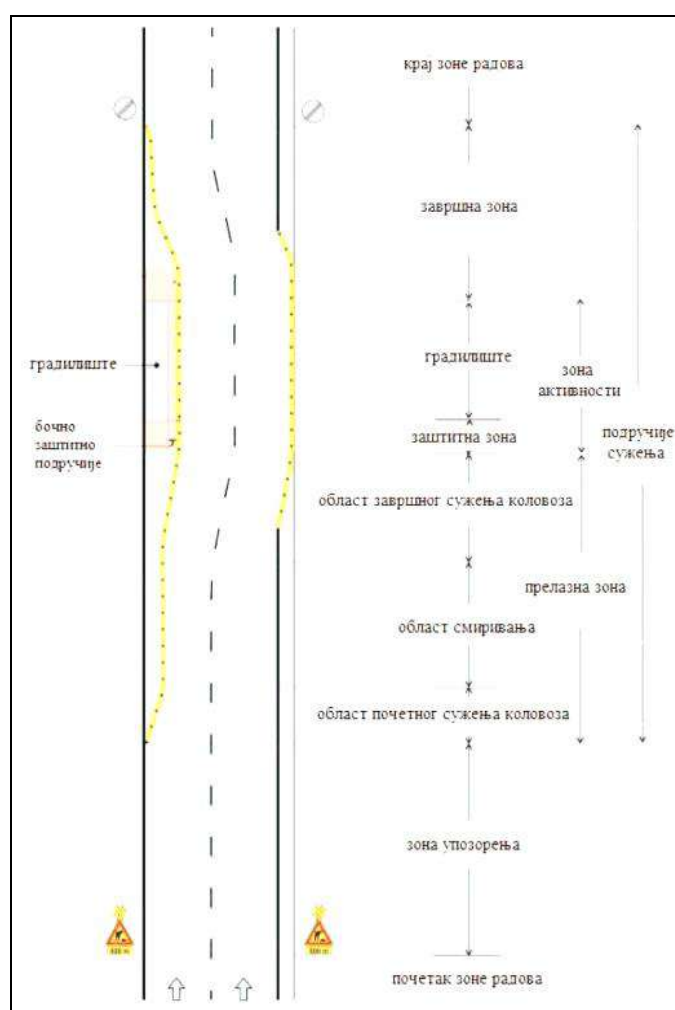
упозорења и завршава се последњим саобраћајним знаком привремене саобраћајне сигнализације на крају завршне зоне.

Зона радова садржи: **зону упозорења** и **подручје сужења**. Подручје сужења садржи: *прелазну зону*, *зону активности* и *завршну зону*. Прелазна зона садржи: област почетног сужења, област смиривања и област завршног сужења коловоза. Зона активности садржи: заштитну зону и градилиште.

*Зона упозорења* представља део пута на којем се учесници у саобраћају информичу о наилазећој зони радова на путу и прилагођавају своје понашање новонасталој ситуацији.

*Прелазна зона* представља део пута на којем се учесници у саобраћају преусмеравају са своје путање кретања и даље воде кроз области које чине ову зону (област почетног сужења коловоза, област смиривања саобраћаја и област завршног сужења коловоза).

*Завршна зона* је део пута на којем се саобраћај враћа на првобитну путању. На наредној слици графички је приказана зона радова са претходно описаним зонама (Слика 4.9).



Слика 4.9 – Изглед зоне радова у општем смислу

Изглед зоне радова се одређује према критеријумима:

- тип пута (ауто-пут, пут ван насеља и пут у насељу),
- временска дужина трајања и мобилност радова на путу,
- режим саобраћаја и место извођења радова на путу и
- дужина зоне радова.

Највеће дозвољене брзине возила (Табела 4.10), у подручју сужења зависе од ширине саобраћајних трака (Табела 4.9). Минимална ширина саобраћајне траке у подручју сужења износи 2,5 m.

Табела 4.9 – Минимална ширина саобраћајне траке у подручју сужења

Број привремених саобраћајних трака и смер вожње	Ауто-путеви и остали путеви са више од две саобраћајне траке	Остали путеви са две коловозне траке	
	Минимална ширина саобраћајне траке (m)	Минимална ширина саобраћајне траке (m)	Саобраћајно оптерећење PGDS (voz/dan)
↑	3,00	3,00	PGDS ≥ 3.000
		2,50	PGDS < 3.000
↑↑	2,75 + 3,00	2,75 + 3,00	PGDS ≥ 7.000
		2,50 + 3,00	7.000 > PGDS ≥ 3.000
		2,50 + 2,75	PGDS < 3.000
↓↑	3,00 + 3,00	3,00 + 3,00	PGDS ≥ 7.000
		2,75 + 2,75	7.000 > PGDS ≥ 3.000
		2,50 + 2,50	PGDS < 3.000
↓↑↑	3,00 + 2,50 + 3,00	/	/
↓↓↑↑	3,00 + 2,50 + 3,00 + 3,00	/	/
↓↓↑↑↑	3,00 + 2,50 + 2,50 + 3,00	/	/

Табела 4.10 – Највећа дозвољена брзина у зависности од ширине саобраћајне траке у подручју сужења

Ширина саобраћајне траке	Највећа дозвољена брзина (km/h)
2,50 – 2,75	40
2,75 – 3,00	50
3,00 – 3,25	60
3,25 – 3,75	80

Правилником о начину регулисања саобраћаја на путевима у зони радова (од 11. децембра 2014. год.) и Техничким упутством за означавање зоне радова на одржавању државних путева у Републици Србији су детаљно дефинисани услови у погледу временске дужине трајања радова и просторне дужине зоне радова, мобилности радова, режима саобраћаја и места извођења радова, као и начина регулисања саобраћаја у зони радова у зависности од претходно наведених услова.

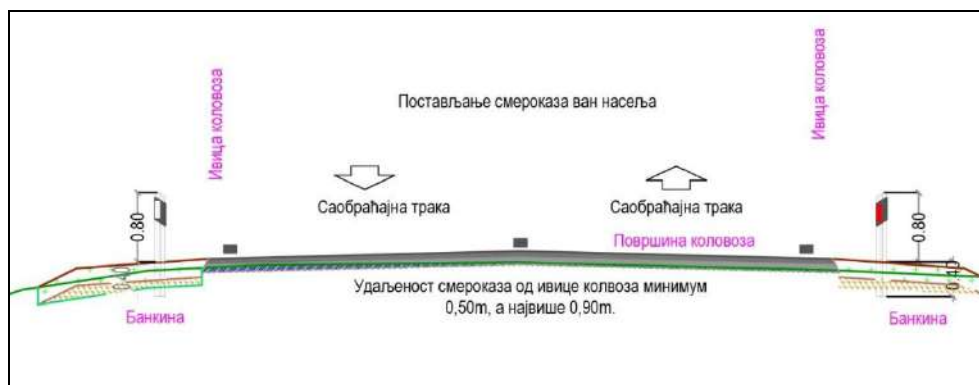
#### 4.2.6 СВЕТЛОСНЕ ОЗНАКЕ НА ПУТУ

Светлосне ознаке на путу служе за обележавање **ивице коловоза** и **путних објеката**. У светлосне ознаке на путу за **обележавање ивице коловоза** спадају:

- Смерокази,
- Катодиоптери и
- Штапови за означавање пута у зимским условима.

Смерокази морају имати ретрорефлектујућа тела (фолије или друга ретрорефлектујућа тела) класе 3 и то црвене боје са десне стране, а беле боје са леве стране у смеру кретања возила, осим на аутопуту и путу са једносмерним режимом саобраћаја где се са обе стране у смеру кретања постављају смерокази црвене боје.

На путу који се налази у насипу, смерокази се постављају на растојању од најмање 0,5 m до 0,9 m од ивице коловоза. На сегментима путева, где ширина банке износи 0,5 m, тада се смерокази пројектују и постављају на ивици банке. У циљу постизања визуелног континуитета у условима смањене видљивости, смерокази се на сегментима пута у усеку постављају одмах након ригола (Слика 4.10).



Слика 4.10 – Пример постављања смероказа на двотрачном путу

Размак (одстојање) између смероказа дуж неког пута зависи од закривљености трасе пута, а највеће дозвољено одстојање између смероказа не може бити веће од 50 m. У зависности од величине просечног радијуса хоризонталне и вертикалне кривине на сегменту пута, дефинисано је одстојање између смероказа (Табела 4.11 и

Табела 4.12).

Табела 4.11 – Одстојање између смероказа у хоризонталним кривинама

Средњи полупречник кривине (m)	Одстојање у кривини (m)	Прелаз испред и иза хоризонталне кривине		
		Одстојање (m)		
		Прво	Друго	Треће
20 – 40	3	6	12	25
40 – 60	6	12	25	50 (25)
60 – 80	7	15	25	50 (25)
80 – 100	10	25	50 (25)	50 (25)
100 – 200	12	25	50 (25)	50 (25)
200 – 300	15	25	50 (25)	50 (25)
300 – 400	20	25	50 (25)	50 (25)
400 – 500	30	50 (25)	50 (25)	50 (25)
преко 500	50 (25)	50 (25)	50 (25)	50 (25)

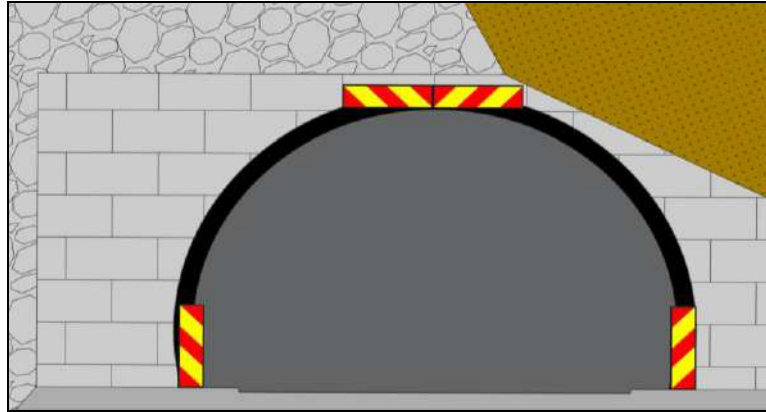
Табела 4.12 – Одстојање између смероказа у вертикалним кривинама

Средњи полупречник кривине (m)	Одстојање у кривини (m)	Прелаз испред и иза вертикалне кривине		
		Одстојање (m)		
		Прво	Друго	Треће
100 – 250	6,3	12,5	25	50 (25)
250 – 800	12,5	25	50 (25)	50 (25)
800 – 1500	20	25	50 (25)	50 (25)
1500 – 3000	25	50 (25)	50 (25)	50 (25)
преко 500	50 (25)	-	-	-

Катадиоптери имају исту сврху као и смерокази, с тим што се катадиоптери постављају на заштитне ограде, стубове, односно бочне сметње у профилу пута. У светлосне ознаке на путу за обележавање путних објеката спадају:

- индикатор за означавање путног објекта и зона издигнутих ивичњака и
- табле за означавање сталних препрека унутар габарита слободног профила.





Слика 4.11 – Пример означавања путног објекта – тунела

Табле за означавање сталних препрека унутар габарита слободног профила пута се могу користити за обележавање чеоних делова тунела, потпорних конструкција, објеката на којима није могуће поставити заштитне уређаје и сл.

#### 4.2.7 САОБРАЋАЈНА ОПРЕМА ПУТА

У саобраћајну опрему пута спадају:

- опрема за означавање саобраћајних површина,
- заштитне ограде,
- ублаживачи удара,
- заштитне жичане ограде,
- пешачке ограде и
- сигнализација за слепа и слабовида лица.

##### 4.2.7.1 Опрема за означавање саобраћајних површина

У оквиру опреме за означавање саобраћајних површина спадају:

- Маркери,
- Линеарни катадиоптери,
- Монтажни ивичњаци,
- Делинеатори,
- Индикатори врха површине раздвајање токова,
- Саобраћајно огледало,
- Стубићи,
- Опрема против заслепљивања возача,
- Светла упозорења за обележавање наплатних станица и сл. и
- Постоље за саобраћајну сигнализацију.

*Маркере* је дозвољено поставити на коловозу са двосмерним саобраћајем, на начин да у смеру кретања са десне стране коловоза рефлектују, односно емитују црвену боју, а са леве стране коловоза белу боју. Маркере је дозвољено поставити на коловозу са једносмерним саобраћајем, на начин да посматрано у смеру кретања са обе стране коловоза рефлектују, односно емитују црвену боју.

*Линеарни катадиоптери* се постављају са обе стране коловоза, бочно, на висини од 0,6 m до 0,7 m од ивице коловоза. *Монтажни ивичњак* користи се за означавање површине коловоза која је намењена за вођење саобраћајних токова. На монтажни ивичњак могу се поставити ретрорефлектујуће ознаке ради боље видљивости као и *делинеатори* који се користе за раздвајање смерова кретања или вођење саобраћајних токова.

*Индикатор врха површине раздвајања токова* се може поставити на месту где долази до раздвајања саобраћајних токова (нпр. у зони изливних трака). *Саобраћајно огледало* се може

поставити на непрегледним местима на путу. *Стубићи* могу бити изграђени од пластике, метала или гуме и на себи имају ретрорефлектујућа поља, а користе се као опрема пута којом се спречава приступ на површине које нису намењене одређеним учесницима у саобраћају. *Опрема против заслепљивања возача* се пројектује код путева са раздвојеним смеровима кретања у циљу спречавања заслепљивања возача од светла возила из супротног смера и стварања додатног умора код возача.

#### 4.2.7.2 Заштитне ограде за возила

Заштитна ограда је техничка конструкција чија је основна намена спречавање скретања возила са пута. Заштитна ограда се израђује од челика, бетона, дрвета, односно комбиновано. Заштитна ограда се поставља:

- на месту раздвајања коловоза, односно саобраћајних трака, у зависности од саобраћајног оптерећења и категорије пута,
- на путном објекту,
- на банкини, у случају када је пут на насипу вишем од 3.0 m и
- испред, дуж и иза бочне сметње (опасног места).

Степен задржавања заштитне ограде одређује се на основу дефинисаног степена опасности на путу, према стандарду *SRPS EN 1317*, као и према Техничком упутству.

#### 4.2.7.3 Ублаживачи удара

Ублаживачи удара могу бити: **стационарни и покретни**. Ублаживачи удара морају бити у складу са стандардом *SRPS EN 1317*.

Стационарни ублаживачи удара се пројектују и постављају на посебно опасним местима на путу, на којима постоји повећан ризик од удара возила у објекат (разделно острво, зид путног објекта, конзолни или бетонски стуб и сл.). Покретни ублаживачи удара се постављају на возилу у зони радова на путу.

#### 4.2.7.4 Заштитне жичане ограде

Заштитна жичана ограда је техничка конструкција чија је основна намена заштита саобраћаја на путу од дивљачи и других животиња. Заштитна жичана ограда се поставља на **аутопуту и мотопуту**, а на осталим путевима по потреби.

#### 4.2.7.5 Пешачке ограде

Пешачка ограда је техничка конструкција чија је основна намена **заштита пешака на површини коју смеју да користе за кретање**. Пешачке ограде се могу користити и за вођење пешака у зони раскрсница, зона школе, пасарела, пролаза за пешаке, и сл. Пешачке ограде су црне и жуте боје која може бити ретрорефлектујућа.

#### 4.2.7.6 Сигнализација за слепа и слабовида лица

Сигнализацију за слепа и слабовида лица чини опрема за: обележавање простора на саобраћајним и пешачким површинама, прилаз до објекта, кретање по објектима за јавно коришћење, уградњу посебних сигналних уређаја којима се обезбеђује оријентисано кретање слепих и слабовидих лица. Опрему која се користи за обележавање путева за кретање слепих и слабовидих лица чине:

- тактилне траке са јасно назначеним крајевима путања;
- тактилни пешачки тастери на носачима семафора;
- звучни сигнали навођења;
- звучни сигнали прелажења;
- остала техничка средства сличне намене;

— рукодржачи, вођице и слично, која омогућавају боље и лакше кретање на јавним површинама или у јавним објектима.



Слика 4.12 – Приказ тактичних поља

#### 4.2.8 ТЕХНИЧКА СРЕДСТВА ЗА УСПОРАВАЊЕ САОБРАЋАЈА

Техничка средства за успоравање саобраћаја служе да се учесницима у саобраћају путем физичких елемената смањи брзина кретања. Техничка средства за успоравање саобраћају су:

- Физичке препреке,
- Шуштеће траке и
- Вибрационе траке.

У оквиру **физичких препрека** могуће је пројектовати четири различите врсте физичких препрека:

- Вештачке избочине,
- Плато,
- Сужења коловоза и
- Хоризонтално скретање коловоза.

Када је у питању пројектовање *вештачких избочина*, оне се пројектују и постављају под правим углом у односу на осовину пута. Висина и ширина вештачких избочина се бира у односу на брзину кретања (Табела 4.13). Вештачке избочине могу бити означене по целој површини.

Табела 4.13 – Висина и ширина вештачких избочина у зависности од брзине

Брзина	Висина вештачке избочине	Ширина вештачке избочине
30 km/h	7 cm	≥ 120 cm
40 km/h	5 cm	≥ 90 cm
50 km/h	3 cm	≥ 60 cm

Плато може бити пројектован као пун или делимичан. Плато се такође пројектује и поставља под правим углом у односу на осовину пута. Димензије платоа су одређене српским стандардом. Може бити изведен од гуме, пластике, асфалтне или бетонске масе или комбинацијом наведених материјала. Важно је напоменути да прилазне рампе пуног или делимичног платоа морају бити обележене ретрорефлектујућим материјалима у циљу лакшег уочавања на путу од стране возача. Преко пуног платоа може се обележити пешачки прелаз, што може бити ефикасна мера безбедности саобраћаја приликом провере и ревизије безбедности саобраћаја. Ближи опис врсте, изгледа и техничких карактеристика, као и начина постављања *сужења коловоза* и *хоризонталног скретања коловоза* морају бити у складу са српским стандардом.

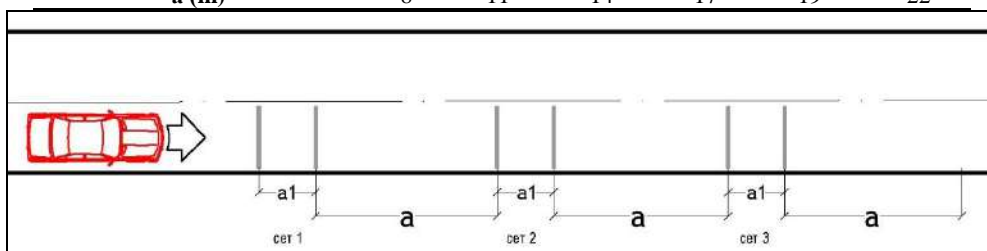
**Шуштеће траке** могу бити: *профилисане, конвексне и конкавне*. Шуштеће траке се пројектују и постављају уздужно у односу на осовину пута наношењем термопластичних материјала или гребањем

коловоза. Шуштеће профилисане траке се постављају **на разделној линији и на ивичним линијама**, док се шуштеће конвексне и конкавне траке постављају **са спољашње стране ивичних линија**.

**Вибрационе траке** се пројектују и постављају у пару или у сетовима преко целе површине саобраћајне траке и то на местима где бука нема утицај на животну средину. Ширина вибрационе траке не сме бити већа од 12 cm, док висина 15 mm. Када се вибрационе траке постављају у **паровима**, тада се постављају на међусобној удаљености од 1,8 m или 2,0 m (Слика 4.13), док је удаљеност између парова приказана у наредној табели (Табела 4.14) и зависи од дозвољене брзине на путу. Када се постављају у сетовима, вибрационе траке се могу поставити у највише три сета, док удаљеност између сетова зависи од дозвољене брзине на путу, као и од врсте пута (у насељу или ван насеља), као и редоследа појаве (Табела 4.15 и Слика 4.14).

Табела 4.14 – Удаљеност вибрационих трака између сетова у зависности од брзине

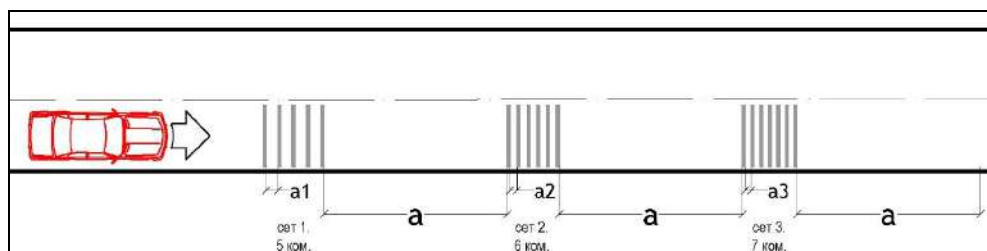
Брзина (km/h)	30	40	50	60	70	80
<b>a (m)</b>	8	11	14	17	19	22



Слика 4.13 – Шематски приказ постављања вибрационих трака у паровима

Табела 4.15 – Број и међусобна удаљеност сетова вибрационих трака у насељу и ван насеља

Редослед сета у низу вибрационих трака	Број вибрационих трака	У насељу	Ван насеља
I сет ( $a_1$ )	5	45 – 60 cm	60 – 80 cm
II сет ( $a_2$ )	6	30 – 45 cm	45 – 60 cm
III сет ( $a_3$ )	7	25 – 35 cm	30 – 40 cm



Слика 4.14 – Шематски приказ постављања вибрационих трака у сетовима

Генерално, са аспекта провере и ревизије безбедности саобраћаја, саобраћајна опрема представља тзв. **"јевфтине" и брзе** мере у отклањању проблема безбедности саобраћаја, на локацијама где је то могуће.

## Питања за проверу знања

- 1) Објаснити појам саобраћајног пројекта.
- 2) Постављање саобраћајних знакова (положај, висина, удаљеност...).
- 3) Од чега зависи избор класе материјала за израду саобраћајних знакова?
- 4) На којој удаљености од места опасности се постављају знакови опасности?
- 5) Навести четири степена обавештења знакова за вођење саобраћаја и од чега зависи број степена обавештења?
- 6) Шта се мора испоштовати код пројектовања/постављања допунских табли уз саобраћајни знак?
- 7) Објаснити сврху ивичних линија и од чега зависи избор типа, као и ширина ивичних линија?
- 8) Колика сме бити највећа дозвољена брзина на путу где се постављају семафори?
- 9) Колико износи растојање семафора за регулисање кретања возила од линије заустављања?

- 10) Како побољшати уочљивост лантерни семафора?
- 11) Од чега зависи изглед зоне радова?
- 12) Колико износи минимална ширина саобраћајне траке у зони радова и од чега зависи највећа дозвољена брзина у зони радова?
- 13) Од чега зависи размак између смероказа дуж неког дела пута?
- 14) Од чега зависи висина и ширина вештачких избочина на путу?
- 15) Вибрационе траке – чему служе и начин постављања?

## Литература

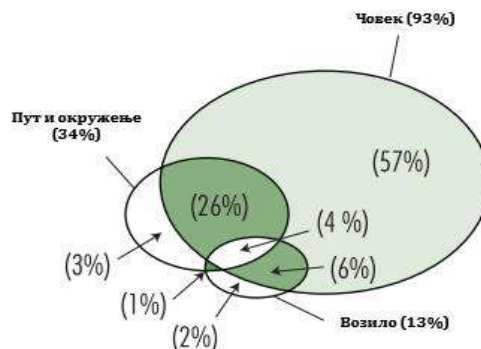
- [1] Закон о безбедности саобраћаја на путевима ("Сл. гласник РС" бр. 41/2009, 53/2010, 101/2011, 32/2013 – одлука УС, 55/2014, 96/2015 – др. закон, 9/2016 - одлука УС, 24/2018, 41/2018, 41/2018 – др. Закон, 87/2018, 23/2019 и 128/2020 – др. закон);
- [2] Правилник о саобраћајној сигнализацији ("Сл. гласник РС" бр. 85/2017 и 14/2021);
- [3] Правилник о начину регулисања саобраћаја на путевима у зони радова ("Сл. гласник РС" бр. 134/2014);
- [4] Правилник о техничким средствима за успоравање саобраћаја на путу ("Сл. гласник РС" бр. 9/2014);

## 5. ПУТ КАО ФАКТОР БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА – ЉУДСКИ ФАКТОР У ПРОЈЕКТОВАЊУ И ОДРЖАВАЊУ ПУТЕВА

Поред човека, возила и околине (окружења), пут представља један од основних фактора безбедности саобраћаја. С тим у вези, у овом поглављу детаљно је представљен фактор пут и сви његови елементи који могу имати утицаја на безбедност саобраћаја. У оквиру овог поглавља посебно је приказан и људски фактор у пројектовању безбедних путева, као и код одржавања путева, као посебан сегмент који се односи на део експлоатације путева.

### 5.1 ПУТ КАО ФАКТОР БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА – ЕЛЕМЕНТИ ПУТА И ЊИХОВ УТИЦАЈ НА БЕЗБЕДНОСТ САОБРАЋАЈА

Пут као једини утицајни фактор настанка саобраћајних незгода се појављује у око 3% незгода. У садејству са фактором човек, пут као утицајни фактор, присутан је код 26% саобраћајних незгода, у садејству са фактором возилом у 1% незгода, док је у заједничком садејству са факторима човек и возило препознат у 4% саобраћајних незгода (PIARC, 2003), Слика 5.1.



Слика 5.1 – Расподела основних фактора безбедности саобраћаја на настанак саобраћајних незгода (PIARC, 2003)

Често се утицај пута у садејству са осталим факторима безбедности саобраћаја потцењује. Поједина истраживања, показују да је утицај пута и окружења у садејству са човеком и возилом на настанак незгода, најчешће потцењиван и да он износи изненађујућих 34% (PIARC, 2003; Липовац и др., 2019). Код специфичних учесника у саобраћају, као што су мотоциклисти, удео фактора пут је већи код незгода са најтежим последицама и износи 37,5% (Марковић и др., 2021).

Бројна су истраживања у Републици Србији која показују значајан допринос пута настанку саобраћајних незгода. У истраживању саобраћајних незгода са погинулим лицима, 2016. године, на територији града Београда, пут као утицајни фактор настанка саобраћајних незгода, евидентиран је у 31,5% незгода, од чега у 3,4% незгода се појављује као узрок настанка незгоде, док се у 28,1% незгода појављује као допринос настанку незгоде (Марковић и др., 2017; Марковић, 2020). Наведена расподела удела основних утицајних фактора при настанку саобраћајних незгода у Београду је слична осталим истраживањима у области безбедности саобраћаја (PIARC, 2003).

На путевима у руралним областима, утицај пута на настанак незгода је већи и износи до 60% (Марковић и др., 2022). Кључне недостатке које Марковић и др. (2022) наводе на саобраћајницама ван насеља су: неодговарајуће вођење рањивих учесника у саобраћају (25%); неодговарајућа геометрија саобраћајнице (20%); неодговарајуће стање коловоза (15%); недостатак саобраћајне сигнализације (15%), нејасно пружање пута (15%), проблеми са одводњавањем коловоза (7%) и други проблеми.



У литератури безбедности саобраћаја, разматрају се различити утицаји пута на безбедност саобраћаја. Почетне анализе у овој области, које су се спроводиле анализирајући просечну закривљеност трасе пута, коефицијент приањана коловоза, усмерености попречног нагиба коловоза у кривинама и друге анализе, замењене су истраживањима бројних других карактеристика пута, који на различите начине утичу на безбедност саобраћаја. Elvik et al. (2008) истражујући ефекте бројних мера унапређења пројектовања и опреме пута, издвајају следеће мере у унапређењу безбедности пута: изградња бициклических стаза, мотопута, обилазница, главних градских саобраћајница, каналисање токова на раскрсници, реконструкцију раскрсница у кружне раскрснице, санацију опасних места, унапређење безбедности на укрштању, обезбеђење препрека поред коловоза, побољшање пружање пута и прегледности, реконструкцију и рехабилитацију пута, унапређење заштитне ограде, хоризонталних кривина, осветљења пута, унапређење безбедности тунела, одморишта и паркиралишта, итд.

Wegman et al. (2008) наводе пет принципа на којима би требала да се заснива безбедна путна мрежа:

- Први принцип подразумева да путеви могу да имају само једну функцију и да морају бити пројектовани и коришћени у складу са функцијом.
- Други принцип узима у обзир да учесници у саобраћају имају различите масе, због чега брзине морају да буду довољно мале, да у незгодама рањивији учесници у саобраћају не задобију повреде са смртним исходом. Принцип хомогености значи и да коловози морају да буду физички раздвојени (принцип хомогености) на путевима са већим брзинама.
- Трећи принцип значи да путеви морају да буду опраштајући, што укључује физички и социјални аспект. Физички аспект је релативно једноставан и подразумева смањење тежине повреда код насталих саобраћајних незгода. Социјални аспект значи превенција у стварању опасних радњи у саобраћају.
- Четврти принцип је да пут мора да буде предвидив за учеснике у саобраћају, што се постиже одговарајућим пројектним елементима пута (принцип предвидивости). Овај принцип се постиже сликом пута и окружења, која је довољно јасна за учеснике у саобраћају да се може сматрати саморазумљивом. Учесници у саобраћају на оваквим путевима не захтевају додатну информацију за безбедно путовање.
- Пети принцип се односи на свест учесника у саобраћају да правилно препозна захтеве вожње и одговори својим способностима безбедног учешћа у саобраћају. Овај принцип се обезбеђује законским, едукативним и ИТС-ом.

Сматра се да су ауто-путеви најбезбеднија категорија саобраћајница, јер се за разлику од осталих категорија саобраћајница, на ауто-путевима ређе догађају саобраћајне незгоде, ако се посматра изложеност, односно пређени пут. Разлоге у оваквим чињеницама треба тражити у томе што су коловозне траке за супротне смерове физички раздвојене, у томе што постоји потпуна контрола приступа, у томе што су укрштања денivelисана, тако да се смањује број и тежина конфликта. За разлику од ауто-путева, путеви у насељима, а посебно путеви ван насеља представљају ризичније категорије саобраћајница. Наиме, Elvik and Vaa (2004) наводе да је заступљеност страдања на ауто-путевима у односу на остале категорије саобраћајница веома мала и да је највећи ризик смртог страдања на путевима ван насеља (4 до 6 пута већи у односу на аутопутеве).

Додатно, лоше стање површине коловоза, као и пропусти у пројектовању и одржавању путева значајно умањују стање безбедности саобраћаја.

Утицај физички раздвојених коловоза на стање безбедности саобраћаја, разматран је у истраживањима Европске Комисије, 2004. и 2016. године, где се констатује да путеви са једним коловозом имају мању оцену безбедности у односу на путеве са физички одвојеним коловозима (ЕС, 2004; ЕС, 2016).

Када су у питању остале карактеристике пута које су предмет анализа са аспекта безбедности саобраћаја, у извештају PIARC (2003) се истичу радијус хоризонталних кривина, стање површине коловоза, усмереност попречног нагиба, ширина коловоза, постојање и ширина ивичне траке, препреке у близини коловоза, путни објекти и пролази, као и саобраћајна сигнализација и уређаји.

Glavic et al., (2016) наводе да се у предикцији настанка саобраћајних незгода на ванградским двотрачним путевима најчешће користе елементи пута као што су: радијус хоризонталних кривина, пружање трасе, просечна закривљеност траке, усмереност и величина нагиба, ширина коловоза и

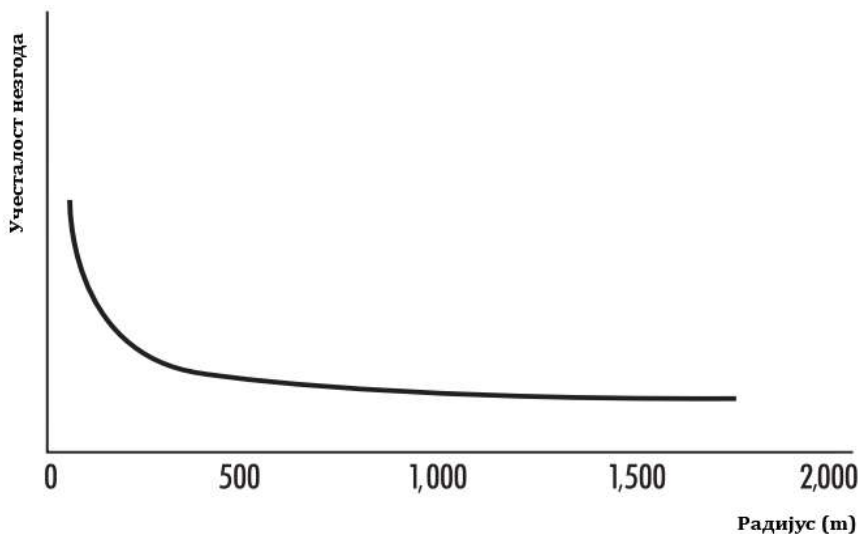
саобраћајних трака, тип и ширина ивичних трака, број укрштања, зоне око коловоза, ограничење брзине, близина бочних сметњи, коефицијент приањања и неравнине коловозног застора.

У истраживању на аутопуту А1 у Републици Србији, Маринковић и др. (2017) истичу да са повећањем подужног нагиба долази до повећања броја саобраћајних незгода са погинулим лицима. Значајно већи утицај на ризик настанка саобраћајних незгода са погинулим лицима има број приступа аутопуту А1, па са повећањем броја приступа расте број незгода са погинулим лицима (Маринковић и др., 2017).

У већини истраживања је наглашен и повећан ризик настанка саобраћајних незгода у хоризонталним кривинама мањег радијуса. Zegeer et al. (1992) истичу да је ризик настанка саобраћајних незгода у хоризонталним кривинама већи за 1,5 до 4 пута, у односу на правац. У хоризонталним кривинама настају и незгоде са тежим последицама (Glennon et al., 1986). Од 25% до 30% свих незгода са погинулим се догоди у хоризонталним кривинама (Lamm et al., 1999).

Када су у питању незгоде са учешћем једног возила, око 60% свих незгода се догоди у хоризонталним кривинама (Lamm et al., 1999). Лоши временски услови уз хоризонталне кривине додатно повећавају ризик, због чега удео незгода у хоризонталним кривинама на мокром коловозу расте (PIARC, 2003).

Ако се посматра пружање хоризонталне кривине, већина незгода се догађа на почетку или на крају хоризонталне кривине. У чак 62% незгода са погинулим и 49% осталих незгода први маневар је био предузет на почетку или на крају хоризонталне кривине (PIARC, 2003). Ризик настанка саобраћајних незгода се може посматрати и у зависности од радијуса хоризонталне кривине. У мањим радијусима, учесталост настанка саобраћајних незгода значајно је већа, у односу на хоризонталне кривине већег радијуса (Слика 5.2).



Слика 5.2 – Учесталост настанка саобраћајних незгода према величини радијуса хоризонталне кривине (PIARC, 2003)

Разлог за повећање ризика настанка саобраћајних незгода у хоризонталним кривинама мањег радијуса је чињеница да је у таквим кривинама потребно веће смањење брзине, отуда је и већа вероватноћа грешке, односно настанка незгоде. Ризик се значајно увећава код хоризонталних кривина чије пружање није јасно, јер је у таквим кривинама потребна интензивна промена брзине.

Функционална класификација представља један од најважнијих елемената пута за безбедно одвијање саобраћаја. Неодговарајућа функција пута доводи до повећања броја незгода. На пример, ако се путеви највишег ранга (који даљински повезују територије) укрштају са путевима нижег ранга које често користе пешаци и бициклисти, ризик од настанка незгода са учешћем возила која се крећу већим брзинама и рањивих учесника у саобраћају се значајно повећава. Сходно томе, веома је важно дефинисати потребну функцију путу и утврдити да ли је посматрани пут одговарајуће функције на деоници, која је предмет провере безбедности саобраћаја.

Пружање пута, а посебно усклађеност елемената хоризонталног и вертикалног пружања трасе пута имају значајан утицај на ризик настанка саобраћајних незгода. Усклађеност хоризонталних и вертикалних елемената трасе битно утиче на могућност уочавања пружања пута, сагледавање услова

одвијања саобраћаја и сл. За безбедно одвијање саобраћаја посебно важан елемент пута је одводњавање. Задржавање воде на коловозу има бројне негативне последице на безбедност саобраћаја, као што је тзв. „aquaplaning“, дестабилизација возила, могућност појаве леда, деградација конструкције коловоза и сл. Ефикасно одводњавање коловоза се постиже, између осталог, и усклађеним подужним и попречним елементима пута.

Треће површине коловоза је значајан елемент пута, повезан са ризиком настанка саобраћајних незгода. Треће између пнеуматика и површине коловоза је потребно да би се управљало возилом. С тога треће зависи од карактеристика површине пута и од коловозног застора. Основна карактеристика површине коловоза која утиче на треће је текстура, која заправо представља храпавост материјала од ког се састоји. Треће коловоза се смањује са превише битумена, ако је коловоз влажан, прекривен снегом или ледом. Ако вредност трећа површине коловоза порасте са коефицијента 0,1 на 0,9, смањује се број саобраћајних незгода за око 55% (Elvik, 2017), што на најбољи начин приказује повезаност трећа и ризика настанка саобраћајних незгода.

Ширине коловоза и саобраћајних трака су најважнији елементи попречног профила пута. Ширина коловозне траке и ширина банкина се одређују према функцији пута, обиму саобраћаја и пројектној брзини. Према приручницима за пројектовање, већи обим саобраћаја и веће брзине захтевају шире коловозне траке и шире банке.

Поједина истраживања показују да смањење ширина коловозних трака доводи до смањења брзине, али већег ризика настанка саобраћајних незгода са учешћем возила при вожњи у истом или у супротним смеровима. Са друге стране, већа ширина коловозних трака доводи до већих брзина саобраћајног тока и мањег ризика настанка саобраћајних незгода са учешћем возила (Goldenbeld et al., 2017). Када је у питању ширина коловозних трака на двотрачним ванградским или градским путевима, проширење коловозних трака унапређује безбедност саобраћаја. За ванградске двотрачне путеве.

Са друге стране, значајан број студија указује и на повећан ризик настанка саобраћајних незгода услед повећања ширине коловозних трака или банкина, а посебно у погледу повећања тежине последица тих незгода. Неке студије у САД-у указују на унапређење безбедности на путевима са смањењем ширине траке, док друге показују негативне ефекте (Goldenbeld et al., 2017).

За путеве на којима ширина коловозних трака износи 3,65 m и ограничењем брзине од најмање 65 km/h процењује се да би смањење ширине траке унапредило безбедност саобраћаја, за разлику од повећања ширине траке. Промена попречног профила на начин да се додају саобраћајне траке, а да се ширина постојећих трака на главним градским улицама профила 2+2 смањи, може повећати ризик настанка незгода (Goldenbeld et al., 2017).

Различити наводи литературе о ширини коловоза, односно ширини коловозне траке указују на значај и потребу за посебном анализом када се доноси препорука о ширини коловоза. Наведена околност је посебно важна на проласцима државних путева кроз насеље. Због тога се намеће потреба одговарајућег сагледавања утицаја свих елемената пута и окружења, при вршењу провере безбедности саобраћаја, како би се донела одлука о одговарајућој ширини коловоза.

Брзина саобраћајног тока, као једна од најважнијих карактеристика саобраћајног тока има значајан утицај на ризик и тежину настанка саобраћајних незгода, посебно са рањивим учесницима у саобраћају. Проверавачи безбедности саобраћаја морају бити опрезни при предлагању промене ширине коловоза, како се не би изазвало повећање ризика неких других типова саобраћајних незгода.

Укрштања представљају локације повећаног ризика настанка саобраћајних незгода на свим категоријама саобраћајница. Око 40% незгода са повређеним лицима у Норвешкој се догоди на раскрсници.

Удео незгода са повређеним лицима на раскрсницама је већи у урбаним деловима града (50%), у односу на руралне делове (35%). Већина црних тачака на ауто-путевима је у зонама укрштања (Elvik et al., 2009). На ванградским путевима потребно је тежити одговарајућој контроли приступа и одговарајућем укрштању.

Бројне су карактеристике укрштања које утичу на безбедност саобраћаја, и то: тип укрштања, угао укрштања, прегледност, каналисање токова, расположиви простор и сл. На основу свих тих елемената,

као и на основу категорије пута и обима саобраћаја, потребно је предложити измене на укрштањима приликом ревизија и провера безбедности саобраћаја.

## 5.2 ЛЉУДСКИ ФАКТОР У ПРОЈЕКТОВАЊУ ПУТЕВА

„Људски фактор“ се дефинише као допринос људске природе у развоју техничке дисфункције или неуспеха у руковању машинама и возилима (PIARC, 2008). Не укључује понашање или људске особине. Предмет концепта људских фактора у безбедности пута јесу карактеристике пута које утичу на исправно или погрешно понашање возача. Концепт анализира грешке возача у процени саобраћајне ситуације. Многе грешке у саобраћају произлазе из интеракције елемената пута и опажања возача. Опажање возача је индивидуално, и оно се тренира и развија са обуком и искуством, што представља посебну област.

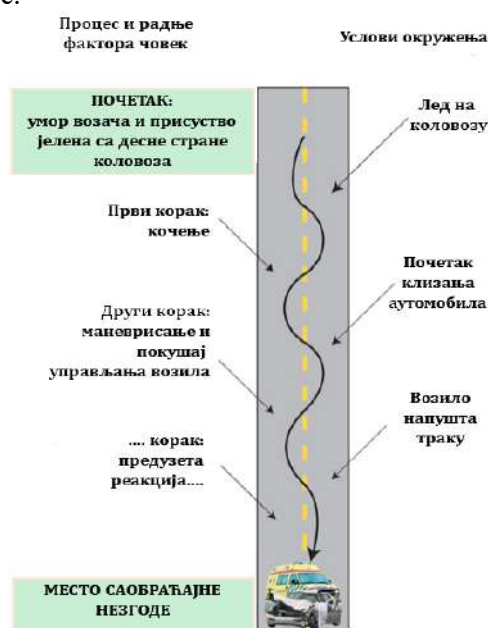
Пажња пројектаната пута треба да буде усмерена на концепт самообјашњавајућих путева, узимајући у обзир све недостатке фактора човек – возач. Разматрањем конкретних примера и саобраћајних ситуације, могуће је разумети повезаност између непожељних карактеристика пута и грешака у сагледавању саобраћајне ситуације возача. Примери се могу користити у креирању и развоју форми и принципа пројектовања путева, као и за квалификацију процеса изградње и одржавање пута.

Саобраћајна незгода је крајњи резултат ланца догађаја, који може имати неколико фаза пре настанка незгоде. Променом било које карике незгода може бити избегнута. Због тога се у области безбедности саобраћаја анализира садејство различитих фактора, како би се разумео допринос сваког појединачног фактора. Разумевање доприноса људских грешака у саобраћајним незгодама омогућава решења која ће прекинути ланац који води до резултата – саобраћајне незгоде.

Зато анализа настанка саобраћајних незгода мора почети од почетне ситуације – на пример, умор, појава јелена на коловозу и стање коловоза, али не на месту настанка незгоде, јер се једино на тај начин могу разумети околности настанка саобраћајне незгоде (Слика 5.3).

Кључни карактеристике фактора човек, повезане са путем, којих пројектанти путева морају бити свесни су (PIARC, 2003):

- Ниво оптерећења возача,
- Опажање,
- Могућност праћења саобраћајне траке,
- Одабир брзине којом се креће и
- Оријентације и очекивање.



Слика 5.3 – Ланац догађаја повезани са факторима човек и пут, који су претходили настанку незгоде (PIARC, 2003)

## Ниво оптерећења возача

На перформансе возача утиче ниво оптерећења. Недовољно информација или преоптерећеност информацијама доводе до грешака. Перформансе возача су најбоље када се ниво информација одржава на оптималном нивоу (PIARC, 2003).

Недовољно информација смањује човекову пажњу и свест, што неки возачи могу надокнадити повећањем брзине. Да би се смањила монотонија код таквих путева, могуће је извршити промене пружања трасе, начина обележавања пута, промене у вегетацији око пута и сл. Капацитет човека за обраду информација је ограничен. Број информација које човек може истовремено да обради износи  $7 \pm 2$ . Због тога треба пружити одговарајуће информације возачима на правом месту (Слика 5.4).



а) недовољно информација за возача



б) превише информација за возача

Слика 5.4 – Примери недовољног оптерећења и преоптерећења информацијама возача

## Перцепција

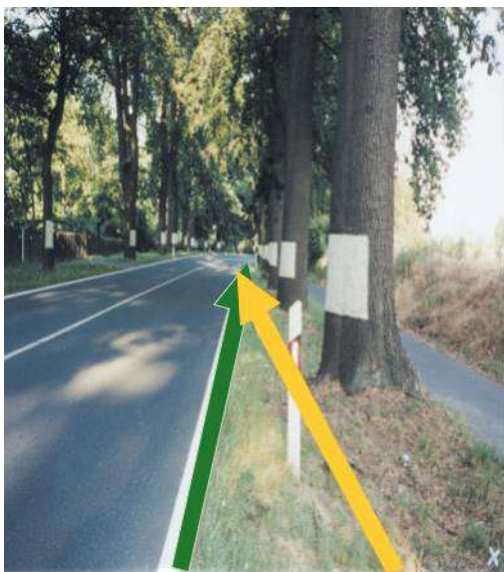
Човек може обрадити само део информација из путног окружења. Оно што опази се филтрира, групише и задржи. Фактори који утичу на опажање су (PIARC, 2003):

- Оптичке илузије,
- Контраст и ниво осветљења,
- Аудио-визуелни знакови и
- Године (стара лица).

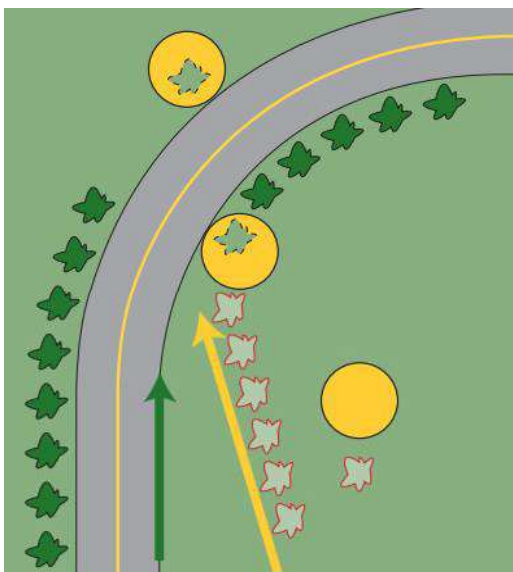
### Оптичке илузије

Оптичке илузије могу узроковати погрешну процену брзине кретања возила у главном току, погрешну процену растојања, правца кретања, ширине коловоза, радијуса кривине и сл. Текстура коловозног застора и линије оријентације могу узроковати погрешну процену ширине саобраћајне траке код возача. Много чешћа оптичка илузија је погрешна процена растојања. Бројни су примери погрешне процене растојања од стране возача. Најчешће, комбинација фактора окружења доводи до погрешног закључивања. Возачи често процењују растојање до хоризонталне кривине веће од реалног, услед комбинације елемената пута и окружења.

Услед стицања до хоризонталне кривине пре него што очекују, возачи предузимају нагле маневре које могу дестабилизovati возило. Близина бочних препрека, посебно дрвеће уз коловоз се такође често потцењује.



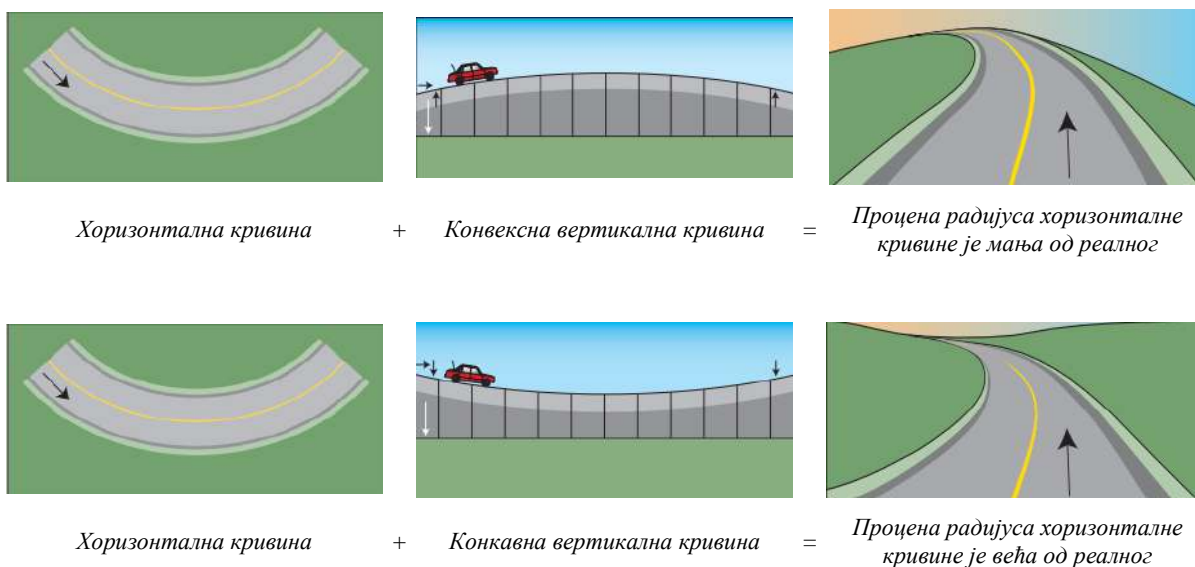
а) погрешна перцепција близине кривине



б) бочна близина дрвореда је прецењена

Слика 5.5 – Могуће оптичке илузије услед пружања дрвореда уз коловоз испред хоризонталне кривине

Погрешна процена радијуса хоризонталне кривине је једна од најопаснијих оптичких илузија у области безбедност саобраћаја. До наведене илузије може доћи комбинацијом хоризонталне и вертикалне кривине, тако да се радијус хоризонталне кривине потцени или прецени. Када се пут пружа у хоризонталној кривини и конвексној вертикалној кривини на истом месту, долази до процене радијуса хоризонталне кривине мањег у односу на реални, што не представља посебну опасност за безбедно одвијање саобраћаја. Међутим, комбинација хоризонталне кривине и конкавне вертикалне кривине доводи до процене радијуса хоризонталне кривине већег од реалног, што представља посебно опасну ситуацију за безбедно одвијање саобраћаја (PIARC, 2003), Слика 5.6.



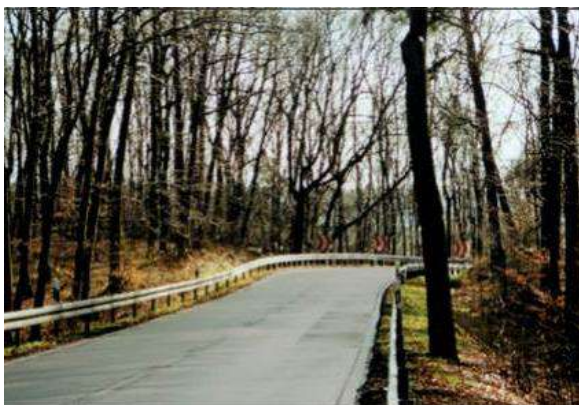
Слика 5.6 – Пример различите процене исте хоризонталне кривине у комбинацији са вертикалном кривином (PIARC, 2003)

### Контраст – услови осветљења

Могућност разликовања поруке коју преноси саобраћајни знак и позадине окружења пута може бити проблематична у неким условима. Пројектанти саобраћајне сигнализације морају да обезбеде адекватан контраст између саобраћајних знакова и позадине у сваком тренутку. Посебно је важно уважити сезонске варијације, излазак и залазак сунца, као и дневне и ноћне услове саобраћаја.



Висок ниво осветљености и контраст смањују време реакције возача на саобраћајну сигнализацију. Са друге стране, брзе промене осветљености стварају нелагоду и тзв. "стробоскоп" код возача, који може пореметити вид и перцепцију возача.



а) неодговарајући контраст табле за усмеравање и позадине



б) одговарајући контраст табле за усмеравање и позадине

Слика 5.7 – Пример неодговарајућег и одговарајућег контраста саобраћајне сигнализације (PIARC, 2003)

Природа поруке може значајно утицати на време реакције возача. Возачи реагују брже на звучне поруке, у односу на визуелне. Такође, реагују брже на комбинацију аудио-визуелних порука у односу на само једну групу. Стога су се вибро-акустичне траке показале веома ефикасним у смањењу напуштања траке.

За возаче који припадају групи старих лица, потребно је обрадити посебну пажњу у пројектовању. Стара лица имају дуже време реаговања, смањене су им психо-моторне способности, умањено им је чуло вида, осетљивији су на контраст, способност опажања кретања објеката је смањена, видно поље је смањено и повећана је могућност заслепљења (PIARC, 2003).

#### Могућност праћења саобраћајне траке

Праћење саобраћајне траке од стране возача зависи од неколико фактора:

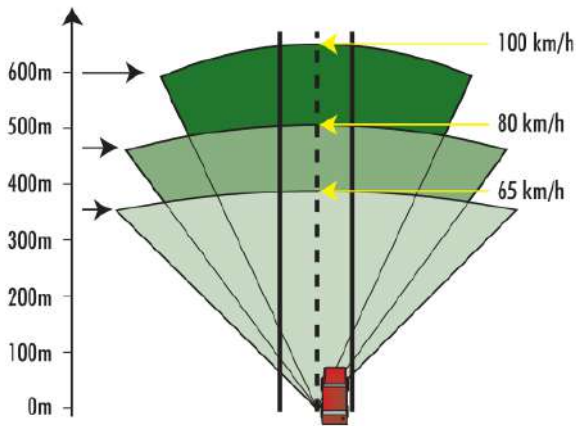
- ширине саобраћајне траке: што је већа ширина саобраћајне траке у односу на означене ивице, теже је добро пратити саобраћајну траку, јер возачи теже да се крећу средином коловоза;
- квалитета оријентационе линије: квалитетне и добро одржаване оријентационе линије (разделна и ивичне линије) побољшавају могућност праћења саобраћајне траке;
- присуства елемената пута које захтевају нагле промене брзине кретања: бочни помак возила од препреке се повећава у условима нагле промене брзине.

#### Одабир брзине кретања

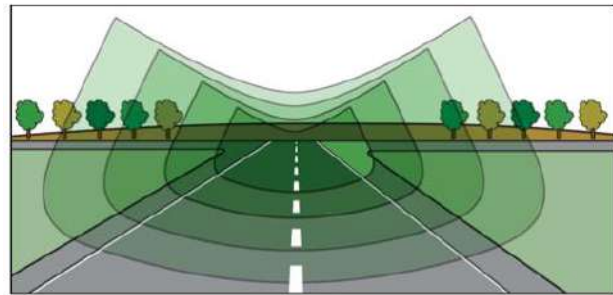
Неколико карактеристика пута и окружења утиче на одлуку возача којом брзином ће да управља возилом (PIARC, 2003):

- свеукупни услови пута: услови пута и окружења који стварају осећај комфора повећавају брзину, као што су пружање пута у правцу, шире саобраћајне траке, сув и чист коловоз, препреке удаљене од коловоза и мали обим саобраћаја);
- контраст: када је контраст слаб (нпр. магла и киша), способност процене брзине и растојања је смањена (возачи потцењују своју брзину);
- даљина видног поља: већа дужина опажања повећава брзину кретања.

У истраживањима у области безбедности саобраћаја утврђена је повезаност у даљини видног поља које возач може да сагледа и брзине којом ће да се креће. Возач се креће брзином око 100 km/h, ако на располагању има видно поље дужине око 600 m (Слика 5.8). Када брзина саобраћајног тока треба да буде мања, треба тежини смањењу даљине видног поља. Са повећањем брзине долази до сужавања видног поља, што је пројектантима важно за позицију саобраћајне сигнализације на брзим саобраћајницама (Слика 5.8).



а) даљина перцепције и брзина



б) видно поље и брзина кретања

Слика 5.8 – Однос брзине војње, даљине и ширине видног поља (PIARC, 2003)

Ширина видног поља возача је свакако повезана и са искуством и природом окружења пута (Слика 5.9). Људска чула нису савршена. Отуда већина људи има проблем са правилном проценом брзине и растојања. Због тога је потребно дати им назнаке различитим знаковима.



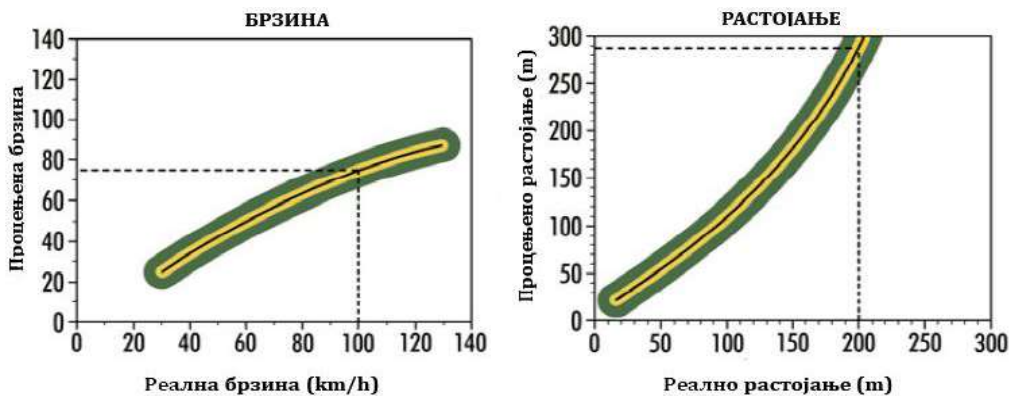
а) већа даљине видљивости доводи до већих брзина кретања, уз неуочљиву раскрсницу



б) повећање видљивости раскрснице и смањење брзине се постиже обележавањем и променом коловозног застора

Слика 5.9 – Пример утицаја даљине видљивости на брзину кретања и могуће опасности од слабо уочљиве раскрснице (PIARC, 2003)

Када је у питању брзина, возачи често потцењују брзину, док растојања прецењују (Слика 5.10). Комбинација ова два утицаја, потцењивања брзине и прецењивања растојања ствара бројне проблеме правилног сагледавања услова у саобраћајном току на укрштању.



Слика 5.10 – Однос процене брзине/растојања и стварне брзине/растојања (PIARC, 2003)

## Оријентација и очекивање

Оријентација помаже возачу да у сваком тренутку зна где се налази, куда се креће, да ли треба да изврши скретање, да ли треба да предузме маневар и др. Очекивање се може дефинисати у саобраћају као активно тражење информација за потврду понашања возача у датој саобраћајној ситуацији.

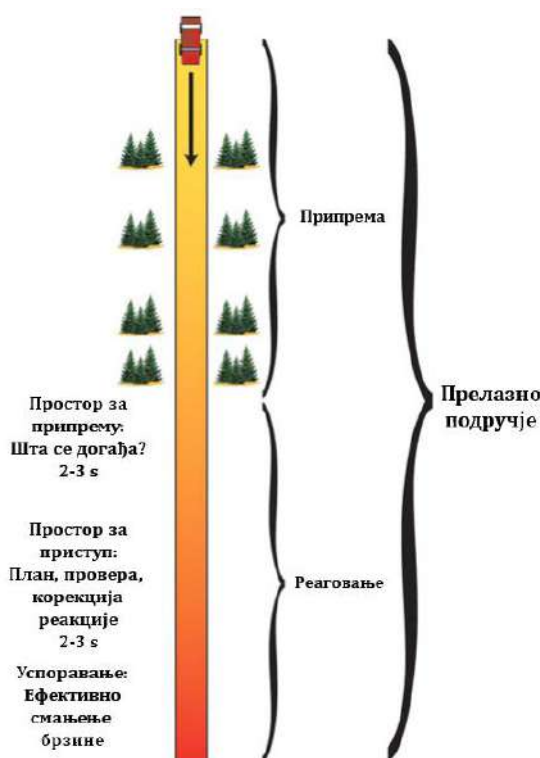
Два су услова за одговарајућу оријентацију и очекивање возача: познавање категорије путева и поштовање очекивања возача. Путеви морају да буду такви да возачи могу лако да препознају његову функцију. Да ли је функција пута повезивање, где су могуће веће брзине или је функција пута опслуживање, где су брзине мање. Возачи примају све информације са пута и окружења, прилагођавајући своје понашање таквом окружењу. Што су јасније карактеристике пута, реакције возача биће безбедније, брже и хомогеније. Добри примери пројектовања путева у том делу су да се користе различите геометрије пута, опрема, сигнализација и остали елементи за сваку категорију пута.

## Очекивање возача

### Прилагођавање (6 секунди)

Већини возача у саобраћају је потребно 4 – 6 секунди да потпуно промени начин вожње (PIARC, 2003). При брзини од 100 km/h, то значи да возач мора око 300 m испред раскрснице да уочи раскрсницу. На тај начин се постиже принцип самообјашњавајућег пута, јер омогућава возачу да уочи, сагледа, предузме реакцију, коригује предузету реакцију и коначно свој начин вожње прилагоди саобраћајној ситуацији на раскрсници. Најмање 6 секунди пре критичне локације, што може бити било која саобраћајна ситуација, као што су пружање пута у кривини, укрштања пута са пругом у нивоу, прелазак из руралног дела пута у урбани, раскрсница, промена функције пута, промена ограничења брзине и сл. возач мора да сагледа критичну локацију.

Пројектанти путева треба да обезбеде адекватне прелазе када се услови на путу мењају, тако да возачи имају довољно времена да се прилагоде новој саобраћајној ситуацији. Адекватни прелазни значај да су отклоњене препреке у видном пољу возача, да су критичне тачке уочљиве и да возач може недвосмислено сагледати наредно саобраћајно окружење.



Слика 5.11 – Прелазно подручје и прилагођавање возача пре смањења брзине (PIARC, 2003)

Возач мења начин вожње у три лако препознатљиве, узастопне логичке фазе (PIARC, 2008):

- Оријентација: идентификација критичне локације: критична локације је сваки нови захтев за променом начина вожње;
- Прилаз: идентификација потребне промене (управљање, кочење, убрзање), одлука о потребном начину вожње, промена начина вожње, провера, испитивање и корекција предузетог начина вожње;
- Техничка реакција: техничко време кочења (зависи од техничких карактеристика возила, врсте и стања коловозног застора и сл.). Будући да процес може трајати до 6 секунди, безбедна промена начина вожње мора бити предузета на 300 m пре критичне локације.

Пример - заустављање на раскрсници:

$V_{\text{прилаза}} = 100 \text{ km/h}$

Дужина одсека оријентације:

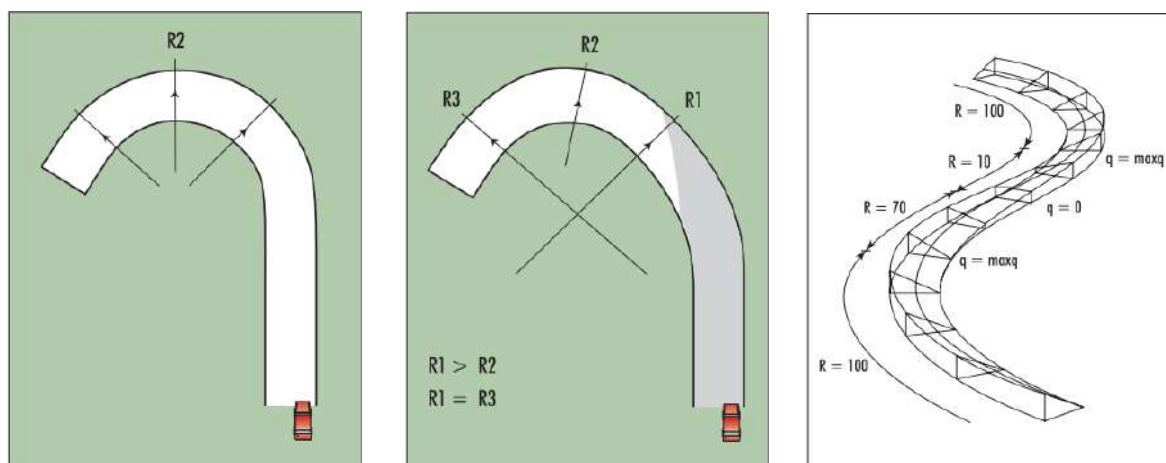
$$2-3 \text{ s} \times 28 \text{ m/s} = 55 - 85 \text{ m}$$

+ дужина одсека прилаза:

$$2-3 \text{ s} \times 28 \text{ m/s} = 55 - 85 \text{ m}$$

+ дужина одсека са кочењем на успоравању од 100 km/h до 0 km/h = 115 m

Дужина прелазног (транзиционог) одсека = 225-285 m

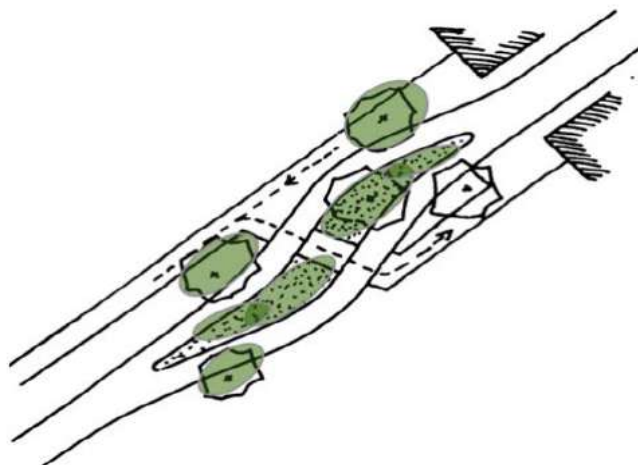


а) неодговарајућа хоризонтална кривина након дужег правца

б) неодговарајућа промена радијуса кривине од правца до најкритичнијег дела

ц) одговарајуће пројектовање пута за хоризонталну кривину улево

Слика 5.12 – Прелазак из правца у хоризонталну кривину и примери грешака у пројектовању (PIARC, 2003)



Слика 5.13 – Одговарајући прелазак са руралног на урбани део пута (PIARC, 2003)



## Прегледност

Моторизовано кретање мења прегледност много више од било ког другог кретања. На квалитет вожње у возилу утичу монотона или позадина високог контраста, оптички погрешно вођење саобраћаја и илузије (PIARC, 2008). Прегледност може стабилизovati или дестабилизovati возача. Исто тако, може га уморити или стимулисати у вожњи. На пример, пут који је самообјашњавајућег карактера није монотон и исти избегава постојање доминантних објеката у зони пута, који одвлаче поглед возачу. Добра прегледност ефективно штити возача и спречава га да се креће по ивици саобраћајне траке.

Прегледност, такође, утиче на прецизност праћења. Уколико је пут изведен тако да се налази у благом усеку, возач ће усмерити аутомобил на довољној удаљености од бочне препреке. Међутим, када је пут изведен у насипу без оптичких стабилизационих помагала, возач ће током вожње возило нагињати ка средишњој линији (PIARC, 2008).

Светска путна организација (PIARC, 2008) у пољу прегледности препознаје следеће контрамере:

- Решење идентификованих недостатака у видном пољу пројектовањем/конструктивним мерама (вођење просторне линије);
- Трајно решење идентификованих недостатака у пољу прегледности је оптичко вођење;
- Означавање идентификованих недостатака у пољу прегледности помоћу саобраћајних знакова и упутстава.

## Логичка очекивања

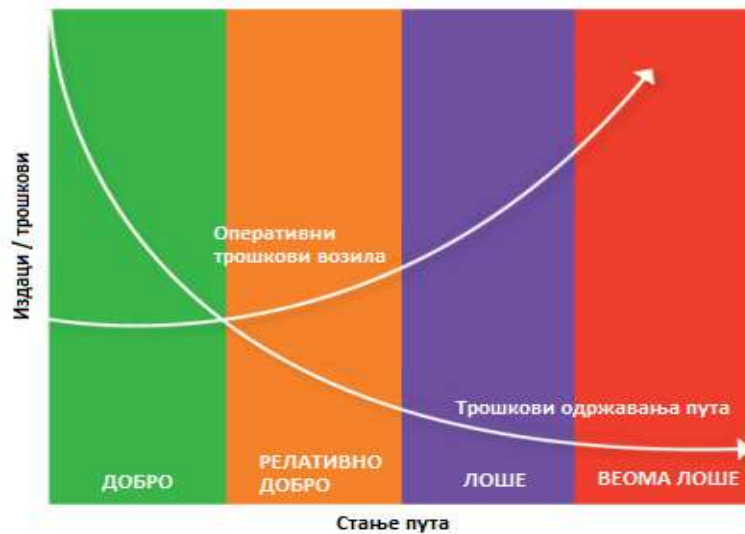
Возач прати пут са очекивањима и логиком оријентације, која је формирана његовим искуством и претходним скоријим визуелним доживљајима (перцепцијом) (PIARC, 2008). Неочекиване абнормалности (промене) ометају углавном аутоматизовани ланац радњи, што може довести до тога да возач „посрне“. Онда прође неколико критичних секунди, до момента кад се поремећајем може управљати. Због тога планери и пројектанти треба да задрже карактеристике пута и да укажу на неизбежне промене што је пре и што је јасније могуће. Стога, исправка ових критичних тачака, као и планирање нових одсека путева, увек треба да буду прилагођени постојећим карактеристикама пута пре и после ових тачака, како би се искључиле неочекиване промене током вожње (PIARC, 2008). Да би се искључиле неочекиване промене на траси пута, потребно је следити следеће мере:

- Омогућавање раније прегледности и јасног разумевања критичних локација где карактеристике пута захтевају промену начина вожње;
- Најава критичних локација довољно рано посебном површином коловоза, употребом објеката и површина на коловозу (нпр. пешачко острво);
- Означавање идентификованих недостатака саобраћајном сигнализацијом и упутствима.

## **5.3 ЉУДСКИ ФАКТОР У ОДРЖАВАЊУ ПУТЕВА - УПРАВЉАЊЕ ПУТНОМ ИМОВИНОМ**

Мрежа путева Републике Србије представља најважнију и највећу имовину земље. Обухвата изграђених око 16.369,063 km државних путева I и II реда (око 971,669 km ауто-путева), заједно са преко 23.000 километара локалних путева. Примарна мрежа путева садржи и 2.960 мостова (укупне површине око 800.000 m<sup>2</sup>) и 78 тунела (укупне дужине 14.000 m). Процењује се да укупна вредност имовине износи око 17,5 милијарди US долара<sup>2</sup>. Као и о било којим другим физичким средствима, о путној инфраструктури треба водити рачуна, одржавати је, надограђивати и обнављати у циљу пружања одговарајућег нивоа услуге корисницима и очувања њене вредности за друштво. То подразумева редовне инвестиције у путну инфраструктуру од стране свих надлежних субјеката (European Union Road Federation, 2014). Са погоршањем стања пута, оперативни трошкови возила експоненцијално расту (Слика 5.14).

<sup>2</sup> <http://www.srbija.gov.rs/pages/article.php?id=97>



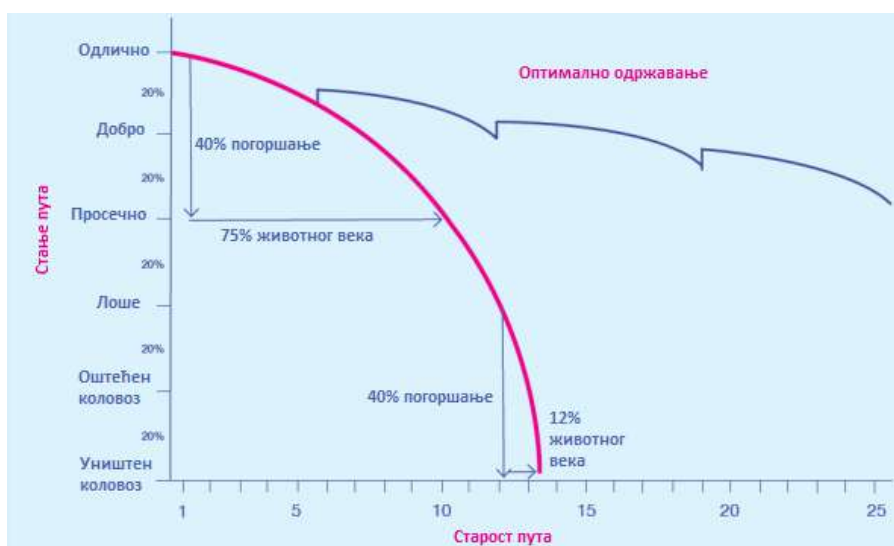
Слика 5.14 – Однос повећања оперативних трошкова возила са погоршањем квалитета пута (European Union Road Federation, 2014)

### 5.3.1 ПРЕВЕНТИВНИ ПРИСТУП У УПРАВЉАЊУ ПУТНОМ ИМОВИНОМ

Превентивни приступ нуди предности у погледу трошковне ефикасности, безбедности саобраћаја или смањења буке. Користан је за јавну потрошњу, јер су користи очувања путне мреже доброг квалитета оптимизирани на дужи рок (European Union Road Federation, 2014). Обезбеђивањем редовног финансирања и предузимањем редовних акција, укупни трошкови знатно мањи него у случају значајног пада стандарда и квалитета путне мреже (Слика 5.15).

Одржавање и модернизација јесу кључни проблеми управљања путном имовином. То је систематски и трајан процес који има за циљ трошковно ефикасно одржавање, надоградњу и управљање физичким средствима (European Union Road Federation, 2014).

Управљање путном имовином комбинује инжењерске дисциплине са пословном праксом и финансијским теоријама. У том смислу, управљање путном имовином може помоћи достизању одрживог и ефективног управљања безбедном и ефикасном путном мрежом. Примарни циљ управљања је размишљање, планирање и деловање на основу дугорочних одлука, са циљем оптимизације одржавања уз задржавање трошкова на минимуму и доприносу другим циљевима током модернизације мреже (European Union Road Federation, 2014).



Слика 5.15 – Животни век пута у функцији одржавања (European Union Road Federation - ERF, 2014)



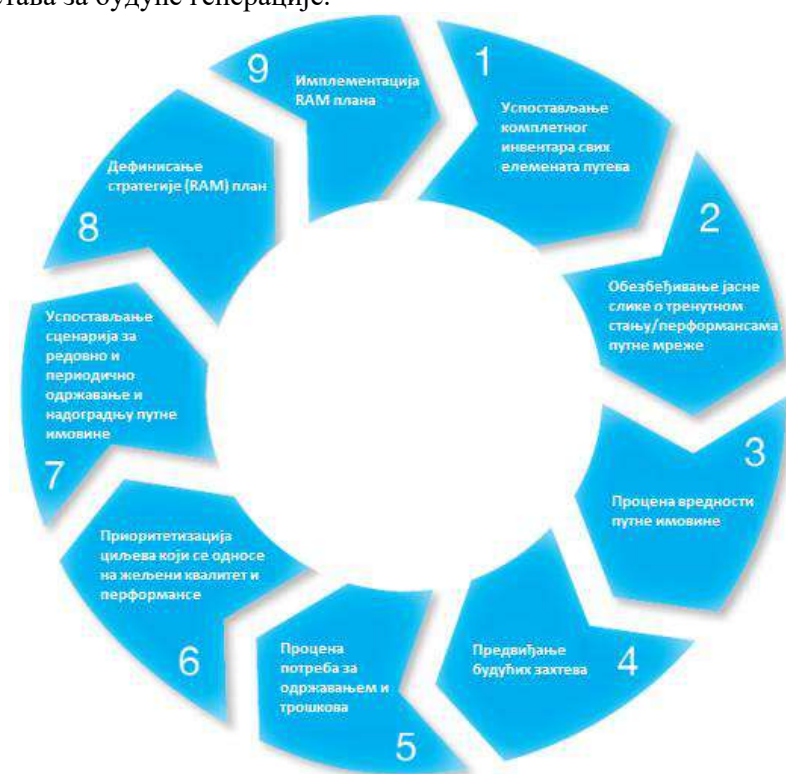
Основни уобичајени захтеви одржавања и модернизације путне мреже су:

- успостављање комплетног инвентара путне мреже са припадајућим елементима,
- обезбеђивање јасне слике тренутног стања/учинка путне мреже,
- процена вредности путне мреже,
- предвиђање будућих захтева саобраћаја и потреба за услугама,
- процена потреба одржавања и трошкова,
- приоритетизација циљева везаних за жељени квалитет и перформансе путне мреже,
- постављање сценарија за финансирање редовног и периодичног одржавања и надоградње путне имовине,
- дефинисање стратегије/плана одржавања,
- имплементација стратешког плана одржавања.

Слика 5.16 приказује овај процес, који је трајног карактера.

Управљање путном имовином корисно је из неколико разлога:

- добијање нових сазнања води до бољег одлучивања,
- доприноси једноставнијој и праведнијој приоритетизацији,
- обезбеђује се најбоља вредност за новац који се троши на инфраструктуру,
- добијање бољих и безбеднијих путева за уложени новац,
- чување средстава за будуће генерације.



Слика 5.16 – Процес управљања путном имовином (European Union Road Federation, 2014)

Попис путева је предуслов за побољшање квалитета мреже на ефикасан начин. Он треба да садржи све елементе пута, укључујући историјске податке о изградњи и употреби. Такође, треба бити ажуриран редовно. Визуелно стање многих путева може површно бити задовољавајуће. Систем управљања имовином путева мора да се уклапа у инфраструктуру којом се управља.

На пример, у случају путева у насељу, елементи који се односе на управљање јавним превозом путника, напајање електричном енергијом, одводњавање и телекомуникације морају се узети у обзир (European Union Road Federation, 2014). Међутим, ово не мора бити релевантно када је реч о ауто-путевима. Ипак, стратешки приступ управљању важи за све категорије.

Табела 5.1 приказује различите елементе путне инфраструктуре који су потребни за успостављање базе података о инвентару.

Табела 5.1 – Категорије елемената путне имовине у насељу

Имовина јавне путне мреже у насељу		
Пут	Опрема пута	Структуре/путни објекти
Асфалтни слој	Саобраћајни знакови	Мостови
Тротоари	Ознаке на коловозу	Тунели
Паркинг простори	Улична расвета	Луке
Бициклическе стазе	Заштитне ограде	Игралишта
Путеви са туцаничким коловозним застором	Остала опрема за заштиту корисника пута	Подвози
Ивичњаци		Паркови
Путеви од калдрме		Галерије
Банкине		Звучне баријере
Канали	...	
Аутобуска стајалишта		
Лежећи полицајци		...
...		

### 5.3.2 ОДРЖАВАЊЕ ПУТЕВА У ФУНКЦИЈИ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА

У Француској је 2006. године спроведена анализа 250 km путне мреже према три главна индекса: индекс усклађености (карактеристике пута према функцији пута); индекс безбедности; индекс имовине (квалитет и опремљеност пута), са рангирањем стања (добро / просечно / не задовољава) (Еуропеан Union Road Federation, 2014). На овај начин, може се направити алат који омогућује доношење неопходних одлука везаних за оптимално програмирање одржавања, очувања и модернизацију путева.

#### Коловозни застор

Као главна веза између возила и пута, коловозни застор мора да обезбеди висок ниво квалитета (трење, без пукотина или рупа у коловозу).

#### Ознаке на путу и саобраћајни знакови

Од суштинског је значаја да се ознаке на коловозу и саобраћајни знакови одржавају на одговарајућем нивоу, зато је потребна благовремена обнова или замена.

#### Системи пасивне заштите

Ова опрема служи да смањи последице незгоде, уколико дође до силаска возила са коловоза у путни појас, мора бити адекватно одабрана, постављена и одржавана да би имала функцију.

#### Рањиви учесници у саобраћају

Инфраструктура мора бити усклађена са специфичним потребама и захтевима свих група рањивих учесника у саобраћају (пешака, двоточкаша и сл.).

#### Опраштајући путеви

Опраштајући пут је пут који омогућује кориснику да исправи насталу грешку у вожњи како би избегао незгоду, или пут који омогућује да последице настале грешке буду што мање. Одговарајуће инвестиције у путну инфраструктуру доприносе да путеви буду више опраштајућег карактера.

Чланом 2, став 1, тачка 60) Закона о путевима („Сл. гласник РС“ бр. 41/2018 и 95/2018 и др. закон), одржавање пута дефинисано је као:

*"Одржавање пута" јесте извођење радова и обављање услуга у оквиру постојећег путног земљишта којима се обезбеђује очување карактеристика пута у стању које је било у тренутку његове изградње или реконструкције и може бити редовно, рехабилитација или ургентно.*

Законом је прописано да одржавање пута представља управљање јавним путевима. Управљање државним путевима обавља јавно предузеће, односно аутономна покрајина за путеве другог реда. Управљање општинским путевима, улицама и некатегорисаним путевима је поверено јединицама локалних самоуправа.

Управљачи јавног пута дужни су да обезбеде трајно, непрекидно и квалитетно одржавање и заштиту јавног пута и да обезбеде несметано и безбедно одвијање саобраћаја на њему. Они су одговорни за штету која настане корисницима јавног пута због пропуштања благовременог обављања појединих радова на редовном одржавању јавног пута прописаних Законом, односно, због извођења тих радова супротно прописаним техничким условима и начину њиховог извођења.

У члану 68. Закона о путевима наводи се:

*Редовно одржавање обухвата скуп активности, мера и радова, који се предузимају током дела или целе календарске године, на путној мрежи или на појединим деоницама пута, ради одржавања и очувања функционалне исправности јавног пута, путних објеката, саобраћајне сигнализације и опреме пута.*

*Радови на редовном одржавању јавног пута јесу нарочито:*

- 1) преглед, утврђивање и оцена стања пута и путног објекта;
- 2) местимично поправљање оштећења коловозне конструкције и осталих елемената пута;
- 3) местимична површинска обрада коловозног застора;
- 4) чишћење коловоза и осталих елемената пута у границама путног земљишта;
- 5) одржавање и уређење банкина и берми;
- 6) одржавање косина насипа, усека и засека;
- 7) чишћење и одржавање јаркова, ригола, пропуста и других делова система за одводњавање пута;
- 8) замена деформисаних, дотрајалих или привремених пропуста за воду;
- 9) поправка, замена, допуна и обнављање саобраћајне сигнализације и опреме;
- 10) редовно чишћење и одржавање саобраћајне сигнализације и опреме;
- 11) замена, допуна и обнављање оштећене или дотрајале опреме пута и објеката и опреме за заштиту пута, саобраћаја и околине;
- 12) чишћење опреме пута и објеката и опреме за заштиту пута, саобраћаја и околине;
- 13) уређивање зелених површина у путном земљишту (кошење траве, крчење шибља и сечење дрвећа);
- 14) примена мера за уклањање снега и леда на коловозу јавног пута и саобраћајним површинама аутобуских стајалишта и паркиралишта.

Чланом 69. Закона о путевима прописано је да рехабилитација јавног пута јесте врста одржавања, тј. извођење радова на јавном путу и путном објекту у границама путног земљишта, ради очувања карактеристика јавног пута у истом или приближно истом стању које је било у тренутку његове изградње или последње реконструкције.

*Радови на рехабилитацији јавног пута нарочито обухватају:*

- 1) обнављање и замену дотрајалих коловозних конструкција, односно њених делова а нарочито наношење новог асфалтног слоја одређене носивости по целој ширини постојећег коловоза;
- 2) постављање шљунчаног, односно туцаничког застора на неасфалтираним путевима;
- 3) обраду површине коловозног застора или заптивање;
- 4) замену сложених дилатационих справа, изолације, коловоза, ограда, сливника, лежишта, оштећених секундарних елемената и дотрајалих пешачких стаза на мостовима, надвожњацима, подвожњацима и вијадуктима;
- 5) постављање система, опреме и уређаја из члана 14. овог закона за чије постављање није потребно прибавити грађевинску дозволу;
- 6) обнављање антикорозивне заштите челичних конструкција мостова, надвожњака, подвожњака и вијадука;
- 7) замену или поправку постојећих дренажних система и хидроизолације у тунелима и

- поправке тунелске облоге;*
- 8) *поправку оштећених потпорних, обложних и порталних зидова;*
  - 9) *замену дренажних и система за одводњавање јавног пута и путног објекта.*

*Радови на ургентном одржавању јавних путева обухватају радове који се морају хитно извести ради отклањања штетних последица насталих елементарним непогодама и другим несрећама, ванредним и непредвиђеним околностима и обезбеђивања проходности пута и безбедног одвијања саобраћаја. Радовима на ургентном одржавању државних путева сматрају се и радови на отклањању недостатака по налогу инспектора за државне путеве, у складу са Законом.*

Имајући у виду значај одржавања јавног пута на безбедност саобраћаја, као и структуру и врсте одржавања јавних путева, очигледно је да посао ревизора и проверавача безбедности саобраћаја у том систему није једноставан. У том контексту, ова лица би требало да имају у виду целокупан процес одржавања пута и да сагледају који елементи пута могу бити предмет редовног одржавања, рехабилитације или ургентног одржавања. Предмет провере, односно ревизије безбедности саобраћаја је директно везан за управљање путевима са аспекта безбедности саобраћаја. Квалитетно одржавање путева, односно, квалитетно управљање путном имовином нужно утиче на квалитет безбедности саобраћаја на посматраној путној мрежи.

Поред мера унапређења безбедности саобраћаја на путу, које свакако могу да буду предложене и примењене на делу путне мреже која се квалитетно одржава и којом се квалитетно управља, проверавач има обавезу да сагледа све проблеме безбедности саобраћаја на предметној деоници, па тако и квалитет одржавања пута и опреме пута. Мере које проверавачи предлажу у својим извештајима о провери треба да имају основу у најбољој светској пракси у области безбедности саобраћаја, препознатим ефектима на безбедност и, свакако, узимајући у обзир однос трошкова и користи таквих мера. С тим у вези, анализа трошкова и користи (cost-benefit анализа) свакако је користан алат управљачу пута у процесу имплементације извештаја проверавача.

Проверавач би требало да има у виду и алтернативне мере за решавање појединог проблема безбедности саобраћаја, уколико за одређене предлоге управљач пута нема довољно средстава за улагање. Безбедност саобраћаја мора бити императив у целокупном процесу проверавач – клијент и у спровођењу провере безбедности саобраћаја потребно је пронаћи најбоље могуће решење (у конструктивном смислу и очекиваним ефектима) за сваку конкретну ситуацију.

## Питања за проверу знања

- 1) У ком проценту учествује пут, као утицајни фактор настанка незгода, сам и у садејству са осталим факторима безбедности саобраћаја (истраживања PIARC, 2003)?
- 2) Навести основних пет принципа безбедне путне мреже.
- 3) Која категорија саобраћајница се сматра најбезбеднијом?
- 4) Каква је зависност учесталости саобраћајних незгода у односу на радијусе хоризонталних кривина?
- 5) Навести елементе пута који утичу на настанак саобраћајних незгода.
- 6) Како утиче ниво оптерећења на перформансе возача?
- 7) Који фактори утичу на опажање (перцепцију)?
- 8) Објаснити прилагођавање кроз концепт "6 секунди"?
- 9) Навести основне уобичајене захтеве одржавања и модернизације путне мреже.
- 10) Навести елементе путне имовине који се односе на опрему пута.
- 11) Навести најмање 5 радова на редовном одржавању путева према Закону о путевима.

## Литература

- [1] Elvik, R. 2017. Road Surface Friction, European Road Safety Decision Support System, developed by the H2020 project SafetyCube. Retrieved from [www.roadsafety-dss.eu](http://www.roadsafety-dss.eu) on 01.08.2022.
- [2] Elvik, R. and Vaa, T. (2004). The Handbook of road safety measures. Oxford, United Kingdom, Elsevier.
- [3] European Commission. 2004. 'Road network safety ratings',

[https://ec.europa.eu/transport/road\\_safety/specialist/knowledge/safetyratings/safety\\_ratings\\_in\\_use/road\\_network\\_safety\\_ratings\\_hr](https://ec.europa.eu/transport/road_safety/specialist/knowledge/safetyratings/safety_ratings_in_use/road_network_safety_ratings_hr).

- [4] European Commission. 2016. 'Safety Ratings', [https://ec.europa.eu/transport/road\\_safety/sites/roadsafety/files/ersosynthesis2016-summary-safetyratings5\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/transport/road_safety/sites/roadsafety/files/ersosynthesis2016-summary-safetyratings5_en.pdf).
- [5] European Union Road Federation. (2014). Road Asset Management. An ERF position paper for maintaining and improving a sustainable and efficient road network. Brussels.
- [6] Glennon, J.C., Neuman, T.R. and Leisch, J.E. 1985. Safety and operational considerations for design of rural highway curves, FHWA-RD-86-035, Federal Highway Administration, Washington, DC.
- [7] Lamm, R., Mailaender T. and Psarianos B. (1999) Highway design and traffic safety engineering handbook, McGraw-Hill.
- [8] Lyles, R.W. & Taylor, W.C. (2006). NCHRP Report 559: Communicating changes in horizontal alignment. Transportation Research Board, National Research Council, Washington, DC.
- [9] Permanent International Association of Road Congresses. Technical Committee on Road Safety. (2003). Road safety Manual. Paris: PIARC.
- [10] Quigley, C. 2016. Effects of Road Functional Class on Safety, European Road Safety Decision Support System, developed by the H2020 project SafetyCube. Retrieved from [www.roadsafety-dss.eu](http://www.roadsafety-dss.eu) on 05.08.2022.
- [11] Schumann, J. (2003). Post-mounted delineators and perception cues for long-ranged guidance during night driving. Accident Reconstruction Journal, 14, 44.48.
- [12] Service d'Études Techniques des Routes et Autoroutes and Centre d'Études des Transports Urbains .1992. Sécurité des routes et des rues. Service d'Études Techniques des Routes et Autoroutes, France.
- [13] Wegman, F., Aarts, L. and Bax, C. (2008) Advancing sustainable safety, Safety Science. doi: 10.1016/j.ssci.2007.06.013.
- [14] World Road Association (PIARC). 2008. Human Factors Guidelines For Safer Road Infrastructure.
- [15] Zegeer, C.V., Twomey, J.M., Heckman, M.L., and Hayward, J.C. 1992. Safety effectiveness of highway design features: Volume II, Alignment, FHWA-RD-91-045, Federal Highway Administration, Washington, DC.
- [16] Закон о путевима („Сл. гласник РС“ 41/2018 и 95/2018 и др. закон).
- [17] Липовац, К. Јовановић, Д., Нешић, М. Основе безбедности саобраћа. Уџбеник, Криминалистичко-полицијски универзитет, Саобраћајни факултет у Београду, Факултет техничких наука у Новом Саду, Београд, 2019.
- [18] Маринковић, М., Главић, Д., Коцић, А., Петковић, М. 2017. Утицај путних и саобраћајних карактеристика на догађање саобраћајних незгода на аутопутевима. Пут и саобраћај, LXIII, 1/2017, 5-12.
- [19] Марковић, Н. 2020. Развој модела дубинских анализа саобраћајних незгода заснованог на утицајним факторима, докторска дисертација, Универзитет у Београду Саобраћајни факултет, 2020.
- [20] Марковић, Н., Липовац, К., Антић, Д., Пешић, Д., Смаиловић, Е., Давидовић, Ј. 2022. Анализа утицаја пута на настанак саобраћајне незгоде применом дубинских анализа – студија случаја за град Београд. 4. српски конгрес о путевима, 2-3. јун 2022., 371-381, ISBN 978-86-88541-14-5.
- [21] Марковић, Н., Пешић, Д., Антић, Б., Липовац, К. 2017. Утврђивање и дефинисање утицајних фактора настанка и последица саобраћајних незгода применом дубинске анализе, 12. Међународна Конференција „Безбедност саобраћаја у локалној заједници“.
- [22] Марковић, Н., Пешић, Д., Липовац, К., Ковач, М. 2021. Дефинисање утицаја пута и окружења на саобраћајне незгоде са погнулим мотоциклистима применом независних оцена на територији града Београда. 16. Међународна Конференција „Безбедност саобраћаја у локалној заједници“ Србија, Копаоник, Хотел Краљеви Чардаци, 16 – 19. јун 2021.

## 6. СИСТЕМСКИ ПРИСТУП БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА

За разлику од традиционалног приступа безбедности саобраћаја, где се прихвата компромис између мобилности и страдања у саобраћају и где се људско понашање сматра главним узрочником саобраћајних незгода приступ безбедног система прихвата да људи праве грешке и да људско тело има границу до које може да апсорбује силе судара без повреда. Такође, према овом новом савременом концепту, приступу безбедности саобраћаја увиди се заједничка одговорност свих актера у саобраћајном систему: учесника у саобраћају и креатори система, тако да делују да би спречили саобраћајну незгоду, смрт и тешке телесне повреде. С тим у вези, у овом поглављу су приказани основни принципи Приступа безбедног система са нагласком на разлике у односу на традиционални приступ и детаљно су приказани концепти самообјашњавајућих и опраштајућих путева.

### 6.1 УВОД У ПРИСТУП БЕЗБЕДНОГ СИСТЕМА У БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА?

Најразвијеније државе су се шездесетих и седамдесетих година прошлог века суочиле са брзим порастом броја настрадалих у саобраћају. Ово је захтевало да се питању безбедности саобраћаја посвети знатно већа пажња. Унапређивала се свест о значају проблема, али и о нужности развоја и примене контрамера којима би се зауставио или, макар, успорио раст броја погинулих и повређених у саобраћају. Од 1970-тих година научници развијају моделе управљања безбедношћу саобраћаја, а затим се ови модели примењују у пракси. Резултат је био невероватан: први пут од појаве аутомобила најразвијеније земље успевају да, у дужем периоду (преко 50 година), смањују број погинулих и повређених у саобраћају, уз непрекидно повећање броја возила и броја пређених километара. Међутим, после неколико деценија, исцрпљене су могућности овог приступа. Деведесетих година, ефекти ових мера слабе и најразвијеније државе све теже успевају да наставе добре трендове.

На основу детаљних анализа, уочена су следећа ограничења постојећих приступа:

- Мере и активности се везују за појединачне субјекте,
- Политике безбедности саобраћаја нису интегрисане у друге развојне политике,
- Мере су усмерене на поједине факторе безбедности саобраћаја (човек, возило, пут, окружење) и изоловано делују на те факторе,
- Највеће наде су полагане на промену понашања човека – учесника у саобраћају. Од човека се захтева да прихвати неправилности из окружења (јер је свестан), да се прилагоди ("прилагођена брзина") свим другим факторима и да својим понашањем (компензацијом ризика) отклони њихов негативни утицај, тј. да се прилагоди путу, окружењу и возилу.
- Као најважније мере истичу се образовање и обука учесника у саобраћају и саобраћајно-полицијска принуда, у циљу бољег поштовања прописа,
- Мере безбедности саобраћаја често су у колизији са другим саобраћајним захтевима, а посебно са захтевом за ефикасношћу и повећањем саобраћајног протока,
- Мере безбедности саобраћаја нису усклађене са другим политикама и плановима (са политиком планирања, развојним плановима, економском политиком и плановима, плановима развоја локалних заједница итд.),
- Мере се одвојено и изоловано примењују на деловима путне мреже (нпр. у појединим улицама насељу, на деоницама путевима ван насеља, у посебно угроженим зонама, итд.),
- Безбедност саобраћаја није препозната као друштвени приоритет, већ се неуспешно "бори" против других приоритета итд.

Зато се детаљно анализирају постојећи приступи и траже нове могућности. Један од приступа који, на данашњем нивоу развоја, највише обећава је „*приступ безбедног система*“.



**Приступ безбедног система** настаје као потреба да се повећа ефикасност мера и активности на унапређењу безбедности саобраћаја, са циљем да се настави тренд смањења страдања у саобраћају.

## 6.2 СИСТЕМСКИ ПРИСТУП БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА (SAFE SYSTEM APPROACH)

Најважнија обележја приступа безбедног система су:

- Први и најважнији проблем су смрт и тешка телесна повреда (инвалидност) у саобраћају, а не саобраћајна незгода;
- Напори се усмеравају ка потпуној елиминацији погинулих и тешко повређених у саобраћају. Нема смисла улагати непропорционално велика средства у циљу смањивања броја незгода са материјалном штетом или лакшим повредама, док год у саобраћају људи гину или постају инвалиди;
- Реагује се проактивно - пре него што се догоди незгода. Уместо да чекамо да се догоди незгода и онда да реагујемо (ретроактивно), треба развити процедуре откривања недостатака у систему - потенцијалних проблема и стално радити на унапређењу система и смањивања ризика. Наиме, прописаним процедурама се редовно разматра које незгоде се потенцијално могли десити у будућности, а затим се анализирају могући начини да се спрече такве незгоде. Овај проактивни приступ је основа безбедног система. Чак и када се догоди незгода, важно је извучити поуке, учити и реаговати, како бисмо спречавали нове незгоде у будућности;
- Саобраћајне незгоде су резултат грешке у систему безбедности саобраћаја, а не само грешке и непоштовање прописа од стране (не)посредних учесника у саобраћају. Чак и када се ради о очигледној грешци појединца, очекује се да други фактори делују (врше компензацију грешака) и спрече смрт или тешку телесну повреду;
- Уместо да се појединачно и изоловано развијају фактори безбедности саобраћаја, треба радити на унапређењу система безбедности саобраћаја;
- Сви фактори, а посебно човек, праве грешке и имају природна ограничења; Зато је важно да, у случају грешке једног фактора безбедности саобраћаја, други фактори преузимају улогу корекције и исправљају грешке других фактора, а посебно да спрече смрт или тешку телесну повреду;
- Јединствено се третирају питања безбедности саобраћаја, саобраћајног протока и брзине, тако да се прави оптимални, одржив и друштвено прихватљив компромис, али уз уважавање почетне претпоставке да је људски живот највећа вредност;
- Уместо нагласка на питању "Ко је крив, како бисмо га казнили?", сада се нагласак ставља на питање "Ко је одговоран, како бисмо унапредили систем?" Дакле, раније смо се бавили само питањем: Ко је крив за саобраћајну незгоду (учесници у саобраћају), тј. кога да осудимо?
- Међутим, најважније је бавити се питањем ко је одговоран, тј. ко је могао и шта предузети да се незгода не догоди или да нико не погине у незгоди. Али све то радимо како би се установило ко може и шта да уради како се сличне незгоде и последице не би догађали у будућности;
- Јединствено се посматра и унапређује систем (цела мрежа путева и улица), уважавајући приоритете, тако да сваки део система (мреже), на најбољи начин, преузме своју функцију у систему;
- Мере и активности безбедности саобраћаја треба да буду део свеобухватне политике и стратегије безбедности саобраћаја, а не да се реализују изоловано и независно;
- Циљеви и мере безбедности саобраћаја се усаглашавају са другим друштвеним политикама и циљевима;
- Проблеми безбедности саобраћаја се решавају интегрално, координираним радом више институција, које су фокусиране на мере свако из свог домена;
- Проблеми безбедности саобраћаја на локалном и националном нивоу се третирају јединствено, тако да доносиоци одлука (како на националном тако и на локалном нивоу), сагледавају

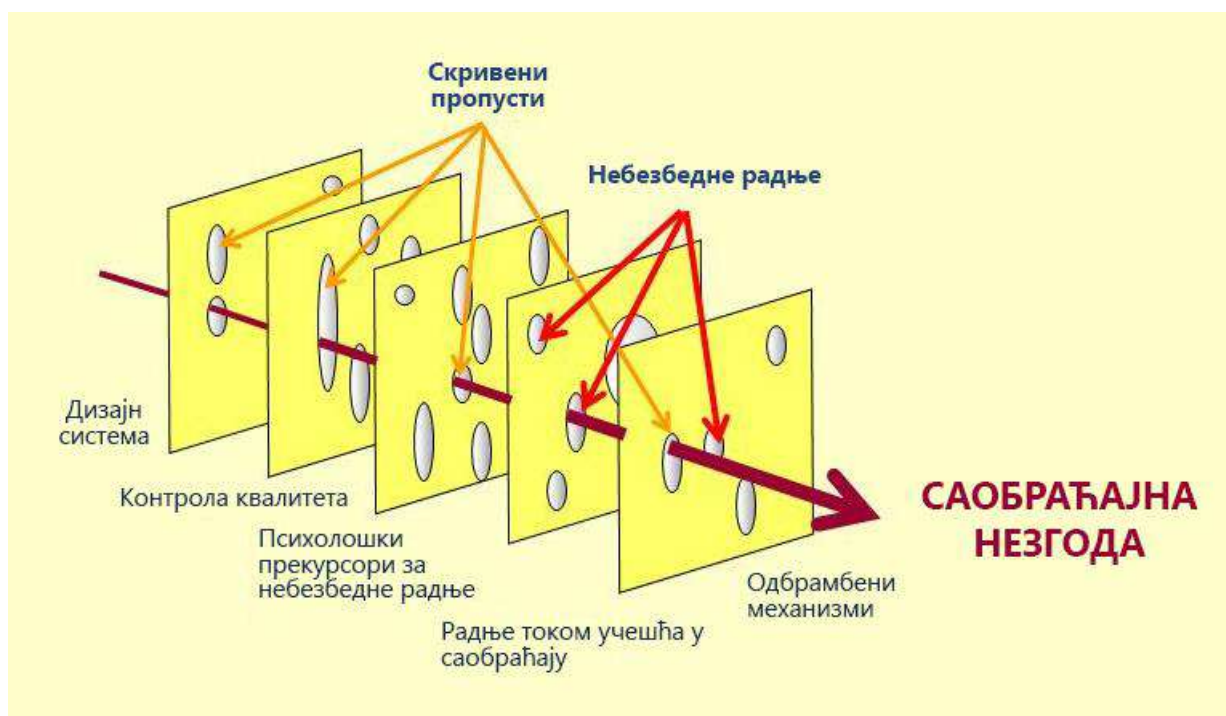
комплетну слику обима и врсте проблема, и на основу тога дефинишу приоритете, као и мере и активности и

- Безбедност саобраћаја, у складу са обимом и врстом последица, заузима одговарајући приоритет у друштву, из чега следи одговарајући третман, издвајају се људски, материјални и други ресурси.

Табела 6.1 – Најважније разлике између традиционалног приступа безбедности саобраћаја и „приступа безбедног система“

	Традиционални приступ	Приступ „безбедног система“
<b>Шта је проблем?</b>	Саобраћајне незгоде, настрадали у саобраћају	Погинули и тешко повређени у саобраћају
<b>Шта је прихватљив циљ?</b>	Смањити број незгода и број настрадалих у саобраћају	Нула погинулих и тешко повређених у саобраћају
<b>Који су основни приступи?</b>	Ретроактивно: Решавање проблема који су идентификовани и смањивање броја незгода	Проактивно: Изградња безбедног система и смањивање ризика
<b>Шта је проблем?</b>	Грешке и непоштовање прописа од стране (не)посредних учесника у саобраћају	Грешке у систему безбедности саобраћаја. Фактори безбедности саобраћаја делују изоловано и не врше компензацију грешака других фактора.
<b>Чиме се бавимо и зашто?</b>	Ко је крив за саобраћајну незгоду (учесници у саобраћају), тј. кога да осудимо?	Ко је одговоран, тј. ко може помоћи да се проблем у систему реши.
<b>Како систем функционише?</b>	Фактори се унапређују појединачно и некоординирано	Унапређује се систем тако да дају заједнички ефекат већи од суме свих појединачних доприноса.

Основу за развој приступа „сигурног система“ поставио је William Haddon који је успоставио матрицу повезаности (Haddon, 1970) свих фактора и њиховог доприноса последицама саобраћајних незгода. Значајан допринос развоју приступа безбедног система дао је и James Reason који је развио, тзв. „Модел швајцарског сира“ (Reason, 1997). Овај модел сликовито описује да се у животу догађа много грешака које се односе на различите "слојеве сира" (у саобраћају то су слојеви који се односе на факторе човек, возило, пут и околина). Обично грешке једног фактора (рупа у слоју сира) исправља неки од осталих фактора, тако да се избегне саобраћајна незгода. Само ако се једновремено десе пропусти у свим факторима (поклопе се рупе у слојевима сира) догађа се саобраћајна незгода.



Слика 6.1 - „Модел швајцарског сира“ примењен на безбедност саобраћаја (Wegman 2006)

Земље са високим животним стандардом релативно брзо прихватају и примењују приступ безбедног система. У том контексту посебну пажњу заслужује шведска „Визију нула“ (први пут усвојена у Шведској 1997. године) и Холандска „Визија одрживе безбедности саобраћаја“.

Визија нула полази од претпоставке да је људски живот неприкосновена и највећа вредност, тј. да ниједна друга вредност не може да оправда страдање у саобраћају. Визија нула захтева да саобраћајни систем и сви његови елементи треба да буду тако усклађени, да ниједно лице не погине у саобраћају. Данас је визија нула прихваћена у многим развијеним државама, а у ЕУ и другим најразвијенијим земљама је додат и захтев да ниједно лице не буде тешко повређено у саобраћају (нула погинулих и нула тешко повређених лица у саобраћају).

Холандска „Визија одрживе безбедности саобраћаја“ наглашава значај јединственог третирања свих саобраћајних изазова, у складу са одрживим развојем друштва. Посебно је значајна због инсистирања на прерасподели путовања на немоторизоване видове саобраћаја (бициклизам, пешачење, е-скутери и сл.) и посвећивању пажње заштити рањивих учесника у саобраћају.

Данашњи системски приступ безбедности саобраћаја представља значајан заокрет у односу на досадашње приступе безбедности саобраћаја. Као циљ деловања истиче се саобраћај без погинулих и повређених, уместо смањивања броја саобраћајних незгода, јер људски живот не сме да буде угрожен потребама за путовањем, брзином и сличним разлозима. Наиме, не постоји прихватљиви број погинулих или тешко повређених у саобраћају. У центру савременог приступа безбедности налази се човек који ће правити и грешке у саобраћају. Међутим, остали елементи система (возило, пут, окружење) треба да компензују грешке човека и спрече да се незгода догоди, а ако се незгода ипак догоди, да спрече смрт или тешке телесне повреде учесника у саобраћајној незгоди.

Да би се прихватио приступ безбедног система и доследно применио, неопходно је успостављање управљања безбедношћу саобраћаја које је подржано од стране креатора система и политичке јавности.

## 6.3 ПРИНЦИПИ ПРОЈЕКТОВАЊА БЕЗБЕДНИХ ПУТЕВА (SAFE DESIGN ROADS)

Традиционални приступ безбедности на путевима прихвата компромис између мобилности и губитка живота. Главни разлог за незгоде се види као „погрешно“ људско понашање, па се од учесника у саобраћају захтева потпуно поштовање правила и захтева.

Приступ безбедног система препознаје да ће људи правити грешке и да људско тело има границу до које може да апсорбује силе судара без повреда. Према овом приступу, безбедност саобраћаја је заједничка одговорност свих актера у саобраћајном систему, а не само учесника у саобраћају.

Сви елементи система друског саобраћаја (учесници у саобраћају и креатори система) треба да делују удружено да би спречили судар, или барем спречили смрт и тешке телесне повреде, чак и ако један или више елемената закаже (ITF, 2016).

Четири принципа су у основи приступа безбедног система у друском саобраћају:

- Људи праве грешке које могу довести до саобраћајних незгода;
- Људско тело има ограничену физичку способност да толерише силе судара, пре него што дође до повреде;
- Одговорност за безбедност саобраћаја је заједничка и дели се између учесника у саобраћају и креатора система (оних који пројектују, граде, управљају и користе путеве и возила, оних који су задужени за негу после незгоде, оних који креирају прописе, политике, стратегије и оних који реализују поједине мере и активности) и
- Сви делови система морају деловати заједнички, како би се умножили њихови ефекти, а ако један део откаже, да други делови спречавају најтеже последице незгоде.

Систем друског транспорта треба да усмери учеснике у саобраћају ка безбедном понашању и да ублажи последице уобичајених људских грешака које се могу очекивати.

Људске грешке у саобраћају

Људи греше и не могу се потпуно искоренити људске грешке у саобраћају. Не можемо се поуздати у то да ће се људи увек и у свакој ситуацији понашати у складу са прописима, чак и ако им је намера да се у сваком тренутку безбедно понашају. Поред свесног непоштовања прописа, треба имати у виду и способности и ограничења људи која се морају узети у обзир приликом пројектовања и управљања саобраћајним системом.

Неке грешке потичу из интеракције између учесника у саобраћају и сложеног политичког, друштвеног, економског, организационог, физичког и техничког окружења. Грешке које произилазе из интеракције са саобраћајним окружењем могу се смањити разумевањем ових интеракција и пројектовањем система друмског транспорта на начин да се учесник у саобраћају наведе да се понаша на што безбеднији начин. Ипак, с обзиром да се људска грешка не може у потпуности искоренити, не може се искључити ни могућност да се догоди незгода. У оваквим случајевима је неопходно предузимати мере којима ће се спречити да неко погине или буде тешко повређен. Људска грешка више се не посматра као једини узрок незгоде. Уместо тога, саобраћајне незгоде се виде као последица неуспеха и недостатака у систему.

### Ограничена толеранција људског тела на физичку силу

Људско тело има ограничену способност да апсорбује кинетичку енергију судара пре него што дође до повреде.

Ризик од повреда у сударима може се у великој мери ублажити смањењем кинетичке енергије или променом чврстоће и конструкције додирних површина које апсорбују кинетичку енергију у случају судара, или комбинацијом оба. Кинетичка енергија се може смањити смањивањем сударне брзине или масе возила. Са друге стране, могуће је унапређењем возила смањивати чврстоћу додирних површина. Примера ради, последњих година је битно унапређена чеона страна нових возила, тако да се лакше деформишу и смањују последице удара у пешака.

### Подељена одговорност за безбедност саобраћаја

Постоји заједничка одговорност међу учесницима у саобраћају и креатора система за стање безбедности саобраћаја, а посебно одговорност да се спрече озбиљне повреде или смрт у саобраћају.

Креатори система су одговорни да креирају безбедан систем, прописе и правила учешћа у саобраћају и да их стално унапређују, уважавајући људска ограничења и могућности. Учесници у саобраћају су дужни да поштују прописе и правила саобраћаја. Међутим, креатори система су делимично одговорни и за понашање учесника у саобраћају, јер на понашање учесника у саобраћају утиче систем: друштвено-економски систем, прописи, породица, образовање, обука, кампање, информисање, рад саобраћајне полиције и других институција, медији итд.

Путеви који пружају квалитетне информације учесницима у саобраћају, а посебно „самообјашњавајући“ путеви подстичу безбедно понашање у саобраћају.

У систему где грешке корисника не смеју довести до смрти или тешких повреда, велики део одговорности за безбедност саобраћаја, пребацује се са учесника у саобраћају на креаторе система. То укључује управљаче путева, произвођаче возила, полицију, превознике, здравствене службе, правосудни систем, школе и организације за безбедност на путевима, политичаре, законодавну и извршну власт, доносиоце одлука итд. Сви они носе заједничку одговорност за обезбеђивање безбедног система који предвиђа очекиване грешке и решава их на начин који елиминише ризик смрти или тешких повреда.

### Делови система делују заједнички и међусобно се надопуњују

Сви делови система (окружење, пут, возила, људско понашање, брзине) делују заједнички. Уколико један од делова откаже, други делови треба да преузму одговорност и спрече смрт или тешку повреду. Ово је илустровано „моделом швајцарског сира“, у коме рупа у једном слоју (делу система) представља неки отказ, тј. грешку. Ако је само један део отказао, неће настати штетне последице, јер ће други делови система то спречити. Штетна последица може настати само ако се у некој ситуацији десе откази свих делова система, тј. ако се деси ланац догађаја који доводе до незгоде. Да би се супротставио овоме, безбедни систем јача све делове система и унапређује њихово заједничко деловање.

Када се у држави прихвати приступ безбедног система, описана четири водећа принципа се преводe у конкретне принципе пројектовања и функционисања система и свих његових делова као целине, а не компоненти појединачно. Ово је главна разлика у односу на традиционални приступ у којем различити субјекти, изоловано и независно раде на унапређењу појединих делова система.

### 6.3.1 ЕЛЕМЕНТИ БЕЗБЕДНОГ СИСТЕМА САОБРАЋАЈА

Елементи безбедног система у саобраћају: безбедна возила, безбедни путеви, безбедни учесници у саобраћају, безбедно окружење и безбедне брзине.



Слика 6.2 – Елементи безбедног система

Безбедна возила су пројектована у складу са људским потребама, захтевима и могућностима, на начин да олакшавају управљање возилом, да помажу возачу и путницима да се безбедно понашају, да обезбеђују што бољу заштиту возача и путника у случају судара, што бољу заштиту пешака у случају обарања пешака итд. Дакле, безбедна возила смањују ризик саобраћајне незгоде, а у случају незгоде спречавају смрт и тешке повреде. Данас су разрађене програми, процедуре и стандарди оцењивања безбедносних својстава нових возила (NCAP<sup>3</sup>). У зависности од укупне оцене, возила добијају звезде, тако да су најбезбеднија возила са 5 звездица.

Безбедни путеви су они путеви који су пројектовани, грађени и одржавани у складу са потребама и могућностима човека, тако да подстичу и помажу учесницима да безбедно користе пут, смањују могућност грешке, а у случају грешке елиминису ризик смрти и тешких повреда. Постоје разрађени програми, процедуре и стандарди за оцењивање безбедносних својстава путева (EuroRAP<sup>4</sup>). Према овим критеријумима путеви се класификују у пет категорија, а најбезбеднији путеви су путеви са 5 звездица.

Безбедни учесници у саобраћају понашају се у складу са прописима. Да би се ово постигло, људи треба да имају потребна знања и способности, добро психофизичко стање, да буду добро оспособљени, да имају исправне ставове, да су мотивисани за безбедност итд. Могуће је оцењивати и учеснике у саобраћају, а најбезбеднији би били учесници са 5 звездица.

Безбедно окружење је оно окружење које ствара услове за ефикасно управљање безбедношћу саобраћаја: подржава пројектовање, градњу и одржавање само безбедних путева и спречава да се појаве

<sup>3</sup> NCAP – New Car Assessment Programme – Програм за оцењивање нових возила.

<sup>4</sup> EuroRAP – European Road Assessment Programme – Европски Програм за оцењивање безбедности путева



путеви или места на путевима са недостацима који могу довести до смрти или тешких повреда, подржава пројектовање, производњу и одржавање безбедних возила и не дозвољава да се небезбедна возила појаве у саобраћају, подстиче учеснике у саобраћају да се безбедно понашају, а дестимулише или елиминише свесно или несвесно кршење прописа итд. Окружење би се, такође, могло оцењивати са гледишта безбедности саобраћаја, тако да се најбезбеднијим додељује 5 звездица, али још увек није успостављен и широко прихваћен начин оцењивања, као што није ни за учеснике.

Безбедне брзине су оне брзине учесника у саобраћају које су у складу са карактеристикама пута, возила и учесника у саобраћају, тако да омогућавају безбедно учешће у саобраћају, са што мањим ризиком незгоде и без ризика смрти и тешких повреда. Брзине би, такође, могле да се оцењују са звездицама.

Сваки од елемената система има свој директан утицај на унапређење безбедности саобраћаја, али и индиректан утицај кроз деловање на друге елементе система како би се повећала њихова ефикасност. Безбедан систем се добија када су сви његови елементи безбедни и када координирано делују.

Међутим, постоје тешкоће у примени „приступа безбедног система“, у пракси. Током дугог временског периода, усвојен је и у пракси прихваћен традиционални приступ, код кога су смернице, упутства и стандарди пројектовања и изградње путева, пројектовања и производње возила, креирања правила саобраћаја, пратили захтеве да се постигне максимална мобилност и проточност саобраћаја. Такође, традиционални приступ претпостављају да ће учесник у саобраћају увек донети исправну одлуку, у складу са прописаним правилом.

### 6.3.2 КОНЦЕПТ САМООБЈАШЊАВАЈУЋИХ ПУТЕВА

Самообјашњавајући путеви су путеви који, својим садржајем, изгледом и функцијом, подржавају безбедно понашање возача, а посебно доприносе бољем прихватању ограничења брзине и других правила кретања. Овај концепт полази од претпоставке да понашање учесника у саобраћају, а посебно прихватање ограничења брзине, увелико зависе од изгледа пута и његовог окружења. Примена концепта самообјашњавајућих путева треба да омогући једноставно, недвосмислено разумевање пута од стране учесника у саобраћају и усмери их да своје понашање прилагоде условима на путу.

Самообјашњавајући путеви користе ознаке на коловозу, саобраћајне знакове, геометрију пута, опрему на путу, осветљење, врсту и изглед површине коловоза, елементе окружења и сл. како би учесницима у саобраћају помогли да боље и лакше схвате намену саобраћајне површине, ограничење брзине, друге елементе режима саобраћаја итд. Концепт самообјашњавајућих путева води рачуна и боље уважава карактеристике учесника у саобраћају и води рачуна о људским ограничењима и склоностима.

Овакав приступ прихвата да на избор брзине кретања возила утичу карактеристике пута и окружења, а не само саобраћајна сигнализација. Примера ради, сужења коловоза или шикане на путу боље доприносе прихватању ограничења брзине него саобраћајни знакови ограничења брзине. Са друге стране, ако на правом и широком коловозу, без препрека, поставите саобраћајни знак за ограничење брзине до 50 km/h, брзине на путу ће вероватно бити знатно изнад овог ограничења. Већина возача ће сматрати да ово ограничење није разумно и неће га прихватити, нити поштовати. Чак ће и за савесне возаче бити тешко да поштују ограничење брзине, јер тако "ометају" већину других возача. Саобраћајни знак, подржан камером која снима прекорачења брзине, може обезбедити да највећи број возача поштује, али не и да прихвата ограничења брзине.

Могу се разликовати два типа самообјашњавајућих путева, и то:

- „самопринудни“ путеви (The “self-enforcing” road) и
- „стандардизовани“ путеви (The “standardised” road).

**Самопринудни путеви**, својим елементима, геометријом и другим карактеристикама, треба да принуде учеснике у саобраћају да поштују режим саобраћаја. На пример, успоривач на улици, шикана на путу или сужење коловоза, ће принудити возаче да возе примереном брзином. Издигнуто разделно острво ће принудити возаче да возе својом коловозном траком. Издигнути ивичњак између саобраћајне траке за возила јавног превоза и других делова коловоза ће принудити возаче да се крећу својом саобраћајном траком. Ограда поред тротоара у близини школе спречава пешаке да ступе на коловоз и усмерава их да



поштују режим саобраћаја итд. Да би се пројектовали елементи самопринудних путева, потребно је добро познавати понашања учесника у саобраћају, као и динамику кретања возила.

**Стандардизовани путеви**, имају елементе, геометрију и изглед у складу са усвојеним и општепознатим стандардима пројектовања те категорије пута. На тај начин, ови путеви олакшавају учесницима у саобраћају да брзо схвате ограничења и друге елементе режима саобраћаја на путу којим се крећу. Примера ради, боја коловоза, велике ширине саобраћајних трака, присуство траке за заустављање возила у нужди, изглед саобраћајних знакова, оgrade поред пута, разделно острво и други елементи аутопута указују да се ради о ауто-путу, да су дозвољене велике брзине, да је забрањено кретање пешака и бициклиста, да је забрањено кретање одређеним категоријама моторних возила итд.

Са друге стране, уска улица, коловоз од калдрме, продаја на улици и пешаци који користе исту површину пута, указују да се ради о интегрисаној улици (зона смиреног саобраћаја) на којој је све подређено потребама пешака, а возила могу само изузетно да се крећу, и то брзином хода пешака (нпр. до 5 km/h). Дакле, стандардизовани самообјашњавајући путеви, олакшавају разумевање пута и режима саобраћаја и подстичу исправно понашање учесника у саобраћају, применом стандарда у пројектовању, изградњи и одржавању путева. У односу на самопринудни тип самообјашњавајућих путева, овде се на понашање возача утиче само индиректно.



Слика 6.3 – Пример самообјашњавајућих путева (Липовац, К. "Модеран концепт унапређења безбедности саобраћаја")

Концепт самообјашњавајућих путева заснива се на једноставности и доследности елемената пута, како би се смањио стрес возача и грешке. Тренутно највећу примену овај концепт има на саобраћајницама највиших категорија путева (ауто-путеви), док се концепт преноси и на путеве нижих категорија, где је континуитет и јединствени приступ у дизајну често у сукобу са другим циљевима, као што су високи нивои приступа, разлике у захтевима различитих категорија учесника, итд.

### 6.3.3 КОНЦЕПТ ОПРАШТАЈУЋИХ ПУТЕВА

Опраштајући путеви треба да опросте грешку учесника у саобраћају, тј. да спрече смрт и тешку повреду, у случају незгоде која се може очекивати.

Концепт „опраштајућих путева“ примењује се при пројектовању нових путева, али и при унапређењу безбедности постојећих путева. Овај концепт заснива се на тенденцији да се последице грешака возача које резултирају незгодама умање, са посебним циљем да се спрече смртна страдања.

На пример, у кривини после дужег правца, може се очекивати да возило сиђе са коловоза. Уколико се поред пута нађе неки чврст објекат, може се очекивати да возило удари у тај објекат. Према концепту опраштајућих путева, требало би спречити да путници у возилу које сиђе са пута погину или буду тешко повређени. То се може постићи тако што ће се објекат уклонити, тако што ће се преместити и удаљити од коловоза, тако што ће се поставити заштитна ограда или ће се објекат изградити на начин да буде пасивно безбедан. Формирање такозване опраштајуће зоне уз пут треба да створи услове да се возило заустави безбедно, без удара у чврсте објекте или препреке. У идеалном случају, у опраштајућој зони дуж пута, не би требало да постоје препреке.



Слика 6.4 – Изглед „опраштајуће“ зоне уз пут (Липовац, К. "Модеран концепт унапређења безбедности саобраћаја")

Често, у пракси овакав захтев није могуће извршити, али треба анализирати све услове и утицаје како би се објекти позиционирали тако да се смањи ризик од удара возила у њих.



Слика 6.5 – Елементи који се користе у формирању „опраштајуће“ зоне на локацијама са просторним ограничењима (Липовац, К. "Модеран концепт унапређења безбедности саобраћаја")

Стубови који су у непосредној близини коловоза могу бити израђене у виду посебних, померљивих или лако ломљивих конструкција, од лаких материјала. Ови, пасивно безбедни стубови успешно апсорбују кинетичку енергију и заустављају (успоравају) возило без већих оштећења возила и без ризика да узрокују смрт путника у возилу.

## Питања за проверу знања

- 1) Зашто се уводи приступ безбедног система у безбедности саобраћаја?
- 2) Која су ограничења постојећих – традиционалних приступа у безбедности саобраћаја?
- 3) Навести најважнија обележја приступа безбедног система.
- 4) Које су најважније разлике између традиционалног приступа безбедности саобраћаја и „приступа безбедног система“?
- 5) Навести и објаснити четири принципа која су у основи приступа безбедног система у друмском саобраћају.
- 6) Који су елементи безбедног система у саобраћају?
- 7) Објаснити концепт самообјашњавајућих путева.
- 8) Објаснити концепт опраштајућих путева.

## Литература

- [1] ITF (2016), Zero Road Deaths and Serious Injuries: Leading a Paradigm Shift to a Safe System, OECD Publishing, Paris. (<http://dx.doi.org/10.1787/9789282108055-en>).
- [2] Липовац, К. "Модеран концепт унапређења безбедности саобраћаја"
- [3] Forgiving Roads. RIPCORDEREST deliverable D3, 2005
- [4] Haddon, W. (1970), "On the Escape of Tigers: An Ecologic Note." American Journal of Public Health and Nations Health, Vol. 60/12, pp 2229-2234.
- [5] Wegman, F. and L.T. Aarts (2006) Advancing Sustainable Safety: National Road Safety Outlook for 2005-2020, Dutch Institute of Road Safety Research (SWOW), Leidschendam. Reason, J. (1997), Managing the Risks of Organizational Accidents, Ashgate Publishing.
- [6] Herrstedt L.. Self-explaining and Forgiving Roads – Speed management in rural areas. Paper presented at the ARRB Conference, October 2006
- [7] Forgiving Roads. RIPCORDEREST Deliverable D3, 2005.

## 7. УВОД У ПРОВЕРУ И РЕВИЗИЈУ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА НА ПУТУ

Кроз историју су се мењали циљеви изградње путева, начини изградње и приоритети у погледу путева. У раном периоду било је најважније обезбедити могућност било какве комуникације између насељених места. Са развојем превозних средстава појавили су се захтеви за тврђим путевима веће носивости, а посебно за снабдевањем насељених места, превозом војске и војне опреме. У 19. веку граде се путеви велике носивости који омогућавају кретање великим брзинама. Повећавање носивости путева и омогућавање све већих брзина ће бити приоритет целог 20. века.

Последњих деценија 20. века све више се истиче значај безбедности саобраћаја на путевима, да би почетком 21. века, безбедност саобраћаја постала најважнији приоритет приликом пројектовања, изградње и одржавања путева. Све је израженија потреба да се усагласе захтеви за великим брзинама кретања и потребним капацитетом пута са све оштријим захтевима безбедности саобраћаја. Описане промене захтева за путевима, пратили су промена погледа на путеве, промена приступа планирању, пројектовању, градњи и одржавања путева.

### 7.1 ТРАДИЦИОНАЛНИ И САВРЕМЕНИ ПРИСТУП УНАПРЕЂЕЊА БЕЗБЕДНОСТИ ПУТЕВА

Традиционални и савремени приступ унапређења безбедности путева се разликују почевши од схватања појма безбедности саобраћаја до аспекта одговорности. Традиционални приступ полази од тога да се безбедност саобраћаја подразумева, односно да су учесници у саобраћају обавезни да поштују правила и да ће увек поштовати правила.

Према овом приступу, планери и пројектанти нису обраћали пажњу на ризике и саобраћајне незгоде које би настале услед непоштовања прописа. Са друге стране, савремени приступ се експлицитно стара о безбедности саобраћаја. Учесници у саобраћају ће увек чинити грешке, свесно или случајно. Имајући то у виду, креатори система су дужни да размишљају и о потенцијалним грешкама учесника у саобраћају и да приступају на начин да се смање ризици потенцијалних грешака. Креатори система су дужни да предузму неопходне мере како људске грешке не би довеле до саобраћајне незгоде, а посебно да спрече незгоде са погинулим и тешко повређеним лицима.

Традиционални концепт подржава креирање система према прописаним стандардима и тиме се задовољава. Од учесника у саобраћају се очекује да поштују такав систем. Савремени концепт полази од човека појединца. Захтева се непрестано преиспитивање свих елемената система и паралелно прилагођавање система корисницима и прилагођавање корисника систему. Препознајући пут као фактор који значајно може допринети превенцији саобраћајних незгода и смањењу тежине њихових последица, развијене државе су одавно у своју праксу увеле спровођење различитих савремених процедура унапређења безбедности пута.

Савремене процедуре имају за циљ да спрече настанак саобраћајних незгода и њихових последица и по правилу се спроводе без „чекања“ да дође до настанка саобраћајних незгода. Савремене процедуре пре свега анализирају безбедносне карактеристике путева и њихов утицај на безбедност саобраћаја на посматраној деоници пута. Према савременом приступу очекује се да сви елементи система опраштају грешке корисника које се могу (и морају) очекивати и предвидети, дакле путеви се планирају, пројекту и граде тако да буду безбедни. Грешке се могу "опростити" тако што ће корисници бити добро научени (кроз образовање, стручно оспособљавање и усавршавање) и информисани (кампањама, сигнализацијом на путу и сл.) о ризицима на путу, тако да се стално смањује ризик за настанак саобраћајних незгода.

Опраштајући путевима треба да буду планирани, пројектовани, грађени и одржавани тако да учесницима у саобраћају "опросте" грешку и да се, због те грешке, не догоди саобраћајна незгода.

Традиционални приступ се веома често своди на реактивно деловање. Најважнији инструменти који се користе односе се на казне за саобраћајне прекршаје, судско гоњење за саобраћајне незгоде, идентификацију и санацију црних тачака и сл. У овом приступу се превентивним мерама посвећује знатно мање пажње.



Слика 7.1 – Сликовити приказ разлика између традиционалног и савременог приступа унапређења безбедности путева

Супротно томе, савремени приступ се у сржи ослања на превентивно деловање. Савремени приступ полази од значаја система и системског деловања. Уместо појединачних интервенција, нагласак се даје системским, превентивним активностима чији је циљ унапређење система безбедности саобраћаја. Полазећи од општих принципа безбедности саобраћаја, ради се на системском унапређењу свих фактора безбедности саобраћаја: развијају се и примењују процедуре унапређења безбедности возила, процедуре унапређења безбедности инфраструктуре, процедуре унапређења прописа, организације и управљања безбедношћу саобраћаја, унапређења понашања учесника у саобраћају, унапређења спасавања, лечења и рехабилитације повређених у саобраћајним незгодама итд. Дакле, уместо да се предност даје појединачним интервенцијама, нагласак је на интензивирању рада креатора система.

Традиционални приступ у први план истиче одговорност непосредних учесника саобраћајне незгоде. Одговорност креатора система није била јасно препозната, нити је истицана. Насупрот томе, савремени приступ у први план истиче одговорност креатора система, па тек онда одговорност учесника незгоде. Креатори система су одговорни да креирају безбедан систем у коме ће сви елементи система доприносити сталном смањивању ризика саобраћајних незгода.

Доносиоци одлука су одговорни да своје одлуке опредељују водећи рачуна о захтевима безбедности саобраћаја, да доносе прописе који ће подржавати циљеве безбедности саобраћаја. Планери и пројектанти су одговорни да планирају и пројектују елементе система (нпр. градове, путеве, возила, медицинску опрему итд.) тако да смањују ризике страдања у саобраћају. Полиција и судови су одговорни да, својим радом, доприносе унапређењу понашања у саобраћају и елиминишу она, ризична понашања која су у вези са најтежим последицама (смрти и тешке повреде). Васпитачи, учитељи, наставници, предавачи у ауто-школама, инструктори вожње су одговорни да својим радом и својим примером уче грађане како треба учествовати у саобраћају,



уз најмање ризике. Набројани и други креатори система су одговорни за стање индикатора перформанси безбедности саобраћаја које се односе на систем, знање, ставове, понашања, возила, путеве, спасавање повређених у саобраћају итд.

Креатори система су одговорни и да предвиђају грешке учесника у саобраћају и предузимају мере у циљу смањивања последица оваквих грешака, а посебно елиминисању ризика смртног страдања у саобраћају. Са друге стране, од учесника се очекује да поштују правила и прописе који су део система.

Традиционални приступ се задржава на правној одговорности: материјалној, дисциплинској, прекршајној и кривичној. Непосредни учесници незгоде или лица која су својим чињењем или нечињењем прекршила неки закон, биће одговорни према том закону. У савременом приступу проширене су врсте одговорности и у први план се истиче ванправна одговорност, и то: стручна, морална и политичка одговорност.

Стручна одговорност подразумева одговорност појединаца и институција који креирају (планирају, пројектују, граде и одржавају) систем да све раде са свешћу о безбедности саобраћаја. То је знатно шири појам од правне одговорности, јер није и не може бити све прописано. Ово може да подразумева и одговорност да се стално стручно усавршавају и стичу нова знања и искуства која ће им помоћи да се стално унапређују и дају стручни допринос смањивању ризика у саобраћају.

Морална одговорност се односи на одговорност појединаца да на различите начине допринесе смањивању ризика у саобраћају. Ово подразумева и лични пример, морално понашање у ширем смислу, али посебно интегритет и посвећеност појединаца и институција пословима који су им поверени, а којима могу допринети смањивању ризика у саобраћају.

Политичка одговорност је најважнија одговорност за безбедност саобраћаја. Наиме, носиоци власти управљају државом, управљају локалном самоуправом и свим активностима у друштву. Логично је очекивање да преузму и највећу одговорност за страдање у саобраћају. Својим одлукама, политичари креирају систем, доносе прописе, усмеравају средства, управљају јавним сектором, креирају економску и друге политике, доносе стратешке и планске документе у свим областима, као и у безбедности саобраћаја итд. На овај начин, носиоци власти могу највише допринети унапређењу безбедности саобраћаја. Они су одговорни да стално, понављају подршку идејама и мерама безбедности саобраћаја. Без јасне, искрене и стално јавно истицане политичке подршке не могу се успешно решавати проблеми безбедности саобраћаја.

Према традиционалном приступу када дође до саобраћајне незгоде поставља се питање ко је крив, док се према савременом приступу поставља питање ко може унапредити и смањити ризике у саобраћају. У циљу оптималног унапређења безбедности путне инфраструктуре, неопходно је јасно разграничити традиционални и савремени приступ унапређењу безбедности путне инфраструктуре који полази од приступа безбедног система. Примена принципа приступа безбедног система у циљу унапређења безбедности путне инфраструктуре, подразумева следеће принципе:

- Експлицитно се води рачуна о безбедности путне инфраструктуре,
- Све полази од човека и његове природе,
- Нити погинули, нити тешко повређени нису прихватљиви у саобраћају,
- Свака саобраћајна незгода је резултат грешке у систему,
- Људи праве грешке и увек ће грешити, и
- Постоји граница људске толеранције на физичку силу.

### 7.1.1 ПРИНЦИП 1: ЕКСПЛИЦИТНО СЕ ВОДИ РАЧУНА О БЕЗБЕДНОСТИ ПУТНЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ

Безбедност путне инфраструктуре се постиже редовном применом прописаних процедура у свим фазама животног века пута, а не само прописивањем минималних захтева које путеви морају

испуњавати са гледишта безбедности саобраћаја. Према традиционалном приступу (који је и данас доминантан у свету и у нашој земљи), прописани су минимални захтеви које путеви и улице треба да испуњавају са гледишта безбедности саобраћаја. Прописана су и правила саобраћаја, односно захтевано понашање учесника у саобраћају. Очекивало се да ће, са испуњавањем прописаних захтева безбедности саобраћаја и кажњавањем свих који не поштују ова правила, путеви бити безбедни. Сви (планери, пројектанти, градитељи пута и они који одржавају путеве) су се имплицитно старали о безбедности саобраћаја. Они су радили свој посао, а подразумевало се да размишљају и о безбедности саобраћаја.

Табела 7.1 – Алати унапређења безбедности пута у оквиру примене приступа „безбедног система

Фаза животног века пута	Процедура / алат	Примена / Сврха
Планирање путева	Процена утицаја безбедности саобраћаја <i>Road safety impact assessment</i>	Пореди више варијанти пута или објеката на путу са гледишта утицаја на безбедност саобраћаја на мрежи
Планирање и пројектовање путева	Алати за процену ефикасности <i>Efficiency assessment tools</i>	Пореди више варијанти пута или објеката на путу и препознаје најефикаснију меру са гледишта безбедности саобраћаја
Пројектовање и изградња путева	Ревизија безбедности саобраћаја <i>Road safety audit</i>	Анализира пројекте пута или објеката на путу, са гледишта могућег утицаја на безбедност саобраћаја и препознавање елемената који могу повећати ризик или последице незгоде
Експлоатација путева	Управљање мрежом <i>Network operation</i>	Уједначавање нивоа безбедности саобраћаја на мрежи путева и улица
Експлоатација путева	Индикатори перформанси безбедности саобраћаја <i>Road safety performance indicators</i>	Процењују перформансе путева / улица, са гледишта безбедности саобраћаја
Експлоатација путева	Рангирање безбедности путева <i>Network safety ranking</i>	Врши рангирање делова саобраћајне мреже на основу њиховог нивоа безбедности
Експлоатација путева	Програм процене безбедности путева <i>Road assessment programme</i>	Рангира делова мреже на основу процене нивоа безбедности
Експлоатација путева	Провера безбедности саобраћаја <i>Road safety inspection</i>	Анализира постојеће путеве у циљу препознавања елемената који могу допринети настанку или тежини незгода.
Експлоатација путева	Идентификација и санација црних тачака <i>Black spot management</i>	Рангирање опасних места, идентификација и санација црних тачака на путу.
Експлоатација путева	Дубинске анализе саобраћајних незгода <i>In-depth investigation</i>	Анализа незгода са најтежим последицама у циљу препознавања елемената пута који су, евентуално, допринели незгоди или тежини последица.

Као резултат добили смо опасне деонице, црне тачке на путевима, односно путеве на којима се догађају најтеже саобраћајне незгоде, са неприхватљиво великим ризицима смрти и тешких телесних повреда. Великом проценту ових незгода или њиховој тежини доприноси пут и његови елементи. Дакле, без обзира на добре намере, резултат је лош и неприхватљив.



Савремени приступ унапређењу безбедности пута захтева да се експлицитно води рачуна о безбедности саобраћаја, и то у свим фазама животног века пута: од планирања, преко пројектовања, изградње и експлоатације (одржавања) пута. Ово захтева да се, за сваку фазу, пропишу обавезне процедуре (алати) којима се стручно идентификују и отклањају могући недостаци који би могли допринети настанку или последицама саобраћајних незгода. Ове процедуре спроводе независни стручњаци који добро разумеју процесе планирања, пројектовања, градње и одржавања путева, али пут **"гледају кроз диоптрију безбедности саобраћаја"**, тј. систематски анализирају све елементе пута са гледишта безбедности саобраћаја, примењујући принципе приступа безбедног система. Дакле, прави се велики заокрет: за сваку фазу животног циклуса пута (планирање, пројектовање, изградња и експлоатација пута) прописују се јасне процедуре и алати којима се отклањају, евентуални недостаци пута који би могли допринети настанку или последицама незгода. У табели 7.1 су приказане процедуре (алати) унапређења безбедности пута који се примењују у различитим фазама животног циклуса пута.

### 7.1.2 ПРИНЦИП 2: СВЕ ПОЛАЗИ ОД ЧОВЕКА И ЊЕГОВЕ ПРИРОДЕ

Пут је намењен и гради се за човека! На основу доброг разумевања фактора човек, треба дефинисати полазне елементе за планирање, пројектовање, изградњу и одржавање путева. Пут и сви елементи пута морају уважавати могућности, способности, ставове, навике и понашање учесника у саобраћају.

Не може се очекивати да ће сваки учесник у саобраћају да се прилагођава ограничењима и забранама које нису у складу са природом човека, а посебно не треба очекивати да сви људи прате неприродна ограничења чији смисао не разумеју и сматрају их неразумним и неоправданим. Не може се од учесника у саобраћају очекивати више него што су његове могућности, у погледу перцепције, обраде информација, селекције и реаговања.

На пример, не може се очекивати да возач види мали и неразумљив саобраћајни знак, да брзо смањи брзину са 80 km/h на 40 km/h, да убрза возило на краткој траци за убрзавање, да безбедно савладају кривину са променљивим радијусом, да остану будни на монотоним деоницама пута, да благовремено уоче препреку на неосветљеном путу, да битно мењају начин вожње на суседним деоницама пута, са истим геометријским карактеристикама (нпр. при уласку у насеље) итд.

Са друге стране, од пешака се не може очекивати да тражи пешачки прелаз на уској, споредној улици са врло мало возила, да иду преко високих пешачких мостова (пасарела) да би прешли уску улицу са мало возила, да иду неприродним путањама до циља, да стрпљиво чекају појаву зеленог светла на уској улици са мало возила, да могу безбедно прећи широку улицу (без разделног острва и без семафора) са више саобраћајних трака, којима се креће велики број возила у оба смера итд. Зато је важно у свим случајевима размишљати о људској природи, о потребама, ставовима, навикама и понашању људи којима је пут намењен. Пут и елементе пута и околине треба максимално прилагођавати човеку, а не само очекивати да се човек прилагођава путу. Овом принципу доприноси концепт самообјашњавајућих путева.

### 7.1.3 ПРИНЦИП 3: НИТИ ПОГИНУЛИ, НИТИ ТЕШКО ПОВРЕЂЕНИ НИСУ ПРИХВАТЉИВИ У САОБРАЋАЈУ

Ниједна друга вредност у саобраћају (нпр. мобилност, брзина, капацитет саобраћајнице) не сме бити испред људског живота! Циљ безбедног система је нула погинулих и нула тешко повређених људи (посебно са последицом инвалидности) у саобраћају. Пут и сви елементи пута морају бити пројектовани, грађени и одржавани тако да, заједно са другим деловима безбедног система, доприносе овом циљу. Пут се мора третирати тако да се стално смањује ризик саобраћајних незгода. Уколико се незгоде, ипак догоде, елементи пута треба да спрече да било ко погине или задобије тешке повреде у овим незгодама.

Са друге стране, мења се и однос према циљевима у безбедности саобраћаја. Уместо смањивања броја незгода и броја настрадалих у саобраћајним незгодама на "оптималан ниво", данас није прихватљиво да у саобраћају било ко погине или буде тешко повређен. Глобалним стратешки документи, стратегија безбедности саобраћаја у ЕУ и Стратегија безбедности саобраћаја на путевима Србије дефинисали су "визију нула" (нула погинулих и нула тешко повређених лица) у саобраћају. Ово захтева веома озбиљне, корените промене у начину размишљања, начину третирања проблема безбедности саобраћаја, па и у начину живота. Све активности, па и активности у вези путева, морају подржавати "визију нула".

Овом принципу највише доприноси концепт опраштајућих путева.

#### 7.1.4 ПРИНЦИП 4: СВАКА САОБРАЋАЈНА НЕЗГОДА ЈЕ РЕЗУЛТАТ ГРЕШКЕ У СИСТЕМУ

Док је раније сматрано да је саобраћајна незгода резултат грешке појединца, данас се сматра да је незгода последица грешке у систему, а не само изоловане грешке појединца. Наиме, учесник у саобраћају је део система. Са друге стране, велики број грешака појединца је последица деловања других делова система (пут, возило, окружење). Са друге стране, други делови система, а посебно пут, могу увелико да смање ризик грешке појединца. Имајући то у виду, фокус стручњака се преноси на разумевање грешака у систему, уместо на утврђивање кривице и кажњавање учесника незгоде. Овакав системски приступ има много већи потенцијал унапређења безбедности саобраћаја, него деловање само на појединца.

Управљач пута непрекидно и у свим фазама животног века пута разматра да ли елементи пута могу допринети настанку незгода или последицама незгода. Непрекидно се врши и систематско третирање пута, у циљу отклањања недостатака пута.

Различит је и третман незгода, а посебно незгода са најтежим последицама. Анализа сваке саобраћајне незгоде са најтежим последицама иде у два независна правца. Први правац је анализа за потребе тужилаштва и суда, у циљу утврђивања кривично-правне одговорности за саобраћајну незгоду. Међутим, много већа пажња се посвећује другом правцу – детаљној, стручној и независној анализи околности настанка незгоде, у циљу учења и спречавања сличних незгода на том месту или на другим сличним местима. При овој анализи проверава се и да ли је пут, на било који начин, допринео настанку или последицама незгоде, а све у циљу отклањања недостатака на путу и унапређења праксе и теорије планирања, пројектовања, грађења и одржавања пута. Дакле, поред правне одговорности у циљу утврђивања кривице и криваца, сада се дужна пажња посвећује стручној, моралној и политичкој одговорности, како би се утврдило ко и на који начин може да спречи сличне незгоде у будућности. На овај начин се унапређују путеви и цео систем, а не само појединац.

#### 7.1.5 ПРИНЦИП 5: ЉУДИ ПРАВЕ ГРЕШКЕ И УВЕК ЋЕ ГРЕШИТИ

Човек није машина и не може се програмирати да се увек понаша у складу са нашим захтевима (правилима). Зато је важно да сви елементи система помогну човеку да смањи број грешака, а затим и да опросте грешку, тј. да спрече да неко погине или буде тешко повређен због грешке човека.

У људској природи је да прави намерне, али ненамерне грешке. Пут и елементи пута могу допринети грешкама учесника у саобраћају, а посебно ако елементи пута нису у складу са природним особинама, могућностима, ставовима и понашањем човека.

Сви елементи система треба да преузму одговорност у случају отказа или грешке неког од делова система. Прихватање ове две претпоставке намеће велике промене у безбедности саобраћаја, па и у третману путева и њихових елемената. Наиме, креатори система (планери, пројектанти и др.) су дужни да разматрају могућност људске грешке. Уколико се нека људска грешка може очекивати на одређеном делу пута, креатори система су дужни да предузму неопходне мере како

би се ризик те грешке смањио, а посебно да предузму мере којима ће се спречити да неко погине или буде тешко повређен због очекиване и предвидиве људске грешке.

На пример, може се очекивати да ће неки возач возити брзо у близини школе, без обзира што постоји саобраћајни знак. У случају ове грешке може се догодити саобраћајна незгода и погинути неко дете које је, такође, направило грешку и прелази коловоз ван пешачког прелаза. Зато је дужност креатора система да, на пример, пројектује и изведе пешачку ограду која ће усмерити децу да прелазе коловоз на обележеном пешачком прелазу, као и да изведе успориваче или друге мере смиривања саобраћаја у зони прелаза.

Може се очекивати да ће неки возачи наставити да возе непромењеном брзином и када уђу у насеље, без обзира што је постављен знак "насеље" на улазу у насеље. Да би се смањио ризик ове грешке и људи подстакли да промене начин вожње, на улазу у насеље се граде тзв. капије, а попречни профил пута мења, тако што се смањује ширина коловоза, додају тротоари и сл.

Може се очекивати да неки возачи неће смањити брзину у близини обележеног пешачког прелаза, на путу ван насеља, јер има мало пешака, а овакви прелази нису уобичајени. То може посебно бити опасно у ноћним условима. Са друге стране, може се очекивати и да ће пешак, рачунајући да има предност, неопрезно прелазити коловоз на овом прелазу. Да би се смањио ризик ових грешака, неопходно је додатно обезбедити и опремити овакве прелазе. То може укључивати, сужење саобраћајних трака, изградњу пешачког острва, осветљење шире зоне прелаза, додатну изменљиву сигнализацију са детекторима који најављују појаву пешака итд.

У неочекиваном, оштрим кривинама, може се очекивати да ће неки возач направити грешку и возити брзином већом од граничне брзине на проклизавање. Због ове грешке возило може да сиђе са коловоза. Да би се смањио ризик ове грешке, креатори система треба да избегавају велику разлику у суседним радијусима кривина, да поставе додатне саобраћајне знакове којима ће обавестити возаче о предстојећој кривини, да пре кривине предузму мере смиривања саобраћаја итд. Са друге стране, може се очекивати да ће неки возач, и поред предузетих мера, ипак слетети са пута. Зато су креатори система дужни да, на оваквим местима, поставе и одговарајуће заштитне ограде, како би се спречило да, у случају силаска са коловоза, неко погине или буде тешко повређен.

Дакле, приликом планирања, пројектовања, градње и одржавања путева, неопходно је полазити од човека, тј. прво добро разумети особине, склоности и понашања учесника у саобраћају. Дакле, човек је у основи планирања, пројектовања, градње и одржавања путева. Концепт опраштајућих путева је у директној вези са овим принципом.

### 7.1.6 ПРИНЦИП 6: ПОСТОЈИ ГРАНИЦА ЉУДСКЕ ТОЛЕРАНЦИЈЕ НА ФИЗИЧКУ СИЛУ

Људско тело може да издржи дејство мање силе без већих последица. При већим силама настају повреде. Уколико физичку силу повећавамо, последице ће бити све веће (нпр. крвни подливи, преломи костију екстремитета и сл.). После неких вредности силе, у зависности од механизма судара и начина деловања сила, настају тешке телесне повреде (преломи костију, расцепи ткива руку и ногу и сл.), а затим и повреде које доводе до смрти људи (расцепи јетре, слезине, расцепи аорте, а затим расцепи срца и других унутрашњих органа, преломи костију лобање, унутрашња крварења итд.).

На величину физичке силе која делује на учеснике незгоде, односно на последице незгоде, највише утиче сударна брзина. Истраживања су показала да је код обарања пешака или бициклисте, ризик смрти око 10%, при сударној брзини око 30 km/h. При сударним брзинама 40 km/h, овај ризик је два пута већи (20%), при сударним брзинама од 50 km/h, ризик смрти пешака или бициклисте је око 40%, а при сударној брзини од 60 km/h, ризик расте на око 80%. Са друге стране, ризик смрти зависи и од врсте судара, односно начина деловања силе и нивоа заштите учесника у саобраћају. Тако је, приликом бочног судара, ризик смрти путника у возилу, око 10%, ако је сударна брзина 50 km/h. Код чеоног судара исти ризик је при сударној брзини од 70 km/h.

Другим речима, уколико би прихватљив ризик смрти био 10%, то би значило да брзина не би требала да буде већа од:

- 30 km/h на местима повећаног ризика настанка незгода са пешацима,
- 50 km/h на местима повећаног ризика настанка бочних судара између возила,
- 70 km/h на местима повећаног ризика настанка чеоних судара, као и удара возила у препреке поред пута.

Дакле, у науци су познати ризици последица при различитим силама, односно при различитим врстама незгода и при различитим сударним брзинама. С обзиром да није прихватљива смрт, нити тешке повреде у саобраћају, креатори система су дужни да креирају систем у коме се неће прекорачити гранична сила и неће изазвати тешке повреде, нити смрт учесника незгоде. Ово се постиже унапређењем конструкције возила, унапређењем система заштите (сигурносни појасеви, кациге, ваздушни јастуци итд.), ограничењима брзине итд. Путеви, а посебно неки елементи пута и околине пута треба да подрже ограничења брзине и режим саобраћаја, а у случају незгоде да спрече најтеже последице.

Прихватањем наведених принципа и њиховом доследном применом долазимо до безбедних путева, на један нов, савремен начин. Ово је дуготрајан процес који захтева од свих креатора система да разумеју наведене принципе и да их прихвате и примењују у оквиру својих надлежности.

## 7.2 ЖИВОТНИ ВЕК ПУТА

Свака саобраћајница, односно сваки пут има свој животни век или како се то још зове "животни циклус пута". То подразумева живот пута од његовог постанка до завршетка експлоатације и "напуштања" пута. У том смислу неопходно је детаљно сагледати како пут настаје, које су фазе у његовом постанку и каснијој експлоатацији па све до краја животног циклуса пута. Може се рећи да је животни циклус пута на неки начин одређен и предефинисан нормативима, јер Закон о планирању и изградњи управо дефинише планску документацију, пројектно-техничку документацију, али и сву документацију у фази експлоатације пута.

Пут настаје у планској документацији, дакле, када се одређеним Планским документима (просторни планови – Просторни план Републике Србије, Регионални просторни план, Просторни план јединице локалне самоуправе, Просторни план подручја посебне намене и урбанистички планови – Генерални урбанистички план, План генералне регулације, План детаљне регулације) дефинишу намене површина. У том смислу дефинишу се површине намењене за становање, рад, рекреацију итд. Али то све треба повезати одговарајућом инфраструктуром, саобраћајницама, путевима одређене категорије, који има адекватна експлоатациона својства у смислу задовољавања потреба за мобилношћу робе и путника, проточности и безбедности саобраћаја.

Код изградње објеката спроводе се тзв. "претходни радови", на основу чијих резултата се израђују **претходна студија оправданости (ПСО)**, односно **студија оправданости (СО)** са **генералним пројектом (ГП)**. Претходном студијом оправданости утврђује се просторна, еколошка, друштвена, финансијска, тржишна и економска оправданост инвестиције за варијантна решења дефинисана генералним пројектом. Студијом оправданости одређује се просторна, еколошка, друштвена, финансијска, тржишна и економска оправданост инвестиције за изабрано решење, разрађено идејним пројектом.

У оквиру **Генералног пројекта (ГП)** се не дефинишу детаљи у вези са саобраћајницама, односно путевима, као што се то ради на нивоу пројекта техничке документације, али се овим пројектом могу јасно уочити намене површина и њихово повезивање. Наиме, Генерални пројекат садржи податке о: макролокацији објекта; општој диспозицији објекта; техничко-технолошкој концепцији објекта; начину обезбеђења инфраструктуре; могућим варијантама просторних и техничких решења са становишта уклапања у простор; природним условима; процени утицаја на животну средину; инжењерскогеолошким- геотехничким карактеристикама терена са аспекта

утврђивања генералне концепције и оправданости изградње објекта; истражним радовима за израду идејног пројекта; заштити природних и непокретних културних добара; функционалности и рационалности решења.

По усвајању варијанте решења која је оправдана (изводљива) приступа се наредним корацима. Ти наредни кораци подразумевају израду пројектно-техничке документације. Први корак, по правилу, је израда **Идејног решења (ИДр)** и **добијање локацијских услова**. Наиме, Идејно решење представља приказ планиране концепције објекта које се израђује за потребе прибављања локацијских услова. Идејним решењем се приказују само подаци неопходни за издавање локацијских услова, односно подаци неопходни за утврђивање усклађености са планским документом, без разраде техничких решења.

Након добијања локацијских услова приступа се изради **Идејног пројекта (ИДП)**. Идејни пројекат се израђује за потребе изградње објекта и извођења радова. Идејни пројекат саобраћајница садржи све неопходне елементе за извођење неког објекта, па и линијског објекта, као што је пут.

**Генерални пројекат, Идејни пројекат Претходна студија оправданости и Студија оправданости подлежу тзв. стручној контроли.**

Стручна контрола се спроводи од стране Републичке ревизионе комисије, формиране од стране надлежног Министарства и коју по правилу чине експерти из својих области (грађевина, саобраћај, машинство, електро, итд.). У случају пројекта које су од интереса за локалну самоуправу, такође одговарајућа тела (локалне ревизионе комисије) врше стручну контролу пројектно-техничке документације. Стручном контролом проверава се концепција објекта нарочито са становишта: погодности локације у односу на врсту и намену објекта; услова грађења објекта у погледу примене мера заштите животне средине; сеизмолошких, геотехничких, саобраћајних и других услова; обезбеђења енергетских услова у односу на врсту планираних енергената; техничко-технолошких карактеристика објекта; техничко-технолошких и организационих решења за грађење објекта; савремености техничких решења и усклађености са развојним програмима у тој области, као и других прописаних услова изградње објекта.

Након обављене стручне контроле и давања сагласности на идејни пројекат, издаје се решење од стране надлежног органа (надлежно Министарство или одговарајући орган локалне самоуправе) и приступа се изради **пројекта за грађевинску дозволу (ПГД)**. Пројекат за грађевинску дозволу се израђује за потребе прибављања решења о грађевинској дозволи. Пројекат за грађевинску дозволу садржи детаљније од идејног пројекта разрађене поједине елементе идејног пројекта и основ је за издавање грађевинске дозволе, коју издаје надлежни орган (надлежно Министарство или одговарајући орган локалне самоуправе). Пројектом за грађевинску дозволу се практично врши разрада планиране концепције објекта утврђене идејним решењем на основу кога су издати локацијски услови.

**Пројекат за грађевинску дозволу подлеже техничкој контроли.** Техничка контрола пројекта за грађевинску дозволу обухвата нарочито проверу: усклађености са свим условима и правилима садржаним у локацијским условима, законом и другим прописима, техничким нормативима, стандардима и нормама квалитета, као и међусобне усклађености свих делова техничке документације; усклађености пројекта са резултатима претходних истраживања (претходни радови); оцену одговарајућих подлога за темељење објекта; проверу исправности и тачности техничко-технолошких решења објекта и решења грађења објекта; стабилности и безбедности; рационалности пројектованих грађевинских производа; утицаја на животну средину и суседне објекте.

По добијању грађевинске дозволе, приступа се наредној фази изради пројектно-техничке документације, конкретно, изради **пројекта за извођење (ПЗИ)**, који је најдетаљнији ниво пројектно-техничке документације. Наиме, Пројекат за извођење израђује се за потребе грађења објекта и извођења радова. Пројекат за извођење је скуп међусобно усаглашених пројеката којим се утврђују грађевинско-техничке, технолошке и експлоатационе карактеристике објекта са опремом и инсталацијама, техничко-технолошка и организациона решења за градњу објекта,

инвестициона вредност објекта и услови одржавања објекта. Пројекат за извођење се може израђивати и у фазама, у ком случају се радови изводе само за ону фазу за коју је пројекат за извођење потврђен. Практично, пројекат за извођење садржи све детаље неопходно да би се објекта, у конкретном случају саобраћајница, односно пут, извели на адекватан начин.

**Пројекат изведеног објекта (ПИО)** израђује се за потребе прибављања употребне дозволе, коришћења и одржавања објекта. Пројекат изведеног објекта израђује се за све објекте за које се прибавља грађевинска дозвола. Пројекат изведеног објекта је и пројекат за извођење са изменама насталим у току грађења објекта.

Код линијских објеката, путева и саобраћајница, које су у експлоатацији, могуће је исте "поправљати" пројектима реконструкција, тзв. пројектима рехабилитација, тзв. пројектима појачаног одржавања и пројектима санација.

**Пројекти реконструкција** линијског инфраструктурног објекта су пројекти за извођење грађевинских радова у заштитном појасу, у складу са посебним законом, којима се може променити габарит, волумен, положај или опрема постојећег објекта, као и извођење радова који обухватају радове великог обима, замене елемента на постојећим линијским објектима, којима се не мења њено целокупно функционисање.

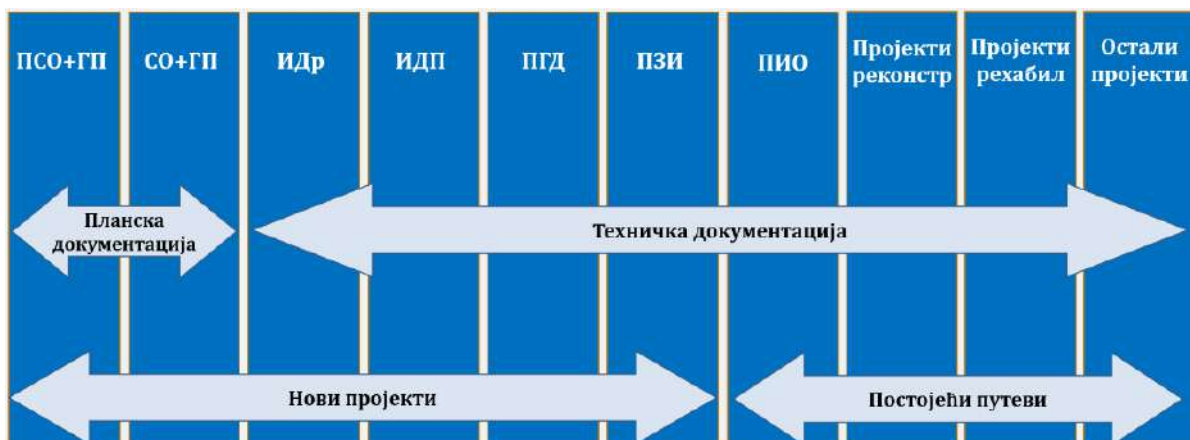
**Под санацијом** се подразумева извођење грађевинских и других радова на постојећем објекту којима се врши поправка уређаја, постројења и опреме, односно замена конструктивних елемената објекта, којима се не мења спољни изглед, не утиче на безбедност суседних објеката, саобраћаја и животне средине и не утиче на заштиту природног и непокретног културног добра, односно његове заштићене околине, осим рестаураторских, конзерваторских и радова на ревитализацији.

Поред претходног за објекте који су у експлоатацији постоји инвестиционо и текуће (редовно) одржавање.

**Инвестиционо одржавање** је извођење грађевинско-занатских, односно других радова зависно од врсте објекта у циљу побољшања услова коришћења објекта у току експлоатације.

**Текуће (редовно) одржавање објекта** јесте извођење радова који се предузимају ради спречавања оштећења која настају употребом објекта или ради отклањања тих оштећења, а састоје се од прегледа, поправки и предузимања превентивних и заштитних мера, односно сви радови којима се обезбеђује одржавање објекта на задовољавајућем нивоу употребљивости.

Имајући све претходно наведено у виду у погледу животног циклуса једне саобраћајнице, односно пута, на следећој слици (Слика 7.2) графички је приказан ходограм животног века (циклауса) пута.



Слика 7.2 – "Животни век (циклус) пута"



## 7.3 АЛАТИ ЗА УНАПРЕЂЕЊЕ БЕЗБЕДНОСТИ ПУТА

Један од фактора безбедности саобраћаја је пут, који у значајној мери утиче на стање безбедности саобраћаја. Према светским искуствима (PIARC, 2003) пут се као један од утицајних фактора настанка саобраћајних незгода, поред фактора човек и возило, појављује у приближно трећини свих саобраћајних незгода. Имајући ово у виду, у последње две деценије се приступило изналажењу начина за унапређење безбедности пута.

С тим у вези развијени су, а неки се још увек развијају, алати за унапређење безбедности пута. При томе се не запоставља традиционални начин унапређења безбедности саобраћаја, нпр. применом алата Управљање црним тачкама и сл.

Данашњи приступ управљању безбедности саобраћаја у погледу безбедности пута се своди да се у свим фазама, почев од планирања, преко пројектовања, па све до експлоатације пута, узима у обзир безбедност саобраћаја.

За сваку од фаза постоје алати за унапређење безбедности пута. Иако су неки од алата, нпр. управљање црним тачкама, ревизије безбедности саобраћаја и други, почеле да се развијају још у двадесетом веку, Европски парламент је, имајући у виду огромне користи применом савремених алата, тек 2008. године донео Директиву 2008/96/ЕС о Управљању безбедношћу путне инфраструктуре. Додатно, 2019. године донета је измена ове директивне, односно Директива 2019/1936/ЕС.

Наведене директиве су дефинисале савремене процедуре и дала смернице примене истих. Прецизно је дефинисано: успостављање и имплементација процедура оцене утицаја новог пута на безбедност саобраћаја, ревизија безбедности саобраћаја, управљање безбедности саобраћаја на мрежи путева и провере безбедности саобраћаја. Дефинисана је обавезна примена ових алата на путеве који су део ТРАНС-европске мреже путева, без обзира да ли се налазе у фази пројектовања, изградње или експлоатацији, као и на све пројекте које финансира ЕУ. Дефинисан је сет добре праксе примене ових процедура, па се може одмах примењивати на национални ниво, без обзира што у националним законодавствима ове процедуре нису препознате. Измена директиве из 2019. године је додатно обратила пажњу на рањиве учеснике у саобраћају, проширила опсег примене директиве на мрежу путева који се везују на претходно дефинисану и донела низ прецизнијих поступака и процедура за спровођење алата за унапређење безбедности пута, као што су смернице за "опраштајуће" и "самообјашњавајуће" путеве.

Алати за унапређење безбедности пута су:

- Оцена утицаја новог пута на безбедност саобраћаја (енг. Road Safety Impact Assessment – RSIA)
- Ревизија безбедности саобраћаја (енг. Road Safety Audit – RSA)
- Провера безбедности саобраћаја (енг. Road Safety Inspection – RSI)
- Програм оцењивања путева (енг. Road Assessment Programme – RAP, iRAP, EuroRAP)
- Мапирање ризика (енг. Risk Mapping – RM)
- Независна оцена утицаја пута на настанак саобраћајних незгода (енг. Independent Road Assessment on Road Accident Occurance – IRA)
- Дубинска анализа саобраћајних незгода са најтежим последицама (енг. In-Depth Study – IDS)
- Управљање црним тачкама (енг. Black Spot Management – BSM)
- Управљање безбедношћу на мрежи путева (енг. Network Safety Management – NSM)

**Оцена утицаја новог пута на безбедност саобраћаја** се спроводи у почетној фази пројектовања, односно на крају планирања. Наиме, овај алат служи и примењује се како би се оценио утицај варијанти новог пута на безбедност саобраћаја, практично се пореде различите варијанте пута са гледишта безбедности саобраћаја. А основна идеја је избећи проблем који би настао у наредним фазама пројектовања. Овај алат је веома исплатив, јер се уложено враћа у износу од преко 100% већ у првој години након реализације алата.

**Ревизија безбедности саобраћаја** је оцена пројеката пута са аспекта безбедности саобраћаја у свим фазама пројектовања, као и у фазама непосредно пре и непосредно после отварања пута за експлоатацију. Основна идеја је да се уоче евентуални могући проблеми безбедности саобраћаја док се пут још увек налази "само на папиру", односно док није почела његова експлоатација у пуном обиму.

**Провера безбедности саобраћаја** је оцена постојећег пута са аспекта безбедности саобраћаја у фази експлоатације пута. Идеја примене овог алата је да се уоче евентуални проблеми безбедности саобраћаја, који доводе или могу да доведу до настанка саобраћајних незгода и последица саобраћајних незгода.

**Програм оцењивања путева** представља оцењивање пута звездицама (тзв. "star rating"), тако што се у оцену безбедности саобраћаја узимају на десетине геометријских и других саобраћајно-техничких карактеристика пута, без узимања у обзир података о саобраћајним незгодама и последицама саобраћајних незгода. Овај развијени програм подразумева да специјализовано возило прође оцењивану деоницу пута и са одговарајућим бројем камера сними деоницу пута, након чега се кодирањем слика на одређеној удаљености уносе подаци у софтвер који одређује оцену, односно број звездица за ту деоницу пута. Додатно, овај програм има могућност да и да одређени предлог мера за побољшање уочених недостатака.

**Мапирање ризика**, за разлику од програма оцењивања пута, у обзир узима управо саобраћајне незгоде и последице тих саобраћајних незгода и у зависности од дужине те деонице, односно пређене километраже (оствареног рада) на тој деоници одређује ризик, практично на основу објективних – директних података. Ови израчунати ризици се надаље "спуштају" на мапу и врши се мапирање ризика. Према Закону о путевима мапирање ризика се за државне путеве спроводи најмање једанпут у периоду од три године, док се за општинске путеве и улице спроводи најмање једанпут у пет година.

**Независна оцена утицаја пута на настанак саобраћајних незгода са најтежим последицама** представља алат који подразумева да се детаљно истражи фактор пут и његов утицај на настанак незгоде и најтеже последице. У том смислу неопходно је открити елементе пута, који су могли допринети настанку, односно тежини саобраћајне незгоде и описати како су поједини елементи пута могли бити у вези са настанком и тежином последицама саобраћајне незгоде. Поред наведеног овај алат има задатак да утврди и опише и све друге потенцијалне недостатке пута, који можда и нису били у вези са конкретном незгодом, и ризике које ти недостаци носе са собом. А коначна идеја је да овај алат понуди препоруке за унапређење пута како би се сличне саобраћајне незгоде на истим или другим сличним местима спречиле и да се резултати овог алата у том смислу искористе због унапређивања праксе пројектовања и одржавања пута, унапређивања прописа, стандарда, смерница, упутстава и унапређивања теорије и праксе безбедности саобраћаја у пројектовању путева.

**Дубинска анализа саобраћајних незгода** са најтежим последицама подразумева на први поглед сличан алат алату Независна оцена утицаја пута на настанак саобраћајних незгода са најтежим последицама, међутим, код овог алата се поред фактора пут, такође, детаљно анализирају и сви остали фактори, човек, возило и околина (окружење), могу се анализирати саобраћајне незгоде на целој популацији незгода са најтежим последицама, на узорку, само незгоде са одређеном категоријом учесника у саобраћају (нпр. мотоциклисти, пешаци и сл.), на одређеној категорији пута (нпр. само у насељима или само на ауто-путевима) итд. При томе се у ове анализе, поред саобраћајних инжењера, по правилу, укључују и експерти грађевинске струке, машинске струке, електро струке, психолози, правници, итд. Дубинска анализа саобраћајних незгода треба да понуди препоруке за унапређење система безбедности саобраћаја (свих фактора Човек – Возило – Пут – Окружење), како би се сличне саобраћајне незгоде у будућности спречиле и смањиле последице тих саобраћајних незгода.

**Управљање црним тачкама** представља алат који подразумева идентификацију црних тачака, а затим предлог мера за њихово отклањање и праћење ефеката предложених и реализованих мера. Алат подразумева примену различитих техника за идентификацију црних тачака, као што

су објективни метод (на основу података о саобраћајним незгодама), субјективни метод (на основу експертске оцене) или комбиновани објективно-субјективни метод.

Након такве идентификације црних тачака, које у ствари потенцијалне црне тачке, обиласком терена се потврђују или елиминишу потенцијалне и добијају се стварне црне тачке, на којима је неопходно применити одговарајуће мере за унапређење безбедности саобраћаја. По правилу су то тзв. "јефтине мере" (енг. "low cost measures"), нпр. постављање саобраћајног знака и сл., али није искључено да се предложе и мере које захтевају већа финансијска средства (нпр. реконструкција раскрснице у кружну).

Може се закључити да је управљање црним тачкама реактивни алат са циљем да се примене одговарајуће контрамере ради отклањања опасности.

**Управљање безбедношћу на мрежи путева** подразумева алат који узима у обзир целокупну мрежу путева и који за тзв. "безбедоносни потенцијал" (на неки начин однос уложеног и добијеног) дефинише приоритете решавања проблема безбедности саобраћаја на целокупној мрежи путева. Овим алатом се у ствари омогућава припрема годишњих и дугорочних програма за улагање у унапређење безбедности пута и путне инфраструктуре.

Идеја примене алата Управљање безбедношћу на мрежи путева је да се у ствари утврде деонице унутар мреже путева са лошим перформансама безбедности саобраћаја и да се изврши рангирање према потенцијалним уштедама – на основу безбедоносног потенцијала (разлика између трошкова саобраћајних незгода и очекиваних трошкова саобраћајних незгода ако би се мере побољшања примениле).

Из претходно наведеног јасно је да су неки од тих алата тзв. "проактивни", који практично "не чекају" да се саобраћајне незгоде догоде, а да су неки од наведених алата тзв. "реактивни" и базирају се на историји саобраћајних незгода и последица саобраћајних незгода. Проактивни алати су:

- Оцена утицаја новог пута на безбедност саобраћаја,
- Ревизија безбедности саобраћаја,
- Провера безбедности саобраћаја и
- Програм оцењивања путева.

а реактивни су:

- Мапирање ризика,
- Независна оцена утицаја пута на настанак саобраћајних незгода са најтежим последицама,
- Дубинска анализа саобраћајних незгода са најтежим последицама,
- Управљање црним тачкама и
- Управљање безбедношћу на мрежи путева.

Са друге стране значајно је нагласити да се неки од наведених алата за унапређење безбедности пута примењују у фази планирања, односно пројектовања, а неки у фазама експлоатације, односно на постојећим путевима. За пројекте нових путева примењују се следећи алати (Слика 7.3):

- Оцена утицаја новог пута на безбедност саобраћаја и
- Ревизија безбедности саобраћаја.

док се сви остали алати примењују на постојећим путевима. Овде је потребно нагласити да се ревизија безбедности саобраћаја спроводи и за пројекте реконструкције постојећих пута, као и након пуштања у експлоатацију.



Слика 7.3 – Алати за унапређење безбедности пута

## 7.4 ПОЈАМ РЕВИЗИЈЕ И ПРОВЕРЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА

### 7.4.1 КРАТАК ИСТОРИЈАТ

Шездесетих година прошлог века у Сједињеним Америчким Државама (САД) вршене су одређене инспекције путева ради откривања опасних места и тада (1967. године) су постојала одређена упутства за вршење инспекција путева са аспекта безбедности саобраћаја. Осамдесетих година прошлог века у САД су уведене формалне процедуре, које представљају оквир за утврђивање пропуста приликом пројектовања нових путева, рехабилитација, реконструкција, односно пропуста на постојећим путевима.

Потреба за предузимањем мера за превенцију саобраћајних незгода била је посебно изражена у Великој Британији почетком 1970. године.. У том периоду било је речи о провери пројеката пре пуштања путева у експлоатацију. Као начин за примену принципа безбедности у пројектима нових путева, ревизије безбедности саобраћаја по први пут су се појавиле у Великој Британији почетком 1980. године. Данас су ревизије безбедности саобраћаја формално успостављена пракса, распрострањена широм Велике Британије. Током 1990. године у Великој Британији су објављени први стандарди за спровођење ревизија безбедности саобраћаја и исте године Велика Британија је написала свој први Приручник за спровођење ревизија безбедности саобраћаја.

У Аустралији и на Новом Зеланду увођење ревизија безбедности саобраћаја представља елемент свеобухватних програма за побољшање безбедности саобраћаја. Ревизије безбедности саобраћаја су на Новом Зеланду по први пут уведене 1990. године. Током 1991. године, аустралијске државе Нови Јужни Велс и Викторија објавиле су упутства која се односе на безбедност на путевима. Године 1993, у Новом Зеланду, објављен је документ "Политика и процедуре ревизија безбедности саобраћаја", у коме се наводи да је ревизија обавезна у појединим фазама у зависности од трошкова пројекта.

Током 1995. године у Канади је покренут план акција за ревизије безбедности саобраћаја, које се обављају и на мрежи локалних улица и на раскрсницама на градским деоницама, што је био релативно нови концепт на пољу ревизија безбедности саобраћаја. У Канади је 1999. године објављен документ "Упутства за ревизије безбедности саобраћаја", у коме су дате и контролне листе за ревизије.

Ревизије безбедности саобраћаја на путевима, на бази пилот пројекта, уведене су у Данској током 1993. године. Дирекција за путеве Данске усвојила је британски концепт прилагођен посебним условима у Данској, и објавила је приручник о томе у каквим случајевима је потребна ревизија, ко би требало да је обавља и када.

У Аустрији су направљене процедуре за ревизије безбедности саобраћаја 2004. године које су објављене у Упутству за ревизије безбедности саобраћаја. У фази имплементације, извршено је неколико пилот ревизија 2005. године.

Развој процедура ревизија безбедности саобраћаја у Немачкој почело је 1999. године. Током 2002. године објављен је “Приручник за ревизије безбедности саобраћаја у Немачкој” и до 2005. године, 13 од 16 федералних држава Немачке су почеле да примењују овај алат.

Током деведесетих година прошлог века и почетком овог века и друге развијене земље су увеле алате ревизија и провера безбедности саобраћаја у своју праксу: Холандија, Норвешка, Швајцарска, Шведска, Јужна Африка и др, а последњих година их уводе и земље у развоју: Малезија, Бангладеш, Мозамбик, Уједињени Арапски Емирати и др, па и у Република Србија.

#### 7.4.2 ПОЈАМ РЕВИЗИЈЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА

**Ревизија пројеката пута** са аспекта безбедносних карактеристика пута је независна, формална и систематска провера пројекта пута са аспекта безбедности саобраћаја.

**Независна** говори о томе да постоје одређени односи између учесника у процесу ревизије и да је спровођење независне оцене од стране независног стручног тима есенцијално за квалитетно спроведену ревизију.

Сама дефиниција ревизије безбедности саобраћаја говори о томе да је овај алат **формална** оцена, што подразумева да постоји одређена форма самог поступка спровођења, форма у односима између учесника у ревизији и коначно форма у којој се извештај о реализованој ревизији безбедности саобраћаја креира.

**Систематска** подразумева да се систематски, по одређеним процедурама спроводе све неопходне и детаљне анализе у конкретном случају.

Поред наведених карактеристика ревизија мора бити стручна, свеобухватна и интердисциплинарна. **Стручна** подразумева да су у ревизију укључени експерти свих области које су неопходне у конкретном случају (саобраћај, грађевина, машинство, електро ...). **Свеобухватност** се односи на то да се морају анализирати сви аспекти безбедности саобраћаја из угла сваког учесника у саобраћају, у свим условима одвијања саобраћаја и да су укључене све струке које су важне за конкретан случај. И коначно, **интердисциплинарност** је неопходна јер само укључивање свих струку у конкретном случају које су неопходне, моћи ће да се правилно сагледају могући проблеми безбедности саобраћаја.

Основни задаци спровођења ревизија безбедности саобраћаја су:

- Анализирати пројектну документацију и открити оне елементе пројекта пута који би могли повећати ризик или тежину саобраћајне незгоде,
- Описати проблем – ризике које могу изазвати уочени елементи,
- Проценити ризик на основу процењене учесталости конфликта и могуће тежине последица,
- Дати могуће препоруке како би се проблем отклонио,
- Проценити цену – трошкове спровођења препорука и
- Проценити очекиване ефекте препоручених решења.

#### 7.4.3 ПОЈАМ ПРОВЕРЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА

**Провера безбедности саобраћаја на путу** је независна, формална и систематска провера елемената постојећег пута са аспекта безбедности саобраћаја.

Као и ревизија безбедности саобраћаја, дефиниција провере безбедности саобраћаја говори о томе да је овај алат формална оцена, што подразумева да постоји одређена форма самог поступка спровођења, форма у односима између учесника у провери и коначно форма у којој се извештај

о реализованој провери безбедности саобраћаја креира. Мора исто бити стручна и укључити све неопходне струке. Независна оцена говори о томе да постоје одређени односи између учесника у процесу провере и да је спровођење независне оцене од стране независног стручног тима есенцијално за квалитетно спроведену проверу. Свеобухватност, систематичност и интердисциплинарност је подједнако важна као и код ревизија безбедности саобраћаја.

Иначе, провере безбедности саобраћаја се спроведе на следећи начин:

- Редовне, тзв. периодичне провере безбедности саобраћаја на свим државним путевима I реда, најмање једанпут у 5 година (према програму управљача пута),
- Тзв. "Циљане провере безбедности саобраћаја" за деонице јавних путева највећег ризика (према мапи ризика путева и улица) и
- Остале провере безбедности саобраћаја – нпр. путеви које финансира ЕУ, пре рехабилитације/реконструкције пута, итд.

или другим речима описано:

- Када је деоница пута или локација идентификована као опасна,
- Постоје друге информације о озбиљним проблемима безбедности саобраћаја (од полиције, надзора, инспекције, предузећа за путеве, локалне заједнице ...),
- Када се планира реконструкција или рехабилитација у скорој будућности и
- Према плану спровођења провера безбедности саобраћаја од стране управљача државних путева, односно управљача општинских путева и улица.

Основни задаци спровођења провера безбедности саобраћаја су:

- Анализирати постојећи пут (деоницу, локацију, зону, објекат),
- Открити оне елементе пута који би могли повећати ризик или тежину саобраћајних незгода,
- Описати проблем – ризике које могу изазвати уочени проблематични елементи,
- Проценити ризик – на основу процењене учесталости конфликта и могуће тежине последица,
- Дати могуће препоруке како би се проблем отклонио,
- Проценити цену – трошкове спровођења препорука и

## **7.5 ПРОЦЕНИТИ ОЧЕКИВАНЕ ЕФЕКТЕ ПРЕПОРУЧЕНИХ РЕШЕЊА.ЗНАЧАЈ И ЦИЉЕВИ СПРОВОЂЕЊА РЕВИЗИЈА И ПРОВЕРА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА**

Имајући у виду да сваки од алата за унапређење безбедности пута понаособ има одређен значај за унапређење безбедности пута у овом делу биће само укратко приказани уопштени значај примене ових алата.

Основни значај примене алата за унапређење безбедности пута подразумева пружање високог нивоа безбедности саобраћаја током целог животног циклуса пута. Практично, сваки план и пројекат новог пута или реконструкција, односно рехабилитација постојећег пута, као и тренутно стање на путној мрежи треба да обухвати поступке који ће подићи ниво безбедности саобраћаја како кроз исправљање "грешака" на путу "док су још на папиру", али и када је у поступку реализације. Овом приликом приоритет се наравно даје превентивним активностима, али се не заборавља и тзв. традиционални приступ, који у обзир узима и податке о саобраћајним незгодама и последица тих незгода.

У зависности од могућности и фазе у којој се налази пројекат, односно пут, могуће је применити један или више алата и тако деловати на више фронтова. На пример, ако је пут у експлоатацији, могуће је применити у истом тренутку и управљање црним тачкама и проверу безбедности саобраћаја и дубинске анализе саобраћајних незгода.



Очекује се да примена алата за унапређење безбедности пута у коначном постигне смањење броја саобраћајних незгода, последица тих незгода, а самим тим и смањења трошкова проузрокованих тим незгодама, чиме би се целокупна безбедност подигла на значајно виши ниво.

**Основни циљеви** спровођења ревизија и провера безбедности саобраћаја су пружање високог нивоа безбедности саобраћаја од самог почетка пројектовања путева, а кључна ставка у овом процесу представља превенција проблема која је основа и ефикаснија од решавања проблема када се исти појави.

**Конкретни циљеви** спровођења ревизија и провера безбедности саобраћаја су:

- свођење на минимум броја и тежине саобраћајних незгода на новим или рехабилитованим (реконструисаним) путевима,
- избегавање могућности да пројекат доведе до повећања саобраћајних незгода на неком другом делу мреже путева,
- омогућавање свим врстама корисника нових или рехабилитованих (реконструисаних) путева да схвате како да их безбедно користе, и
- Исправљање "грешака" постојећих путева које могу проузроковати саобраћајне незгоде и последице.

Ревизијама и проверама безбедности саобраћаја је предвиђено идентификовање потенцијалних проблема безбедности саобраћаја пројектата путева и постојећих путева, посматрањем решења из перспективе потенцијалних корисника свих врста и препоруком решења проблема принципом саобраћајно-техничких мера за безбедност на путевима.

Неопходно је схватити и разумети да ревизија и провера безбедности саобраћаја нису само просто оцењивање правилне примене одговарајућих стандарда за пројектовање, изградњу и одржавање путева, већ да се применом одговарајућег поступка тежи обезбедити највећи ниво безбедности саобраћаја, који се може постићи у фазама пројектовања и експлоатације пута, а ипак узимајући у обзир гледиште сваког од потенцијалних учесника у саобраћају.

И веома је важно разумети да се свођењем на минимум ризика од саобраћајних незгода у фази пројектовања, смањује вероватноћа примене каснијих мера, као и укупни трошкови таквих решења.

## **7.6 ТРОШКОВИ И КОРИСТИ РЕВИЗИЈА И ПРОВЕРА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА**

Трошкови, али и користи алата за унапређење безбедности пута зависе од самог алата, у којој фази животног циклуса се примењује, броја ангажованих лица на спровођењу алата, времена неопходног да се спроведе одређени алат, али и бројних других околности, које могу утицати. Међутим, ипак треба истаћи да је доказано да је значајно јефтиније исправљати пројекат док се налази у процесу пројектовања, него када је већ изведен.

Елвик (2004) је у свом "Приручнику о мерама безбедности саобраћаја" описивао трошкове и користи и за примену алата за унапређење безбедности пута. Имајући претходно у виду, Елвик наводи да се ако у било којој фази животног циклуса пута спроведу одређене корекције:

- Корекција неисправне сигнализације – доћи ће до смањења броја незгода и последица за 5 до 10%,
- Заштитне ограде – 40 до 50%,
- Побољшање видљивости и прегледности – 10 до 40%,
- Уклањање објеката поред пута – до 5%, итд.

Трошкови дакле зависе од конкретног примењеног алата, па тако на пример, ако је за корекцију неисправне сигнализације примењена ревизија безбедности саобраћаја трошкови ових корекција ће бити значајно мањи него код провере безбедности саобраћаја, с обзиром да провера

безбедности саобраћаја, за разлику од ревизије, захтева излазак на терен, а посебно што је неупоредиво "брисање гумицом" на папиру, у односу на било какве радове на терену.

Досадашња искуства у свету показују да трошкови ревизија се крећу у опсегу од 1 до 5% од вредности пројекта, при чему се већа вредност узима код јефтинијих пројеката. Међутим, повраћај трошкова је и преко 300%, већ у првим годинама након спроведене ревизије и пуштања пута у експлоатацију.

Код провера, трошкови спровођења зависе, наравно, од категорије пута, од дужине деонице пута за коју се спроводи провера, од броја путних објеката на анализираној деоници (мостови, тунели и сл.), од броја ангажованих стручњака, од трошкова обиласка терена, итд, па је незахвално прецизирати конкретне трошкове.

## Питања за проверу знања

### Заједничка питања

- 1) Које су основне разлике између традиционалног и савременог приступа унапређења безбедности путева?
- 2) Шта подразумева стручна одговорност?
- 3) Објаснити концепт "људи праве грешке и увек ће грешити"?
- 4) Навести алате за унапређење безбедности пута?
- 5) Направити поделу алата на активне и реактивне?
- 6) Који су општи циљеви спровођења ревизија и провера безбедности саобраћаја?
- 7) Који су конкретни циљеви спровођења провера и ревизија безбедности саобраћаја?

### Питања за провераваче

- 1) Дефиниција провере безбедности саобраћаја?
- 2) Трошкови спровођења провера безбедности саобраћаја?

### Питања за ревизоре

- 1) Дефиниција ревизије безбедности саобраћаја?
- 2) Навести планску документацију?
- 3) Навести редослед креирања пројектно-техничке документације?
- 4) Трошкови спровођења ревизија безбедности саобраћаја?

## Литература

- [1] Elvik, R. and Vaa, T. (2004). The Handbook of road safety measures. Oxford, United Kingdom, Elsevier.
- [2] Official Journal of the European Union. Directive (EU) 2019/1936 of the European Parliament and of the Council of 23 October 2019 amending Directive 2008/96/EC on road infrastructure safety management. Strasbourg
- [3] Official Journal of the European Union. Directive 2008/96 of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on road infrastructure safety management, Brussels
- [4] 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, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 – др. закон, 9/2020 и 52/2021);
- [5] Закон о путевима ("Сл. гласник РС" бр. 41/2018 и 95/2018 – др. закон);

## 8. ПРОПИСИ КОЈИ РЕГУЛИШУ ОБЛАСТ ПРОВЕРЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА НА ПУТУ И РЕВИЗИЈЕ ПРОЈЕКТА ПУТА СА АСПЕКТА БЕЗБЕДНОСНИХ КАРАКТЕРИСТИКА ПУТА

### 8.1 УВОД

У овом поглављу је извршен преглед законских и подзаконских аката којима се уређује област спровођења провере безбедности саобраћаја на путу и ревизије пројеката пута са аспекта безбедносних карактеристика пута у Републици Србији, као и преглед директива Европске уније које уређују област спровођења Ревизије и Провере.

### 8.2 НОРМАТИВИ У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ – ЗАКОНСКИ И ПОДЗАКОНСКИ АКТИ

Национални прописи у оквиру којих је област ревизије и провере у највећој мери уређена, као и елементи који се могу односити и имати утицај на наведену област, дефинисани су у оквиру различитих закона и правилника, као што су:

- Закон о безбедности саобраћаја на путевима,
- Закон о путевима,
- Закон о планирању и изградњи, и
- Правилник о начину спровођења ревизије и провере и саставу стручног тима за спровођење ревизије и провере.

Република Србија је процедуре које се односе на савремене алате за управљање безбедношћу саобраћаја на путевима у своје законодавство увела 2009. године доношењем новог **Закона 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, 9/2016 - одлука УС, 24/2018, 41/2018, 41/2018 - др. закон, 87/2018, 23/2019 и 128/2020 - др. закон).

Пре последње измене Закона о безбедности саобраћаја на путевима, у члану 156, биле су дефинисане обавезе управљача пута које су се односиле на спровођење алата безбедности саобраћаја попут: стратешке компаративне анализе утицаја новог пута на безбедност саобраћаја на путној мрежи, ревизије и провере безбедности саобраћаја, израде независних пројеката идентификације опасних места итд. Међутим, последњим изменама Закона о безбедности саобраћаја на путевима овај члан је престао да важи, а обавезе управљача пута и ближи услови су детаљније описани у Закону о путевима.

Од значаја за област спровођења ревизије и провере безбедности саобраћаја је свакако познавање **Закона о путевима** ("Сл. гласник РС", бр. 41/2018 и 95/2018 - др. закон), којим се уређује правни положај јавних и некатегорисаних путева, услови и начин управљања, заштите и одржавања јавних путева, посебни услови изградње и реконструкције јавних путева, извори и начин финансирања изградње, реконструкције, заштите и одржавања путева, стицање права својине, инспекцијски надзор, као и друга питања од значаја за управљање, изградњу, реконструкцију, заштиту и одржавање јавних путева.

У оквиру члана 2 Закона о путевима дефинисани су појмови:

- ревизија пројеката пута са аспекта безбедносних карактеристика пута, и
- провера безбедности саобраћаја на путу.

**Ревизија пројеката пута са аспекта безбедносних карактеристика пута** је независна, формална и систематска провера пројекта пута са аспекта безбедности саобраћаја.

**Провера безбедности саобраћаја на путу** је независна, формална и систематска провера елемената постојећег пута са аспекта безбедности саобраћаја.

Чланом 78 Закона о путевима који се односи на планирање, пројектовање и изградњу јавних путевима дефинисано је да су саставни део пројектне документације пројеката изградње и реконструкције јавних путева морају да чине извештаји о процени утицаја пута на безбедност саобраћаја и извештаји о ревизији пројеката са аспекта безбедносних карактеристика пута.

Процес и начин спровођења ревизије пројеката пута са аспекта безбедносних карактеристика пута (ревизије) и провере безбедности саобраћаја на путу (провере) дефинисан је у оквиру члана 89.

### **Ревизија пројеката пута са аспекта безбедносних карактеристика пута**

Управљач државног пута мора да обезбеди ревизију пројеката државног пута I реда са аспекта безбедносних карактеристика пута (у даљем тексту: Ревизија) за све пројекте изградње новог пута и за пројекте реконструкције постојећег пута, у свим фазама пројектовања, непосредно пре пуштања пута у експлоатацију и најкасније шест месеци после пуштања пута у експлоатацију.

Након извршене ревизије сачињава се извештај. Управљач јавног пута поступа по прихваћеним препорукама из извештаја најкасније пре почетка наредне фазе пројектовања.

### **Провера безбедности саобраћаја на путу**

Управљач јавног пута мора да обезбеди проверу безбедности саобраћаја на путу (у даљем тексту: Провера), и то:

- периодичне Провере државних путева I реда најмање једном у периоду од пет година;
- циљане Провере за деонице јавних путева највећег ризика, према мапи ризика путева и улица.

Након извршене Провере сачињава се извештај.

### **Стручни тим**

Стручни тим који спроводи проверу мора бити независан од управљача јавног пута, чији руководиоца мора бити лиценцирани проверавач. Стручни тим који спроводи ревизију мора бити независан од управљача јавног пута, чији руководиоца мора бити лиценцирани ревизор.

Законом о путевима, у оквиру чланова 93 и 94, дефинисани су и услови за добијање, издавање и обнављање лиценце за ревизора и проверавача, док је састав стручног тима за ревизију/проверу дефинисан у оквиру Правилника о начину спровођења ревизије и провере и саставу стручног тима за спровођење ревизије и провере („Службени гласник РС”, број 52/19), који је представљен у наставку текста. Имајући у виду да се Ревизија спроводи за све пројекте изградње новог пута и за пројекте реконструкције постојећег пута, у свим фазама пројектовања, важно је поменути и **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, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др. Закон, 9/2020 и 52/2021) којим се уређују услови и начин уређења простора, уређивање и коришћење грађевинског земљишта и изградња објеката; вршење надзора над применом одредаба овог закона и инспекцијски надзор; друга питања од значаја за уређење простора, уређивање и коришћење грађевинског земљишта и за изградњу објеката. Применом овог Закона и следећем прописаних процедура у погледу планске градње и критеријума које пут треба да задовољи приликом изградње или реконструкције побољшавају се и остали сегменти приликом вршења Ревизије са аспекта безбедности саобраћаја.

Правилник који у великој мери уређује област спровођења ревизије и провере је *Правилник о начину спровођења ревизије и провере и саставу стручног тима за спровођење ревизије и провере* („Службени гласник РС”, број 52/19) којим се уређује садржај извештаја о ревизији и извештаја о провери, састав стручног тима и услове које испуњавају чланови стручног тима за спровођење ревизије и провере.

Подзаконски акти који су, такође, релевантни за процес ревизије и провере безбедности саобраћаја јесу:

- Правилник о програму стручног оспособљавања и усавршавања знања, начину полагања стручног испита и испита за проверу знања и садржини и изгледу лиценце за ревизора, односно проверавача („Службени гласник РС“, бр. 71/19 и 19/21) којим су прописани ближи услови које мора испуњавати правно лице за спровођење програма стручног оспособљавања и усавршавања знања ревизора, односно проверавача, програм стручног оспособљавања за полагање стручног испита за ревизора, односно проверавача, програм обавезних облика стручног усавршавања за ревизора, односно проверавача, начин похађања програма стручног оспособљавања за полагање стручног испита за ревизора, односно проверавача, начин полагања стручног испита и испита провере знања за ревизора, односно проверавача, рокови за одржавање програма стручног усавршавања, изглед и садржина лиценце за ревизора, односно проверавача;
- Правилник о саобраћајној сигнализацији („Сл. гласник РС”, бр. 85/17 и 14/2021). Овим правилником дефинисана је врста, изглед, значење и остали елементи које мора да задовољи саобраћајна сигнализација, као и технике и начин постављања исте. Приликом спровођења ревизије и провере, важно је придржавати се свих правила у оквиру овог Правилника;
- Правилник о условима које са аспекта безбедности саобраћаја морају да испуњавају путни објекти и други елементи јавног пута („Сл. гласник РС“, бр. 50/2011). Овим правилником дефинисани су услови које јавни путеви ван насеља, заједно са путним објектима морају да испуне у погледу безбедности саобраћаја. Узимајући у обзир овај Правилник могуће је приликом спровођења провере уочити недостатке и проблеме на путевима који у пракси одступају од правила прописаних правилником. Приликом спровођења Ревизије могуће је предупредити настанак проблема везаних за јавни пут и путне објекте који могу угрозити безбедност саобраћаја;
- Правилник о минималним безбедносним захтевима које тунел на јавном путу мора да испуњава са гледишта безбедности саобраћаја („Сл. гласник РС“, бр. 41/18 и 95/18 – др. Закон и 51/2019). Овим правилником прописани су услови са аспекта безбедности саобраћаја које сви тунели, дужи од 500 m који се налазе на јавном путу, морају да испуне. Ови услови анализирају се приликом спровођења процеса провере и ревизије уколико на предметној деоници постоје тунели;
- Правилник о начину регулисања саобраћаја на путевима у зони радова („Сл. гласник РС“, бр. 134/2014) којим се прописује начин вршења непосредног регулисања саобраћаја на путевима на делу на коме се изводе радови, начин извођења радова на путу, изглед и начин давања знакова које дају одређена лица;
- Правилник о техничким средствима за успоравање саобраћаја на путу (“Сл. гласник РС” бр. 9/2014) који се прописује врста, изглед, техничке карактеристике и начин постављања техничких средстава за успоравање саобраћаја на путу;
- Правилник о основним условима које морају да испуњавају аутобуска стајалишта на јавном путу (Сл. гласник РС, бр. 106/2020) који се прописују основни услови које морају да испуњавају аутобуска стајалишта на јавном путу;
- Правилник о утврђивању зоне школе („Сл. гласник РС“, бр. 41/2022) којим се ближе прописује утврђивање зоне школе у циљу смањења ризика страдања деце у саобраћају, односно унапређења безбедности деце у зони школе;

- Правилник о мерама за заштиту безбедности деце на путу у зони школе („Сл. гласник РС“, бр. 41/2022) којим се ближе прописују одговарајуће мере за заштиту безбедности деце на путу у зони школе;
- Правилник о садржини, обиму и начину израде претходне студије оправданости и студије оправданости за изградњу објекта („Сл. гласник РС“, бр. 1/2012). Овим правилником ближе је прописана садржина, обим и начин израде претходне студије оправданости и студије оправданости за изградњу објекта. Овај Правилник посебно се односи на процес спровођења Ревизије,
- Други правилници који, у мањој или већој мери, могу бити од значаја приликом процеса ревизије и провере безбедности саобраћаја.

Уредба о категоризацији државних путева („Сл. гласник РС“, бр. 105/2013, 119/2013 и 93/2015) су категоризовани сви путеви I и II реда на територији Републике Србије. Дата категоризација може помоћи при детектовању проблема и недостатака, приликом вршења провере у складу са категоријом пута и условима које различите категорије морају да испуњавају са аспекта безбедности саобраћаја, узимајући у обзир и остале елементе попут ПГДС-а, ширине саобраћајних трака, кривинама, управљању брзинама, техничким средствима за регулисање саобраћаја и сл.

## Питања за проверу знања

### Заједничка питања:

- 1) Указати на разлике између провере безбедности саобраћаја на путу и ревизије пројеката пута са аспекта безбедносних карактеристика пута.
- 2) Којим законом је регулисана област спровођења провере безбедности саобраћаја на путу и ревизије пројеката пута са аспекта безбедносних карактеристика пута у Републици Србији?
- 3) Навести подзаконске акте којима се детаљније регулише спровођење провере безбедности саобраћаја на путу и ревизије пројеката пута са аспекта безбедносних карактеристика пута?

### Питања за провераваче:

- 1) Навести дефиницију Провере безбедности саобраћаја на путу.

### Питања за ревизоре:

- 1) Навести дефиницију Ревизије пројеката пута са аспекта безбедносних карактеристика пута.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Европски парламент и Савет Европске уније, (2008), Директива 2008/96/ЕС Европског парламента и Савета од 19. новембра 2008. о управљању безбедношћу друмске инфраструктуре, Брисел;
- [2] European Commission (EC) (2010). Towards a European road safety area: policy orientations on road safety 2011-2020. Brussels.
- [3] 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);
- [4] 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.
- [5] Закон о путевима ("Сл. гласник РС", бр. 41/2018 и 95/2018 - др. закон).
- [6] Правилник о начину спровођења ревизије и провере и саставу стручног тима за спровођење ревизије и провере („Службени гласник РС“, број 52/19).
- [7] Правилник о основним условима које тунел на јавном путу мора да испуњава са гледишта безбедности саобраћаја и подобности пута за одвијање саобраћаја („Сл. гласник РС“, бр. 121/12);
- [8] Правилник о садржини, обиму и начину израде претходне студије оправданости и студије



- оправданости за изградњу објеката („Сл. гласник РС", бр. 1/2012),
- [9] Правилник о саобраћајној сигнализацији („Сл. гласник РС", бр. 85/17);
- [10] Правилник о условима које са аспекта безбедности саобраћаја морају да испуњавају путни објекти и други елементи јавног пута („Сл. гласник РС", бр. 50/2011);
- [11] Уредба о категоризацији државних путева („Сл. гласник РС", бр. 105/2013, 119/2013 и 93/2015).

## **9. ПРОЦЕС СПРОВОЂЕЊА ПРОВЕРЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА НА ПУТУ И РЕВИЗИЈЕ ПРОЈЕКТА ПУТА СА АСПЕКТА БЕЗБЕДНОСНИХ КАРАКТЕРИСТИКА ПУТА**

### **9.1 УВОД**

У овом поглављу је представљена улога учесника и њихове одговорности у процесу спровођења провере безбедности саобраћаја на путу и ревизије пројеката пута са аспекта безбедносних карактеристика пута. Поред тога, приказана је и улога Наручиоца у процесу спровођењу наведених алата, као и захтеви које стручни тим за ревизију/проверу мора да испуњава.

### **9.2 ПРАКТИЧНО СПРОВОЂЕЊЕ ПРОВЕРЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА НА ПУТУ И РЕВИЗИЈЕ ПРОЈЕКТА ПУТА СА АСПЕКТА БЕЗБЕДНОСНИХ КАРАКТЕРИСТИКА ПУТА (ПОКРЕТАЊЕ ПБС/РБС И ИЗБОР ИЗВРШИОЦА)**

#### **9.2.1 СПРОВОЂЕЊЕ РЕВИЗИЈЕ ПРОЈЕКТА ПУТА СА АСПЕКТА БЕЗБЕДНОСНИХ КАРАКТЕРИСТИКА ПУТА**

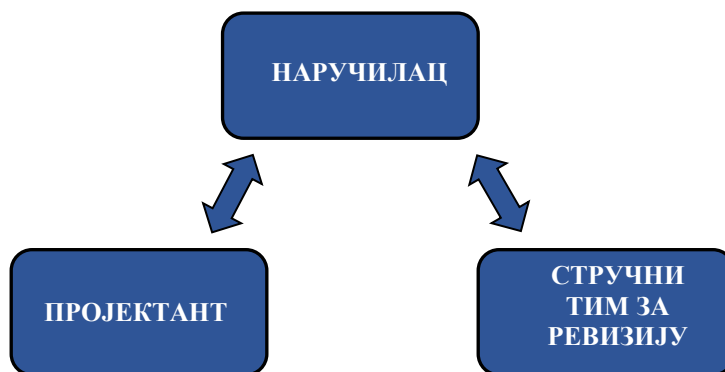
Наручилац ревизије је управљач пута или инвеститор инфраструктурног пројекта који спроводи набавку пројеката изградње новог пута или пројеката реконструкције постојећег пута.

Наручилац ревизије покреће и реализује јавну набавку у складу са Законом о јавним набавкама ("Сл. гласник РС", бр. 91/2019) приликом које се бира правно лице са стручним тимом за ревизију, а затим обавештава пројектанта о изабраном стручном тиму за ревизију.

Најчешће су три различите стране укључене у процес ревизије:

- наручилац,
- пројектант и
- стручни тим за ревизију.

Комуникација између стручног тима за ревизију и пројектанта се остварује преко наручиоца. У случају да је наручилац ревизије инвеститор инфраструктурног објекта, стручни тим за ревизију одобрава управљач јавног пута.



Слика 9.1 – Учесници у процесу ревизије

Ревизија се спроводи за све пројекте изградње новог пута и за пројекте реконструкције постојећег пута, у свим фазама пројектовања, и то за:

- Идејни пројекат;
- Пројекат за грађевинску дозволу;
- Пројекат за извођење и
- Пројекат изведеног објекта – непосредно пре пуштања у експлоатацију и после пуштања у експлоатацију.

Ревизија се спроводи пре техничке контроле пројектата за грађевинску дозволу, односно пре стручне контроле идејних пројектата од стране Републичке ревизионе комисије. Извештај о ревизији чини саставни део документације за техничку контролу пројектата за грађевинску дозволу, односно стручну контролу идејних пројектата.

#### Комбинована ревизија

Уколико у претходној фази пројектата није вршена ревизија, врши се комбинована ревизија за тренутну и претходну фазу пројектовања. Комбинована ревизија се изводи у тренутној фази пројектовања, а пре давања сагласности наручиоца на предложено пројектно решење.

#### **9.2.1.1 Одговорности наручиоца у процесу ревизије пројектата пута са аспекта безбедностних карактеристика пута**

Пре почетка ревизије за сваку фазу Наручилац је дужан да стручном тиму за ревизију обезбеди сву техничку документацију и извештаје о ранијим проверама/ревизијама који су важни за предметну ревизију. Такође, пожељно је да Наручилац организује састанак са руководиоцем стручног тима за ревизију, пре почетка ревизије.

Након завршене ревизије за сваку фазу пројектата, стручни тим саставља извештај о ревизији који доставља наручиоцу. Наручилац ревизије прегледа извештај о ревизији, а посебно препоруке стручног тима за ревизију које су дате у оквиру извештаја.

Након сагледавања мера наручилац извештај доставља пројектанту (уколико се ради о ревизији пројектата), и извођачу радова (уколико се ревизија врши непосредно пре пуштања у експлоатацију), а они се изјашњавају у вези са препорукама које су наведене од стране стручног тима. Уколико постоје несугласице, наручилац може организовати састанак коме ће присуствовати стручни тим и пројектант, у циљу проналажења најбољег решења у складу са ограничењима и ставовима једне и друге стране.

Затим, наручилац је дужан да донесе одлуку о прихватању или неприхватању препорука стручног тима за ревизију, уз образложење своје одлуке. Извештај се након тога доставља надлежном органу за саобраћај и тражи се коначна одлука о препорукама које наручилац ревизије није прихватио.

Након доношења коначне одлуке, наручилац доставља извештај стручном тиму са датим образложењима о делимичном прихватању или неприхватању предложених мера.

За све мере које су прихваћене или делимично прихваћене, наручилац покреће процедуру за отклањање недостатака из извештаја о ревизији, до следеће фазе пројектовања.

За ревизије пројеката јавних путева у којима је наручилац инвеститор инфраструктурног пројекта, извештај о ревизији, као и коначна одлука инвеститора се шаље управљачу јавног пута на сагласност.

Управљач пута доноси мишљење на коначну одлуку инвеститора. Инвеститор је обавезан да прихвати мишљење управљача јавног пута. Управљач пута прати спровођење препорука и ефекте спроведених мера.

### **9.2.1.2 Одговорности стручног тима за ревизију ПРОЈЕКТА ПУТА СА АСПЕКТА БЕЗБЕДНОСТНИХ КАРАКТЕРИСТИКА ПУТА**

Стручни тим за ревизију је дужан да ревизију спроведе у складу са свим важећим законским и подзаконским актима, својим знањем искуством и најбољом праксом безбедности саобраћаја. Као помоћ у процесу ревизије могу се користити контролне листе којим се могу утврдити недостаци и проблеми који се могу појавити у одређеним фазама ревизије. Ове контролне листе представљају само водич и не би их требало користити као замену за искуство. Оне, такође, омогућују континуитет од ревизије до ревизије.

Приликом спровођења ревизије анализирају се сви делови пројекте документације, а стручни тим би требало да води рачуна о безбедности свих учесника у саобраћају, да стави „наочаре безбедности саобраћаја“ и сагледа све потенцијалне недостатке и проблеме из угла возача путничких и теретних возила, бициклиста, мотоциклиста, пешака итд. Посебна пажња усмерава се ка рањивим учесницима у саобраћају.

Након завршетка ревизије за сваку фазу, стручни тим саставља Извештај о ревизији у коме ће бити препознати проблеми и недостаци са аспекта безбедности саобраћаја и у коме ће бити дате препоруке за отклањање истих. Након тога, извештај се доставља наручиоцу на преглед и изјашњење о предложеним препорукама. Уз предложене мере, стручни тим врши процену трошкова за предложене мере, као и процену очекиваних ефеката након примене мера.

Сви чланови стручног тима посећују објекат који је предмет ревизије и заједно врше преглед објекта. Наручилац ревизије може захтевати преглед објекта у дневним и ноћним условима, као и у специфичним условима за објекат ревизије (саобраћајни услови, снег, магла, итд.).

### **9.2.1.3 Одговорности пројектанта у процесу ревизије пројеката пута са аспекта безбедностних карактеристика пута**

Уколико наручилац то захтева, пројектант се изјашњава о предложеним мерама унапређења са аспекта могућности извођења у фази идејног пројекта, пројекта за грађевинску дозволу и пројекта за извођење. Након изјашњења о предлозима за унапређење који су дати од стране стручног тима пројектант шаље наручиоцу ревизије на разматрање.

Уколико се наручилац ревизије сложи са садржајем изјашњења пројектанта, такав став се уноси у образац повратних информација и доставља стручном тиму за ревизију. Уколико процени да је то потребно, наручилац ће организовати састанак са стручним тимом за ревизију и пројектантом, ради појашњења и усаглашавања ставова.

## **9.2.2 СПРОВОЂЕЊЕ ПРОВЕРЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА НА ПУТУ**

Процедура провере безбедности саобраћаја је слична процедури ревизије, али не познаје пројектанта. Најчешће су две стране укључене у проверу:

- Наручилац и
- Стручни тим за проверу.

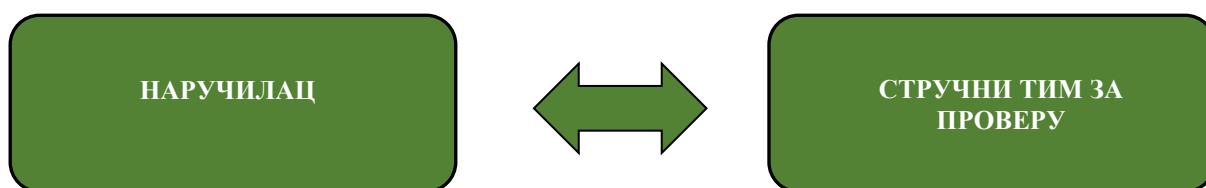
Законом о путевима дефинисане су две врсте провера које управљач пута мора да обезбеди:

- Периодичне и
- Циљане.

У случају периодичних провера управљач пута је дужан да их спроводи на државним путевима I реда и то најмање једном у периоду од пет година. Поступак спровођења ове врсте провере организује се кроз отварање јавне набавке у складу са Законом о јавним набавкама ("Сл. гласник РС", бр. 91/2019) приликом које се бира правно лице са стручним тимом за проверу.

У случају циљаних провера, управљач пута одабир деоница за проверу врши у складу са добијеним мапама ризика путева и улица, које могу бити добијене уз помоћ алата за мапирање ризика.

Спровођење поступка провере не мора нужно бити путем спровођења јавне набавке, већ се може извршити и путем наруцбенице у складу са Законом о јавним набавкама.



Слика 9.2 – Учесници у ПБС

Кораци у спровођењу провере након одређивања стручног тима:

- Припремни рад у канцеларији,
- Теренско истраживање,
- Припрема извештаја о провери и изјашњење управљача пута и
- Спровођење прихваћених мера из извештаја.

#### 9.2.2.1 Улога наручиоца у процесу провере безбедности саобраћаја на путу

Наручилац провере је управљач јавног пута или инвеститор инфраструктурног објекта за чију изградњу је јавни пут коришћен. За пут или део пута за који се врши провера, наручилац је дужан да, уколико поседује, стручном тиму обезбеди сву документацију и извештаје о ранијим проверама/ревизијама који су важни за предметну проверу. Пожељно је да се пре почетка спровођења провере организује састанак између наручиоца и стручног тима за проверу како би се обе стране упознале са основим детаљима и информацијама значајним за предметну проверу, као и о потенцијалним потешкоћама са којима се могу сусрести приликом спровођења, уз налажење начина за превазилажење препрека.

Такође, поред техничке документације, уколико су за предметни пут/деоницу реализовани било какви пројекти у области безбедности саобраћаја, управљач пута је дужан да резултате пројекта достави стручном тиму. Овакви пројекти могу бити од помоћи стручном тиму у целокупног сагледавању ситуације, што резултира квалитетнијем и прецизнијем идентификовању проблема.

Након спроведене провере од стране стручног тима, сачињава се Извештај о провери у коме се налазе сви уочени недостаци и проблеми, као и предлог мера за отклањање уочених проблема и недостатака, уз процену трошкова. Извештај се доставља Наручиоцу који га прегледа, уз посебно усмерену пажњу на препоруке стручног тима за проверу безбедности саобраћаја на путу.

Наручилац се потом изјашњава о препорукама из извештаја и доставља назад стручном тиму за проверу. Уколико постоје несугласице, или су потребна додатна образложења у вези извештаја од стране наручиоца или стручног тима, пожељно је организовати састанак између ове две стране на којем ће тражене препоруке бити детаљно образложене.

Наручилац провере ће обезбедити да се приоритетно примене нискобуџетне и високо ефикасне мере на путевима са ниским нивоом безбедности саобраћаја.

Коначна одлука о прихватању, делимичном прихватању или неприхватању препорука из извештаја уноси се у образац повратних информација. За све прихваћене мере покреће се процедура за отклањање недостатака у року од 90 дана од дана добијања извештаја.

У случају немогућности поступања по препорукама из извештаја, у року од 30 дана од добијања извештаја, наручилац је дужан да достави образложење надлежном органу за послове саобраћаја који даје коначно мишљење.

У току спровођења препорука из извештаја наручилац је дужан да прати целокупан процес, а након завршетка да прати и ефекте спроведених мера у погледу смањења саобраћајних незгода, лакшег функционисања саобраћаја, бољег управљања брзинама и сл.

#### **9.2.2.2 Одговорности стручног тима за проверу безбедности саобраћаја на путу**

Стручни тим за проверу је дужан да се приликом вршења провере, придржава свих законских и подзаконских аката, као и да проверу спроведе у складу са својим искуством, знањем и најбољом праксом безбедности саобраћаја. Провераваачи, као и ревизори могу користити контролне листе, међутим провера не би требало да се своди само на попуњавање ових листа већ би оне требало да служе као смернице у раду.

Стручни тим, пре изласка на терен, прикупља све релевантне информације и податке о предметној деоници, односно врши припрему за излазак на терен у погледу периода обиласка, мерења брзина, опремљености коју ће користити и сл. Након теренског истраживања, сви прикупљени подаци, материјали и белешке се обрађују на основу којих се уочавају и систематизују уочени проблеми и недостаци који улазе у Извештај о провери. Сви чланови стручног тима за проверу врше посету предметном путу и врше преглед у дневним и ноћним условима, као и у специфичним условима за предметни пут односно деоницу (саобраћајни услови, снег, магла, итд.).

Након сачињавања извештаја у коме се поред проблема и описа проблема налазе и препоруке за отклањање уз процену трошкова примене, стручни тим доставља извештај наручиоцу.

Уколико постоје несугласице око предложених мера или су потребна додатна образложења, на захтев наручиоца се организује састанак са стручним тимом.

### **9.3 УЧЕСНИЦИ И ЊИХОВЕ ОДГОВОРНОСТИ У ПРОЦЕСУ ПРОВЕРЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА НА ПУТУ И РЕВИЗИЈЕ ПРОЈЕКТА ПУТА СА АСПЕКТА БЕЗБЕДНОСНИХ КАРАКТЕРИСТИКА ПУТА**

Иако сличне, процедуре ревизије и провере безбедности саобраћаја имају различите учеснике у процесу. Састав стручног тима за ревизију и проверу треба да испуни одређен услове који су дефинисани Правилником о начину спровођења ревизије и провере и саставу стручног тима за спровођење ревизије и провере („Службени гласник РС”, број 52/19).

Ревизију врши стручни тим за ревизију који се састоји од најмање 2 члана од којих је један руководилац стручног тима. Стручни тим за ревизију у свом саставу има најмање:

- једног ревизора саобраћајне струке и
- једног ревизора грађевинске струке.

Проверу спроводи стручни тим који се састоји од најмање 2 члана од којих је један руководилац стручног тима.

Стручни тим за проверу у свом саставу има најмање:

- једног провераваача саобраћајне струке и
- једног провераваача грађевинске струке.



Поред проверавача/ревизора, у раду стручног тима, као чланови, могу учествовати и стручњаци саобраћајне и грађевинске струке који нису лиценцирани за послове провере/ревизије. Уколико се ради о специфичним пословима, наручилац може захтевати да се у рад стручног тима, као чланови, укључе и стручњаци других профила (стручњаци електро струке, стручњаци за одводњавање, за хортикултуру итд.) и других институција (орган надлежан за послове саобраћаја, саобраћајна инспекција, саобраћајна полиција итд.).



Слика 9.3 – Стручни тим за проверу

Постоји неколико услова које стручни тим нужно треба да испуњава:

#### Искуство

Искуство у оквиру стручног тима је веома важно за спровођење ревизија и провера. Што је различитије и опширније искуство у оквиру појединаца који чине стручни тим, то је и уочавање проблема и предлагање мера свеобухватније. Имајући то у виду, неопходно је да на крају стручни тим међусобно дискутује о различитим погледима на проблем и усагласи мере које ће ући у извештај о провери/ревизији. Искуство је препознато и у оквиру Правилника о начину спровођења ревизије и провере и саставу стручног тима за спровођење ревизије и провере („Службени гласник РС”, број 52/19) где је дефинисано да руководилац стручног тима за ревизију мора да докаже да је учествовао у најмање три ревизије, односно провере, у претходне три године у земљи или иностранству.

#### Независност

Провера и ревизија представљају независне процесе, што значи да проверавачи/ревизори треба да буду независни од управљача пута, пројектанта, као и од службе за одржавање пута. Стручни тим не могу бити лица која су била укључени у процес пројектовања, градње или одржавања пута.

Уколико се угрози независност стручног тима, онда вредност процеса може бити умањена или цео процес обесмишљен. Члан стручног тима за ревизију и проверу не може да буде лице које учествује у другом уговору са управљачем пута на пословима пројектовања, ревизије пројектата пута са аспекта безбедносних карактеристика пута, провери безбедности саобраћаја на путу, идентификацији опасних места на државним деоницама, независним оценама утицаја пута на саобраћајне незгоде са погинулим лицима или другом сличном уговору, а који може да утиче на реализацију уговора за ревизију и проверу.

Такође, члан стручног тима за ревизију, односно проверу не може да буде лице које има могућност одлучивања о ревизији пројектата пута са аспекта безбедносних карактеристика пута,

односно провери безбедности саобраћаја на путу и лице које је запослено код наручиоца ревизије, односно провере.

### Квалификације

Руководилац стручног тима за ревизију, односно проверу мора да поседује важећу лиценцу за вршење ревизије, односно провере са аспекта безбедносних карактеристика пута.

## 9.3.1 РЕАЛИЗАЦИЈА ПРОВЕРЕ И РЕВИЗИЈЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА СА АСПЕКТА БЕЗБЕДНОСНИХ КАРАКТЕРИСТИКА ПУТА

### 9.3.1.1 Рад у канцеларији

За спровођење провере, односно ревизије неопходно је да стручни тим буде упознат са свим претходним пројектима и документацијом која може бити од значаја за предметну проверу/ревизију, стога је први корак у спровођењу ових процеса прикупљање неопходне документације тј. канцеларијски рад.

Рад у канцеларији у процесу ревизије обухвата сагледавање претходних пројеката уколико постоје, ситуационих планова, цртежа, мапа, а уколико се ради реконструкција пута или провера могу се сагледати и постојећи подаци попут саобраћајних незгода, ПГДС-а, карактеристика терена и сл.

Што је квалитетније урађена припрема и прикупљени подаци о анализираној деоници, биће бржи и квалитетнији теренски преглед, обрада резултата и израда извештаја, као и усмереност на конкретне проблеме на терену и детаљнија испитивања. Од помоћи може бити и екран великих димензија на коме ће стручни тим заједно прегледати документацију и материјале, а касније и прикупљене податке са терена и давати своја мишљења и предлоге у вези Провере/Ревизије.

### 9.3.1.2 Рад на терену

Приликом вршења теренског обиласка од стране стручног тима проверавача, пожељно би било извршити неколико обилазака анализираних деонице:

- возилом, у оба смера дуж целе анализираних деонице, дању уз помоћ адекватне опреме за добијање геореференцираних видео записа,
- возилом, у оба смера дуж целе анализираних деонице, ноћу уз помоћ адекватне опреме за добијање геореференцираних видео записа,
- пешице на локацијама на којима су уочени недостаци поред пута или се не могу уочити са видео записа.

Приликом обиласка терена потребно је водити рачуна о безбедности стручног тима, у погледу одабира места за заустављање, мерење брзине, кретања по коловозу или по банкинама приликом вршења мерења и сл. Добра уочљивост возила може се обезбедити коришћењем жутог ротационог светла и/или коришћењем свих показивача правца поготово уколико се возило креће спорије од остатка саобраћајног тока. Када се стручни тим налази ван возила потребно је да користи одећу или материјале са добро уочљивим (флуоресцентним) и рефлектујућим површинама, као и да се крећу ван коловоза где год је то могуће.

Приликом истраживања на терену пожељно је да сваки појединац из стручног тима посебно евидентира своје белешке и запажања, која ће се касније обрадити у канцеларији и усагласити са запажањима осталих чланова стручног тима. На крају, усаглашени уочени недостаци и мере улазе у извештај о провери.

### 9.3.1.3 Неопходна документација и опрема за проверу безбедности саобраћаја на путу

Да би рад на терену био ефикасан и успешан, неопходно је, већ у првој фази провере, прикупити планове, пројекте и одговарајуће графичке подлоге, како би се, приликом теренског прегледа, установиле и разлике између пројектованог стања и стварног стања на терену. Поред техничке

документације, од значаја могу бити и сви пројекти и анализе које су реализоване за предметну деоницу/пут.

Препоручена опрема за рад у канцеларији се састоји од класичне инжењерске и пројектантске палете средстава за рад:

- Рачунар,
- Скенер,
- Штампач,
- Сет лењира са различитим размерама,
- Прибор за писање, и
- Наставно средство (табла, *flipchart*, пројектор и сл.).

За спровођење теренских истраживања/снимања, списак препоручене опреме и средстава је следећи:

- Мапе, цртежи претходних пројеката,
- Либела (водена вага или дигитална),
- Мерна трака / мерни точак,
- „Паметни телефон“ или таблет,
- Дигитална камера (за слике и, на захтев, кратке филмске секвенце) са интегрисаним ГПС записима,
- Аеросол (спреј) за означавање одређених места,
- Прибор за снимање/евидентирање, нпр. преносиви рачунар, касетофон,
- Папир и оловка,
- ГПС уређај,
- Диктафон,
- Штоперица за мерење брзина возила, интервала слеђења и саобраћајних токова,
- Инструмент за оптичко мерење удаљености,
- Ручни пиштољ за мерење брзине (радарски пиштољ),
- Контролна листа,
- Прикладна одећа за актуелне временске услове (топла одећа, чизме, ...),
- Светлоодбојни прслук или јакна коју проверавачи носе током провере, како би били видљиви учесницима у саобраћају,
- Жуто трепћуће светло за путничке аутомобиле и трепћуће лампе за ноћну проверу,
- Препоручује се писмо сагласности, уколико га званични службеници или становници буду захтевали.

## **9.4 ПИСАЊЕ И ПРЕДСТАВЉАЊЕ ИЗВЕШТАЈА О ПРОВЕРИ И РЕВИЗИЈЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА СА АСПЕКТА БЕЗБЕДНОСНИХ КАРАКТЕРИСТИКА ПУТА**

У оквиру спровођења ревизије или провере безбедности саобраћаја у одређеној фази је дефинисана израда извештаја од стране стручног тима за ревизију или за проверу који се доставља наручиоцу. Садржај извештаја о провери односно ревизији дефинисан је у оквиру Правилника о начину спровођења ревизије и провере и саставу стручног тима за спровођење ревизије и провере („Службени гласник РС”, број 52/19).

### 9.4.1 ИЗВЕШТАЈ О РЕВИЗИЈИ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА

Извештај о ревизији саставља се у оквиру све четири фазе за које се ревизија спроводи, након чега се доставља наручиоцу. Извештај о ревизији је саставни део документације за техничку контролу пројеката за грађевинску дозволу, односно стручну контролу идејних пројеката.

У извештају о ревизији налазе се сви проблеми и недостаци уочени од стране стручног тима који могу имати утицај на безбедност саобраћаја, као и препоруке за санацију недостатака и проблема. У оквиру извештаја препознају се и потенцијални проблеми као и врсте, односно типови саобраћајних незгода које могу настати услед неприхватања препорука за отклањање истих.

Саставни део извештаја о ревизији након пуштања пута у експлоатацију је и детаљна анализа саобраћајних незгода које су се догодиле после пуштања пута у експлоатацију.

На основу анализе саобраћајних незгода могу се уочити потенцијални проблеми који нису разматрани у фазама ревизије, а настају у пракси („гомилање“ саобраћајних незгода са истим или сличним типом догађања).

У случају да је вршена комбинована ревизија, поред извештаја о ревизији, сачињава се и међуизвештај о ревизији који садржи све делове као и извештај о ревизији и служи као основа за усвајање коначног пројектног решења у тренутној фази пројектовања. Извештај о ревизији потписују сви чланови стручног тима за ревизију. Након завршетка и достављања извештаја наручиоцу руководиоца стручног тима за ревизију присуствује састанку који организује наручилац ревизије и образлаже извештај о ревизији или поједине делове извештаја. Након одлуке наручиоца о прихватању/неприхватању мера из извештаја, приступа се организацији спровођења прихваћених мера.

### 9.4.2 ИЗВЕШТАЈ О ПРОВЕРИ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА

Након извршене провере стручни тим саставља Извештај о провери и доставља наручиоцу. Стручни тим за проверу најважније налазе провере систематизује у писани Извештај о провери који доставља наручиоцу. У оквиру извештаја наведени су сви установљени недостаци и проблеми на путу и препоруке о мерама за побољшање постојећег стања. Пожељно је да мере буду разврстане по роковима и важности (ургентне, средњорочне и дугорочне мере), релевантности и врстама. Сви чланови стручног тима за проверу потписују Извештај о провери.

Руководилац стручног тима за проверу, на захтев наручиоца, долази на састанак и образлаже Извештај о провери или поједине делове извештаја. Након усаглашавања и прихватања свих или одређених препорука из извештаја наручилац спроводи процедуру за примену прихваћених препорука.

### 9.4.3 ОБРАЗАЦ ПОВРАТНИХ ИНФОРМАЦИЈА О РЕВИЗИЈИ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА СА АСПЕКТА БЕЗБЕДНОСНИХ КАРАКТЕРИСТИКА ПУТА И ПРОВЕРИ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА НА ПУТУ

Саставни део извештаја о провери/ревизији чини образац повратних информација у коме су систематизовани уочени проблеми и недостаци, са препорукама за санирање.

Најчешће се налази у облику табеле, а препорука је да образац повратних информација садржи следеће елементе:

- број параграфа у извештају,
- стационажу,
- латитуду/лонгитуду,
- процењени ризик,
- предложене мере,
- процењене трошкове,

- одлуку Наручиоца (о прихватању/неприхватању мере), и
- образложење Наручиоца о неприхватању/делимичном прихватању мере.

Постоји неколико начина за систематизацију предложених мера у оквиру обрасца повратних информација. Мере могу бити систематизоване по врсти проблема, односно броју параграфа у оквиру извештаја, међутим могу се систематизовати и по стационожи у смеру раста, а могу и комбиновати наведене две методе.

Најпрактичнији метод је да мере буду систематизоване дуж анализираних деонице у смеру раста стационоже. На тај начин се омогућава реализација свих мера на једној локацији без премештања са локације на локацију, а затим поново враћање на прву ради отклањања друге врсте проблема. Међутим, овај процес зависи и од мере која је предложена, као и различитих појединаца или институција које су ангажоване за отклањање проблема.

Број параграфа у Извештају	Стационажа	Латитуда	Лонгитуда	Процењени ризик	Предложена мера	Процењени трошкови	Одлука Наручиоца	Образложење Наручиоца о неприхватању/ делимичном прихватању мере
					кривину тако да она буде већег радијуса, при чему је потребно ширину коловоза извести тако да она буде најмање 7,2 m у зони хоризонталне кривине. Такође, је приликом реконструкције коловоза потребно водити рачуна о попречним нагибима коловоза.			
4.2.3	177+382 - 178+000	44.22343574 - 44.22324245	20.98344912 - 20.99055863	Низак	Краткорочне мере: Редовно чишћење коловозног застора.	Редовно одржавање		
4.3.1	177+382	44.22343574	20.98344912	Средњи	Краткорочна мера: Потребно је уклонити ознаке и саобраћајне знакове за намену трака, то јест крак раскрснице извести тако да он буде са по једном саобраћајном траком намењеном кретању возила из супротних смерова, при чему би саобраћајне траке на прилазу раскрсници биле једнаке ширине.	50.000		
4.3.2	177+382 186+955	44.22343574 44.236072	20.98344912 21.09495038	Низак	Краткорочна мера: Обележавање линија водила на раскрсницама на којима је уочен недостатак.	20.000		
4.4.1	177+392	44.22346642	20.98356993	Средњи	Краткорочна мера: Обележавање ознака пешачког прелаза, замена светилки јавне расвете која није у функцији и додавање нових светилки тако да	350.000		

Слика 9.4 – Пример обрасца повратних информација о провери

#### 9.4.4 ПРИХВАТАЊЕ И РЕАЛИЗАЦИЈА ПРЕПОРУКА ИЗ ИЗВЕШТАЈА О РЕВИЗИЈИ И ПРОВЕРИ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА СА АСПЕКТА БЕЗБЕДНОСНИХ КАРАКТЕРИСТИКА ПУТА

Након завршеног извештаја од стране стручног тима, руководилац званично доставља извештај управљачу пута уколико уговором није другачије наглашено. Управљач разматра које мере и препоруке у оквиру извештаја ће бити прихваћене у складу са могућностима, политиком и плановима развоја. Пожељно је организовати састанак на коме ће присуствовати стручни тим и управљач пута, на коме ће све недоумице око препоручених мере бити отклоњене.

Управљач пута анализира сваку меру појединачно и изјашњава се у вези прихватања. Уколико управљач пута прихвати предложену меру, након тога одређује одговорност лица или институција (у зависности ком домену припада препорука), као и рокове спровођења мере. Са друге стране, управљач пута може одбацити дату препоруку уколико сматра да не постоји евидентирани недостатак на путу, уз образложење.

У случају прихватања проблема/недостатка на путу, управљач пута се може одлучити да не спроведе одређену препоруку уз образложење, а може дати и предлог алтернативне мере која није предложена од стране стручног тима.

## Питања за проверу знања

### Заједничка питања:

- 1) Која је основна разлика између Ревизије пројеката пута са аспекта безбедносних карактеристика пута и Провере безбедности саобраћаја на путу?
- 2) Који су основни захтеви које мора испунити стручни тим?
- 3) Која је улога Наручиоца у Ревизији пројеката пута са аспекта безбедносних карактеристика пута и Провери безбедности саобраћаја на путу?
- 4) Шта је образац повратних информација?

### Питања за провераваче:

- 1) Ко су учесници у Провери безбедности саобраћаја на путу?
- 2) Како изгледа процедура Провере безбедности саобраћаја на путу (описати)?

### Питања за ревизоре:

- 1) Ко су учесници у Ревизији пројеката пута са аспекта безбедносних карактеристика пута?
- 2) Како изгледа процедура Ревизије пројеката пута са аспекта безбедносних карактеристика пута (описати)?

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Закон о путевима ("Сл. гласник РС", бр. 41/2018 и 95/2018 - др. закон).
- [2] Правилник о начину спровођења ревизије и провере и саставу стручног тима за спровођење ревизије и провере („Службени гласник РС”, број 52/19).



## 10. ЗНАЧАЈ ПОДАТАКА О БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА ЗА РЕВИЗИЈЕ И ПРОВЕРЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА

Да би се квалитетно и на адекватан начин сагледали проблеми безбедности саобраћаја применом ревизија и провера безбедности саобраћаја, по правилу се, поред осталих активности, спроводе и анализе одговарајућих података о безбедности саобраћаја. То подразумева: анализу саобраћајних незгода и последица саобраћајних незгода; анализу индикатора безбедности саобраћаја; анализу конфликта у саобраћају и анализе других релевантних података, који се прикупљају анкетама, интервјуима, бројањем саобраћај, итд.

### 10.1 САОБРАЋАЈНЕ НЕЗГОДЕ, ПОСЛЕДИЦЕ САОБРАЋАЈНИХ НЕЗГОДА, ИНДИКАТОРИ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА, КОНФЛИКТИ У САОБРАЋАЈУ, ПРОТОК САОБРАЋАЈА

Поставља се питање, због чега се иначе спроводе анализе података о безбедности саобраћаја. Одговор се може потражити у тзв. "кибернетском" приступу управљања било ког система, па и система безбедности саобраћаја. Дакле, да би уопште могли да управљамо безбедношћу саобраћаја, на првом месту је неопходно да утврдимо постојеће стање. Са прецизно утврђеним постојећим стањем, у могућности смо да дефинишемо жељено стање, које достижемо одговарајућим управљачким мерама. Поред тога, анализе оваквих врста података нам омогућавају да пратимо ефекте примењених мера, да поредимо и анализирамо стање безбедности саобраћаја у односу на друга слична подручја (нпр. у односу на друге државе, градове, саобраћајнице, ...), итд.



Слика 10.1 – Кибернетски приступ управљања системом безбедности саобраћаја

Мора се, међутим додатно појаснити да су мерења и анализе безбедности саобраћаја веома неопходне, због бројних разлога. Наиме, са развојем мерења и анализа у некој области (нпр. медицине, рачунарској индустрији, итд.) развија се и та област. Па тако, као пример може се

навести да је са развојем првих микроскопа, који могу измерити веома мале дужине, дошло до развоја медицине, јер су медицинари успели на тај начин да уоче вирусе, бактерије, али и друге детаље који су помогли да се здравље људи побољша. Са истим развојем мерења екстремно малих дужина, развија се тзв. "нано технологија", која је од пресудног значаја за развој електронских уређаја, посебно микрочипова и рачунара. У том смислу у данашње време рачунари су све мањи, тањи, лакши, заузимају мање простора, са једне стране, а обављају много више функција у истом времену.

Поред ова два наочиглед важна примера за схватање и разумевање значаја мерења и анализа у некој области, постоје и други бројни примери. На пример, са развојем телескопа, у данашње време могуће је уочити одређене објекте на много великој удаљености, која се може мерити и на десетинама хиљада километара, па чак и много више, што је важно рецимо за развој астрономије, схватање свемира и догађања са планетама и галаксијама. У сваком случају, и за област безбедност саобраћаја је значајно мерити и вршити анализе, јер се тако могу сагледати тренутно стање и проблеми, па самим тим и стећи предуслови да променимо то стање у неко жељено, опет применом одговарајућим мерама.

Код анализа се најчешће примењују адекватне статистичке анализе, које имају задатак да са великим бројевима, утврде законитости одређених појава. Те анализе се по правилу спроводе над скуповима података и анализе које се спроводе су веома специфичне. У најширем смислу методе истраживања, којима се могу прикупити подаци и касније анализирати се могу поделити на:

- Квантитативне и
- Квалитативне методе.

**Квантитативне методе** истраживања најчешће одговарају на следећа питања:

- Колико?
- У којој мери?
- Колико често?
- У ком броју? итд.

И за све то се користе, по правилу, одређени нумерички подаци над којима се примењују одговарајући статистички тестови или математички модели.

Када причамо о безбедности саобраћаја, као примери питања на која квантитативна истраживања дају одговоре су:

- Колико људи користи сигурносни појас? или
- Који проценат возача који не користи сигурносни појас учествује у саобраћајним незгодама?

Презентовање тих резултата се врши на различите начине, али најчешће је **описно, табеларно и уз помоћ графика**.

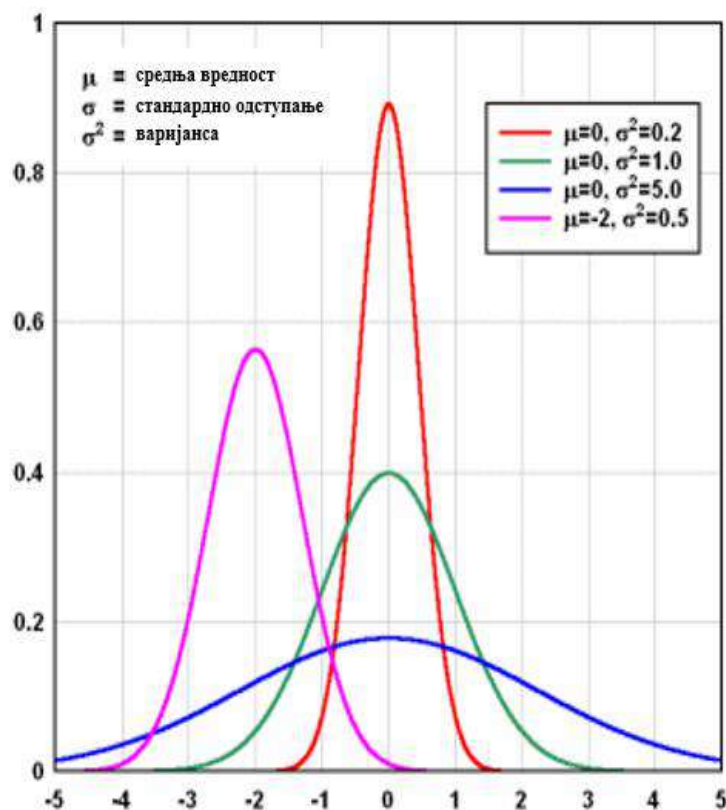
Обрада података може бити наравно спроведена тзв. "ручном" методом, практично уз помоћ оловке и папира, али у данашње време развоја софтвера и програмских пакета врло често се за обраду и презентовање резултата користе софтвери, као што су: SPSS, MATLAB, STATISTICA, MS ACCESS, MS EXCEL итд.

Наведени статистички метод, који има задатак да утврди законитости и основне параметре неке појаве се у ствари најчешће базира на обради узорака, које се издвоје из неке појаве, која је по правилу масовна. А безбедност саобраћаја, конкретно саобраћајне незгоде, конфликти у саобраћају и други подаци су управо масовни, па се статистика често користи у сврху обраде података из узорака. А узорковање је веома важно, јер се у узорку морају налазити они елементи, који у потпуности представљају популацију која се анализира.

Закључци из анализе узорака се статистиком, у ствари пресликавају на целу популацију. А идеја је следећа: схватити и анализирати појаву и уочити величину проблема. Зато се статистички метод веома добро може искористити када желимо да спроведемо просторну и временску

расподелу саобраћајних незгода, када желимо да извршимо типизацију саобраћајних незгода, када желимо да спроведемо анализу најчешћих пропуста и утицајних фактора који доводе до саобраћајних незгода.

Статистичке методе се могу поделити у две основне подгрупе: **дескриптивне и инференцијалне**. Дескриптивне се користе за анализе на прикупљеним подацима у виду одговарајућих груписања и за приказ се најчешће користе табеле и графици. Као пример се може навести да се дескриптивне статистике користе за утврђивање средње вредности, медијане, моде, стандардног одступања, 85-тог перцентила, максимума, минимума, коефицијента варијације, коефицијента асиметрије, односно спљоштености, итд. Са друге стране **инференцијалне статистике процењују параметре и користе се за тестирање хипотеза и доказивање законитости**. На пример, да ли одређени подаци имају нормалну расподелу и сл. (нпр. брзина, Слика 10.2)



Слика 10.2 – Пример нормалне расподеле за брзине кретања возила у саобраћајном току

### 10.1.1 ПОДАЦИ О САОБРАЋАЈНИМ НЕЗГОДАМА И ПОСЛЕДИЦАМА

Подаци о саобраћајним незгодама и последицама саобраћајних незгода најчешће се налазе у одговарајућим базама података. Те базе података могу бити на:

- Међународном нивоу (нпр. IRTAD, CARE, ...),
- Националном нивоу (нпр. ЈИС, STRADA, VICROADS, ...),
- Локалном нивоу (BERTAAD, ...) и
- Остале базе (нпр. у оквиру предузећа, за потребе истраживања и сл.)

У последње време велики број земаља Европе, међу којима је и Република Србија, прелази или је већ прешла на тзв. "CADaS" протокол, који подразумева да се дефинише минимални сет података о саобраћајним незгодама са погинулим и повређеним лицима, које ће све земље прикупљати на потпуно идентичан начин. На овај начин би се омогућила упоредивост података

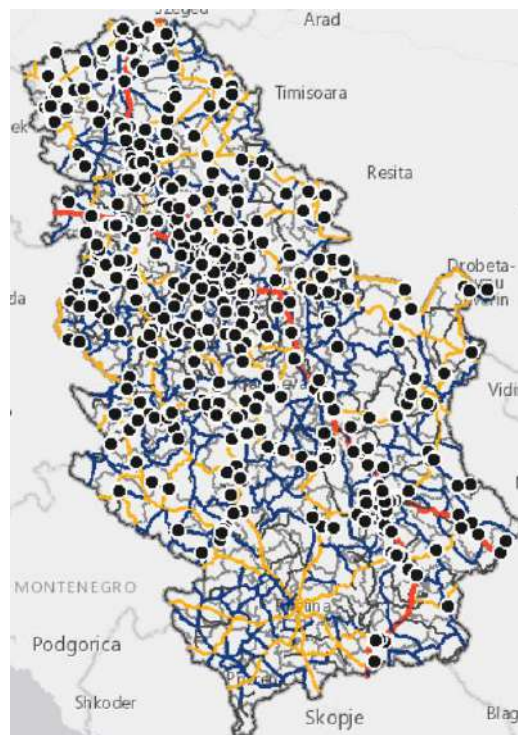
и стања безбедности саобраћаја међу тим државама. Према CADaS протоколу за сваку саобраћајну незгоду треба прикупити податке који су разврстани у 73 варијабле и где укупно има 471 податак. Идеја због чега је Европска комисија увела CADaS протокол је да се максимизира потенцијал CARE међународне базе података. Поред тога, да би се омогућиле детаљније и поузданије анализе саобраћајних незгода на европском нивоу. Последично томе, за очекивати је квалитетнији и лакши рад на увиђајима саобраћајних незгода на националном нивоу, као и квалитетније и поузданије анализе стања безбедности саобраћаја на националном нивоу. А све претходно наведено због тога да би се обезбедило управљање безбедности саобраћаја како на националном, тако и на ширем – глобалном нивоу.

Према CADaS протоколу сви подаци о саобраћајним незгодама су груписани у:

- Податке о саобраћајној незгоди,
- Податке о путу,
- Податке о учесницима и
- Податке о лицима.

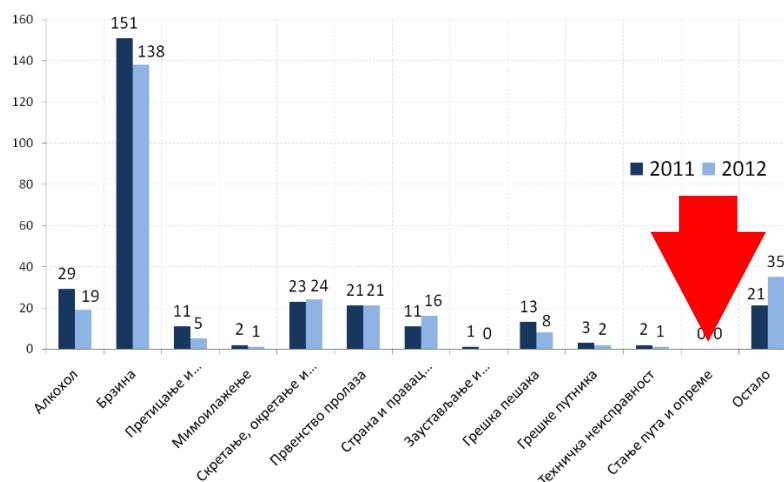
а на ове податке је у Републици Србији додат и **британски модел детерминисања утицајних фактора на настанак саобраћајних незгода**, чиме је на тај начин у нашој земљи у потпуности заокружен основни сет података о саобраћајним незгодама, које саобраћајна полиција прикупља и уноси у своју базу података, а касније доставља и Агенцији за безбедност саобраћаја, која управља Интегрисаном базом података о обележјима безбедности саобраћаја за Републику Србију.

Наведена јединствена, **интегрисана база података**, обједињује податке добијене од саобраћајне полиције – Министарства унутрашњих послова, са подацима од управљача путева, са подацима које сама Агенција за безбедност саобраћаја прикупља, као што су подаци о индикаторима безбедности саобраћаја, о ставовима учесника у саобраћају, техничким прегледима, итд. Ова база података је у **потпуности наслоњена на тзв. "GIS" платформу**, па је визуелно приказивање претрага и анализа различитих врста података безбедности саобраћаја далеко поједностављена (Слика 10.3).



Слика 10.3 – Пример приказа мапе саобраћајних незгода кроз GIS визуелизацију – нови изглед апликације Агенције за безбедност саобраћаја

Зашто је важно имати квалитетне податке са одговарајућим прецизним, поузданим и валидним подацима? Одговор је врло једноставан – како би се анализа тих података проблем назвао правим именом. Наиме, као пример за боље разумевање претходно наведеног на Слици 10.4 се може уочити да у једној локалној самоуправи у Републици Србији, у 2011. и у 2012. години "пут" уопште није био препознат као фактор који је утицао на настанак саобраћајних незгода.



Слика 10.4 – Приказ узрока саобраћајних незгода из МУП-ове базе података за једну локалну самоуправу у Републици Србији

Имајући то у виду оправдано се може поставити питање "Зашто уопште улагати у пут и путну инфраструктуру, ако то нема утицаја на настанак саобраћајних незгода и последице саобраћајних незгода?". На основу овакве анализе логично је било закључити да су брзина и алкохол били препознати као основни узроци саобраћајних незгода и да је неопходно применити одговарајуће мере, које би биле усмерене ка унапређењу поштовања ограничења брзине и смањења вожње под утицајем алкохола.

Од 1. јануара 2016. године, а након претходне детаљне анализе оправданости и изводљивости преласка на CAdAs протокол и обуке службеника саобраћајне полиције задужених за вршење увиђаја, Република Србија је почела прикупљање података на тај начин. Ти подаци се налазе и у Интегрисаној бази података Агенције за безбедност саобраћаја и као такви се могу сматрати веома поузданим за квалитетне и детаљне анализе безбедности саобраћаја.

База података (<http://bazabs.abs.gov.rs/absPortal/>) омогућава тзв. "**атрибутивну**" анализу, која је искључиво везана за анализу саобраћајних незгода и њихових последица, могу се користити различити **алати за претрагу**, који омогућавају претраживање по предефинисаним атрибутима одређене мапе (карте) и могу се користити **алати за идентификацију**, који омогућавају добијање конкретних података о одабраном елементу приказаном на мапи (карти).

За анализе се користи како је већ речено "атрибутивна" анализа, која у зависности од броја параметара може бити "основна" или "детаљна" и која омогућава анализу саобраћајних незгода или анализу лица која су учествовала у саобраћајним незгодама. Практично, ова анализа нам омогућава одговоре на питања: "Ко страда у саобраћајним незгодама?", "Шта је утицало на настанак саобраћајних незгода?", "Када се догађају саобраћајне незгоде?", "Где се догађају саобраћајне незгоде?", "Које саобраћајне незгоде се догађају?", итд. Када се спроведу анализе, податке је могуће приказати директно у табели или на мапи или оба (и у табели и на мапи) (Слика 10.6 И 10.7).

**ATRIBUTIVNA ANALIZA** ×

LICA  NEZGODE

Policijska uprava  
Sve policijske uprave...

Opštine  
Sve opštine...

Godina  
2022

Mesec  
Meseci

Deca  POG  POV  BIKIKLISTI  POG  POV

**PRIKAŽI**

PONIŠTI

DETALJNA ANALIZA

Слика 10.5 – Део у апликацији базе за атрибутивну анализу, за претрагу и идентификацију

Grupe uticajnih faktora (od 2016)

Grupe uticajnih faktora

Uticajni faktori (od 2016)

Uticajni faktori

Prikaži u tabeli  Prikaži na mapi

**PRIKAŽI**

PONIŠTI

OSNOVNA ANALIZA

Слика 10.6 – Део у апликацији где се бирају могући прикази

**ATRIBUTIVNA ANALIZA** ×

Časovi

Posledica  
poginuo na licu mesta, preminuo za vreme prev...

Vrsta SN  
SN sa poginulim licem, SN sa povređenim lice...

Specifično mesto (od 2016)  
Specifično mesto

Naselje (od 2014)  
Naselje

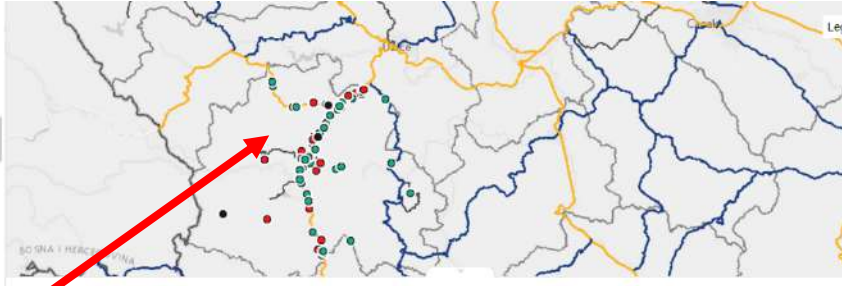
Kategorija vozila

Prikaži u tabeli  Prikaži na mapi

**PRIKAŽI**

PONIŠTI

OSNOVNA ANALIZA



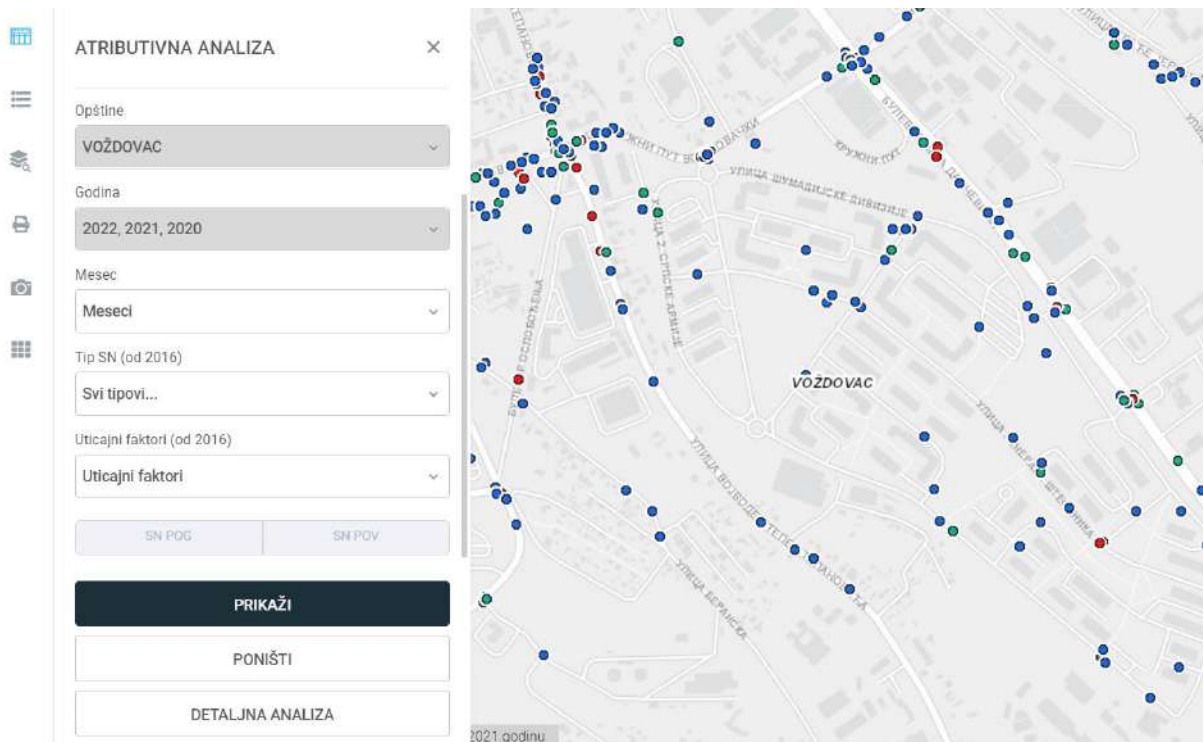
**REZULTATI** Broj rezultata: 12

Godina	Policijska upr...	Opštine	Posledica	Vrsta SN	POG	TTP
Pretraži	Pretraži	Pretraži	Pretraži	Pretraži	Pretraži	Pretraži
2020	Užice	ČAJETINA	poginuo na licu me...	SN sa poginulim lic...	1	0
2020	Užice	ČAJETINA	naludno preminu...	SN sa poginulim lic...	1	0
2020	Užice	ČAJETINA	teške telesne povr...	SN sa povređenim ...	0	9
2020	Užice	ČAJETINA	laka telesne povre...	SN sa povređenim ...	0	0

Слика 10.7 – Могући прикази атрибутивне анализе



Просторна анализа омогућава да се прикажу локације саобраћајних незгода, за које постоји координата, а анализе је могуће у том смислу спровести према државним путевима и њиховим деоницама, према категорији пута, према општини, према полицијској управи, према специфичним местима догађања саобраћајне незгоде, итд. Пример једне такве анализе приказан је на наредној слици (Слици 10.8).



Слика 10.8 – Екрански приказ примера просторне анализе саобраћајних незгода

### 10.1.2 ПОДАЦИ О ИНДИКАТОРИМА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА

**Индикатори безбедности саобраћаја** на неки начин представљају индиректне показатеље безбедности саобраћаја и представљају било коју меру која је узрочно везана за саобраћајне незгоде и последице саобраћајних незгода, а у себи не садржи директно саобраћајне незгоде и последице саобраћајних незгода (ETSC, 2001). Поред тога, важно је напоменути да индикатори безбедности саобраћаја чине везу између последица саобраћајних незгода и мера за отклањање тих последица (OECD, 2005). Значај самог индикатора се може проценити на основу јачине везе са настанком саобраћајне незгоде или последице (Липовац, 2008).

Индикатори безбедности саобраћаја показују стање безбедности саобраћаја, са једне стране, а са друге стране, могу да испитају ефекте примењених мера. Као пример може се навести следеће: мера може бити постављање дисплеја за пешаке, на коме се налази време до појаве зеленог светла за пешаке, а индикатор може бити у вези са заступљеношћу пешака који прелазе на зелено светло семафора. Или пример, промена новчане казне за употребу мобилних телефона у војњи може бити мера, а индикатор може бити проценат возача који управљају возилом без употребе мобилних телефона коришћењем руку, итд.

Кључни индикатори безбедности саобраћаја који се односе на Републику Србију су у вези са:

- Заштитним системом (постојање институција, постојање закона и других норматива, постојање стратешких докумената и акционих планова, финансирање безбедности саобраћаја, итд.);
- Понашањем учесника у саобраћају (алкохол, дрога, брзина, системи заштите, мобилни телефони, дневна светла, понашање пешака, понашање бициклиста, кациге, итд.);

- Возилом (техничка исправност, старост, безбедоносне карактеристике, заступљеност одређених категорија возила у возном парку, итд.);
- Путевима (пројектно-безбедносне карактеристике путева, развијеност путне мрежа, итд.);
- Здравственим збрињавањем (установе, особље, возила, време одзива, рехабилитација, итд.).

Међутим, са аспекта примене ревизија и провера безбедности саобраћаја као алата за унапређење безбедности пута најзначајнији од наведених су индикатори безбедности саобраћаја који се односе на брзину (Слика 10.9), на пешаке, на заштитне системе и остали индикатори.

### 10.1.3 ПОДАЦИ О КОНФЛИКТИМА У САОБРАЋАЈУ

Анализа саобраћајних конфликта је од изузетног значаја јер на одличан начин даје повезаност конфликта са саобраћајним незгодама и њиховим последицама. Наиме, још 1977. године, су Amundsen и Hyden саобраћајни конфликт дефинисали као "уочљиву ситуацију у којој се два или више учесника у саобраћају приближавају један другом у простору и времену тако да постоји ризик од судара уколико њихова кретања остану непромењена". На овоме се заснивала изворна тзв. "Шведска конфликтна техника" која је дала одличне резултате не само у Шведској по питању унапређења безбедности, посебно на мањим микролокацијама.

Основне предности конфликтне технике су:

- Саобраћајни конфликти су далеко бројнији од саобраћајних незгода,
- Открива радње које претходе и доводе до саобраћајних незгода,
- Захтева краћи период времена за добијање резултата и
- Практично је поузданија, бржа и хуманија.

Под конфликтном техником се подразумева снимање, евидентирање, класификовање и анализа саобраћајних ситуација у којима је за избегавање незгоде бар један од учесника био принуђен да реагује маневром избегавања (кочењем, скретањем, ...).

Ако се посматра тзв. "безбедносна пирамида" (Слика 10.10), може се уочити да како се више "пење" на пирамиду, тако је бројност случајева мања:

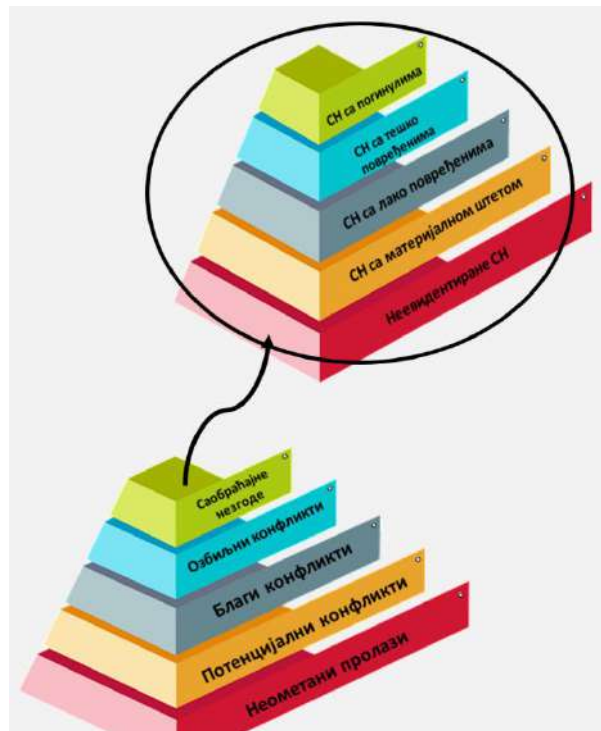
- Под неометаним пролазима подразумевају се све безбедне саобраћајне ситуације;
- Потенцијални конфликти су ситуације где се путање учесника пресецају, али постоји рано уочавање и благо реаговање;
- Благи конфликти су ситуације где учесници иду према судару, али предузимају радњу избегавања. Благовремено реагују и нема форсираног кочења, нити других наглих реакција;
- Озбиљан конфликт је када учесници иду према судару и касно реагују, па се незгода једва избегла. Ове ситуације зовемо и "замало незгода" и
- Незгода – избегавање је закаснило и дешава се незгода са последицом.

И ту се у ствари проналази значај саобраћајних конфликта, јер постоји јака корелација између конфликта и незгода, па се незгоде не морају чекати да би се извели одређени закључци у вези са проблемом безбедности саобраћаја, довољно је анализирати на адекватан начин одређени број конфликта. Сагледавајући могућности конфликтне технике може се закључити да иста омогућава да се:

- Боље разумеју обим и врста проблема безбедности саобраћаја,
- Боље усмери рад на решавању проблема безбедности саобраћаја и
- Оцени ефикасност примењених мера безбедности саобраћаја.

Најчешће се конфликтна техника примењује на микролокацијама у урбаним срединама, односно за:

- Раскрснице,
- Пешачке прелазе,
- Укрштања различитих типова саобраћаја и
- Друга места нагомилавања конфликта.



Слика 10.10 – "Безбедносна пирамида"

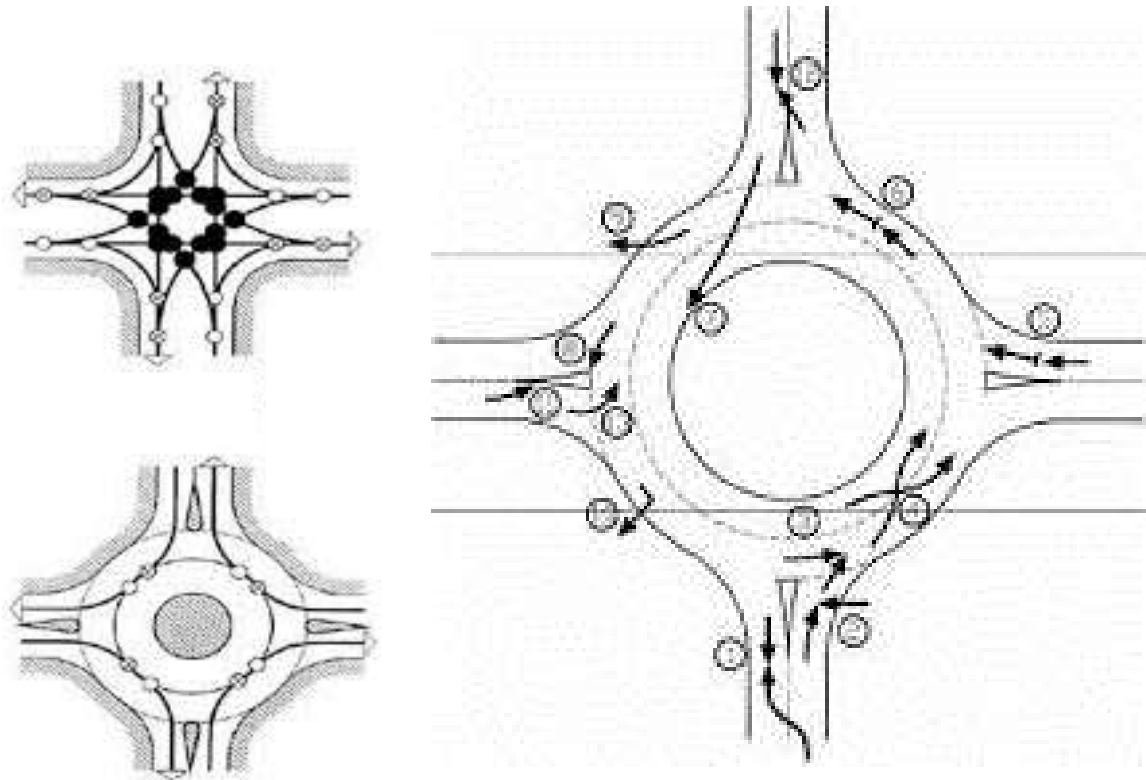


Слика 10.11 – Пример локације где се конфликтна техника може ефикасно применити

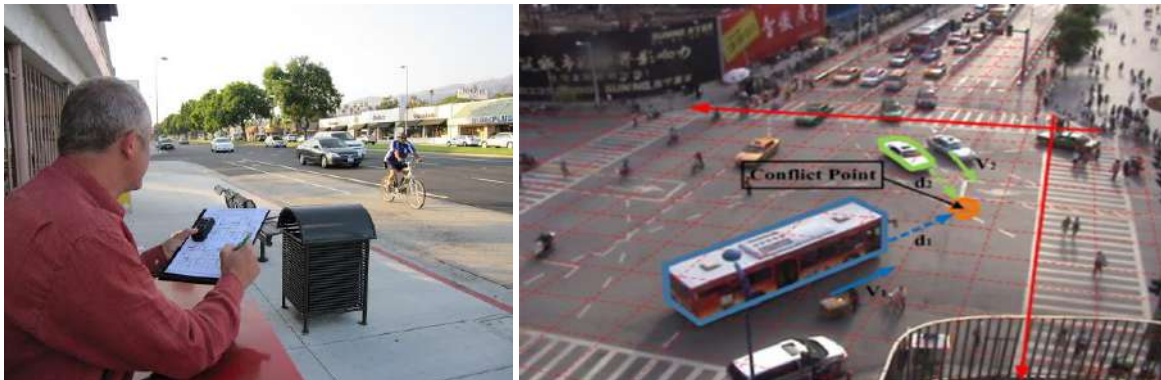
Да би се правилно применила конфликтна техника, неопходно је на првом месту **разликовати конфликтну тачку од саобраћајног конфликта** (Слика 10.12).

Наиме, под **конфликтном тачком** се подразумева замишљена тачка где се пресецају могући токови саобраћаја, док је **саобраћајни конфликт** место где је дошло до маневра избегавања незгоде.

Такође, важно је разликовати **објективне методе конфликтне технике**, где се мери објективно време до судара (незгоде) и растојање до судара (незгоде) од **субјективних метода**, где обучени посматрач посматра и класификује конфликте у унапред дефинисане класе (нпр. блажи конфликт, тежи конфликти и сл.).



Слика 10.12 – Конфликтна тачка (лево) VS саобраћајни конфликт (десно)



Слика 10.13 – Субјективна (лево) и објективна (десно) конфликтна техника

Пример дела бројачког обрасца, који се примењује за конфликтну технику дат је на следећој слици (Слика 10.14).

Јасно се може уочити у конкретном примеру да је код конфликтне технике неопходно уочити и дефинисати који маневар је претходио избегавању саобраћајне незгоде, кочење, скретање или убрзавање, затим који учесници у саобраћају су учествовали у конкретном конфликту и који ниво ризика је забележен (низак или висок).

Пример попуњеног обрасца за конфликтну технику дат на слици испод (Слика 10.15). Може се уочити да је саобраћајни конфликт био између доставног – комби возила и возила за јавни превоз – трамваја, да је трамвај морао да кочи, а комби да изврши маневар скретања како до незгоде не би дошло, и коначно, овај конфликт је дефинисан као конфликт са високим ризиком.

Када се на једној таквој раскрсници – микролокацији изврши бројање конфликта, могуће је припремити мапу конфликта, која јасно указује места нагомилавања, као и типове конфликта и њихову тежину. Пример такве једне мапе дат је на наредној слици (Слика 10.16).



**Образац за саобраћајне конфликте**

Општина: _____	Датум: _____
Раскрсница: _____	Време од: _____ до: _____
Осматрач: _____	Временски услови: _____
Коментари: _____	


Остали

← 2 ↑ 1	← 2 ↑ 1	↑ 2 ↑ 1	↑ 2 ↑ 1	← 2 ↑ 1	← 2 ↑ 1	← 2 ↑ 1													
------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

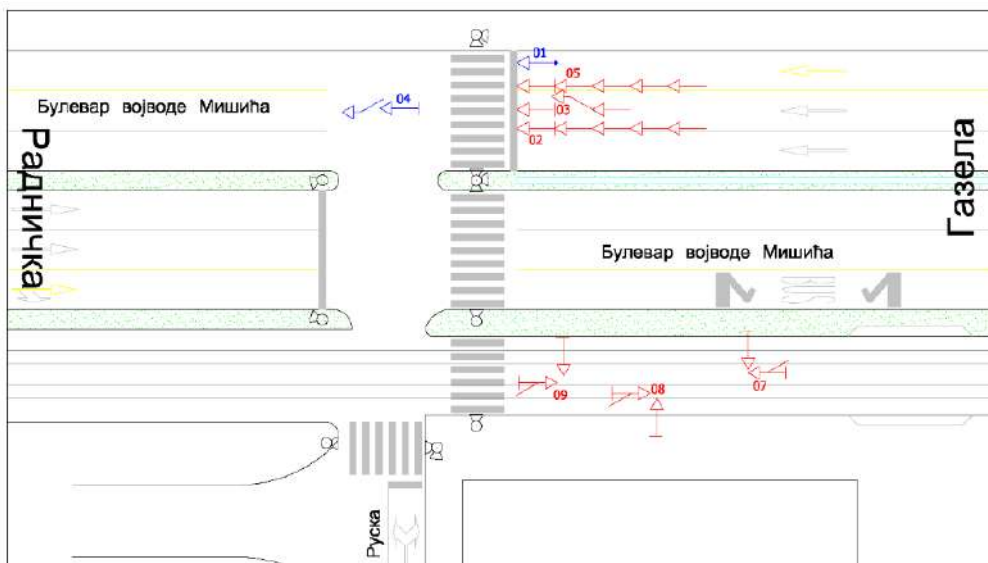
<p>Време: _____</p> <p>Преузета активност</p> <p>Кочење <input type="checkbox"/></p> <p>Маневар <input type="checkbox"/></p> <p>Убрзавање <input type="checkbox"/></p>	<p>Време: _____</p> <p>Преузета активност</p> <p>Кочење <input type="checkbox"/></p> <p>Маневар <input type="checkbox"/></p> <p>Убрзавање <input type="checkbox"/></p>																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td></td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">3</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">🚗</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">🚶</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">🚲</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>НИВО РИЗИКА</p> <p>Низак <input type="checkbox"/></p> <p>Висок <input type="checkbox"/></p>		1	2	3	🚗				🚶				🚲				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td></td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">3</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">🚗</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">🚶</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">🚲</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>НИВО РИЗИКА</p> <p>Низак <input type="checkbox"/></p> <p>Висок <input type="checkbox"/></p>		1	2	3	🚗				🚶				🚲			
	1	2	3																														
🚗																																	
🚶																																	
🚲																																	
	1	2	3																														
🚗																																	
🚶																																	
🚲																																	

Слика 10.14 – Пример дела бројачког обрасца за конфликтну технику

<p><b>Сат:</b> 12</p> <p>Недозвољено кретање комбија испред возила ЈГП-а</p>	<p><b>Активност:</b></p> <p>Кочење <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Маневар <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Убрзавање <input type="checkbox"/></p>																
Радничка	Газела																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td></td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">3</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">🚗</td><td style="text-align: center;">X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">🚶</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">🚲</td><td style="text-align: center;">X</td><td></td><td></td></tr> </table>		1	2	3	🚗	X			🚶				🚲	X			<p><b>Ниво ризика:</b></p> <p>Низак <input type="checkbox"/></p> <p>Висок <input checked="" type="checkbox"/></p>
	1	2	3														
🚗	X																
🚶																	
🚲	X																



Слика 10.15 – Пример попуњеног бројачког обрасца за конфликтну технику



Слика 10.16 – Пример мапе саобраћајних конфликта

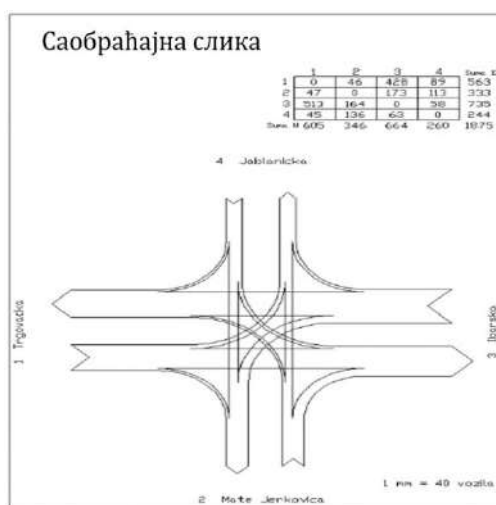
#### 10.1.4 ПОДАЦИ О ПРОТОКУ САОБРАЋАЈА

Када се говори о протоку саобраћаја, важно је напоменути да се бројање саобраћаја врши **како би се сагледале карактеристике саобраћајног тока, које су важне за аспект додатног разумевања проблема безбедности саобраћаја.**

Кад год се врши бројање саобраћаја мора се покушати у ствари одговорити на следећа питања:

- Зашто бројимо саобраћај? Да ли треба сагледати ширу зону? Да ли бројати пешаке?
- Меродавни сат? Меродавни временски период? Меродавни дан? Меродавни месец?
- Геометрија раскрснице?
- Семафорисана раскрсница или не?
- Режим саобраћаја?
- Саобраћајне траке? Оптерећени смерови?
- Колико бројача? Кад и ко врши обуку бројача?
- Контрола бројача?

Бројање саобраћаја се врши да би добили категорију возила и саобраћајна оптерећења по прилазима и смеровима кретања возила, који ће нам користити за анализу саобраћајних незгода.



Слика 10.17 – Пример "саобраћајне слике" добијене бројањем саобраћаја



Меродавни сат се по правилу бира тако да се бројање врши у периодима када се догађају саобраћајне незгоде (нпр. уторком, од 14 до 15 часова, у октобру).

Мора се детаљно сагледати да ли на раскрсници има неких важних путних праваца (нпр. државни пут пролази раскрсницом), да ли се улице пружају у нагибу, да ли је семафорисана раскрсница и по ком програму ради итд. Поред претходно наведеног, од изузетног значаја је утврдити који режим саобраћаја се одвија на раскрсници (нпр. "пун режим" или има забрана неких скретања), затим има ли удвојених кретања (нпр. обједињена трака за право и десно), који је најоптерећенији смер и правац кретања.

Када се све сагледа, на крају пре самог бројања, исто треба детаљно испланирати колико бројача треба и где стоје, колико дана и сати вршити бројање, извршити обуку возача и одредити начине контроле бројача и избројати саобраћај.

### 10.1.5 КВАЛИТАТИВНИ ПОДАЦИ О БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА

Квалитативни подаци о безбедности саобраћаја, који могу бити од значаја за ревизије и провере безбедности саобраћаја могу се прикупити: анкетама/ интервјуима, дубинским интервјуима и фокус групним дискусијама.

#### 10.1.5.1 Анкета/интервју

Циљ **анкете** је да омогући спровођење истраживања и прикупљања одговарајућих података од стране великог броја људи у веома кратком периоду времена. За разлику од интервјуа, анкета је метод истраживања који подразумева да испитаници сами попуњавају анкетне упитнике. Овакав начин истраживања има одређене предности, али и недостатке. Међу првима намеће се да овакав начин истраживања омогућава прикупљање великог броја информација и података у веома кратком периоду времена, што представља једну од најважнијих предности анкете као метода истраживања. Са друге стране, управо овакав начин спровођења истраживања може произвести одређене недостатке, а највећи међу њима је да испитаници поједина питања неће разумети, па неће постојати могућност додатног појашњења. Овај, али и други недостаци анкете могу одговарајућим истраживачким техникама бити превазиђени. Најпре је неопходно анкетно истраживање добро осмислити, а затим и спровести пилот анкетање, које ће евентуално показати недостатке. На овај начин могуће је кориговати анкету, упитник и начин спровођења анкетног истраживања.

Како би анкета у потпуности испунила свој задатак, односно како би квалитет прикупљених података био на највишем могућем нивоу дефинисана су нека **основна правила конципирања анкетних упитника**.

Очигледно је да ће у зависности од конкретног истраживања упитник бити конципиран да задовољи одговарајуће захтеве, али основна правила приликом састављања питања у анкетном упитнику су:

- Питања морају бити разумљива испитаницима (тако обликована да их испитаници могу лако схватити),
- Питања морају имати исти значај за све испитанике,
- Питања не смеју бити двосмислена,
- Питања не смеју бити сугестивна,
- Питања морају бити јасна (без двостепених негација),
- Упитник се започиње са лаким и „безазленим“ питањима (да би се стекло поверење испитаника),
- Потребно је логично и „глатко“ прелазити са једног проблема на други (без збуњивања испитаника),
- Полази се од општих ка конкретним (посебним) питањима и
- Тешка и осетљива питања не морају бити на почетку упитника.

Питања, у зависности од могућих начина одговарања деле се на: **отворена, полуотворена и затворена.**

Конципирање **отворених питања** је значајно брже од осталих видова, јер анкетару, односно истраживачу није потребно додатно време, које би морао утрошити на припрему одговора на конкретно питање. Са друге стране, отворена питања омогућавају испитанику да да произвољан одговор. На овај начин омогућено је да се сви могући одговори добију од испитаника, што је велика предност отворених питања у погледу прецизнијег и квалитетнијег добијања одговора. Овакав начин конципирања питања, са друге стране, отежава у значајној мери обраду прикупљених података, односно информација, јер је теоријски могуће да сваки од испитаника да другачији одговор. Није занемарљиво истаћи и да је испитанику потребно више времена да одговори на отворена питања.

**Полуотворена питања** подразумевају таква питања, код којих је унапред понуђен одређен број одговора, међутим, поред понуђених одговора, постоји могућност да испитаник одговори и произвољно, наравно уколико од понуђених није препознао „свој“ одговор. Овакав начин конципирања питања је тежи у смислу дефинисања одговора, али са друге стране може усмерити испитанике да ипак у већој мери одговарају неке од понуђених одговора. Управо из претходно наведених разлога, код полуотвореног система питања нешто је лакша обрада података и нешто је брже прикупљање података, за разлику од отворених питања, али је са друге стране у односу на затворена питања све то спорије.

Ипак најчешће коришћени тип питања су тзв. **затворена питања**, која се у највећој мери могу груписати у три основне врсте:

- дихотомна питања,
- питања са више могућих одговора и
- скале процена.

#### 10.1.5.2 Дубински интервју

**Дубински интервјуи** представљају подгрупу интервјуа, који су полуструктурно оријентисани. Дубински интервју је квалитативни метод истраживања, који се може користити у планирању и евалуацији програма и акција зато што користи отворена питања (*open-ended*) и зато што је дубински интервју метод који је истраживачки оријентисан. Дубински интервју омогућава истраживачу да дубље и детаљније открије осећања, схватања и ставове испитаника. Посебно су дубински интервјуи корисни за оцену потреба, редефинисање програма, стратешко планирање итд.

Главне карактеристике дубинских интервјуа су следеће:

- користи отворена питања (*open-ended*),
- формат дубинског интервјуа је полуструктуриран,
- истражује разумевање и интерпретацију одговора и проблема и
- интервјуи се, по правилу, снимају.

Интервјуисање се по правилу спроводи "један на један".

#### 10.1.5.3 Фокус групна дискусија

**Фокус групна дискусија** представља такође квалитативни метод истраживања, односно прикупљања података где један или два истраживача и неколико учесника се састану као група и дискутују о теми истраживања. Осим што се током дискусије прикупљају белешке, веома често се спровode и аудио или видео снимања.

Основна карактеристика фокус групне дискусије је да истраживач поставља отворена (*open-ended*) питања, односно питања која захтевају детаљније одговарање на питања, уместо да/не одговора.

Једна од основних предности фокус групне дискусије је да се у веома кратком временском периоду може прикупити велика количина информација.

Овај метод представља прилично ефикасан метод зато што може да оцени широки опсег различитих погледа на одређену тему. Осим осталих, предности фокус групне дискусије су и да се за веома кратко време прикупљају информације, а динамика групе подстиче конверзацију.

Због поменутог могуће је прикупити широк спектар ставова и схватања у вези одређене теме, а посебно је фокус групна дискусија ефикасна у прикупљању информација о социјалним нормама и различитим могућностима или погледима унутар популације, која учествује у дискусији. Фокус групна дискусија је посебно одговарајућа метода за идентификовање тзв. групних норми, "извлачење" мишљења о групним нормама и откривање различитости унутар популације.

Поред великог броја предности фокус групна дискусија има и одређених недостатака, на пример, групни притисак и стимулација могу спонтано изазвати промену мишљења, затим одговори појединаца у групи могу утицати на мишљење осталих чланова групе и, уколико је тема осетљива, учеснику у дискусији може бити непријатно да слободно говори у присуству других особа.

Типична величина учесника у фокус групној дискусији је око 10, међутим тај број се најчешће креће у распону од 8 до 12 учесника. Сама фокус групна дискусија траје између једног и два сата.

Модератор у фокус групној дискусији је истраживач који води групу и који је одговоран за дискусију, одржавајући дискусију у правом смеру и охрабрујући учеснике да допринесу својим схватањима, ставовима, размишљањима. Дobar модератор треба да има вештину у подстицању дискусија у којима он сам сме да учествује веома мало (не сме да износи своје ставове и мишљења у вези теме и тако утиче на учеснике). Модератор треба да слуша дискусије и уколико је неопходно да користећи "probing" питања, као неутрална питања, охрабри учеснике да образложе своје одговоре, да објасне зашто и како, једноставно речено да усмерава дискусију на неутралан, независан начин.

Вођење фокус групне дискусије подразумева да се дискусија почне са општим коментарима и да се учесници позову да дају широк спектар коментара, да омогући довољно времена да учесници размисле о питањима, да ограниче своје учествовање у дискусији (као модератор), итд.

## Питања за проверу знања

- 1) Навести које врсте података о безбедности саобраћаја се користе приликом ревизија и провера безбедности саобраћаја?
- 2) Навести питања на која одговарају квантитативне методе истраживања?
- 3) Како су груписани подаци о саобраћајним незгодама према CADaS протоколу?
- 4) Ко управља јединственом интегрисаном базом података о обележјима безбедности саобраћаја?
- 5) Шта су индикатори безбедности саобраћаја?
- 6) Навести који индикатори безбедности саобраћаја су значајни за ревизије и провере безбедности саобраћаја?
- 7) Шта се подразумева под конфликтном техником?
- 8) На којим локацијама се најчешће примењује конфликтна техника?
- 9) Због чега се врши бројање саобраћаја?
- 10) Каква питања у анкети, у зависности од могућих начина одговарања могу бити?
- 11) Које су главне карактеристике дубинског интервјуа?
- 12) Шта представља фокус групна дискусија?

## Литература

- [1] <http://bazabs.abs.gov.rs/absPortal/>
- [2] European Transport Safety Council (ETSC). (2001). Transport Safety Performance Indicators. Brussels

- [3] OECD (2005). Handbook on constructing composite indicators: methodology and user guide, OECD Statistics Working Paper
- [4] Липовац, К. (2008). Безбедност саобраћаја. Службени лист, Београд
- [5] Federal Highway Administration (1989), Traffic Conflict Technique for Safety and Operations – Observers Manual, US Department of Transportation, Virginia, USA
- [6] Al-Haji, G. (2007). Road Safety Development Index (RSDI) Theory, Philosophy and Practice. Dissertation No. 1100, Department of Science and Technology, Linköping University, Swede
- [7] Пешић, Д., Антић, Б., Липовац, К.: Безбедност саобраћаја – методе и анализе, Основни уџбеник, стр. 302, ИСБН 978-86-7395-404-2, Београд 2019
- [8] Пешић, Д. (2012). "Развој и унапређење метода за оцену нивоа безбедности саобраћаја на подручју", докторска дисертација, Универзитет у Београду - Саобраћајни факултет
- [9] Пројекат: Методе праћења индикатора безбедности саобраћаја у Србији и њихов значај за стратешко управљање безбедношћу саобраћаја, Агенција за безбедност саобраћаја, Саобраћајни факултет у Београду, Београд, 2013

# 11. ИЗВЕШТАЈ О ПРОВЕРИ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА НА ПУТУ

У оквиру овог поглавља приказана је структура извештаја о провери безбедности саобраћаја на путу, као и детаљна анализа елемената који се обрађују у свакој тачки извештаја о провери безбедности саобраћаја на путу са практичним и реалним примерима.

Провера безбедности саобраћаја на путу (у даљем тексту: провера) се односи на путеве и улице у експлоатацији и спроводе се са циљем провере елемената постојећег пута са аспекта безбедности саобраћаја на путу, могућег утицаја радова на путевима на безбедност саобраћаја, као и спречавања саобраћајних незгода и њихових последица. Спровођење провере врши се у складу са Законом о путевима и Правилником о начину спровођења ревизије и провере и саставу стручног тима за спровођење ревизије и провере (у даљем тексту: Правилник).

Активности које се спроводе приликом вршења провере обухватају: припрему за излазак на терен и анализу локације деонице на којој се ради провера пре изласка на терен, анализу обима саобраћаја и структуре саобраћајног тока, анализу саобраћајних незгода које су се догодиле на деоници и других релевантних информација од значаја за безбедност саобраћаја које су присутне на деоници која је предмет провере. Након претходно обављених анализа следи подела стручног тима у групе, дефинисање плана обиласка деонице, излазак на терен, детаљније анализе појединих локација и снимање деонице у дневним и ноћним условима.

Сви чланови стручног тима за проверу врше посету предметној деоници и врше преглед у дневним и ноћним условима, као и у специфичним условима за предметну деоницу (саобраћајни услови, снег, магла, итд.).

Обавезна радња приликом спровођења провере на некој деоници јесте писање Извештаја о спроведеној провери безбедности саобраћаја. Резултати изласка стручног тима на терен, као и резултати снимања деонице у дневним и ноћним условима саобраћаја, представљају основу за припрему извештаја о спроведеној провери безбедности саобраћаја на путу.

Стручни тим је дужан да у извештају о провери наведе и опише све установљене неправилности, потенцијалне проблеме безбедности саобраћаја и могуће опасности (ризике по учеснике у саобраћају). Стручни тим за проверу анализира све идентификоване опасности и даје мере и препоруке за унапређење безбедности саобраћаја, односно смањивање ризика настанка саобраћајних незгода.

За све идентификоване опасности, стручни тим предлаже и образлаже мере и препоруке за отклањање или умањивање потенцијалних ризика у саобраћају, односно ублажавање последица установљених опасности. Приликом предлагања мера за отклањање уочених опасности, стручни тим примарно предлаже мере из групе нискобуџетних и високо ефикасних мера. Најважније налазе провере, стручни тим систематизује у писани извештај о провери који доставља наручиоцу.

## 11.1 СТРУКТУРА ИЗВЕШТАЈА О ПРОВЕРИ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА НА ПУТУ

Стручни тим за проверу најважније налазе провере систематизује у писани извештај о провери који доставља наручиоцу. Извештај о провери треба да садржи најмање следеће делове:

1. Насловна страна са подацима о путу, управљачу пута, стручном тиму за проверу, јединствени број документа, као и статус извештаја (радна верзија/коначна верзија);
2. Белешке о изменама и допунама;
3. Садржај извештаја;

4. Увод са кратким описом предметног пута/деонице;
5. Кратке податке о набавци провере;
6. Начин набавке услуге, изабрани стручни тим за проверу;
7. Датуми покретања набавке и предаје извештаја о провери;
8. Податке о руководиоцу и члановима стручног тима за проверу, као и податке о придруженим члановима;
9. Специфичне проблеме безбедности саобраћаја – треба да обухвате најмање проблеме који се односе на следеће елементе:
  - Функција пута;
  - Пружање пута и попречни пресек;
  - Прикључци, раскрснице и петље;
  - Рањиви учесници;
  - Осветљење;
  - Саобраћајни знакови и ознаке на путу;
  - Светлосна сигнализација;
  - Објекти, безбедне зоне поред пута и системи за задржавање возила;
  - Коловоз;
  - Мостови и тунели и
  - Остали елементи (паркирање, учешће тешких теретних возила, заслепљивање, зоне радова, активности поред пута, ИТС опрема, биљни и животињски свет у околини пута, зоне школа, итд.).
10. Податке о присутнима на обиласку терена, датум и време обиласка, време проведено на терену, услови током посете терена (временске прилике, саобраћајни услови, итд.);
11. Конкретне потенцијалне проблеме безбедности саобраћаја, а посебно проблеме који су у вези са одржавањем пута (опис и образложење проблема);
12. Предлоге за отклањање или смањивање негативних утицаја уочених проблема (опис предлога, фотографију или скицу примера решења);
13. Изјаве чланова стручног тима за проверу о вршењу независне, стручне и систематске провере;
14. Попуњен образац повратних информација са уоченим потенцијалним проблемима и препорукама и
15. Остале прилоге – додатке извештају.

У извештају о провери, набројани обавезни делови извештаја не морају се налазити у датом поретку. Могуће је спајање више набројаних, сродних, обавезних делова извештаја у једну целину. На пример, након насловне стране, могуће је формирати целину/поглавље у коме би били приказани подаци о набавци услуге – провере, начин набавке услуге, изабрани стручни тим за проверу, датуми покретања набавке и предаје извештаја о провери, податке о руководиоцу и члановима стручног тима за проверу, податке о придруженим члановима, као и белешке о изменама и допунама.

Пожељно је да извештај о провери безбедности саобраћаја на путу садржи и листу скраћеница и акронима коришћених током писања извештаја. Листа скраћеница се обично налази на страни након основних података о документу. Након листе скраћеница и акронима, најчешће се приказује садржај документа Извештаја о провери безбедности саобраћаја на путу.

Увод је елемент садржаја извештаја о спроведеној провери за конкретну деоницу и садржи основне информације о деоници (категиорија и ознака пута, ознака деонице, називи почетног и завршног чвора), сврси и циљу спровођења провере безбедности саобраћаја на путу. У уводу се наводи методолошки аспект који је примењен током провере безбедности саобраћаја на путу и таксативно се наводе фазе (елементи) провере безбедности саобраћаја.



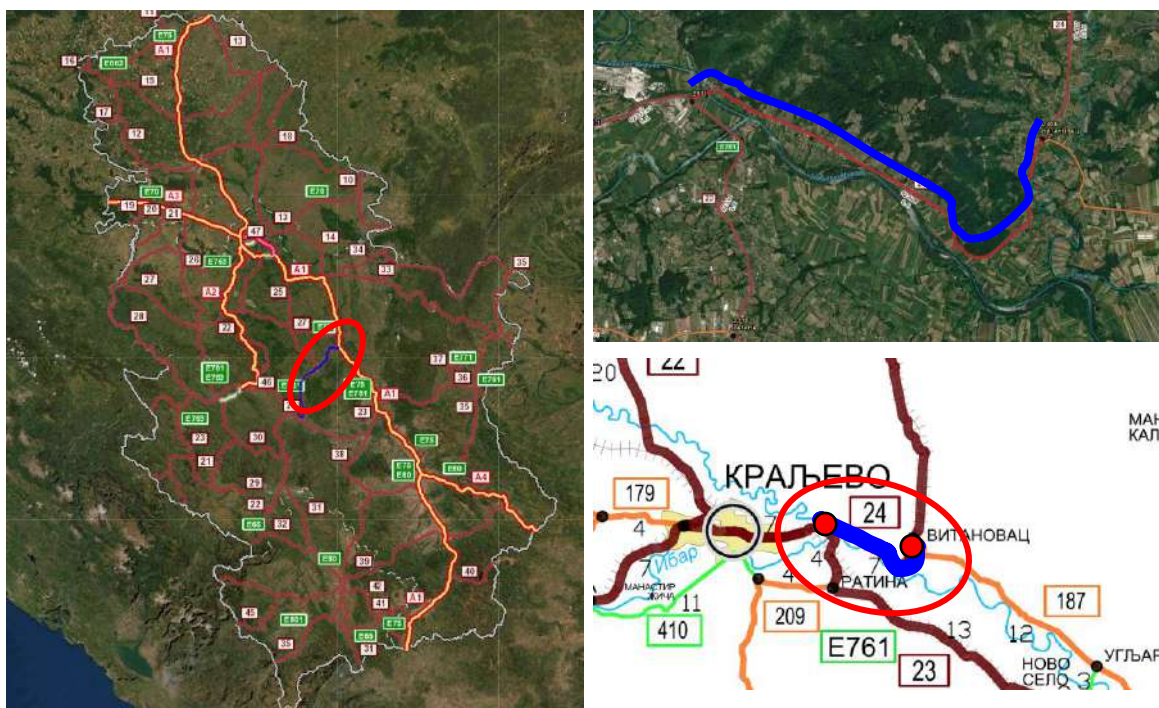
Након увода, као следећи елемент садржаја извештаја о провери може се налазити резиме. У резимеу извештаја о провери најчешће су приказани и анализирани подаци о локацији и траси предметне деонице, као и подаци о саобраћају (ПГДС, брзина возила у саобраћајном току и сл.) и анализи саобраћајних незгода. Резиме може садржати и податке о датуму посете деоници, времену снимања, броју посета и обилазака, као и податке да ли је на предметној деоници у ранијем времену спровођена провера и када.

Табела 11.1 – Пример табеле са подацима о теренском обиласку деонице

Р. бр. посете	Датум посете	Време снимања	Временски услови током посете	Стручни тим	Коментар
1	27.7.2021.	12:30 -14:30	Суво, добра видљивост	Име и презиме	оба смера, возилом и пешака
2	29.7.2021.	23:00 -00:50	Суво, ноћ	Име и презиме	оба смера, возилом
3	30.7.2021.	13:00 -16:00	Суво, добра видљивост	Име и презиме	оба смера, возилом и пешака

У оквиру анализе локације предметне деонице, потребно је навести основне податке о географској локацији, броју насељених места кроз које деоница пролази, као и њихове називе, податке о категорији пута, ознаци и опису пута на коме се налази предметна деоница, податке о ознаци деонице, ознакама и називима почетног и завршног чвора деонице, податке о стационажи и координатама почетног и завршног чвора деонице, и сл.

У извештају о провери потребно је приказати и карту са које се јасно види локација деонице (макролокација и микролокација). Анализа трасе пружања пута на деоници треба да основне податке о карактеристика терена, односно, основне физичко-географске карактеристике деонице на којој се спроводи провера, учесталост промена у правцу пружања пута и сл.



Слика 11.1 – Пример карте са увеличавањем конкретне деонице на путној карти (ЈП „Путеви Србије, 2022.)

Извештај о провери безбедности саобраћаја свакако треба да садржи и основну статистичку анализу саобраћајних незгода које су се догодиле на предметној деоници. Пожељно је да се статистички анализирају подаци о саобраћајним незгодама, најмање за последњи петогодишњи

период или барем период од последње спроведене провере безбедности саобраћаја на истој деоници.

Одговарајућа анализа подразумева временску и просторну анализу саобраћајних незгода, најмање по годинама, месецима, часовима у току дана, затим, анализу типова саобраћајних незгода које се догађају на деоници са поделом по врстама саобраћајних незгода (тежином последица), анализу утицајних фактора који су допринели настанку саобраћајних незгода, као и конкретну просторну локацију догађања сваке саобраћајне незгоде обухваћене анализом у посматраном периоду. Уколико је могуће, пожељно је да за сваку тежу саобраћајну незгоду (са тешком последицом или са погинулим лицима) тим проверавача припреми кратак извештај (у неколико реченица) са свим основним подацима о незгоди.

Закључке до којих се дошло анализом саобраћајних незгода потребно је детаљније образложити, јер могу указати на конкретан проблем у вези са путном инфраструктуром (нпр. нагомилавање саобраћајних незгода на једној раскрсници и сл.). Пожељно је да саставни део извештаја чини и анализа саобраћајног тока, односно, анализа обима и структуре саобраћајног тока за претходни петогодишњи период, као и анализа брзина кретања возила у саобраћајном току, уколико су подаци доступни за предметну деоницу.

Области наведене у резимеу (анализа саобраћајног тока и анализа саобраћајних незгода) важећим Правилником нису предвиђени као обавезни делови извештаја о провери. Међутим, у досадашњој пракси спровођења провера безбедности саобраћаја у Републици Србији, управљачи пута, односно наручиоци услуге, захтевали су да саставни део извештаја о провери буде и анализа саобраћајних незгода и података о саобраћајном оптерећењу. Дакле, циљ је да се проверавачи детаљно упознају са свим анализама и подацима који су од значаја за безбедност саобраћаја и који могу бити од важности за даљу анализу проблема, предлога адекватних мера и, коначно, за припрему извештаја о провери безбедности саобраћаја.

## **11.2 ДЕТАЉАН САДРЖАЈ ПО ЕЛЕМЕНТИМА ИЗВЕШТАЈА ПРОВЕРЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА НА ПУТУ**

Све претходно наведено практично представља увод у конкретне активности на изради извештаја провере безбедности саобраћаја на путу. Припрема и обрада података, добијени резултати и анализа, треба да омогуће да клијент стекне јасну слику о основној саобраћајно-безбедносној проблематици на деоници. Са друге стране, уводне активности треба да упознају саме провераваче и лица задужена за преглед извештаја о провери безбедности саобраћаја са основним саобраћајно-безбедносним карактеристикама предметне деонице.

Извештај се састоји из делова који заправо представљају функционалне групе елемената који се сагледавају кроз проверу безбедности саобраћаја. Сваки део извештаја представљен је кроз елементе сагледане у две основне тачке: Опис проблема и Предлог мера. Опис проблема садржи конкретан проблем на предметној деоници, који може бити представљен тачном локацијом, дефинисаном km стубом, координатом или потезом у оквиру предметне деонице. Проблем је представљен фотографијама конкретне локације (ужи и шири изглед), које морају јасно да укажу на појединост која је препозната као проблем.

У опису проблема треба да буде присутна тенденција да се што квалитетније опише уочени проблем, односно, да се да преглед конкретне микролокације и негативних утицаја које тај проблем има на безбедност саобраћаја. Предлог мера садрже анализу проблема који је уочен, уз јасне смернице како се проблем може решити или умањити. Смернице се односе на конкретне мере које треба предузети, а могу се односити и на приступ који треба заузети при додатној, дубљој анализи уочених недостатака (нпр. извршити анализу неопходности постојања аутобуског стајалишта на конкретној локацији).

Примена предложених корективних мера има за циљ спречавање даљих страдања у саобраћају, а у контексту убрзане примене мера, пожељно је да мере првенствено буду из групе

нискобуџетних и високо ефикасних, првенствено из домена редовног одржавања путне инфраструктуре. Препоруке треба да буду фокусиране на идејно решење конкретног ученог проблема. У оквиру предлога мера и препорука пожељно је да се укаже на ефекте који се очекују применом мера.

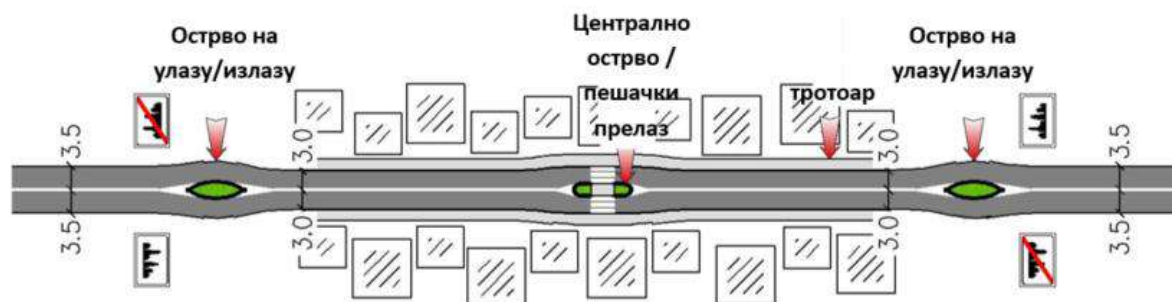
### 11.2.1 ДЕО ИЗВЕШТАЈА КОЈИ СЕ ОДНОСИ НА ФУНКЦИЈУ ПУТА

У извештају се након уводног дела и резимеа, приказује анализа специфичних проблема, а први елемент провере безбедности саобраћаја односи се на функцију пута. Функција пута се препознаје у складу са Правилником о условима које са аспекта безбедности саобраћаја морају да испуњавају путни објекти и други елементи јавног пута. Категорија пута се препознаје у складу са референтним системом путне мреже и уредбама о критеријумима за категоризацију путне мреже. Техничко-експлоатационе карактеристике пута морају бити усклађене са функцијом пута.

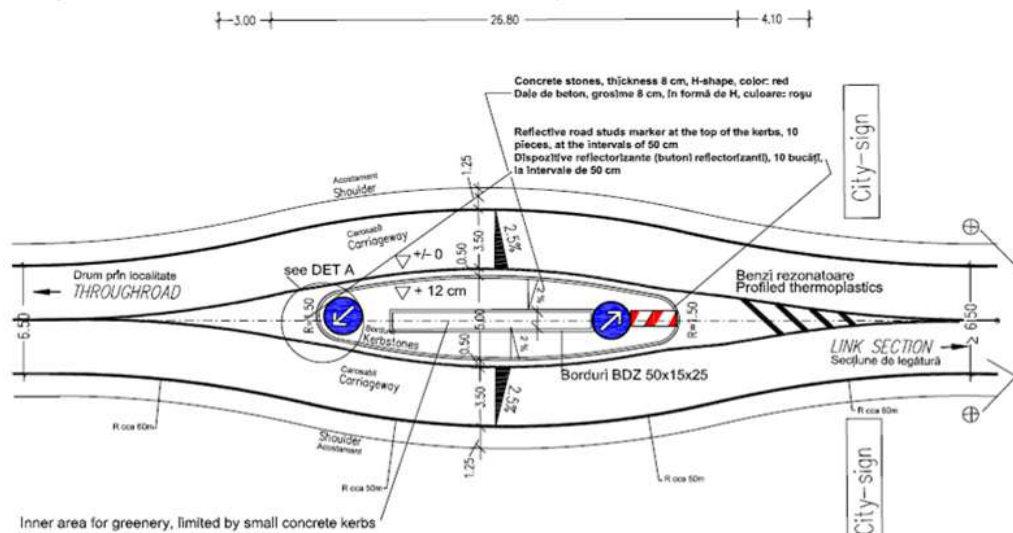
Анализа функције пута треба да укаже на евентуалну промену функције у односу на структуру саобраћајног тока и промену функције пута на проласку деонице кроз насеље. Функција пута се посматра у односу на потребу за прилагођавањем елемената пута на деоницама са хомогеним или хетерогеним саобраћајним токовима (пешачки, моторизовани путнички, моторизовани теретни, присуство пољопривредних машина и трактора, и сл.). Такође, функција пута подразумева сагледавање оправданости категорије пута са аспекта његове функције, ако је реч о категорији државног пута првог реда, државног пута другог реда, мото-пута, ауто-пута, и сл.

Посебно се обраћа пажња на хетерогеност саобраћаја на појединим деловима деонице, нпр. деоница отвореног пута која у једном моменту улази у насеље где је очекивано повећано присуство пешака, или пролазак деонице мото-пута кроз градско подручје или ауто-пута кроз градско подручје и сл. Анализа функције пута подразумева разматрање усклађености елемената пута доминантним категоријама учесника у саобраћају на предметној деоници (пешачком и бициклистичком саобраћају, теретном саобраћају, пољопривредним машинама и тракторима и сл.). Функција пута се мења у моменту наилаaska пута на насеље, где се поред повећаног присуства рањивих категорија учесника у саобраћају, мењају правила саобраћаја која се односе на ограничење брзине кретања.

Приликом уласка у насеље, елементи пута би код возача требали да створе психолошку потребу за навикавање да пут којим се креће улази у насеље и да се стил вожње мора прилагодити очекиваном повећаном присуству рањивих категорија учесника у саобраћају, местима атракције и сл.







Слика 11.2 – Пример потребе за сужавањем коловоза на уласку у насеље са отвореног пута, укључујући и раздельно острво у зони уласка пута у насеље (PIARC, 2009)

Поред тога, уласком у насеље повећава се и број објеката поред пута (куће, зграде, комерцијални објекти, индустријски објекти, билборди, и сл.), као и број приступа путу, што доводи до стварања већег броја конфликтних тачака. У зонама насеља наилази се и на места атракције и специфичне зоне (нпр. зона школе, зона 30, зона успореног саобраћаја и сл.), која могу генерисати кретања великог броја становништва и која могу утицати на видно поље возача и његову пажњу. Анализа функције пута у домену промене окружења нужно захтева анализу ограничења брзине на посматраној деоници. Због тога је анализа управљања брзинама веома важан део који се анализира приликом сагледавања функције пута, што је детаљније описано у тачки 11.3.1.2.

#### 11.2.1.1 Урбане зоне

Анализа постојања и уређења пута на проласку кроз урбане зоне, као што су зоне насеља и зоне са хетерогеним саобраћајем, посебно се анализирају у оквиру поглавља које се односи на функцију пута. Границе урбаних зона утврђују се на основу постављених саобраћајних знакова за обележавање почетка, односно завршетка насеља и разматра се адекватност позиције саобраћајних знакова у односу на окружење пута, да ли окружење пута одговара урбаним зонама и да ли постоје објекти намењени за живот и рад становника. На проласку пута кроз насеље посебно се разматра утицај урбаних зона на саобраћајни ток. Анализира се и промена функције пута, која утиче на промену понашања возача на уласку у насеље. Поред тога, анализирају се и други елементи попут сужења коловоза, физичког раздвајања коловозних трака на улазу/излазу из насеља, постојања тротоара кроз насеље, јасне хоризонталне и вертикалне сигнализације, уређења околине пута, уклањања непотребних садржаја у зони прегледности возача, и сл.



Слика 11.3 – Пример неусклађене границе зоне насеља са окружењем пута (ЈП „Путеви Србије“, 2022.)

Посебно се анализира и постојање зона успореног саобраћаја, зона 30, зона школе и сл., као и њихов утицај на саобраћајни ток. Највише се посматра прилагођавање пута потребама рањивих категорија учесника у саобраћају: пешацима, деца пешацима, бициклистима, возачима mopеда, лицима старијим од 65 година и сл.

Предлог мера и препорука, као посебан део тачака свих обрађених поглавља, обавезан су део извештаја о провери безбедности саобраћаја на путу. Примена предложених мера и препорука треба да има корективан карактер и да допринесе отклањању идентификованих проблема и опасности. Предложене мере и препоруке треба да буду јасне, концизне и да указују на конкретну локацију на којој треба да буду примењене, односно на ком конкретном потезу деонице. Пожељно је да сваку препоруку прати идејно решење које може бити примењено на посматраној локацији.

#### 11.2.1.2 Управљање брзинама на деоници

Под управљањем брзинама на деоници пута подразумева се валидност и исправност у погледу ограничења брзине која важе на појединим деловима деонице. Од проверавача се, пре свега, очекује да анализира ограничења брзине у зависности од функције пута, у односу на општа ограничења брзине која важе на деоници и у односу на техничко-експлоатационе карактеристике пута (ширина саобраћајне траке, радијус кривине, и сл.). Поред анализе општих ограничења брзине, анализирају се и постављени саобраћајни знакови који се односе на ограничење брзине на конкретном делу пута (деонице). Под општим ограничењем брзине подразумева се брзина у зависности од тога да ли је пут ван насеља или у насељу, да ли се односи на конкретну категорију пута (ауто-пут, мото-пут). Опште ограничење брзине за територију Републике Србије је дефинисано Законом о безбедности саобраћаја на путевима („Сл. гласник РС“, бр. 41/09, 53/10, 101/11, 32/13-УС, 55/14, 96/15-др. закон, 9/16-УС, 24/18, 41/18, 41/18-др. закон, 87/18, 23/19 и 128/20-др. закон).



Слика 11.4 – Улазак у насеље и излазак из насеља без саобраћајног знака за почетак/завршетак насеља (ЈП „Путеви Србије“, 2022.)

Најчешћи проблеми који се јављају на деоницама отворених путева, који нису у категорији ауто-пута или мото-пута, јесу непонављање саобраћајног знака за ограничење брзине након укрштања (раскрснице) на отвореном путу или на деоници пута кроз насеље, уколико након раскрснице постоји потреба да ограничење брзине буде мање од општег ограничења. Наиме, свака раскрсница практично поништава важење саобраћајног знака којим се регулише ограничење брзине, а који припада знаковима изричитих наредби.

Саобраћајни знак за насеље, припада групи знакова обавештења и, по правилу, важи док не буде поништен. Међутим, у пракси се често среће проблем неусклађене позиције саобраћајног знака за почетак и завршетак (граница) насеља, са стварним границама насеља. Како је насеље дефинисано као *изграђен, функционално обједињен простор, који је намењен за живот и рад становника и чије су границе обележене одговарајућим саобраћајним знаком*, то би значило да опште ограничење (до 50 km/h) важи само уколико су испуњена оба услова из дефиниције. Са друге стране, саобраћајни знак за почетак насеља припада групи знакова обавештења и као такав треба да пружи информацију возачима да улазе у насеље и да је потребно да поштују ограничење до 50 km/h. Другим речима, возачи се, у пракси, доводе у заблуду о ограничењу брзине. Опште

ограничење брзине за путеве у насељу је до 50 km/h. Слично важи и за ограничење брзине у зони успореног саобраћаја, зони 30 и зони школе.

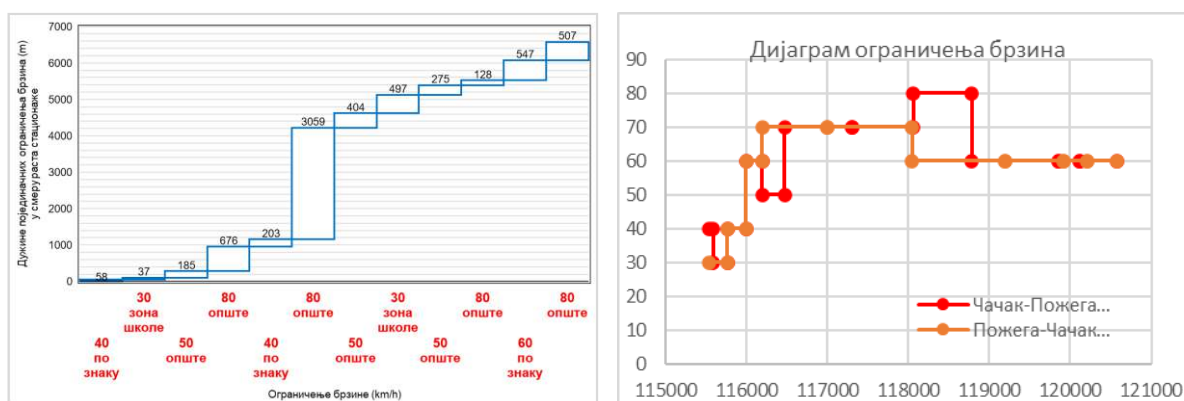


Слика 11.5 – Саобраћајни знакови за почетак/завршетак насеља и информациона табла о општим ограничењима брзине која важе на територији државе (Правилник о саобраћајној сигнализацији („Сл. гласник РС“, бр. 85/17 и 14/21))

У склопу извештаја који се односи на управљање брзинама на деоници налази се и табела са ограничењима брзине која важе на предметној деоници. Поред табеле, како би се лакше сагледала хетерогеност у ограничењима брзине, односно учесталост промена ограничења брзине, пожељно је промене ограничења брзине на деоници приказати и у графичкој форми.

Табела 11.2 – Пример табеле са ограничењима брзине која важе на предметној деоници

Назив деонице (смер 1)			Назив деонице (смер 2)		
Километража	Ограничење брзине (%)	Напомена	Километража	Ограничење брзине (%)	Напомена
00+000 – 02+627	80 (13.8%)	Опште	00+000 – 00+410	80 (2.2%)	Опште
02+627 – 03+077	60 (2.4%)	По знаку	00+410 – 00+502	40 (0.5%)	По знаку
03+077 – 06+455	80 (17.8%)	Опште	00+502 – 07+305	80 (35.7%)	Опште
...	...	...	...	...	...



Слика 11.6 – Пример графичког приказа промена ограничења брзине на деоници (ЈП „Путеви Србије“, 2022.)

Свака фаза извештаја о провери садржи и мере и препоруке у односу на уочену проблематику. На основу мишљења проверача, даје се предлог локација на којима је потребна промена ограничења брзине, као и вредност тог ограничења или нека друга мера и/или препорука у вези са управљањем брзинама на деоници. На пример, потребно је спровести хармонизацију брзина на конкретним локацијама или потезима деонице. Потребне корекције ограничења брзине на основу саобраћајне сигнализације, као и корекције позиција саобраћајних знакова за опште



ограничење брзине, потребан су део извештаја о провери, и то у сегменту урбаних зона и управљања брзинама, што је у складу са самом функцијом пута.

## 11.2.2 ДЕО ИЗВЕШТАЈА КОЈИ СЕ ОДНОСИ НА ПРУЖАЊЕ ПУТА И ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК

### 11.2.2.1 Пружање пута

У делу извештаја који се односи на пружање пута, пре свега се анализира систем кривина, хоризонталних и вертикалних. У склопу анализе посматрају се попречни и подужни нагиби коловоза, радијуси кривина, разлике у радијусима суседних кривина, промена радијуса у кружној кривини и усклађеност радијуса кривине са ограничењем брзине.

У свим тачкама деонице проверава се обезбеђеност потребне оријентационе, зауставне и претицајне прегледности. На почетку извештаја о пружању пута даје се општа карактеристика деонице и пружање пута које је генерално за читаву дужину деонице.

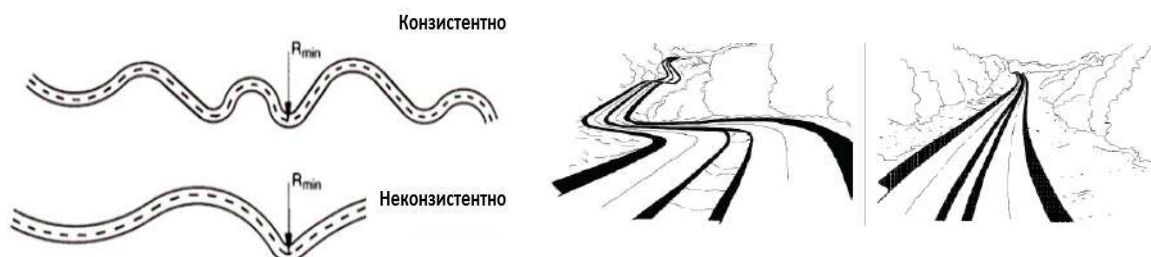
Важно је препознати и потенцијалне типове саобраћајних незгода које могу да настану због неадекватног пружања пута, како на деоници у правцу, тако и на делу деонице у кривинама (хоризонталним и вертикалним), као и због лоше прегледности услед неадекватног пружања трасе пута.



Слика 11.7 – Неадекватна прегледност у хоризонталној и вертикалној кривини (АБС, 2017.)

Прегледност може бити ограничена хоризонталним и вертикалним кривинама, односно околном вегетацијом или објектима поред пута. Са друге стране, добра прегледност у хоризонталној кривини већег радијуса може охрабрити возаче на претицање других возила у небезбедним условима на путу. Неусаглашеност елемената хоризонталне и вертикалне геометрије може довести до оптичких илузија за возаче, погрешне перцепције пружања трасе пута и настанка саобраћајних незгода.

Приликом анализе пружања пута треба имати у виду да пружање трасе пута никада не сме да изненади возача. Неочекивана хоризонтална кривина малог радијуса може изненадити возача уколико се креће неприлагођеном брзином на прилазу самој кривини. Слична ситуација се може догодити и на делу пута у паду, где возач може бити охрабрен да вози већом брзином него што је то безбедно за одговарајућу локацију. У оба наведена случаја, возачи бивају изненађени појавом на путу која следи и зато најчешће нису у могућности да прилагоде своју брзину и правовремено реагују.



Слика 11.8 – Неконзистентни елементи пружања пута (PIARC, 2009)

Неконзистентни елементи пружања трасе пута, као што су кружне кривине великих радијуса иза којих следе кривине малих радијуса, као и промена хоризонталне геометрије пута након вертикалних превоја, могу изненадити возаче.

Са аспекта пружања пута посебно су небезбедне „сакривене деонице“ (енгл. ghost section), које представљају потезе деонице након превоја које возач не може правовремено да уочи, као и дуги правци у монотонном окружењу и лоша прегледност на унутрашњој страни кривине.



Слика 11.9 – Сакривене деонице (лево) и дуги монотони правци (десно) (PIARC, 2009)

Са аспекта безбедности саобраћаја, приликом анализе пружања хоризонталних и вертикалних кривина посебну пажњу треба обратити на: појединачну кривину малог радијуса између кружних кривина великих радијуса, хоризонталну кривину иза вертикалног превоја, хоризонталну кривину на дужем делу пута у нагибу, промену нагиба нивелете пута у хоризонталној кривини, хоризонталну кривину на крају дужег дела пута у паду и хоризонталну кривину након дужег правца.

Постојање система вертикалних и хоризонталних кривина у комбинацији са бочним укрштајима су елементи пружања пута који морају бити препознати од стране проверача. Најчешћи типови саобраћајних незгода које настају на непрегледним и незаштићеним хоризонталним кривинама су силазак возила са коловоза.

Приликом савладавања вертикалне/хоризонталне кривине, због разних других утицаја попут заслепљења возача сунчевом светлошћу, некавалитетне хоризонталне сигнализације, неадекватне ширине коловоза и сл., долази до чеоних судара, а при већим брзинама и до налетања на спорије возило (судари у сустизању) након вертикалне/хоризонталне кривине.



Слика 11.10 – Пример адекватног обележавања хоризонталних опасних кривина (ЈП „Путеви Србије“, 2022.)

У оквиру препорука, извештај о провери безбедности саобраћаја на путу, у делу који се односи на пружање пута, треба да садржи и табелу са локацијама кривина, постојећим и препорученим ограничењима брзине за дату кривину.

Табела 11.3 – Стационажа (локација) почетка кривине са важећим и препорученим брзинама

Бр.	Стационажа	Ограничење брзине смер 1	Ограничење брзине смер 2	Препоручена брзина смер 1	Препоручена брзина смер 2
1	km 02+131	80 km/h	80 km/h	60 km/h	60 km/h
2	km 04+134	80 km/h	80 km/h	40 km/h	40 km/h
...	...	...	...	...	...

Предложене мере и препоруке усмерене ка побољшању безбедности саобраћаја на основу анализе пружања пута треба, пре свега, да воде ка бољем разумевању и објашњењу пружања пута из угла возача, што подразумева дизајн самообјашњавајућих путева, бољем означавању кривина, бољем обележавању коловоза, хоризонталне сигнализације и свих ознака на коловозу.

#### 11.2.2.2 Попречни пресек

У оквиру дела извештаја који се односи на попречни пресек пута анализирају се елементи попречног профила пута на предметној деоници: коловозне и саобраћајне траке, ширина коловоза, ширина коловозних и саобраћајних трака, постојање ивичних трака, ширина ивичних трака, постојање банке, ширина банке, врста банке, постојање и ширина зауставне траке, постојање ивичњака, ригола, берме, и сл. Такође, у оквиру попречног пресека анализирају се и други елементи намењени кретању пешака и бициклиста.

Елементи попречног профила пута се, пре свега, посматрају из угла потенцијалне могућности настанка саобраћајних незгода. Приликом анализе попречног профила пута проверавач треба да разматра који типови саобраћајних незгода могу настати у зависности од врсте и стања попречног профила пута и његових елемената. Са аспекта безбедности саобраћаја, спорни су прешироки двотрачни путеви с обостраним асфалтираним широким банкама или ивичним тракама, четворотрачни путеви без физички одвојених коловозних трака и сл. У првом случају долази до злоупотребе асфалтираних банка и ивичних трака (возила се крећу квалитетним, асфалтираним банкама или ивичним тракама, па остају велике ширине коловоза које подстичу велике брзине и претицања).

У другом случају може доћи до намерног или ненамерног прелажења на страну пута намењену вожњи из супротног смера. У оба случаја постоји велика опасност настанка чеоних судара са тешким последицама.

Први елемент који је важно посматрати у делу извештаја о попречном пресеку односи се на ширину коловоза, да ли је одговарајућа у односу на категорију и значај пута, обим саобраћаја, и сл. Такође, посматра се постојање и ширина ивичне траке, као и врста банке и ширина банке. Дају се препоруке у складу са пронађеним проблемима или се констатује одговарајуће стање посматраних елемената, недовољна ширина, неодговарајући материјал и сл.



Слика 11.11 – Двотрачни путеви намењени двосмерном саобраћају  
(ЈП „Путеви Србије“, званични сајт)

У контексту попречног профила пута, анализирају се и ограничења брзине у односу на постојање и ширину саобраћајних трака. Највећа ширина саобраћајне траке износи 3,75 m, а најмања 2,75 m. Ширина саобраћајне траке зависи од категорије пута и карактеристика терена. На пример, на путевима на којима су предвиђене дозвољене брзине кретања веће од 100 km/h, ширина саобраћајне траке је 3,75 m, на путевима на којима су предвиђене дозвољене брзине кретања од 80 km/h до 100 km/h, ширина саобраћајне траке је 3,50 m, на путевима на којима су предвиђене дозвољене брзине кретања од 60 km/h до 80 km/h, ширина саобраћајне траке је 3,25 m односно за путеве на којима су предвиђене дозвољене брзине кретања од 40 km/h до 60 km/h, ширина саобраћајне траке је 3,0 m, док за путеве на којима је предвиђена дозвољена брзина кретања до 40 km/h, ширина саобраћајне траке је 2,75 m.

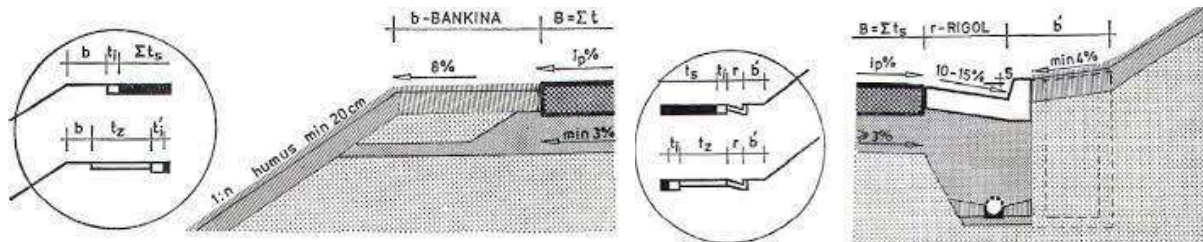
Предложене ширине саобраћајних трака, пре свега, важе на деоницама пута на правцима и у кривинама радијуса  $R \geq 200$  m, док у случају оштријих кривина за поједине категорије возила

следе додатна проширења. Велика ширина саобраћајних трака негативно утиче на возаче и охрабрује их да не поштују ограничење брзине и да се крећу брзином већом од ограничене.

Поједини елементи попречног профила су карактеристични за поједине категорије путева, пре свега ауто-путеве и мото-путеве. У ове елементе спадају разделни појасеви (разделне траке), зауставне траке, обавезне риголе и берме.

Ширина банкеине зависи од категорије пута и предвиђене дозвољене брзине кретања за категорију пута (деоницу).

Риголе и берме су пратећи елементи коловоза који су, пре свега, у функцији повећања безбедности саобраћаја и стабилности конструкције пута, као и функцији одводњавања површинских вода са коловоза.



Слика 11.12 – Банкаина, ригола и берма (АБС, 2017.)

Други елемент који се посматра приликом анализе попречног пресека јесте одводњавање и постојање система за уклањање воде са површине коловоза. На неким категоријама путева, риголе и берме нису обавезни елементи по стандарду, али је посебно важно посматрање евентуалног задржавања воде на деоницама пута где је повећана могућност настанка леда или поледице, а то су, пре свега, мостови, засеци у комбинацији са насипима, уласци и изласци из тунела, и сл. Правилни попречни нагиби коловоза треба да обезбеде одводњавање воде са површине коловоза ка ивицама коловоза.



Слика 11.13 – Места са повећаном могућношћу настанка леда и поледице на путу због задржавања воде и повећане влажности

Код отвореног система одводњавања, површинске воде се путем попречног нагиба коловоза усмеравају ка банкаинама, а затим нагиби банкеина врше даље одводњавање воде ка косинама насипа. Код затвореног система одводњавања, површинске воде се путем попречног нагиба коловоза усмеравају ка сливницама постављеним уз ивице коловоза. Уколико су нагиби коловоза недовољни или је нагиб банкеине супротан (према коловозу) може доћи до нагомилавања воде на коловозу, што може изазвати појаву *aquaplaning*-а и проузроковати губитак стабилности и неконтролисано кретање возила.

Правилни попречни нагиби коловоза у кривинама (ка средишту кривине) треба да обезбеде пролазак возила кроз кривину, при већим брзинама, без опасности исклизивања.

Уколико су ови нагиби погрешни или недовољни, а посебно код оштрих кривина, то може изненадити возаче и допринети исклизивању возила и силаску са пута. У датом контексту анализирају се и попречни нагиби на правцу, односно у кривинама, који треба да обезбеде одводњавање воде са коловозних површина. Попречни нагиби на деоницама у правцу морају



износити износе минимум 2,5%, колико је потребно за ефикасно одводњавање, док се у кривинама попречним нагибом савлађује и један део центрифугалне силе, тако да његова вредност треба да износи максимално до 7-9%.

### 11.2.3 ДЕО ИЗВЕШТАЈА КОЈИ СЕ ОДНОСИ НА ПРИКЉУЧКЕ, РАСКРСНИЦЕ И ПЕТЉЕ

Део извештаја који се односи на проверу безбедности саобраћаја на путу у домену прикључака, раскрсница и петљи на предметној деоници, треба да садржи све информације о постојању укрштања посматраног пута (деонице) са другим путевима или прикључцима. У циљу адекватног вођења саобраћаја кроз раскрсницу, односно са аспекта избора и прихватања оптималних одлука од стране возача, раскрснице морају благовремено нудити одговарајуће информације сваком кориснику пута. У овом делу извештаја потребно је анализирати све врсте укрштања, без обзира на важност пута са којим се посматрана деоница укршта.

Као и код других елемената који се детаљно анализирају, у извештају о провери безбедности саобраћаја, укрштања и раскрснице се, пре свега, посматрају због елиминисања потенцијалних конфликта, па и самих саобраћајних незгода које могу настати због лоше геометрије раскрснице, неадекватног (нејасног) вођења саобраћаја и регулисања првенства пролаза на раскрсници, недовољне прегледности на раскрсници, недовољне учљивости постојања укрштања (бочног пута) и сл.

Пожељно је да део извештаја који се односи на раскрснице садржи списак свих локација раскрсница, односно њихове стационаже, тип раскрснице и позиције укрштања (нпр. укрштање са леве стране).

Табела 11.4 – Пример списка укрштања на посматраној деоници

Бр.	Стационажа	Тип раскрснице	Напомена
1	km 00+049	„Т“ раскрсница	Раскрсница са бочним путем са десне стране посматрано у смеру од А ка Б
2	km 00+257	Четворокрака	Раскрсница са државним путем ПА-113
3	km 02+612	„Т“ раскрсница	Раскрсница са локалним путем са десне стране ка насељеном месту
...	...	...	

Након анализе безбедности саобраћаја на раскрсницама посебна пажња усмерава се ка решењима којима се смањује могућност настанка конфликтних ситуација у саобраћају, односно настанка саобраћајних незгода на посматраној раскрсници. На раскрсницама су, пре свега, карактеристични бочни судари и саобраћајне незгоде са пешацима у случају четворокраких раскрсница са пешачким семафорима.

У случају ауто-путских деоница, наравно, посматрају се категорије раскрсница које су денivelисане, а фокус у анализи безбедности тих укрштања имају уливне и изливне траке, саобраћајне траке за убрзавање, дужина и ширина трака за убрзавање, означавање саобраћајних трака и сл. Пожељно је да сваки идентификовани проблем са раскрсницом прати адекватна предложена мера и/или препорука за елиминисање препознатог проблема.

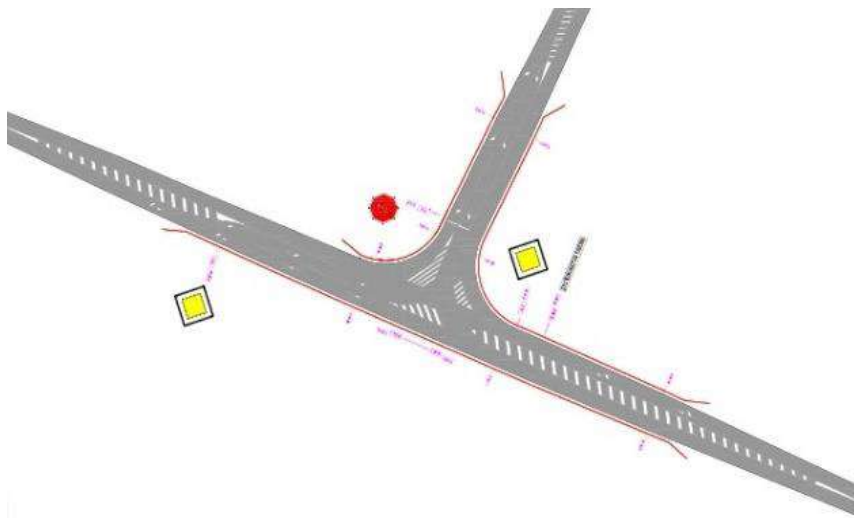
На двотрачним отвореним путевима за двосмерни саобраћај са по једном коловозном и саобраћајном траком по смеру, указује се на проблем постојања бочних путева који формирају изглед тзв. „У“ раскрснице. Постојање оваквих раскрсница повећава могућност настанка саобраћајних незгода, посебно у случају лошег обележавања ознака на коловозу, и уопште, неадекватне и некавалитетне саобраћајне сигнализације у зони укрштања. На пример, „У“ раскрсница може отежати сагледавање саобраћаја на прилазима раскрсници, изазвати нејасноће у вези са првенством пролаза, односно проузроковати погрешне одлуке и настанак саобраћајних незгода.

Неке раскрснице могу бити лоше обликоване или слабо уочљиве (због вегетације или препрека у околини). У таквим случајевима, тим за проверу може предложити мере уклањања растиња, побољшања саобраћајне сигнализације, или препоручити преобликовање раскрснице у кружну или „Т“ раскрсницу, промену угла укрштања (тежити правом углу, тј. угловима око 90 степени) итд.



Слика 11.14 – Пример небезбедне четворокраке „Y“ раскрснице

У извештају се посебно истичу небезбедна укрштања, најчешће (уколико је реч о деоницама пута ван насеља – отворени пут) укрштања са бочним путевима мање важности, земљаним путевима које најчешће користе пољопривредна возила и сл.



Слика 11.15 – Предложено идејно решење небезбедне „Y“ раскрснице

Укрштања у хоризонталним или вертикалним кривинама, као и укрштања заклоњена другим објектима, су елементи који обавезно морају бити препознати од стране проверача као небезбедни делови деонице, уз предлог одговарајућих мера и/или препорука за санацију.





Слика 11.16 – Примери непрегледних/небезбедних (недовољно уочљивих) укрштања са локалним и некатегорисаним путевима (ЈП „Путеви Србије“, 2022.)

На појединим деловима путне мреже, посебно у случајевима државних путева нижег реда и локалних путева, веома често се могу појавити тзв. нерегулисана укрштања – раскрснице са земљаним или шумским (атарским) путевима који воде до оближњих њива, шума, заселака, и сл. Опасности код оваквих укрштања су и то што су често коришћена од стране пољопривредних возила (нпр. трактора и комбајна) која износе блато на коловоз, јер су предметна укрштања без отресишта за пољопривредна возила.



Слика 11.17 – Пример наноса блато на коловозу

Карактеристика многих деоница путева су нерегулисана укрштања са приватним поседима, двориштима, преко тзв. „ћуприја“ (углавном бетонских), без постојања адекватних сабирних сервисних саобраћајница којима се таква врста укрштања из „сваке куће“ елиминише и отклања могућност настанка незгода, посебно на проласцима важних државних путева кроз насеља. Изградња сабирних саобраћајница спада у финансијски захтевније мере, али очекивани ефекти примене у анализи односа трошкова и добити иде у прилог њеној примени.

Врло чест недостатак на раскрсницама је недостатак траке за скретање улево или недовољна ширина траке за скретање улево, и то у ситуацијама где су интензивна лева скретања и/или где се возила крећу великим брзинама. Недостатак траке за скретање улево повећава ризик налетања отпозади на возила која стоје и чекају да скрену улево, односно ризик судара возила које скреће улево са возилом које долази из супротног смера и задржава правац кретања.



Слика 11.18 – Примери бетонских „ћуприја“

Посебну пажњу треба посветити укрштањима пута и железничке пруге у нивоу. Поједина укрштања пута и железничке пруге у нивоу проузрокују велике проблеме, пре свега због неправилног угла укрштања, слабе прегледности (због вегетације или других препрека у околини), неодговарајућег обезбеђења укрштања, неисправности уређаја за обезбеђење, и сл.

Предлози решења могу предвиђати уклањање растиња, побољшање саобраћајне сигнализације и опреме пута (увођење трепћућих црвених светала за обележавање прелаза пута преко железничке пруге у нивоу и постављање браника или полубраника), промену угла укрштања, и сл.

Мере и препоруке намењене отклањању проблема укрштања на предметној деоници треба да укажу на свако небезбедно укрштање и да воде ка јасном указивању на начин отклањања уоченог проблема и смањења потенцијалне могућности настанка саобраћајне незгоде.

#### 11.2.4 ДЕО ИЗВЕШТАЈА КОЈИ СЕ ОДНОСИ НА РАЊИВЕ УЧЕСНИКЕ

Део извештаја који се односи на рањиве категорије учесника у саобраћају треба да садржи информације које се односе на безбедност учешћа у саобраћају деце, старих лица, бициклиста, пешака, возача mopеда, лица са инвалидитетом и сл. У овом делу извештаја сагледавају се проблеми у погледу недостатака адекватног простора, функционалности, геометрије, положаја, прегледности, доступности инфраструктуре, и сл.

У општем делу треба да буду препознате све рањиве категорије учесника чије се значајније учешће очекује на предметној деоници, односно на појединим деловима предметне деонице. Уколико постоје подаци који описују обим учешћа рањивих категорија у саобраћају, они се представљају у општем делу.

Такође, дефинишу се и категорије рањивих учесника чије се присуство не очекује или се очекује у малом обиму. Проверавач сагледава све потребе рањивих категорија учесника у саобраћају, као и елементе пута чија функција, намена, начин приступа са саобраћајнице и положај треба да буду прилагођене потребама ове специфичне категорије учесника. Тим за проверу мора бити свестан чињенице, да одређени пројектно-технички елементи, који за возача путничког возила нису опасни, бициклистима и mopедистима могу представљати велики безбедносни проблем, а исто важи и за опрему пута и околину. Могу се истаћи неке локације, околина и опрема пута који могу бити опасни за двочкаше.

Најчешће опасне локације за мотоциклисте и mopедисте су: корпаста кривина (када кривина релативно великог радијуса пређе у кривину с мањим радијусом), дуге кривине релативно великих радијуса, хоризонтална кривина релативно малог радијуса која се поклапа са средином конвексног заобљења вертикалне кривине и ситуација када после дугог правца следи кривина малог радијуса.

Најчешћи опасности у околини пута и опреми пута, који се односе на безбедност мотоциклиста су: стубови саобраћајних знакова у кривини без еластичне заштитне ограде, незаштићена оштра косина усека, стабла дрвећа и други чврсти објекти на краткој удаљености од ивице пута, неодговарајуће утврђена - издигнута или спуштена банка („зуб“) или недовољно широка банка, комбинација хоризонталне кривине и вертикалне конвексне кривине (која проузрокује да пут „нестане“), неодговарајући елементи одводњавања (који могу бити опасни и за све друге учеснике у саобраћају), а посебно необезбеђени бетонски пропусти на прилазним путевима, отвори у заштитним оградама (тзв. прозори) и прекратке ограде без одговарајућег почетно-завршног елемента изведеног на пасивно безбедан начин.

Пожељно је да проверу безбедности саобраћаја, на којој је у летњим месецима (јун-септембар) у структури саобраћајног тока већи проценат мотоциклиста, изврши проверавач који је уједно и сам мотоциклиста.

У наставку су приказани примери појединих елемената који се могу наћи у овом делу извештаја, односно на рањиве учеснике у саобраћају, као и проблеми и препоруке које се односе на препознате елементе.

### Пешачке стазе у насељу

Пешаци спадају у рањиву категорију учесника у саобраћају и сагледавање њихових потреба и инфраструктуре која је намењена пешацима треба да буде обухваћено у овом делу извештаја.

Насељена места где се стамбени објекти налазе у непосредној близини посматраног пута, односно, предметне деонице, неопходно је да прати адекватна инфраструктура намењена кретању пешака. Недостатак ових површина приморава пешаке да се крећу ивицом коловоза, односно, по банкини или неуређеној површини уз коловоз.

На приказаном примеру не постоји ни адекватно улично осветљење које би олакшало уочавање пешака током ноћи од стране возача.



Слика 11.19 – Недостатак пешачке инфраструктуре у насељу

Проблем оваквих локација може се огледати и у непостојању континуалних површина намењених кретању пешака, па се пешаци на једном делу деонице крећу тротоаром, док су у другом делу, услед недостатка адекватних површина, приморани да користе коловоз. Овакав вид инфраструктуре дестимулише пешаке да користе и делимично постојеће површине. Инфраструктура за кретање пешака треба да буде континуална и потпуна на деоницама између зона атракција за пешаке.

При обради овог примера проверавач је дао препоруку да се изгради тротоар намењен за кретање пешака дуж целе зоне насеља, а тако да се почетак/крај тротоара налазе у зонама атракције за пешаке. Изграђени тротоар свим својим елементима треба да задовољава постојеће стандарде и услове за безбедно кретање пешака.

Поред недостатка површина за кретање рањивих учесника у саобраћају, чест случај представљају и недовољно безбедни пешачки/бициклички прелази, поготово на деловима пута ван насеља. На тим местима су углавном постављени одговарајући знакови ограничења брзине, али су стварне брзине знатно веће, јер углавном пројектно-технички елементи пута (нпр. широке саобраћајне траке) „позивају“ возаче да возе већим брзинама.



Слика 11.20 – Уређене површине намењене кретању пешака – Препорука (АБС, 2017.)

У оваквим случајевима није довољно само сигнализацијом најавити пешачки прелаз, већ су неопходне додатне техничко-грађевинске мере (додатно осветљење коловоза, осветљење

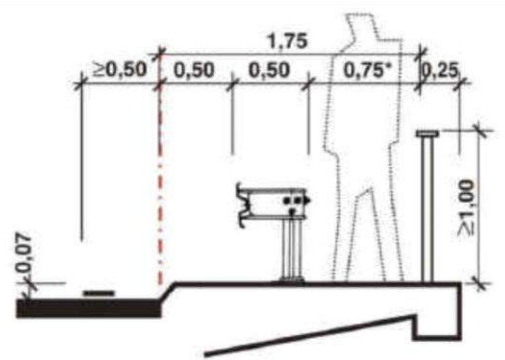


пешачког прелаза, тзв. "мачије очи" на почетку пешачког прелаза, вибро траке, попречне линије на коловозу, шикане, сужења коловоза итд.).

У насељима је, понекад, потребно у зони пешачких прелаза, поставити пешачке ограде како би се пешаци каналисали да прелазе коловоз на правилан начин на пешачком прелазу.

#### Недостатак заштитне ограде за пешаке

Пешачки токови треба да буду усмерени на посебно намењене површине за кретање пешака, али у појединим случајевима сама наменска површина није довољна јер постоји додатна потреба за заштитом пешака.



Слика 11.21 – Недостатак заштитне ограде за пешаке и препорука решења (десно) (АБС, 2017.)

На приказаном примеру, на месту аутобуског стајалишта, које се налази уз ивицу коловоза, издигнуто изнад нивоа реке, не постоји заштитна ограда за пешаке. Пешацима треба омогућити безбедно кретање по изграђеној стази и осигурати их од пада са висине.

Препорука коју је у овом примеру дефинисао проверавач односи се на изградњу адекватне површине за кретање пешака уз постављање одговарајуће заштитне ограде.

#### Недостатак простора за кретање бициклиста

Проблем безбедности бициклиста огледа се у значајним бицикличким токовима који су, услед недостатка наменских површина, усмерени на кретање коловозом. Проблем безбедности бициклиста може се решити увођењем бицикличких трака, односно бицикличких стаза. Посебна корист се постиже физичким одвајањем бициклиста од моторизованог саобраћаја, односно коловоза (просторна баријера између бицикличке стазе и коловоза).

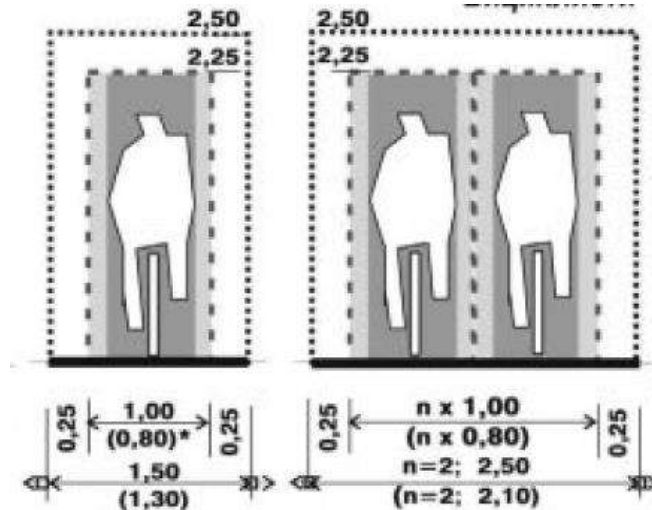


Слика 11.22 – Недостатак физички одвојених површина за кретање бициклиста

Пример проблема који је приказан на претходним сликама представља недостатак адекватне, минималне прописане ширине траке за кретање бициклиста. Може се уочити да у целокупном попречном пресеку нема довољне ширине коловоза како би се извеле две саобраћајне траке за кретање моторних возила и две траке за кретање бициклиста. У пракси су често изведене бицикличке траке које немају минималну ширину. У овом примеру, препорука проверавача

је да се изврши анализа могућности за изградњу заштићених бицикличких трака (стаза) или извршити проширивање коловоза у складу са минималним техничким захтевима неопходним за организацију бицикличке траке као дела коловозне траке.

Проблем бицикличких трака може бити и пролазак кроз раскрсницу, када долази до конфликта са возилима из бочних праваца, а која на прилазу могу бити заклоњена постојећим елементима мобилијара и зеленила. Проблем безбедности бициклиста је присутан и када не постоји јасно усмеравање (вођење) кретања бициклиста након завршетка постојећих бицикличких трака.



Слика 11.23 – Саобраћајни и слободни профил бицикличких стаза (Правилник о условима које са аспекта безбедности саобраћаја морају да испуњавају путни објекти и други елементи јавног пута, „Сл. гласник РС“, бр 50/11)



Слика 11.24 – Уређене површине намењене кретању бициклиста, два модела – препорука

### Површине неприлагођене кретању лица са инвалидитетом

Лица са инвалидитетом сврстана су у категорију рањивих учесника у саобраћају, посебно имајући у виду да њихово кретање директно зависи од прилагођености саобраћајне инфраструктуре њиховим потребама.

Један од проблема доступности за лица са инвалидитетом су и издигнути ивичњаци у зони пешачких прелаза, односно дуж тротоара (који нису упуштени на ниво коловоза). При сагледавању ових елемената, неопходно је инсистирати на континуитету прилагођавања елемената, јер свака препрека до које се дође представља ризик за лице са инвалидитетом, јер га приморава да користи коловоз или друге неадекватне површине. При разматрању ових проблема, треба узети у обзир и тактилне траке на тротоарима дуж пешачких прелаза, које се користе за вођење слепих и слабовидних особа, као и семафоре са звучним сигналом и најавама за лица са оштећеним видом, и сл.

На примеру (слика 11.25 – лево) су приказани издигнути тротоари и површине које су постављене каскадно и које отежавају или онемогућују кретање лица са инвалидитетом. Овакав проблем је значајан у урбаним зонама и насељима, посебно у непосредној близини јавних објеката који морају бити лако доступни свим лицима.



Слика 11.25 – Недостатак елемената за кретање лица са инвалидитетом (лево) и препорука решења (десно) (АБС, 2017.)

На приказаном примеру, препорука је у зони пешачких прелаза извршити спуштање ивичњака на ниво коловоза, како би се омогућило несметано кретање лица са инвалидитетом. Део извештаја који је намењен рањивим категоријама учесника у саобраћају посебан значај има на деоницама које се налазе у урбаним зонама, а које обилују кретањима учесника рањивих категорија.

У овом делу извештаја потребно је размотрити и елементе који се односе на зону школе и стазе намењене за безбедно кретање деце, уколико постоје.

### 11.2.5 ДЕО ИЗВЕШТАЈА КОЈИ СЕ ОДНОСИ НА ОСВЕТЉЕЊЕ

Јавна расвета је важан елемент који се проверава, а посебно у урбаним срединама, у зонама раскрсница, пешачких прелаза и другим сличним местима повећаног ризика. За безбедност саобраћаја у ноћним условима видљивости, од великог значења је одговарајућа расвета, поготово на специфичним местима, као што су самостални (изоловани) пешачки прелази и раскрснице.

У овом делу извештаја сагледава се неопходност увођења додатног осветљења које се може односити на делове пута, али и на карактеристичне тачке, као што су зоне школа, опасне кривине, сужења на путу, и сл.

Типични недостаци везани за осветљење саобраћајних површина су: не постоји осветљење на критичним местима (пешачки прелази, ризичне раскрснице, колски излази од објеката велике атракције итд.), слаб интензитет осветљења (велико растојање између стубова расвете, високо постављене сијалице, светлост заклања вегетација, сијалице мале снаге итд.) и неке сијалице не раде. Поред тога, остали недостаци у вези осветљења односе се на стубове расвете превише удаљене од коловоза, погрешно усмерене сијалице, сијалице у тунелу само са једне стране коловоза, добро осветљен коловоз на пешачком прелазу, али не и прилази до пешачког прелаза, подземни пешачки пролази нису осветљени или светиљке не раде, осветљење ствара проблеме са препознавањем саобраћајних знакова или трасе пута и сл. Честа измена делова пута који су осветљени и неосветљени може допринети недовољном прилагођавању ока возача услед честе промене интензитета осветљења.





Слика 11.26 – Пример примене савремених елемената осветљења (АБС, 2017.)

На следећим сликама приказани су примери неадекватног осветљења деонице пута. Препорука у овим случајевима је да треба реализовати испитивања могућности за уградњу савремених елемената осветљења. Ова препорука се може односити на осветљење потеза, раскрсница, аутобуских стајалишта, паркинга, одморишта, зона кретања пешака, пешачких прелаза и сл.

На другом примеру приказан је случај у коме зеленило, у виду крошњи дрвећа, заклања светлосни сноп и спречава га да осветли површину коловоза. У поменутом примеру сијалица јавне расвете налази се изнад крошњи дрвећа, а као мера могло би се предложити орезивање дрвећа.



Слика 11.27 – Пример неадекватног осветљења (лево) и непостојања осветљења (десно) (АБС, 2017)



Слика 11.28 – Пример крошњи дрвећа које заклањају сноп светлости

## 11.2.6 ДЕО ИЗВЕШТАЈА КОЈИ СЕ ОДНОСИ НА САОБРАЋАЈНЕ ЗНАКОВЕ И ОЗНАКЕ НА ПУТУ

Део извештаја који се односи на хоризонталну и вертикалну сигнализацију треба да садржи информације које се односе на адекватност постављене сигнализације у односу на пројектоване елементе пута и међусобну усаглашеност хоризонталне и вертикалне сигнализације, као и усаглашеност саобраћајне сигнализације по смеровима кретања на деоници.

У општем делу треба да буду побројани сви идентификовани проблеми у вези са саобраћајним знаковима и ознакама на путу на предметној деоници, нпр. неусаглашеност по смеровима, недостатак сигнализације, вишак сигнализације, неусаглашеност хоризонталне и вертикалне сигнализације и сл. Пожељно је да се у општем делу исказе и констатација о конкретним проблемима који су преовлађујући на предметној деоници, а односе се на елементе из овог дела извештаја. Сваки од елемената представљен је кроз „опис проблема“ и „предлог мера / препоруке“. У овом делу извештаја сагледавају се елементи који се односе на:

- ефикасност постојеће хоризонталне/вертикалне сигнализације,
- усклађеност сигнализације са постојећом ситуацијом на конкретној локацији,
- функционалност организације саобраћаја који је остварен применом знакова,
- усклађеност елемената хоризонталне/вертикалне сигнализације,
- недостатак елемената хоризонталне/вертикалне сигнализације и сл.

Типични недостаци су непостојање или непотпуност саобраћајних знакова и превише саобраћајних знакова на неком месту са превише информација који оптерећују возача и не врше праву улогу. Саобраћајни знакови морају возачу нудити све потребне информације о раскрсници, локацији, опасностима, путу, броју километара до жељеног циља, имена улица и сл. Саобраћајни знакови морају бити јасни, разумљиви и добро видљиви, како дању, тако и ноћу. Знакови морају имати прописани ниво ретрорефлексије. Други чест проблем је недостатак знакова за вођење саобраћаја или да су ти знакови нису јасни или су нечитки.

Ознаке на коловозу морају бити јасне, разумљиве и видљиве, дању и ноћу. И оне, такође, морају имати прописани ниво ретрорефлексије. Ниво ретрорефлексије се може мерити специјализованим уређајима или се може оценити субјективно, на основу искуства проверавача. Ознаке на коловозу морају имати и прописану храпавост. Саобраћајни знакови и ознаке на коловозу не смеју бити у међусобној супротности.

### Саобраћајни знакови

У овом делу извештаја треба разматрати и ефикасност позиције постојеће вертикалне сигнализације. Проверавач треба да утврди да ли возач има све услове да благовремено примети знак и да му након тога остане довољно времена да адекватно реагује. Пример је представљен кроз проблем саобраћајних знакова постављених на веома блиском растојању, тако да возачу не остаје довољно простора, ни могућности да благовремено уочи оба знака.

Саобраћајни знакови сакривени крошњом дрвећа или другим елементима не могу бити благовремено уочени од стране возача. У овим примерима препорука проверавача је да се саобраћајни знакови изместе на раздаљину која је потребна, како би оба знака била доступна возачу на адекватан начин, односно да се изврши резивање крошње дрвећа које заклања садржину саобраћајних знакова.



Слика 11.29 – Пример заклањања саобраћајних знакова (АБС, 2017.)

На следећем примеру приказан је велики број саобраћајних знакова постављених на кратком потезу. Блискост знакова доприноси лошем разумевању саобраћајне сигнализације и доводи до преоптерећености возача.



Слика 11.30 – Преоптерећеност саобраћајним знаковима (АБС, 2017.)

### Ознаке на путу

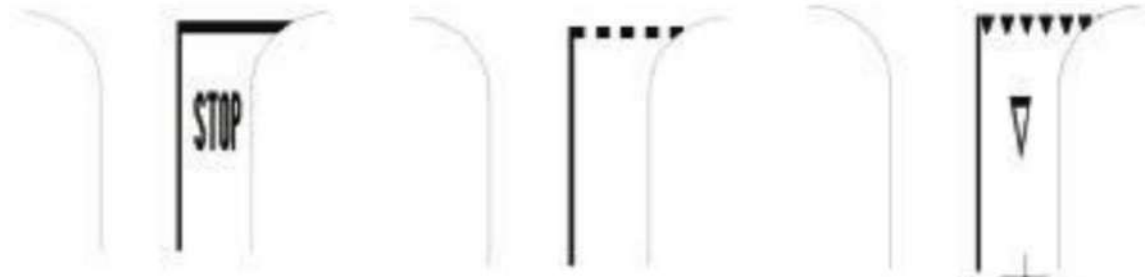
У пракси се елементи хоризонталне и вертикалне сигнализације користе упоредно и међусобно су, према значењу, усаглашени. Раскрснице које су регулисане саобраћајним знаковима треба да буду подржане и усаглашене са хоризонталном сигнализацијом (ознаке на коловозу), без обзира што је хијерархија при регулисању првенства пролаза уређена Законом. Проблем неусаглашености може довести до забуне у информацији која се даје возачу.



Слика 11.31 – Недостатак елемената хоризонталне сигнализације (лево) и неусаглашеност сигнализације (десно) (АБС, 2017.)



На претходној слици је приказан пример неусаглашене хоризонталне и вертикалне сигнализације, при чему на левој слици недостаје хоризонтална сигнализација. При упаривању саобраћајног знака „обавезно заустављање“ („стоп“), са линијом заустављања, треба истицати тенденцију да се линија заустављања позиционира тако да возач који се заустави има прилику да сагледа саобраћајну ситуацију на конкретној локацији. У овом примеру препорука је да се постојећа вертикална сигнализација усагласи са хоризонталном сигнализацијом, а у складу са важећим Правилником о саобраћајној сигнализацији.



Слика 11.32 – Препорука усклађивања сигнализације (Правилник о саобраћајној сигнализацији, „Сл. гласник РС“, 85/17 и 14/21)

Недостатак разделне линије може допринети забуни учесника који се крећу коловозом, која се односи на то да ли се ради о једносмерној или двосмерној саобраћајници. Овај проблем може бити изражен и за возила која наилазе на раскрсницу, а којима није јасан сугерисан правилан положај при укључивању/искључивању са споредног пута. Пример је представљен као двосмерна споредна саобраћајница која излази на главни пут, при чему се на прилазу са споредног пута налази знак „стоп“. Постојећи прилаз нема развојене саобраћајне траке по смеровима, а не постоји ни адекватна линија заустављања. У овом случају, препорука је да се измени хоризонтална сигнализација, тако да се постави неискључивајућа разделна линија, као и линија заустављања.

Један од проблема који прати локације које се налазе ван насеља, а на којима постоји повећани ризик од силаска возила са коловоза, може бити и недостатак ивичних линија. Локација на којој је упадљив недостатак ивичних линија дата је у приказаном примеру. Ивичне линије дају утисак о пружању трасе пута возачима, посебно у условима смањене видљивости. Како би возачима на сегментима деонице на којима не постоје објекти у близини пута пружили информације о пружању пута, посебно у ноћним условима, препорука проверавача је да се на оваквим локацијама на деловима ван насеља, означавају ивичне линије.



Слика 11.33 – Недостатак ивичне линије (лево) и препорука примене ивичних линија (десно)

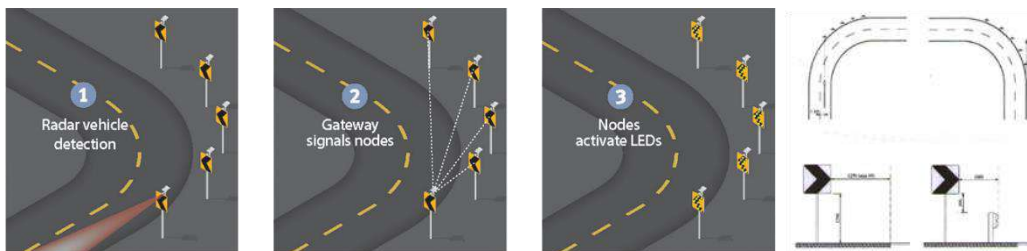
Сигнализација која означава елементе на путу на којима је повећан ризик од настанка саобраћајне незгоде треба да буде сагледана у овом делу извештаја. Посебну пажњу проверавач треба да обрати на превоје, сужења на коловозу, локације надвожњака, усека и нарочито опасних кривина.

На следећем примеру је приказан проблем опасних кривина које нису јасно обележене, односно, када сигнализација не даје адекватну информацију возачу о простирању кривине, ни утисак о радијусу кривине.



Слика 11.34 – Неадекватно обележена опасна кривина (лево) и изглед могућег решења (десно)

Најчешћа препорука проверавача, у овим случајевима, је увођење елемената сигнализације са светлосним ефектима, који треба да дају возачу утисак о уласку у кривину.



Слика 11.35 – Елементи активне саобраћајне сигнализације у хоризонталној кривини (АБС, 2017.)

### 11.2.7 ДЕО ИЗВЕШТАЈА КОЈИ СЕ ОДНОСИ НА СВЕТЛОСНУ СИГНАЛИЗАЦИЈУ

Део извештаја који се односи на светлосну сигнализацију треба да садржи информације о идентификованим проблемима у раду светлосне сигнализације која се користи за регулисање кретања возила, пешака, трамваја, бицикала, прелаза пута преко железничке пруге у нивоу и приступа возила. Поред тога, у овом делу извештаја анализирају се и недостаци у вези са светлосним ознакама на путу (смероказа, катадиоптера, итд.). У општем делу треба набројати све конкретне елементе светлосне сигнализације који се налазе на предметној деоници, а затим, уколико постоје, потребно је навести елементе на којима је идентификован неки проблеми, уз предлог мера и/или препорука за отклањање уоченог проблема.

Приликом анализе светлосне сигнализације потребно је узети у обзир да ли све лантерне раде? Да ли пешаци на семафоризованом пешачком прелазу могу без укидања зеленог сигнала на пешачкој лантерни да пређу коловоз, односно да ли зелено светло за пешаке траје довољно дуго? Да ли зелено светло за возила траје довољно дуго?

Да ли су семафори постављени у складу са важећим Правилником о саобраћајној сигнализацији? Да ли постоје нелогичности у раду семафора (нпр. да ли је у исто време укључено зелено светло за возила и пешаке)? Да ли на видљивост сигнала на семафору утиче директна сунчева светлост? Да ли постојеће осветљење пута доводи до конфликта када треба да се препозна жуто светло (светлост која се стапа са окружењем)? Поред тога, потребно је посебну пажњу обратити на потребу постојања дирекционог семафора за лева скретања (одвојене/заштићене фазе за лева скретања). Да ли су на делу пута ван насеља постављени смерокази, и у каквом су стању, да ли су оштећени, поломљени и/или задрљани? Да ли су на еластичним заштитним оградама постављени катадиоптери, и сл.



Слика 11.36 – Примери проблема у раду светлосне сигнализације (АБС, 2021)

### 11.2.8 ДЕО ИЗВЕШТАЈА КОЈИ СЕ ОДНОСИ НА ОБЈЕКТЕ, БЕЗБЕДНЕ ЗОНЕ ПОРЕД ПУТА И СИСТЕМЕ ЗА ЗАДРЖАВАЊЕ ВОЗИЛА

Део извештаја који се односи на објекте, безбедне зоне поред пута и системе за задржавање возила сагледава све елементе пута који на било какав начин умањују пасивну безбедност пута. У овом делу извештаја сагледавају се сви постојећи елементи, њихова улога, као и сви елементи који недостају, а могли би значајно допринети унапређењу пасивне безбедности. Елементи пасивне безбедности који се разматрају у овом делу извештаја односе се на:

- недостатак заштитне ограде,
- недостатак адекватних почетно-завршних елемената (конструкција) заштитних ограда,
- постојање опраштајуће зоне пута,
- прикладност елемената који носе каблове електричних и других водова,
- постојање растиња уз пут (обим и структуру растиња),
- постојање канала уз пут,
- постојање чврстих објеката непосредно уз пут и сл.

Препреке поред пута могу проузроковати неупоредиво веће последице саобраћајних незгода него када таквих препрека нема, а посебно на путевима ван насеља и на деоницама на којима се возила крећу великим брзинама. Опасности као што су стубови, ћошкови чврстих објеката, зидови и стабла која „не опраштају грешке возача“ могу знатно увећати последице саобраћајне незгоде услед силаска возила са пута. Зато би чврсте објекте који се налазе у непосредној близини пута требало: уклонити, удаљити од пута, заштитити заштитним оградама или заменити пасивно безбедним објектима који имају исту намену. У највећем броју случајева такве објекте је немогуће уклонити, због правних и других разлога, упркос чињеници да представљају очигледну опасност. У тим случајевима, ови објекти се морају штитити заштитним оградама и сл.



У уводу овог дела извештаја треба побројати све елементе који се налазе на предметној деоници, а доприносе пасивној безбедности учесника у саобраћају, као и елементе који су неопходни, а не постоје на предметној деоници.

Најчешћи недостаци на путевима који умањују пасивну безбедност пута су: у непосредној близини коловоза налазе се незаштићени чврсти објекти, нема заштитних ограда на деловима пута где је њихово постављање неопходно (високи и стрми насипи, чврсти објекти поред пута и сл.), „прозори“ у оградама, оgrade које немају одговарајући степен заштите, небезбедни крајеви ограда – без одговарајућих пасивно-безбедних почетно-завршних конструкција.

Поред тога, као веома чести недостаци препознају се ситуације када заштитне оgrade немају додатну ламелу (плашт оgrade) за заштиту мотоциклиста на местима где има доста мотоциклиста и када не постоје пешачке оgrade (посебно на мостовима и надвожњацима) итд.



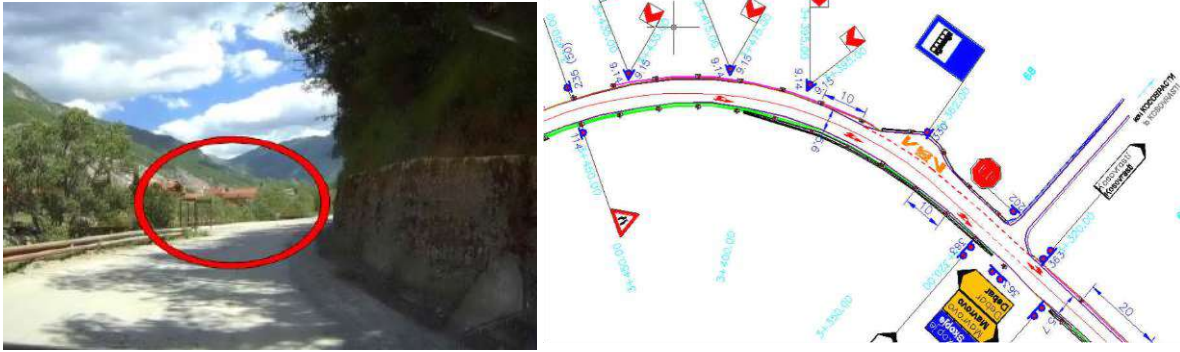
Слика 11.37 – Пример додатне ламеле за мотоциклисте (лево) и проблем постојања „прозора“ у заштитним оградама (десно)

### Аутобуско стајалиште на путу

У овом делу извештаја потребно је сагледати функционалне позиције стајалишта јавног превоза, посебно уколико се она налазе на коловозу.

Приликом анализе стајалишта јавног превоза потребно је узети у обзир да ли је стајалиште у раскрсници, међусобни положај стајалишта у пару, међусобни положај стајалишта и пешачког прелаза, да ли се стајалиште налази у непрегледној кривини (хоризонталној или вертикалној), да ли постоји адекватно вођење пешачког саобраћаја, односно да ли постоје површине за кретање пешака у зони стајалишта, да ли је зона стајалишта осветљена јавном расветом, да ли се аутобуси заустављају на коловозној траци или у посебној ниши и сл.

Најчешћи пропусти везани за аутобуска стајалишта су необележена аутобуска стајалишта, заузетост стајалишта паркираним возилима, аутобуска стајалишта недовољно удаљена од укрштања у раскрсници, неодговарајући размак између аутобуских стајалишта у пару, небезбедно вођење пешачких токова у зони стајалишта, небезбедна позиција/непостојање пешачких прелаза, небезбедна позиција аутобуског стајалишта, неосветљено аутобуско стајалиште, неодговарајуће димензије аутобуског стајалишта, итд.



Слика 11.38 – Аутобуско стајалиште на главном путу (АБС, 2017.)

На претходном примеру, стајалиште за аутобусе је изграђено у непрегледној кривини, а димензије стајалишта не дозвољавају да аутобус буде ван коловоза при уласку/изласку путника.



Слика 11.39 – Аутобуско стајалиште у хоризонталној и вертикалној кривини

Препорука проверавача у претходним примерима је да се размотри измештање стајалишта из зоне непрегледне кривине, као и да се стајалиште уреди у складу са свим техничким захтевима у погледу димензија и неопходних садржаја.

#### Недостатак заштитне ограде

Проблем недостатака заштитних ограда изражен је најчешће на деоницама пута које се налазе ван зона насеља. Типичне локације на којима се очекује примена заштитних ограда су кривине, зоне мостова, зоне сужења коловоза, односно локације на којима се штити одређени објекат од удара возила или силаска возила са коловоза.

Поред недостатка заштитних ограда у пракси је чест случај неадекватно постављених што подразумева да постављена ограда није на пројектованом растојању од коловоза или од објекта који се штити, није довољне дужине, није одговарајућег степена задржавања, не постоји пројектована зона деформације ограде и сл.

Зависно од намене и циља постављања, дефинише се врста и тип заштитне ограде, што је усаглашено са пројектованом брзином удара возила и категоријом возила, односно заштитна ограда треба да буде усаглашена са стандардом СРПС ЕН1317. На приказаном примеру дата је локација на којој очигледно недостаје еластична заштитна ограда у кривини, али и у близини чврстог-фиксног објекта у зони пута.



Слика 11.40 – Недостатак заштитне ограде (лево) и неадекватна заштитна ограда (десно)

Почетно-завршни елементи еластичних заштитних ограда треба да буду изведени на пасивно-безбедан начин тако да не представљају опасност по учеснике у саобраћају. Ови елементи треба да буду изведени од савремених техничких решења која подразумевају гужвајуће елементе на крајевима, односно одвајање крајева од ивице коловоза како би се избегло налетање возила на укопани део ограде.

Препорука за постављање еластичних заштитних ограда треба да буде дата у оквиру табеле која садржи оријентацију ограде, лево или десно (у односу на смер раста стационаже), почетну и крајњу стационажу постојеће ограде (ако ограда постоји на том делу предметне деонице), као и почетну и крајњу стационажу предложену за постављање еластичне ограде. Пример табеле је приказан испод.



Слика 11.41 – Модели извођења крајева еластичне одбојне ограде

Ову табелу треба да прати и спецификација о типу и врсти ограде која се предлаже за примену.

Табела 11.5 – Постојеће локације еластичне ограде и препоручене локације ограде

Позиција Л - Лево, Д - Десно	Постојећа почетна стационажа	Постојећа завршна стационажа	Препоручена почетна стационажа	Препоручена завршна стационажа
Л	нема	нема	0+040 (мост)	36 m на лево направити радијус ка путу R2246
Д	1+100	1+112	1+064	1+136
Д	1+530	1+580	од моста направити радијус	1+580
...	...	...	...	...



### Постојање вегетације у близини пута

У оквиру овог дела извештаја сагледава се утицај вегетације на изглед пута, односно допринос који вегетација има у процесу схватања пружања пута од стране возача. Вегетација и околно уређење пута може повољно да делује, као додатни елемент који истиче пружање пута, наглашава његове поједине елементе, штити пут од наноса снега и јаког ветра, али исто тако, може да заклања неопходну прегледност или „сакрије“ прилазе споредних путева.

У овом делу извештаја проверавач разматра близину природних препрека као што су дрвеће, стене, насипи са могућношћу одрона, и сл.

Проверавач треба да препозна свако дрво које представља чврсту препреку. У својим препорукама проверавач се може усмерити на уклањање ових препрека или употребу савремених заштитних елемената којима би се препознате опасности „браниле“ од удара возила. На примеру је приказан проблем неуређеног путног појаса који заклања прегледност возачу, односно онемогућује му да на правилан начин схвати пружање пута и на време уочи укрштање.



Слика 11.42 – Неуређен путни појас (лево) и дрворед поред пута (десно) (АБС, 2017.)

Предлог мера и препорука које проверавач формира треба да буде у складу са концептом самообјашњавајућих и опраштајућих путева. Мере и препоруке треба да усмеравају уређење путног појаса према захтевима који омогућују да возило, иако дође до излетања са коловоза, не мора да претрпи значајна оштећења, односно да се путници не излажу тежим последицама.



Слика 11.43 – Заштита дрвореда поред пута (лево) и бетонских стубова моста (десно) (АБС, 2021.)

### 11.2.9 ДЕО ИЗВЕШТАЈА КОЈИ СЕ ОДНОСИ НА КОЛОВОЗ

Део извештаја који се односи на коловоз треба да садржи информације о стању површине коловоза, постојању пукотина на коловозу, постојању улегнућа и ударних рупа на коловозу, задрљаности коловоза наносима земље, песка, блата и сл., односно стању површина намењених кретању пешака и бициклиста, стању и висини ивичњака, поклопцима шахти који нису у нивоу

коловоза, и сл. Као и у претходним деловима извештаја, за све идентификоване проблеме у вези стања коловоза, стручни тим даје предлог мера и/или препорука за санацију уочених недостатака.

Површина коловоза је у сталном контакту са пнеуматикама возила и сасвим је нормално да се временом мења, хаба и деформише. Величина промене квалитета површине коловоза зависи од квалитета материјала, услова места изградње пута и саобраћајног оптерећења.

Добрим приањањем између пнеуматика и коловоза спречава се клизање возила, било у уздужном или попречном правцу. На смањење приањања знатно утичу: мокар коловоз, неочишћен застор са наносима песка и блата, неравнине на површини коловоза, и сл. На путевима са мањим коефицијентом приањања ризик настанка саобраћајних незгода је већи него на путевима са већим коефицијентом приањања.



Слика 11.44 – Примери улегнућа коловоза

Оштећења коловоза настају због дотрајалог застора, његовог слабог квалитета, лошег одржавања и последица смрзавања. На основу квалитета површине коловоза може се оценити квалитет редовног одржавања коловоза на деоници, а негативни ефекти су највидљивији након зимских месеци и зимског одржавања путева које додатно оштећује површину коловоза.



Слика 11.45 – Примери оштећења и запрљаности коловоза

Лош квалитет коловозне површине има негативан утицај на безбедност саобраћаја који се испољава у нарушавању нормалног кретања возила, односно дестабилизацију кретања возила и смањену стабилност возила, продужавању зауставног пута возила, изазивању вибрација точкава и возила што проузрокује додатни замор возача, отежано одводњавање коловоза које може довести до задржавања воде на коловозу и сл.



## 11.2.10 ДЕО ИЗВЕШТАЈА КОЈИ СЕ ОДНОСИ НА МОСТОВЕ И ТУНЕЛЕ

Део извештаја који се односи на мостове и тунеле треба да садржи информације о идентификованим проблемима безбедности саобраћаја на мостовима и у тунелима, уколико постоје. За све идентификоване проблеме, стручни тим даје предлог мера и/или препорука за санацију уочених проблема и отклањања недостатака са аспекта безбедности саобраћаја.

Најчешћи проблеми које се идентификују на мостовима и тунелима су промена димензија попречног профила пута (сужење коловоза), укидање или сужење пешачке инфраструктуре на мостовима и у тунелима (прекид тротоара или пешачких стаза, сужење тротоара и сл.), незаштићени чврсти елементи пута на улазу у тунел или на прилазу мосту, недостатак осветљења или слабо осветљење у тунелу, једнак интензитет осветљења дању и ноћу у тунелу („преосветљеност“ ноћу), недостатак ограда одговарајућег нивоа заштите на мосту, опасне и незаштићени простори за заустављање возила у тунелима (нише са оштрим зидовима под правим углом на коловоз) итд.

Приликом спровођења провере безбедности саобраћаја на мостовима и тунелима стручни тим се мора придржавати одредби правне регулативе која прописује услове које морају да испуњавају тунели и мостови (нпр. *Правилник о минималним безбедносним захтевима које тунел на јавном путу мора да испуњава са гледишта безбедности саобраћаја* и сл.).

У наставку су приказани примери недостатака осветљења у тунелу, незаштићеног чврстог елемента пута на уласку у тунел, недостатка еластичне заштитне ограде на мосту, оштећене пешачке ограде, као и примери предлога решења.



Слика 11.46 – Неосветљен тунел са чврстим препрекама на улазу (лево) и осветљен тунел (десно)



Слика 11.47 – Недостатак еластичне заштитне ограде и оштећена пешачка ограда (лево) и пример заштитних ограда на мосту (десно)

## 11.2.11 ДЕО ИЗВЕШТАЈА КОЈИ СЕ ОДНОСИ НА ОСТАЛЕ ЕЛЕМЕНТЕ

Део извештаја који се односи на остале елементе (паркирање, учешће тешких теретних возила, заслепљивање, зоне радова, активности поред пута, ИТС опрема, биљни и животињски свет у околини пута, зоне школа, итд.) треба да садржи информације са посматране деонице, а које се односе на сагледавање утицаја који ови елементи имају на начин приступа и безбедно одвијање

саобраћаја, њихове недостатке у погледу функционалности, геометрије, положаја, прегледности, јасне намене и слично.

У општем делу треба набројати све конкретне елементе који се налазе на предметној деоници, нпр. паркинг простор, одмориште, приступни пут, ресторан, карактеристични приступи приватним објектима намењеним за становање или пословне садржаје и слично, а на којима је уочен проблем безбедности саобраћаја.

Проверавач треба да сагледа да ли су сви садржаји који се налазе непосредно уз пут адекватно назначени, са уређеним приступом и простором неопходним за заустављање/паркирање одговарајућег броја возила (обратити пажњу и на категорију возила зависно од намене објекта). У сагледавању утицаја ових објеката треба посматрати локацију објеката у односу на геометрију пута, да ли се налазе на превоју, кривини, правцу и сл., посебно са аспекта могућих конфликта возила из супротних смерова при укључивању/искључивању из саобраћаја. У зависности од категорије пута, као и дозвољене брзине кретања возила, треба оценити и утицај ових објеката на безбедност саобраћаја, који је значајно опаснији на путевима вишег ранга са интензивнијим саобраћајним токовима, у односу на локални пут са скромним токовима.

Пожељно је да се у општем делу искаже и констатација о конкретним проблемима који су преовлађујући на предметној деоници, а односе се на елементе из овог дела извештаја. Констатација може да се односи на неадекватан број прикључака, неадекватан број паркинг места, лошу геометрију прилаза и сл.

Садржај овог дела извештаја зависи од конкретне деонице, односно, од објеката и врсте приступа који се налазе на предметној деоници, а који се детаљно разматрају у овом делу извештаја. Сваки од елемената представљен је кроз „опис проблема“ и „предлог мера/препорука“.

Најчешћи недостаци су непрописна заустављања и паркирања возила на коловозу и поред пута, површине за заустављање/паркирање су испод нивоа коловоза, ширина површина за заустављање је недовољна па се возила заустављају делом на коловозу, поред пута се налазе рекламна светла која заслепљују учеснике у саобраћају, поред пута постоји непрописна продаја пољопривредних и других производа, није постављена или не функционише ИТС опрема, непосредно поред главних путева се налазе школа и други објекти велике атракције а да зона ових објеката нису уређена на одговарајући начин, итд.

У наставку су приказани примери појединих елемената који се могу наћи у овом делу извештаја, као и примери проблема и препорука које се односе на препознате елементе.

#### Привремени импровизовани објекти разних намена и садржаја

У оквиру овог дела извештаја може се препознати проблем који се односи на привремене импровизоване објекте разних намена и садржаја који се налазе у непосредној близини пута.

Све структуре које немају јасну намену и садржај, а стварају одређену саобраћајну динамику, треба да буду препознате у овом делу извештаја. То су, пре свега, објекти за које је јасно да нису планирани за изградњу уз пут, најчешће су привременог карактера, без јасне намене и концепта безбедног приступа са пута.



Слика 11.48 – Импровизоване тезге за продају воћа (АБС, 2017.)

На претходним сликама су приказане тезге за продају воћа и поврћа које се налазе на проширењу уз пут које се користи као паркиралиште. Тезге које су приказане представљају мотив за заустављање и паркирање од стране возача, непосредно уз њих, на местима на којима не постоји адекватан простор намењен за ту сврху.

Саме локације ових тезги представљају опасност, јер се налазе на изласку из кривине, где свако заустављање возила на коловозу или укључивање са проширења може бити опасно.

У овом примеру дата је препорука да се изврши анализа потребе за оваквим објектима и, уколико потреба постоји, да се организује јединствена локација на којој ће ове тезге бити постављене, у виду мини пијаце уз коловоз, са адекватним приступима.

### Неуређене зоне за одмор возача

Зоне које се налазе уз коловоз, а које имају своју функцију за учеснике у саобраћају, али нису јасно дефинисане са аспекта намене и организације, такође, треба препознати и евидентирати у оквиру овог дела извештаја.

Пример може бити да простор уз ивицу коловоза који возачи користе како би се зауставили и направили паузу, нема адекватне ознаке, уређену површину, нити приступе. Овакво заустављање возила може бити извор проблема при укључењу возила у саобраћај, односно може довести у забуну возаче који се крећу коловозом, услед позиције паркираних возила у контра смеру.



Слика 11.49 – Неуређене зоне за одмор возача (АБС, 2017)

Приказане локације у примеру су посебно опасне у ноћним условима или условима смањене видљивости, јер не постоји адекватна сигнализација, нити осветљење на овим локацијама.

Препорука је да се приступ оваквим локацијама онемогући или да се локације адекватно означе хоризонталном и вертикалном сигнализацијом, и да се преиспита могућност за осветљење ових локација. Такође, препорука је ове локације адекватно уредити и привести намени, тако да простор има прилагођене приступе за возила, са коректним потребним простором за паркинг који је одвојен од коловоза.

### Зоне радова

Највећи поремећаји саобраћајних токова дешавају се у зонама радова, а посебно уколико је неопходно да возила из супротних смерова наизменично користе исту саобраћајну површину. Зато је неопходно детаљно проверити саобраћајну сигнализацију у зони радова.

Најчешће грешке које се дешавају у зонама радова су да зона радова није најављена благовремено па захтева нагло успоравање и друге маневре, растојање од првог саобраћајног знака „радови на путу“ до подручја сужења је мање од минималног прописаног за конкретан ранг пута, односно мање од минималног које омогућава безбедно прилагођавање начина војње условима пута и окружења, предвиђено је да се возила из возне траке на ауто-путу усмеравају у траку за претицање, уместо да се прво усмеравају возила из брзе траке у спорију траку, па онда заједно воде у зони радова, привремена саобраћајна сигнализација нема одговарајућу ретрорефлексију и није добро уочљива у условима смањене видљивости, постоје „редовни“ саобраћајни знакови и ознаке на коловозу који збуњују возаче, вођење саобраћаја је нејасно уз опасност да неки возачи погрешно разумеју путање и изазову конфликте и саобраћајне незгоде, предвиђена ограничења

брзине не обезбеђују безбедно одвијање саобраћаја, јер су расположиве ширине возних трака недовољне или је заштитни појас узак, као и предвиђена ширина саобраћајне траке у подручју сужења је мања од минималне, односно мања од неопходне ширине за очекивану структуру саобраћаја.

Поред тога, чести недостаци су да није предвиђена минимална заштитна ширина између саобраћаја и радног простора, предвиђено је нагло смањивање брзине (нпр. са 80 km/h на 40 km/h), уместо постепеног смањивања у два или три корака (нпр. са 80 km/h на 60 km/h, а затим на 40 km/h), итд.

## 11.3 ОПШТИ ПРОБЛЕМИ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА НА ДЕОНИЦИ НА КОЈОЈ ЈЕ РАЂЕНА ПРОВЕРА, КОМЕНТАРИ И ПОВРАТНЕ ИНФОРМАЦИЈЕ ОД СТРАНЕ КЛИЈЕНТА

У овом делу извештаја проверавач се осврће на све проблеме који су уочени на предметној деоници, при чему кратко даје коментар о доминантним проблемима. Овај део извештаја представља практичан закључак проверавача и један општи утисак о стању безбедности саобраћаја на предметној деоници.

Проверавач сугерише најзначајније мере које се морају применити на предметној деоници, али може указати и на системске проблеме који су допринели конкретним проблемима и који стварају или увећавају ризике страдања на предметној деоници. У овом делу извештаја, проверавач констатује и појединости на предметној деоници, које су задовољавајућег нивоа и на које није потребно усмеравати мере и активности.

У извештају о провери, након описаних општих проблема, односно закључка о општем стању безбедности саобраћаја на предметној деоници, уобичајено је да следи потписана изјава тима за проверу безбедности саобраћаја да је провера извршена у складу са правним нормама, правилима струке и пројектним задатком.

Саставни део сваког извештаја о провери је попуњен образац повратних информација у коме се систематизују сви идентификовани проблеми на предметној деоници које је са аспекта безбедности саобраћаја стручни тим идентификовао, локација (стационажа) идентификованих проблема, процењени ризик, предложена мера санације и процењени трошкови примене предложених мера. У следећој табели је приказан пример обрасца повратних информација.

Табела 11.6 – Пример табеле обрасца повратних информација

Бр. параграфа у Извештају	Стационажа	Латитуда	Лонгитуда	Процењени ризик	Предложена мера	Процењени трошкови	Одлука Наручиоца	Образложење Наручиоца о неприхватању/ делимичном прихватању мере
...	...	...	...	...	...	...	...	...

## 11.4 ЧЕК-ЛИСТЕ ЗА ПРОВЕРУ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА НА ПУТУ

### 11.4.1 РАЗЛОГ ПОСТОЈАЊА ЧЕК-ЛИСТИ

Провера безбедности саобраћаја на путу је релативно нови алати који се примењује у Републици Србији са циљем унапређења безбедности саобраћаја на путевима. Услед тога, иако постоје



одређена искуства и знања у области примене алата, присутне су и разлике у обукама и приступима у сагледавању недостатака безбедности саобраћаја на путу.

Постојање чек-листи повећава вероватноћу да ће најзначајнији недостаци безбедности саобраћаја бити евидентирани од стране проверача без обзира на његово знање и претходно искуство.

Чек-листе су производ искустава сакупљених у спровођењу провера безбедности саобраћаја. Њихово постојање и коришћење ни на који начин не умањује искуство проверача, већ као и у случају пилота који пролазе кроз своје чек-листе, сужава простор за испуштање неке од важних ставки при обиласку терена или при писању извештаја о провери.

#### 11.4.2 ИЗБОР АДЕКВАТНИХ ЧЕК-ЛИСТИ

У складу са предметном деоницом пута и њеним доминантним карактеристикама, врши се одабир чек-листа које ће бити коришћене. Чек-листе садрже питања која се односе на три категорије путева:

- ауто-путеве,
- међуградске (ванградске) путеве, и
- градске путеве, односно проласке међуградских (ванградских) путева кроз насеља.

#### 11.4.3 СТРУКТУРА ЧЕК-ЛИСТИ

Структура чек-листи прати специфичне проблеме препознате *Правилником о начину спровођења ревизије и провере и саставу стручног тима за спровођење ревизије и провере*, што значи да се у оквиру три категорије чек-листи обрађују следећа поглавља:

- Функција пута,
- Пружање пута и попречни пресек,
- Прикључци, раскрснице и петље,
- Рањиви учесници,
- Осветљење,
- Саобраћајни знакови и ознаке на путу,
- Светлосна сигнализација,
- Објекти, безбедне зоне поред пута и системи за задржавање возила,
- Коловоз,
- Мостови и тунели, и
- Остали елементи (паркирање, учешће тешких теретних возила, заслепљивање, зоне радова, активности поред пута, ИТС опрема, биљни и животињски свет у околини пута, зоне школа, итд.).

Детаљност питања у оквиру чек-листи је у директној вези са доминантним карактеристикама пута за који се спроводи провера.

#### 11.4.4 УПОТРЕБА ЧЕК-ЛИСТИ

Основна идеја постојања и коришћења чек листи је усмерена ка систематизацији приступа у сагледавању недостатака безбедности саобраћаја на анализираној деоници. Чек-листе треба да подсети проверача приликом рада на могуће недостатке пута са аспекта безбедности саобраћаја и да му помогну приликом писања извештаја. Њих никако не треба тумачити као замену за искуство и знање проверача, већ искључиво као помоћ у раду.



Чек-листе се могу користити пре обиласка деонице, као припрема и подсећање на елементе пута које треба проверити, односно као подсетник током обиласка деонице и записивање уочених недостатака безбедности саобраћаја, као и приликом писања извештаја о провери.

## Питања за проверу знања

### Питања за провераваче:

- 1) Навести основне елементе структуре извештаја о Провери безбедности саобраћаја на путу.
- 2) Шта се анализира у делу извештаја који се односи на Функцију пута?
- 3) Шта се анализира у делу извештаја који се односи на Пружање пута и попречни пресек?
- 4) Шта се анализира у делу извештаја који се односи на Прикључке, раскрснице и петље?
- 5) Шта се анализира у делу извештаја који се односи на Рањиве учеснике?
- 6) Шта се анализира у делу извештаја који се односи на Осветљење?
- 7) Шта се анализира у делу извештаја који се односи на Саобраћајне знакове и ознаке на путу?
- 8) Шта се анализира у делу извештаја који се односи на светлосну сигнализацију?
- 9) Шта се анализира у делу извештаја који се односи на Објекте, безбедне зоне поред пута и системе за задржавање возила?
- 10) Шта се анализира у делу извештаја који се односи на Коловоз?
- 11) Шта се анализира у делу извештаја који се односи на Мостове и тунеле?
- 12) Шта се анализира у делу извештаја који се односи на Остале елементе (паркирање, учешће тешких теретних возила, заслепљивање, зоне радова, активности поред пута, ИТС опрема, биљни и животињски свет у околини пута, зоне школа, итд.)?

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] AMSS-CMV (2017). Practical Guide for Road Safety Auditors and Inspectors, Belgrade.
- [2] Агенција за безбедност саобраћаја (2017). Израда програма стручног усавршавања ревизора и проверавача безбедности пута.
- [3] Агенција за безбедност саобраћаја (2021). Унапређење прикупљања података о саобраћајним незгодама приликом увиђаја саобраћајних незгода.
- [4] Elvik R., Vaa T. (2004) The Handbook of Road Safety Measures. Elsevier, Oxford, United Kingdom.
- [5] Road Safety Inspection Manual, South East Europe Transport Observatory (SEETO), EC/SEETO, 2009 and revised version in 2016.
- [6] World Road Association (PIARC) (2009). PIARC catalogue of design safety problems and potential countermeasures. Paris, France.
- [7] World Road Association (PIARC) (2015). ROAD SAFETY INSPECTION GUIDELINE for safety checks of existing roads. Paris, France.
- [8] Закон о путевима, „Сл. Гласник РС“, бр. 41/18 и 95/18 – др. закон.
- [9] Правилник о минималним безбедносним захтевима које тунел на јавном путу мора да испуњава са гледишта безбедности саобраћаја, „Сл. Гласник РС“, бр. 51/19.
- [10] Правилник о начину регулисања саобраћаја на путевима у зони радова, „Сл. Гласник РС“, бр. 134/14.
- [11] Правилник о начину спровођења ревизије и провере и саставу стручног тима за спровођење ревизије и провере, „Сл. Гласник РС“, бр. 52/19.
- [12] Правилник о програму стручног оспособљавања и усавршавања знања, начину полагања стручног испита и испита за проверу знања и садржини и изгледу лиценце за ревизора, односно проверавача, „Сл. Гласник РС“, бр. 71/19 и 19/21.
- [13] Правилник о саобраћајној сигнализацији, „Сл. Гласник РС“, бр. 85/2017.
- [14] Правилник о техничким средствима за успоравање саобраћаја на путу (2014) „Сл. гласник РС“, бр. 9/2014.
- [15] Правилник о ургентном одржавању државног пута (2014) "Сл. гласник РС", бр. 74/2014 и 87/2014.
- [16] Правилник о условима које са аспекта безбедности саобраћаја морају да испуњавају путни објекти и други елементи јавног пута, „Сл. Гласник РС“ бр. 50/11.
- [17] Стручна служба ЈП „Путеви Србије“ (2008) Техничко упутство за означавање опасних кривина на државним путевима Републике Србије. Београд.
- [18] Стручна служба ЈП „Путеви Србије“ (2010) Техничко упутство за спровођење одредаба Правилника

- о саобраћајној сигнализацији. Београд.
- [19] Стручна служба ЈП „Путеви Србије“ (2010) Техничко упутство о примени система за задржавање возила на државним путевима Републике Србије. Београд.
- [20] ЈП „Путеви Србије“ (2022), „Пројекат провере безбедности саобраћаја на државним путевима IБ реда у Републици Србији – 2020 (дужина деонице: 450 км)“.
- [21] ЈП „Путеви Србије“, званични сајт, <https://www.putevi-srbije.rs/>, посећено: 24.08.2022. године.

## **12. ИСКУСТВА У ПРИМЕНИ ПРОВЕРЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА НА ПУТУ У СРБИЈИ И У СВЕТУ**

### **12.1 УВОД**

У овом поглављу приказана су искуства у примени провере безбедности саобраћаја на путу у Србији и у свету, као и најчешће препознати недостаци безбедности пута и проблеми у примени предложених мера из извештаја о провери од стране управљача пута. У поглављу је приказана и анализа могућих алтернатива– типичне препоруке за превазилажење уочених проблема безбедности саобраћаја на путевима.

### **12.2 СПРОВОЂЕЊЕ ПРОВЕРЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА НА ПУТУ У СРБИЈИ**

Иако је Провера безбедности саобраћаја на путу препозната у ЗОБС-у (2009), до прве примене овог алата дошло је нешто раније, и то на захтев међународних финансијских институција. Први пројекти су реализовани 2004. године на деоници пута М-21 Крагујевац Коцељева, док је учесталија примена ПБС-а отпочела 2006/2007. године (пут М-23.1, деоница Крагујевац-Равни Гај), а са ступањем ЗОБС-а на снагу 2009. године почела је шира примена ПБС-а у Србији. Усвајањем Закона о путевима 2018. године, отпочео је интензивнији процес развоја подзаконских аката у овој области, што је пратила и имплементација алата, пре свега на националном нивоу, од стране управљача државних путева.

#### **12.2.1 УТИЦАЈ МЕЂУНАРОДНИХ ФИНАНСИЈСКИХ ИНСТИТУЦИЈА НА РАЗВОЈ ПРОВЕРЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА НА ПУТУ У СРБИЈИ**

Имајући у виду економски статус Србије, који је захтевао учешће међународних средстава (кредита) приликом изградње, реконструкције и рехабилитације путне мреже, јасна је и улога кредитора у унапређењу безбедности путева. Наиме, на почетку рехабилитације путева дошло се до сазнања да се са новим или рехабилитованим путевима просечна брзина кретања учесника у саобраћају повећава, а тиме и ризик од настанка саобраћајних незгода и њихових последица.

Како би се стало на пут таквој пракси, међународне финансијске институције су увеле обавезу да се у оквиру пројеката посебна пажња посвећује безбедности саобраћаја у свим животним фазама пута.

Поред инсистирања на примени алата безбедности путева у складу са директивом 96/2008 ЕС и 1936/2019 ЕС, међународне финансијске институције су дале велики допринос успостављању система управљања у безбедности саобраћаја, као и изградњи капацитета. Важни кораци ка увођењу система РБС и ПБС у Србији, учињени су у склопу реализације пројекта изградње ауто-пута на Коридору X, започетог 2011. године, у оквиру ког је Светска банка као саставну компоненту предвидела израду смерница за РБС и ПБС.

#### **12.2.2 ТРЕНУТНО СТАЊЕ ПРОВЕРЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА У СРБИЈИ**

Данас, поред пројекта финансираног од стране међународних финансијских институција, где је примена РБС и ПБС обавезна, ЈППС у оквиру свог редовног програма унапређења безбедности

саобраћаја на путевима спроводи РБС и ПБС. РБС и ПБС су реализоване како на мрежи државних путева, тако и у неким локалним самоуправама у Србији.

### 12.2.3 ПРИМЕНА ПРОВЕРЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА У РЕГИОНУ

Табела 12.1 – Статус обуке, сертификације и лиценцирања за РБС/ПБС у одабраним државама

Државе	Индикатори примене РБС/ПБС					
	1. Правни основ за РБС постоји у држави (основни Закон)	2. Постојање подзаконских аката	3. Постоји званично усвојена методологија (РБС/ПБС приручници, упутства, итд.)	4. Постоји званично усвојен наставни план обуке	5. Начин сертификације ревизора (где се може добити обука)	6. Начин лиценцирања ревизора
Имплементација РБС (као и ПБС) у државама окружења						
Албанија	РБС је одобрена од стране владе Одлуком Савета министара бр. 1457, датум 10.10.2008, “О ревизији безбедности саобраћаја”, која је измењена Одлуком Савета министара бр. 815, датум 23.11.2011;	Нацрт подзаконског акта који су потписали министар јавних послова и министар унутрашњих послова „О ревизији и провери безбедности саобраћаја“, заједно са Упутством за ревизију и контролним листама.	Да	Програми још увек нису организовани. Обука и периодична обука су предвиђени подзаконским актом „О ревизији и провери безбедности саобраћаја“ (чл. 10 - 13).	Одговорна институција је Министарство јавних послова и саобраћаја, док је за обуку и сертификацију предвиђен Политехнички универзитет у Тирани, као и ЕУ (SEETO).	Још није у функцији.
БиХ	У јуну 2010. године, Парламентарна скупштина Босне и Херцеговине усвојила је измене националног Закона о безбедности саобраћаја које укључују РБС.  У Фед. БиХ: Не У РС: Да	Правилник Основни услови које путеви и путни објекти морају испуњавати у погледу безбедности саобраћаја, укључујући РБС и ПБС још увек је у фази нацрта.  У Фед. БиХ: Не У РС: Да	БиХ: Не Фед. БиХ: Не РС: Да	У Фед. БиХ – Не У РС – Да, наставни план за РБС је базиран на најбољој међународној пракси (PIARC)	Нацрт Правилника Основни услови које путеви и путни објекти морају испуњавати у погледу безбедности саобраћаја, укључујући РБС и ПБС предвиђа формирање експертског одбора за процес сертификације. Експертски одбор ће обухватити чланове из Министарства саобраћаја и комуникација БиХ и релевантних министарстава. Министар саобраћаја и комуникација БиХ потврђује именоване чланове експертског одбора. У Фед. БиХ – Не У РС – Да, наставни план за РБС је базиран на најбољој међународној пракси (PIARC)	Делимично, само у РС, од стране Агенције за безбедност саобраћаја.
Северна Македонија	Да, РБС је дефинисана у новом Закону о путевима, али неће бити имплементирана док Северна Македонија не постане чланица ЕУ.	Не	У припреми у оквиру Јавног предузећа за државне путеве	Не	Још увек није дефинисан.	Не
Црна Гора	Процес је започет Законом о изменама и допунама Закона о путевима који је усвојен и објављен у Сл. гласнику Црне Горе бр. 40/11.	У припреми	У припреми, није званично усвојена.	Не	Министарство саобраћаја и поморства је задужено за сертификацију ревизора, али не функционише још увек.	Не

Државе	Индикатори примене РБС/ПБС					
	1. Правни основ за РБС постоји у држави (основни Закон)	2. Постојање подзаконских аката	3. Постоји званично усвојена методологија (РБС/ПБС приручници, упутства, итд.)	4. Постоји званично усвојен наставни план обуке	5. Начин сертификације ревизора (где се може добити обука)	6. Начин лицензирања ревизора
<b>Имплементација РБС (као и ПБС) у државама окружења</b>						
Србија	Транспозиција Директиве започета је у децембру 2009. године, када је усвојен Закон о безбедности саобраћаја. Члан 156. Одредбе ЗоБС-а пренете у Закон о путевима и додатно проширене. Омогућен правни основ за доношење подзаконских аката.	Да	Да	да	Агенција за безбедност саобраћаја је одговорна	Да, од стране Агенције за безбедност саобраћаја.
Хрватска	Процес је започет новим Законом о путевима (28. јул 2011.), чланови 68-72.	Да	Да	Не	Министарство поморства, саобраћаја и инфраструктуре је надлежан за процес сертификације за РБС. Друге институције које су укључене у овај процес ће бити дефинисане уредбом.	Не
Словенија	Да, у Закону о јавним путевима	Да	Да	Да, наставни план је дефинисан у словеначкој Агенцији за безбедност саобраћаја	Факултет у Марибору је надлежан за обуку ревизора (издавање сертификата).	Да, од стране Агенције за безбедност саобраћаја.
Немачка	Нема закона који дефинише ревизију	Различити на савезном и националном нивоу, Ревизија је најмање обавезна за TEN-T мрежу према ЕУ директиви	Да, директива ESAS 2002 (објављена од стране Удружења за истраживања у области путева и саобраћаја)	Да, директива MAZS 2008 (објављена од стране Удружења за истраживања у области путева и саобраћаја)	Обука само у сертификованим центрима за обуку (нпр. Универзитети), поновна сертификација је обавезна уз захтев за учешћем на званичном Симпозијуму за ревизију безбедности саобраћаја	Да, званична база података у организацији Савезног института за истраживање путева
Румунија	Закон бр. 265 од 7.11.2008. године (поново објављен и ажуриран) о управљању безбедношћу саобраћаја на путној инфраструктури	- Наредба бр. 1213 од 31.07.2017.; - Закон бр. 130 од 31. маја 2017.; - Наредба бр. 606 од 31. маја 2017; - Наредба бр. 478 од 2. маја 2017;....  ...И МНОГЕ ДРУГЕ....	Наредба Министарства саобраћаја бр. 656 од 5. августа 2016. године (* ажурирано *), за усвајање Методологије за сертификацију ревизора безбедности саобраћаја	Наставни план курсева за стручну обуку ревизора безбедности саобраћаја је дефинисан од стране управљача путева Румуније, уз одобрење Министарства саобраћаја, и заснован је како на домаћој регулативи, у овој области, тако и на најбољој европској пракси. Није званично усвојен (још увек није одобрен од стране Министарства просвете).	Управљач путева Румуније, у оквиру Министарства саобраћаја, организује обуку за ревизоре безбедности саобраћаја. По завршетку, сви кандидати ће полагаати испит.	Управљач путева Румуније, у оквиру Министарства саобраћаја, организује испитивање свих кандидата који су учествовали у обукама за ревизора безбедности саобраћаја. Након положеног испита, добија се лиценца / сертификат ревизора безбедности саобраћаја.



Државе	Индикатори примене РБС/ПБС					
	1. Правни основ за РБС постоји у држави (основни Закон)	2. Постојање подзаконских аката	3. Постоји званично усвојена методологија (РБС/ПБС приручници, упутства, итд.)	4. Постоји званично усвојен наставни план обуке	5. Начин сертификације ревизора (где се може добити обука)	6. Начин лиценцирања ревизора
Имплементација РБС (као и ПБС) у државама окружења						
Ирска	Прописи Европске заједнице (Управљање безбедношћу путне инфраструктуре) (Закон бр. 472 из 2011. године)	- Процедуре за управљање безбедношћу саобраћаја на државним путевима у Ирској, HD 14/12 - Провера безбедности саобраћаја, HD 17/14 - Ревизија безбедности саобраћаја, HD 19/15	- Приручник за проверу безбедности саобраћаја, НА 17/14 - Приручник за ревизију безбедности саобраћаја, НА 19/14	ДА; Наставни план курса за ревизију безбедности саобраћаја је део процедуре за управљање безбедношћу саобраћаја на државним путевима у Ирској, HD 14/12	Сертификовани курс само на Даблинском универзитетском колеџу, Факултет за цивилно инжењерство	Не
Молдавија	Анализа утицаја (новоизграђеног) пута на безбедност саобраћаја на мрежи путева, РБС и ПБС су усвојене као обавезне кроз допуне Закона о друмском саобраћају у јуну 2014. године, чл. 34 <sup>1</sup>	Не	Не	Не	Још увек није дефинисан.	Још увек није дефинисан.

## 12.3 НАЈЧЕШЋИ НЕДОСТАЦИ БЕЗБЕДНОСТИ ПУТА

Како би се најлакше разумели проблеми у примени предложених мера, претходно је потребно представити најчешће недостатке безбедности путева, како у Србији, тако и у свету. Типични недостаци безбедности путева у Србији, региону и свету су приказани у оквиру наредних поглавља.

### 12.3.1 ФУНКЦИЈА ПУТА

Путеви са директним приступом са суседних површина имају два пута већи ризик од настанка саобраћајних незгода, у односу на путеве са ограниченом могућношћу приступа. У областима у којима се поред путева налази велики број објеката, ризик од настанка саобраћајних незгода може бити и до 20 пута већи него на путевима са ограниченом могућношћу приступа. Због тога, важно је поштовати следећа правила:

- Приступ путевима вишег ранга требало би да буде ограничен и омогућен само уколико за то постоје оправдани разлози;
- Укупан број прикључака путевима требало би да буде што мањи. Стопе саобраћајних незгода на ванградским деоницама пута могу да се повећавају и до 5% за сваки нови прикључак по километру пута;
- Да би се ограничио број конфликтних тачака, требало би избегавати везе са локалним путевима у близини раскрсница главних путева (путева више категорије/ранга);
- Без обзира на то да ли тачке приступа представљају колске прилазе или раскрснице, оне не би требало да се налазе у близини оштрих кривина са ограниченом прегледношћу. То важи како за хоризонталне, тако и за вертикалне кривине. Колски прилази имају исте захтеве за прегледношћу као и раскрснице;
- Споредни путеви који су ћорсокаци (или слепе улице) треба да имају довољно простора за окретање возила, како би се искључила потреба за враћањем возилом уназад на главни пут.

**Типични проблеми:** Путеви са мешовитом функцијом (коришћење пута као дистрибутера брзог међуградског моторизованог саобраћаја и као руте спорог локалног саобраћаја) узрокују један од главних проблема безбедности саобраћаја на путевима у југоисточној Европи.

Ово је један од уобичајених проблема када брзина експанзије изолованих заједница дуж пута може брзо смањити ефикасност пута државне (међународне) или регионалне важности, као резултат локалних саобраћајних активности које преовлађују над функцијом пута. У таквим случајевима, улога пута у хијерархији путева постаје збуњујућа. Када пут пролази кроз насеља (где не постоји обилазница), може ли задржати своју непромењену геометрију?

Може ли се уопште назвати међународним / регионалним / државним путем, или постаје улица? На тај начин, неадекватно планирање (пројектовање) и управљање контролом приступа од стране управљача пута, могу изазвати огромне проблеме у безбедности саобраћаја. Једном када се дозволи интензиван непланиран развој, веома је тешко постићи побољшања без већих реконструкција на новој траси. Често чак и када се изгради обилазница, насеље се често, током времена, протеже и до новог пута. Ово је углавном проблем лошег управљања контролом приступа и контролом развоја од стране надлежних органа.

#### Примери небезбедних решења:



Слика 12.1 – 2+1 Пут без физичког раздвајања (ЈП за државне путеве Северне Македоније, 2017)



Слика 12.2 – 2+2 Пут без физичког раздвајања (ЈП за државне путеве Сев. Македоније, 2017)

**Очекиване саобраћајне незгоде:** Прелазак пешака преко коловоза ван раскрснице; Пешак на путу; Најмање два возила – исти смер – налетање на возило испред; Најмање два возила – судари у супротном смеру генерално; Најмање два возила – исти пут – супротни смерови – скретање лево (десно) испред другог возила; итд.

### 12.3.2 ПРУЖАЊЕ ПУТА И ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК

На стопе саобраћајних незгода утиче хоризонтална и вертикална закривљеност трасе, као и њихова међусобна усклађеност. Приликом пројектовања трасе пута треба избегавати нагле промене геометријских елемената.

У случају када су оштре хоризонталне и вертикалне кривине једна иза друге неизбежне, учесници у саобраћају морају бити припремљени на њих постепеним смањењем радијуса дуж пута са обе стране ових кривина (примена елемента клоатоиде).

Када је у питању вертикална закривљеност трасе, ризик од саобраћајних незгода највећи је на највишем конвексном, односно најнижем конкавном прелому нивелете пута (на тзв. превоју пута и ували). Када је траса пута у успону, спорим возилима мора се посветити посебна пажња у смислу њихове безбедности у саобраћају. То може подразумевати постављање знакова опасности за опасан успон. На конвексном вертикалном прелому нивелете пута потребно је што више смањити сва ограничења која ометају прегледност. Број саобраћајних незгода је у високој корелативној вези са радијусом кривина. Када је радијус кривине мањи од 450 метара, он представља значајан фактор безбедности саобраћаја на деоницама путева ван насеља.

Критичан елемент о ком се мора водити рачуна јесте прегледност. Хоризонталне кривине са радијусом мањим од 300 метара треба избегавати на деоницама путева ван насеља. Комбинације хоризонталног и вертикалног пружања пута које могу да доведу до погрешног тумачења и

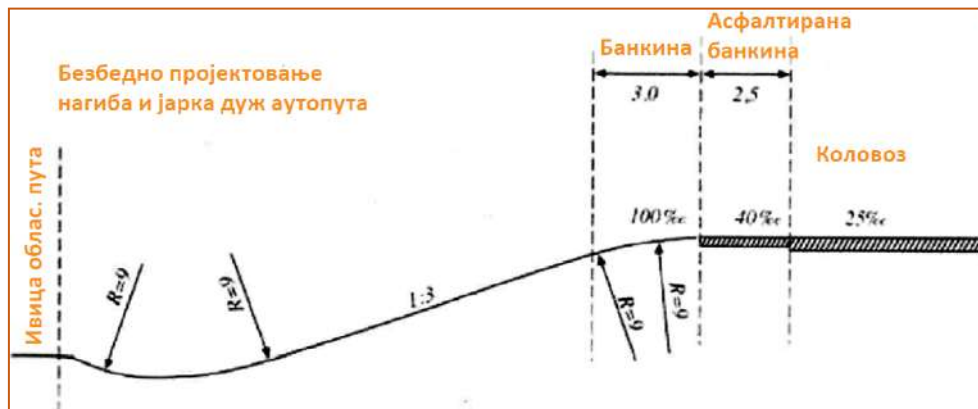
оптичких илузија, треба избегавати. На пример, стопе саобраћајних незгода веће су на местима на којима хоризонтална кривина почиње одмах после врха вертикалне кривине (конвексна вертикална кривина).

Попречни нагиб има сврху да одводи воду са површине пута и да смањује центрифугалне силе у кривинама. Попречни нагиб такође треба да постоји на путевима са уздужним нагибом. Двострани нагиб коловоза (попречни нагиб са обе стране пута) омогућава боље одводњавање у односу на једностранни нагиб. Попречни нагиб на деоницама у правцу, чија је сврха искључиво дренажа пута, треба да буде 2,5%. Попречни нагиб са једне стране пута, потребан је за безбедно кретање у кривинама. Он је одређен пројектном брзином и коефицијентом трења површине пута у условима влажног коловоза. Витоперење коловоза може да има за резултат велике површине коловоза које су без попречног нагиба. У таквим случајевима може доћи до сакупљања воде, чак и на деоницама са уздужним нагибима, о чему се мора водити рачуна.

На безбедност саобраћаја, поред осталих елемената утичу: број и ширина трака, присуство разделног појаса, бицикличких стаза или трака, трака за паркирање, зауставних трака, околина пута (да ли је пут у насипу, усеку или засеку итд.).

Веза између ових параметара и густине саобраћаја је комплексна, па би требало пажљиво размотрити следеће принципе:

- а) Са повећањем интензитета саобраћаја мањи број незгода се може очекивати уколико се и број саобраћајних трака повећава. Када се очекује значајно повећање обима саобраћаја, ванградске деонице путева треба планирати тако да их је могуће проширити на путеве са више саобраћајних трака по смеру (у односу на планиране).
- б) Ширине саобраћајних трака у насељима одређују се на бази пројектоване брзине. Исувише широке саобраћајне траке утичу на повећање брзине кретања возила, па их је потребно избегавати. Мимоилажење великих возила може се обезбедити путем делимичног или потпуног асфалтирања банкина, као и наменском изградњом проширења пута.



Слика 12.3 – Пројектовање нагиба (ЈП „Путеви Србије“, 2009)

- в) Изградња бицикличких стаза и трака, утиче на смањење броја саобраћајних незгода са учешћем бициклиста за 35 до 50%.
- г) Путеве са три саобраћајне траке треба избегавати, изузев у случајевима када су деонице са дозвољеним претицањем кратке и обезбеђене одговарајућим ознакама на коловозу.
- д) Асфалтиране ивичне траке повећавају безбедност саобраћаја на ванградским путевима, без обзира да ли постоји разделни појас између коловозних трака.
- ђ) Постављањем разделног појаса на путевима са четири или више трака смањује се ризик од настанка саобраћајних незгода. Пожељно је избегавати разделни појас ширине мање од 3 m. Када су на ауто-путу постављене заштитне ограде, ширина разделног појаса не треба да буде мања од 4 m.

Веће ширине разделног појаса су корисне, мада се ширинама већим од 10 m остварује само ограничен ефекат. Употреба заштитних ограда на разделном појасу ужем од 10 m одређена је обимом саобраћаја и стварном ширином самог разделног појаса.

е) У случајевима када је ширина разделног појаса довољна, изостављање изградње ивичњака може бити корисно. У тим случајевима, возачи који су привремено изгубили контролу над возилом лакше могу повратити контролу уколико ивичњаци не постоје.

ж) Банкине би требало би да имају нагиб од спољашње ивице коловоза ка околном терену, тако да одводе воду од коловоза.

з) Нагибе и јаркове требало би, што је више могуће, пројектовати тако да се избегну заштитне оградe:

- косине треба да буду што је могуће мање (нагиб 1:3 или мањи).
- јаркови треба да буду направљени као заобљена корита.
- прелаз између банкине и косине насипа треба да буде заобљен.

**Типични проблеми:** Изненадне опасне хоризонталне кривине могу довести до настанка саобраћајних незгода када се возачи кроз њих крећу превеликом брзином. Слична ситуација се може догодити у хоризонталним кривинама у другим сличним опасним ситуацијама, као што је велики нагиб или након дугачке деонице у правцу где је возач охрабрен или подстакнут (на основу приступне геометрије) да мисли да се може кретати већом брзином од оне која је безбедна за ту локацију. Дужина прегледности која је повезана са већим радијусом кривине може, такође, подстаћи возача да претиче у небезбедним условима.

Лоша координација хоризонталног и вертикалног пружања пута може резултирати визуелним ефектима који доприносе настанку саобраћајних незгода и неповољни су по изглед пута. Небезбедне комбинације хоризонталних и вертикалних кривина ће вероватно бити погрешно интерпретиране од стране возача и могу резултирати грешком возача када се на истој локацији нађу хоризонталне и вертикалне кривине различитих дужина. Ове ситуације су нарочито опасне и, нажалост, веома често присутне у Југоисточној Европи.

Попречни профил се обично састоји из коловоза, банкина или ивичњака, дренажних елемената и земљишног појаса. Може, такође, садржати површине за пешаке, бициклисте или друге посебне групе учесника у саобраћају.

Небезбедни попречни профили ауто-путева и двотрачних путева се често користе у државама Југоисточне Европе. На пример, пут са четири саобраћајне траке без физичке баријере, или двотрачни пут са широким асфалтираним банкинама.

Пут са широким асфалтираним банкинама може понекад бити неправилно коришћен од стране возача као четворотрачни пут са веома уским саобраћајним тракама, уз катастрофалне резултате и веома озбиљне саобраћајне незгоде.

Попречни профили, посебно на путевима кроз изграђена подручја, често нису униформни или конзистентни. Локална кретања могу угрозити пут због недостатка ефикасне контроле планирања. У руралним условима, попречни профили могу бити сужени код елемената одводњавања узрокујући изненадне промене у ширини.

Велики бочни нагиби, који постоје за потребе одводњавања, не дозвољавају возачу да поврати контролу у случају силаска возила са коловоза, и тиме доприносе повећању ризика од настанка саобраћајне незгоде. Отворени одводни канали могу, такође, повећати вероватноћу да грешка возача доведе до саобраћајне незгоде.

**Примери небезбедних решења:**



Слика 12.4 – Преуска трака за убрзавање (АБС, 2017)



Слика 12.5 – 1+1 пут са широким асфалтираним банкинама



Слика 12.6 – Оштра кривина



Слика 12.7 – Оштра кривина

### Очекиване саобраћајне незгоде:

Незгоде са једним возилом у кривини – силазак возила са коловоза са једне или друге стране коловоза; Најмање два возила – судари у супротном смеру генерално; Најмање два возила – исти смер – налетање на возило испред; Најмање два возила – судари у супротном смеру генерално; Удар у паркирана возила са десне (леве) стране пута; Најмање два возила – исти смер – налетање на возило испред; Прелазак пешака преко коловоза ван раскрснице; Пешак на путу; итд.

### 12.3.3 ПРИКЉУЧЦИ, РАСКРСНИЦЕ И ПЕТЉЕ

Велики проценат саобраћајних незгода догађа се на раскрсницама (до 60% у насељеним местима и 40% на ванградским деоницама пута). Избор типа раскрсница, њиховог пројектовања и начина регулисања требало би да буде вођен следећим принципима:

- принцип минималног броја конфликтних тачака.
- избегавање проблема у вези са препознавањем раскрсница. Раскрснице би морале да буду јасно уочљиве учесницима у саобраћају који им се приближавају. Важно је обратити пажњу на вертикалну закривљеност трасе путева на прилазима раскрсници. Да би се избегли погрешни визуелни утисци, понекад је потребно нагласити присуство раскрснице растињем, додатним знаковима, светлосним сигнаlima и ознакама;
- потреба да се обезбеди адекватна прегледност на раскрсници. Оштри углови на Y-раскрсницама и на искошеним раскрсницама са смањеном прегледношћу, доприносе већем ризику од саобраћајних незгода, него што је случај код раскрсница са правим угловима укрштања путева;
- Раскрснице на којима је прегледни угао јако асиметричан, имају већи ризик од саобраћајних незгода и морају се избегавати;
- постављање засебних трака. Постављањем засебних трака за скретање улево може се смањити број саобраћајних незгода. Са друге стране, посебне траке за скретање удесно не морају увек да побољшавају безбедност;



- ограничен број пролаза на разделном појасу (прекида разделног појаса). Требало би их ограничити на места на којима се најбезбедније могу извршити лева скретања и полукружна окретања;
- употреба најпогоднијег облика регулисања саобраћаја на раскрсници;
- омогућавање безбедног преласка пешака и бициклиста преко коловоза – на
- пример, употребом разделних острва.

**Типични проблеми:** Каналисање је користан алат у управљању саобраћајем. Требало би га применити на свим раскрсницама на путевима са великим брзинама. То може захтевати локална проширења, али ће мали додатни трошкови у фази пројектовања готово увек бити надокнађени будућим побољшањима безбедности.

Потребно је размотрити потребе за приступом возила хитне помоћи и возила са другим приоритетима, нарочито у случају саобраћајних незгода или кварова. Уколико се то не обезбеди, брзо ће доћи до оштећења ивичњака.

Каналисање усмерава возача кроз тачке конфликта, обезбеђује безбедна подручја да би се возач зауставио док маневрише и смањује конфликте између различитих токова саобраћаја. Каналисање помоћу ознака на коловозу, издигнутих ивичњака, физичких острва и стубова, може се користити за вођење возила дуж специфичне путање на прилазу и/или излазу из раскрснице и за позиционирање возила на најбезбедније место за извођење маневра.

Предности овога су те да су маневри поједностављени, долази до мање забуна и број конфликтних тачака је минимизиран.

Физичка острва имају додатну предност у смислу обезбеђивања безбедног заустављања за пешаке који прелазе коловоз. Она, такође, представљају погодну локацију за улични мобилијар, као што су саобраћајни знакови, улично осветљење и канализационе шахте.

#### Примери небезбедних решења:



Слика 12.8 – Сложена саобраћајна ситуација доводи до грешака возача (АБС, 2017)



Слика 12.9 – Небезбедан "Y" тип раскрснице (АБС, 2017)



Слика 12.10 – Небезбедна комбинација превоја пута и раскрснице (ЈП за државне путеве Северне Македоније, 2017)



Слика 12.11 – Недостатак саобраћајне сигнализације на укрштању (ЈП за државне путеве Северне Македоније, 2017)

#### Очекиване саобраћајне незгоде:

Најмање два возила – исти пут – супротни смерови – скретање лево (десно) испред другог возила;  
 Најмање два возила – пролазак (без скретања) – различито; Најмање два возила – судари у

супротног смеру генерално; Најмање два возила – исти смер – укључивање у саобраћај; Најмање два возила – супротни смерови без скретања – остало; итд.

#### 12.3.4 РАЊИВИ УЧЕСНИЦИ

**Типични проблеми:** Пешаци не би требало да се крећу на свим међуградским путевима. Асфалтиране банке не нису намењене за рањиве учеснике у саобраћају, већ само за возила у случају хитног реаговања.

Са изузетком кружних токова, пешачки прелази би требало да буду денивелисани на главним путевима уколико се очекује велики број рањивих учесника у саобраћају.

На путевима са физички раздвојеним коловозним тракама или на вишетрачним путевима не би требало да постоје пешачки прелази у истом нивоу са коловозом, уколико нису обезбеђени светлосни уређаји. Како би се омогућило да пешаци безбедно пређу коловоз, пешачки прелази би требало да буду обезбеђени у виду подвожњака или надвожњака са рампама, а не степеницама.

Како би се обезбедио додатни капацитет на раскрсницама, понекад се врше локална проширења, али ово често може повећати дужину преласка коловоза – што опет повећава ризик за пешаке. Отежани услови преласка преко пешачког прелаза могу понекад постојати ван раскрсница, где се возила крећу великим брзинама и ово је чест случај у Југоисточној Европи. Међутим, обезбеђивање подвожњака и надвожњака може бити прескупо и не добро искоришћено. Пројектанти и управљачи путева треба да обезбеде пешачке прелазе које ће пешаци бити спремни да користе.

#### Примери небезбедних решења:



Слика 12.12 – Небезбедан пешачки прелаз



Слика 12.13 – Небезбедан пешачки прелаз (ЈП за државне путеве Северне Македоније, 2017)

#### Очекиване саобраћајне незгоде:

Прелазак пешака преко коловоза ван раскрснице; Прелазак пешака преко коловоза на раскрсници; Пешак на путу; Најмање два возила – исти смер – налетање на возило испред; Незгоде са једним возилом – остало; итд.

#### 12.3.5 ОСВЕТЉЕЊЕ

Стандарди за осветљење на путевима садрже велики број класа осветљења, које би требало користити зависно од категорије пута, пројектоване брзине и очекиваног саобраћаја. У идеалном случају, осветљење би требало да пружа равномерно осветљену површину пута, на којој се могу видети силуете бициклиста, пешака и објеката. Да би се постигао оптимални квалитет и оптимални ниво осветљења, пројекти инсталација за осветљење и њихова геометрија морају бити усклађени са рефлектујућим особинама површине пута. Инсталације за осветљење треба да буду планиране у складу са стандардима за осветљење на путевима.

Приликом рехабилитације пута (обнављање површине коловоза) треба обратити пажњу на то да особине рефлектовања светлости нове површине одговарају условима за које је планирано осветљење.

Положај стубова за осветљење не треба да изазива непотребан ризик по учеснике у саобраћају (пасивна безбедност пута). То се може постићи њиховим постављањем даље од ивице коловоза и бицикличких стаза, као употребом деформабилних, лако ломљивих стубова, затим постављањем заштитних ограда и постављањем инсталација са дифузним осветљењем, помоћу којих се ограничава број потребних стубова. Стубови за осветљење требају бити такви да могу да се савију или одвоје после удара. Механизми који се могу користити су клизне равни, пластични шарнири, ломљиви елементи, или њихова комбинација.

**Типични проблеми:** На деоницама путева у насељу осветљење коловоза је неадекватно или у потпуности недостаје. Недостатак осветљења путних објеката (тунели, мостови, рампе петљи, надвожњаци итд.).

Пешачки прелази су недовољно осветљени, нарочито ван насеља на местима где постоје зоне атракције за пешаке (нпр. за приступ аутобуским стајалиштима у близини индустријских и трговинских центара, на одсечима путева на ободима урбане зоне итд.), као и унутар насеља на местима где постоји потреба за додатним осветљењем пешачких прелаза (пешачки прелази преко железничке пруге у нивоу, у зонама школа, пешачки прелази преко вишетрачног пута и на дужим правцима унутар насеља итд.). Осветљење пешачког прелаза само на једној страни коловоза. Осветљење омета уочљивост светлосних сигнала.

#### Примери небезбедних решења:



Слика 12.14 – Осветљење пешачког прелаза само са једне стране коловоза<sup>5</sup>



Слика 12.15 – Недостатак осветљења путног објекта

#### Очекиване саобраћајне незгоде:

Прелазак пешака преко коловоза ван раскрснице; Прелазак пешака преко коловоза на раскрсници; Најмање два возила – пролазак (без скретања) – различито; Најмање два возила – исти смер – налетање на возило испред; Најмање два возила – исти пут – супротни смерови – скретање лево (десно); итд.

### 12.3.6 САОБРАЋАЈНИ ЗНАКОВИ И ОЗНАКЕ НА ПУТУ

Знакови упозорења и ознаке на коловозу се користе да унапред обавесте возаче о потенцијалним опасностима које се налазе пред њима или о било ком неочекиваном обележју геометрије пута. Саобраћајни знакови се користе у специфичним ситуацијама када постоје промене на путу, као нпр. у кривини, на путу који карактеришу велике брзине или на прилазу раскрсници.

Позиција саобраћајних знакова је веома важна зато што они треба да омогуће одговарајуће упозорење или информацију возачу на довољној удаљености, међутим, они не би требало да заклањају важне карактеристике пута. Од великог значаја за уочљивост саобраћајних знакова је

<sup>5</sup> Извор: <https://www.westernsystems-inc.com/crosswalk-lighting/>

то да они буду позиционирани на локацијама где обрасла вегетација не може да омета видљивост саобраћајних знакова.

Саобраћајни знакови морају бити видљиви у сваком тренутку, тако да би за ноћну видљивост требало користити ретрорефлектујуће материјале, а за урбане саобраћајне знакове може бити потребно интерно или екстерно осветљење.

Проблем који се често јавља када су у питању саобраћајни знакови јесте то што су заклоњени, било фиксним објектима, као што су улични мобилијар и вегетација, или паркираним возилима и, на путевима са физички раздвојеним коловозним тракама, возилима која се крећу у суседној траци (ако не постоји поновљени саобраћајни знак са друге стране коловоза). Превише саобраћајних знакова може умањити њихову функцију, тако што је возач оптерећен превеликим бројем информација у кратком времену, што доводи до забуне или ситуације у којој возач занемарује одређене саобраћајне знакове.

Саобраћајни знакови могу бити неуочљиви у ноћном периоду због слабе осветљености, недостатка редовног одржавања, поузданости/континуитета напајања или неадекватног позиционирања (превисоко постављени, постављени ван пута или окренути од возача). Уколико се рефлектујући саобраћајни знакови не чисте редовно, они могу да изгубе своје карактеристике дизајна.

#### Примери небезбедних решења:



Слика 12.16 – Заклоњен саобраћајни знак



Слика 12.17 – Заклоњен semaфор (АБС, 2017)



Слика 12.18 – Збуњујућа саобраћајна сигнализација



Слика 12.19 – Погрешно и недовољно означавање пружања пута (ЈП за државне путеве Северне Македоније, 2017)

#### Очекиване саобраћајне незгоде:

Прелазак пешака преко коловоза ван раскрснице; Прелазак пешака преко коловоза на раскрсници; Најмање два возила – пролазак (без скретања) – различито; Најмање два возила – исти смер – налетање на возило испред; Најмање два возила – исти пут – супротни смерови – скретање лево (десно); итд.



### 12.3.7 СВЕТЛОСНА СИГНАЛИЗАЦИЈА

**Типични проблеми:** Недостатак светлосне сигнализације на местима укрштања саобраћајних токова великог интензитета. Проблем који се односи на светлосну сигнализацију може бити и слаба видљивост светлосних сигнала у периодима изласка и заласка сунца, услед чега је неопходна примена светлосних сигнала већег интензитета.

Светлосна сигнализација (ЛЕД билборди и сл.) која је постављена поред путева може да утиче на опажање пута од стране возача. Због тога је неопходно ову врсту сигнализације применити у оној мери у којој њена примена неће изазвати негативне ефекте на возаче (нпр. дистракција возача, збуњујуће и контрадикторне поруке на сигналима, нестандартне поруке итд.). Преоптерећивање може да доведе до превида најзначајнијих информација. Оно може да буде изазвано вишком светлосних сигнала, конфликтним порукама и нејасноћама у вези са пружањем пута.

Чест проблем који се односи на светлосну сигнализацију представљају неадекватни носачи (држачи) светлосних сигнала. У случајевима када се коловозне траке састоје од три и више саобраћајних трака, лантерне светлосних сигнала могу бити постављене на носаче недовољне величине, услед чега бивају заклоњене када се формирају редови возила већих димензија (нпр. тешка теретна возила, аутобуси итд.).

Када деонице путева ван насеља садрже укрштања у нивоу и када је на њима велики интензитет саобраћаја, примена светлосних саобраћајних знакова (семафора) треба бити најављена одговарајућим знаковима опасности. Када се на таквим раскрсницама поставе светлосни сигнали, ограничење брзине не би требало да буде веће од 60 km/h. Ни у ком случају не треба светлосне сигнале постављати на путевима на којима су просечна брзина или ограничење брзине већи од 70 km/h. Због уочљивости од стране возача, односно првог возила у реду, растојање између стуба семафора и линије заустављања мора бити минимално 3 m. Недовољно растојање између стуба семафора и линије заустављања смањује прегледност и возачима отежава уочавање сигнала на семафору.

У насељима, интензивно осветљење пута може ометати уочљивост светлосних сигнала. Програмирање светлосних сигнала, са много фаза, са дугим периодима чекања и са учесталим светлосним сигналима, може да збунује учеснике у саобраћају и тако повећа ризик од саобраћајних незгода. Посебне фазе за пешаке, које елиминирају потенцијалне конфликте типа пешак-возило, пожељне су ако се жели побољшање безбедност пешака.

#### Примери небезбедних решења:



Слика 12.20 – Недовољна раздаљина између линије заустављања и стуба семафора



Слика 12.21 – Недовољан број семафорских лантерни за дату ширину коловоза

#### Очекиване саобраћајне незгоде:

Најмање два возила – пролазак (без скретања) – различито; Најмање два возила која се крећу истим путем у супротним смеровима уз скретање улево испред другог возила; Најмање два возила која се крећу истим путем у супротним смеровима и врше скретање на исти пут; Најмање два возила која се крећу различитим путевима уз скретање удесно испред возила које налази слева.



### 12.3.8 ОБЈЕКТИ, БЕЗБЕДНЕ ЗОНЕ ПОРЕД ПУТА И СИСТЕМИ ЗА ЗАДРЖАВАЊЕ ВОЗИЛА

Заштитне ограде су, саме по себи, чврсте препреке и због тога би их требало користити само када се проблем не може решити на неки други начин, на пример: премештањем објеката поред пута, исправљањем оштрих кривина, изградњом мање стрмих нагиба, заобљавањем дна и врха нагиба (конвексне и конкавне вертикалне кривине), уклањањем јаркова и њиховом заменом неким другим облицима дренаже, проширењем разделног појаса, уклањањем чврстих препрека или њиховим премештањем даље од коловоза, постављањем лако ломљивих сигурносних инсталација испред стубова осветљења и других стубова, или њиховим прављењем од ломљивијих материјала, побољшањем ознака на путу, увођењем ограничења брзине. Такође, могу се користити ублаживачи удара (апсорбери енергије удара или јастуци за ударе). Упркос њиховој високој цени, ублаживачи удара пружају заштиту од повреда у сударима са чврстим препрекама/објектима.

**Типични проблеми:** Присуство препрека поред пута, уличног мобилијара (на пример, саобраћајни знакови и стубови јавне расвете), рекламних табли и дрвећа има две последице по безбедност саобраћаја. Прва се односи на потенцијалну опасност од настанка саобраћајних незгода, а друга на могућност да наведене карактеристике ометају прегледност. Прегледност је важна не само за возача, већ и за друге учеснике у саобраћају. Ометање које је проузроковано дрвећем, на пример, може довести до доношења небезбедних одлука од стране пешака. Посебно треба водити рачуна о позиционирању објеката поред пута који могу ометати прегледност, довести до настанка саобраћајних незгода или повећати тежину саобраћајних незгода. У случајевима када се препреке не могу практично уклонити, и могу допринети настанку опасних ситуација, треба размотрити да се оне замене опремом која ублажава последице удара, да се промени пружање трасе пута или да се поставе баријере. Када је пут завршен, мора се водити рачуна о томе да се накнадно не уведу нове препреке од стране других институција, као што су надлежне службе за телекомуникациону и електричну мрежу. Растиње треба редовно обрезивати и треба спроводити планиране контроле како би се спречило постојање тезги и објеката који су сувише близу ивице пута.

#### Примери небезбедних решења:



Слика 12.22 – Нема заштитних ограда у оштрој кривини (АБС, 2017)



Слика 12.24 – Опасан почетак заштитне оgrade (АБС, 2017)



Слика 12.23 – Оштећена заштитна ограда (ЈП за државне путеве Северне Македоније, 2017)



Слика 12.25 – Одрон косине усека пута (ЈП за државне путеве Северне Македоније, 2017)

### Очекиване саобраћајне незгоде:

Незгоде са једним возилом и препрекама на или изнад коловоза; Незгоде са једним возилом и препрекама – остало; Незгоде са једним возилом – силазак возила са коловоза на правцу – са једне или друге стране коловоза; Најмање два возила – исти смер – налетање на возило испред; Пешак се креће дуж коловоза; итд.

### 12.3.9 КОЛОВОЗ

**Типични проблеми:** Оштећења коловоза (подужна, попречна и мрежаста оштећења у виду пукотина и рупе у коловозу), деформације површинског слоја коловоза у виду избочина и колотрага неповољно делују на стабилност возила и повећавају ризик од настанка саобраћајних незгода. Површина коловоза која је глатка и без одговарајуће храпавости не обезбеђује довољан коефицијент приањања пнеуматика на коловозу што смањује отпор на клизање, нарочито у кривинама, на стрмим нагибима и на прилазима раскрсницама. Промене типа површине коловоза (прелази између два типа коловоза), као и на местима контакта са железничком пругом, уколико нису добро изведени и/или одржавани, могу допринети губитку контроле над возилом. Проблеми са одводњавањем коловоза доприносе задржавању воде на коловозу (отежавају сушење коловоза након падавина) и стварању ефекта аквапланинга, што може довести до губитка контроле над возилом и настанка саобраћајне незгоде. Присуство земље, песка, ситне прашине, шљунка и камења на коловозу могу да доведу до проблема у погледу безбедности саобраћаја (смањен отпор на клизање, продужен зауставни пут возила).

### Примери небезбедних решења:



Слика 12.26 – Оштећења коловоза на месту контакта са пругом



Слика 12.27 – Расута земља на коловозу



Слика 12.28 – Проблеми са одводњавањем коловоза (запљан ригол)



Слика 12.29 – Вода на коловозу (ЈП за државне путеве Северне Македоније, 2017)

### Очекиване саобраћајне незгоде:

Незгоде са једним возилом на коловозу; Незгоде са једним возилом – силазак са коловоза у кривини; Незгоде са једним возилом и превртањем; Незгоде са једним возилом без препрека на коловозу на непознат, неспецифициран начин; Најмање два возила – чеони судар; Остале незгоде са најмање два возила – супротни смерови без скретања.

### 12.3.10 МОСТОВИ И ТУНЕЛИ

**Типични проблеми:** Проблеми безбедности саобраћаја на мостовима: Неусклађеност хоризонталног и вертикалног пружања трасе са прилазним путевима мосту (ефекат изненађења за возаче, смањена прегледност). Непостојање довољно вертикално слободног простора и недостатак саобраћајне сигнализације за ограничење висине.

Недовољно слободног простора од коловоза до ограде/парапета моста. Зауствна прегледност смањена позицијом потпорних стубова и парапета моста. Недостатак саобраћајних знакова опасности због залеђивања површине моста. Постојање решетке шахти које сметају бициклистима и висина ивичњака која није одговарајућа са аспекта безбедности пешака и бициклиста. Мања ширина зауставних трака на мосту. Неадекватно одводњавање површине коловоза на мосту, стварање ефекта аквапланинга (хидропланинга). Недовољно растојање потпорних стубова моста/надвожњака од коловоза.

Проблеми безбедности саобраћаја у тунелима: неадекватно ограничење брзине (велика дозвољена брзина у тунелу), оштре кривине трасе тунела, незаштићени рубни делови портала тунела, недовољно/неадекватно осветљење у тунелу представљају честе проблеме са аспекта безбедности саобраћаја.

Проблеми безбедности саобраћаја у тунелу могу се односити на неадекватну ширину пешачке стазе, недостатак информација и саобраћајне сигнализације, као и сигурносне опреме у случају настанка ванредних догађаја у тунелу (саобраћајне незгоде, хаварије, пожара итд.).

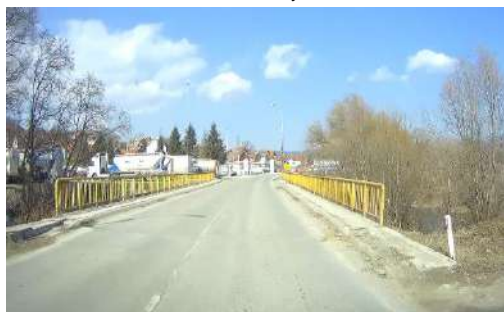
#### Примери небезбедних решења:



Слика 12.30 – Недостатак сегмента заштитне ограде на мосту



Слика 12.31 – Присуство незаштићеног објекта на излазу из тунела



Слика 12.32 – Неадекватна ограда на мосту, недостатак заштитне ограде за возила



Слика 12.33 – Недостатак осветљења у тунелу, незаштићени зидови тунела

#### Очекиване саобраћајне незгоде:

Незгоде са једним возилом на коловозу; Најмање два возила која се крећу у истом смеру – сустизање; Незгоде са једним возилом без препрека на коловозу на непознат, неспецифициран начин; Незгоде са једним возилом и превртањем; Остали судари са најмање два возила која се крећу у истом смеру – остало.



### 12.3.11 ОСТАЛИ ЕЛЕМЕНТИ

Места на којима су у току радови на путу треба сматрати местима потенцијалних саобраћајних незгода. Од виталне је важности да се током радова на путу размотри безбедност свих категорија учесника у саобраћају, укључујући и лица која изводе радове.

Због тога је неопходно поштовање свих стандарда који се односе на обележавање радова на путу. Међутим, стандарди не могу да покрију сва неуобичајена решења, а случајеви радова на путу доста се разликују. Радови на путевима захтевају учестали надзор, који такође обухвата теренске инспекције. Регулисање саобраћаја требало би реализовати довољно флексибилно, у смислу да се омогуће промене из разлога безбедности саобраћаја.

**Типични проблеми:** Садржаји поред пута (површине за одмор и бензинске станице) су неопходне за услуживање даљинског саобраћаја између региона и градова (насеља). Возачи морају да се одмарају најмање једном на 2 или 3 сата како би одржали своју концентрацију приликом вожње. Корисно је комбиновати површине за одмор са бензинским и/или сервисним станицама на 30 – 50 km удаљености.

Улаз и излаз из сервисних површина и површина за одмор могу проузроковати ометање саобраћаја на главном путу уколико нису добро одвојени, а посебну пажњу треба посветити пројектовању и одржавању уливних и изливних саобраћајних трака.

#### Примери небезбедних решења:



Слика 12.34 – Небезбедно аутобуско стајалиште (АБС, 2017)



Слика 12.35 – Простор за одмор, непостојање одвајања, непостојање регуларног излаза (АБС, 2017)



Слика 12.36 – Неадекватно обележена зона радова



Слика 12.38 – Интензиван саобраћај ТТВ у насељу



Слика 12.37 – Недостатак површина за кретање рањивих учесника у саобраћају



Слика 12.39 – Паркирање возила дуж коловоза

### **Очекиване саобраћајне незгоде:**

Најмање два возила – исти смер – налетање на возило испред; Најмање два возила – исти смер – укључивање у саобраћај; Удар у паркирана возила са десне (леве) стране пута; Пешак се креће дуж коловоза; Најмање два возила – полукружно окретање испред другог возила; итд.

## **12.4 НАЈЧЕШЋИ ПРОБЛЕМИ У ПРИМЕНИ ПРЕДЛОЖЕНИХ МЕРА ИЗ ИЗВЕШТАЈА О ПРОВЕРИ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА**

Како је ПБС (као и РБС) релативно нова процедура намењена унапређењу безбедности путева, посебну пажњу треба посветити отклањању најчешћих проблема у вези са њеном применом, као што су:

- Неразумевање процедура РБС и ПБС (поистовећивање са техничком контролом),
- Непостојање плана за спровођење РБС и ПБС (недостајући буџети),
- Нејасни пројектни задаци (лоши критеријуми),
- Неадекватан одабир ревизора или проверивача,
- Губитак независности,
- Одбацивање дела предложених мера проузроковано неслагањем са постојећим стандардима, иако су решења потврђена у пракси,
- Непостојање буџета за имплементацију мера, као и потребних средстава за пројектовање мера у случају провера,
- Имплементација само јефтиних мера,
- Недостатак праћења имплементације мера и њихових ефеката на безбедност саобраћаја.

Табела 12.2. приказује хијерархију инжењерских мера које су проистекле као најбоља пракса у свету, а које препоручује Светска банка за различите типове незгода и у циљу унапређења безбедности саобраћаја различитих категорија учесника у саобраћају.



Табела 12.2 – Приказ могућих алтернатива

Помоћне интервенције				
Област од интереса	Примарне интервенције безбедног система	Компатибилно са будућим примарним опцијама	Не утиче на будуће примарне опције	Остале могућности
Саобраћајне незгоде услед слетања возила са коловоза	<ul style="list-style-type: none"> <li>Флексибилне препреке поред пута и баријере (ограде) на разделном острву (или еквивалентна решења/ будућа еквивалентна решења са бољим перформансама)</li> <li>Збијена површина поред пута високог квалитета, веома благе до равне бочне косине и изузетно широка подручја без препрека</li> <li>Окружење са веома малом брзином/ограничењем брзине кретања</li> <li>Примена мера ка ограничењу брзина</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Широка зона поред пута без препрека, са добро одржаваним плитким системом одводњавања и благим бочним косинама</li> <li>Широке асфалтиране зауставне траке са звучно-вибрационом ивичном линијом</li> <li>Ниже ограничење брзине</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Нефлексибилне заш. ограде</li> <li>Доследно пружање трасе пута (нема кривина ван контекста)</li> <li>Доследно раздвајање трака дуж руте</li> <li>Побољшање отпорности на клизање</li> <li>Побољшано витоперење коловоза</li> <li>Звучно-вибрациона разделна линија</li> <li>Звучно-вибрациона ивична линија</li> <li>Саобраћајни знакови активирани возилом</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Контрола поштовања ограничења брзине</li> <li>Обезбеђење одморишта дуж пута</li> <li>Означавање трака компатибилно са технологијама у возилу за препознавање трака</li> <li>Електронска контрола стабилности у возилима</li> <li>Системи за интелигентно прилагођавање брзине у возилима</li> </ul>
Чеони судари	<ul style="list-style-type: none"> <li>Једносмеран саобраћај</li> <li>Флексибилна заштитна ограда на разделном острву</li> <li>Веома широко разделно острво</li> <li>Окружење са веома ниским брзинама/ограничењем брзине</li> <li>Примена мера ка ограничењу брзина</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Широко разделно острво</li> <li>Означавање (обележавање) поља за раздвајање саобраћаја/ широке разделне линије</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Обезбеђење нефлексибилних заш. ограда</li> <li>Окружење са ниским ограничењем брзине</li> <li>Забрана претицања</li> <li>Побољшање отпорности на клизање</li> <li>Звучно-вибрациона разделна линија</li> <li>Звучно – вибрациона ивична линија</li> <li>Заштитне ограде поред коловоза</li> <li>Доследно пружање трасе пута (нема кривина ван контекста)</li> <li>Доследно раздвајање трака дуж руте</li> <li>Траке за претицање возила</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Контрола поштовања ограничења брзине</li> <li>Обезбеђење одморишта дуж пута</li> <li>Означавање трака компатибилно са технологијама у возилу за препознавање трака</li> <li>Електронска контрола стабилности у возилима</li> <li>Системи за интелигентно прилагођавање брзине у возилима</li> </ul>

Помоћне интервенције				
Област од интереса	Примарне интервенције безбедног система	Компатибилно са будућим примарним опцијама	Не утиче на будуће примарне опције	Остале могућности
Судари возила у раскрсници	<ul style="list-style-type: none"> <li>Раздвајање класа (категирија) пута</li> <li>Близина раскрсница</li> <li>Окружење са ниским брзинама/ ниским ограничењем брзине</li> <li>Кружни ток</li> <li>Издигнута платформа</li> <li>Остале мере за ограничење брзине</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Посебне траке за убрзање и успоравање где је потребно</li> <li>Забрана одређених маневара</li> <li>Окружење са нижом брзином/ нижим ограничењем брзине</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Преусмеравање саобраћаја на безбеднију раскрсницу</li> <li>Траке за скретање са оштрим угловима скретања у циљу ограничавања брзине</li> <li>Саобраћајни знакови активирани возилом</li> <li>Побољшана уочљивост раскрснице</li> <li>Напредне ознаке правца и упозорења</li> <li>Повећана зауставна прегледност</li> <li>Семафори са потпуном контролом десних скретања</li> <li>Побољшање отпорности на клизање</li> <li>Побољшана улична расвета</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Камере за брзину комбиноване са камерама за аутоматску детекцију проласка кроз црвено светло</li> <li>Системи за интелигентно прилагођавање брзине у возилима</li> </ul>
Остале незгоде ван насеља	<ul style="list-style-type: none"> <li>Окружење са нижим брзинама кретања</li> <li>Мере усмерене ка ограничењу брзина</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Окружење са нижим брзинама кретања/ нижим ограничењем брзине</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Аутопутски системи управљани знаковима са изменљивим садржајем порука</li> <li>Побољшање отпорности на клизање</li> <li>Траке за скретања</li> <li>Траке за претицање</li> <li>Унапређена зауставна прегледност</li> <li>Унапређено раздвајање трака</li> <li>Побољшано осветљење пута</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Контрола поштовања ограничења брзине</li> <li>Системи за интелигентно прилагођавање брзине у возилима</li> </ul>
Безбедност пешака	<ul style="list-style-type: none"> <li>Одвајање (пешачке стазе)</li> <li>Одвајање (пешачки прелаз)</li> <li>Окружење са веома ниским брзинама кретања, посебно на раскрсницама или пешачким прелазима</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Окружење са нижим брзинама кретања/ нижим ограничењем брзине</li> <li>Пешачка острва</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Пешачки сигнали</li> <li>Побољшање отпорности на клизање</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Контрола поштовања ограничења брзине</li> <li>Системи за интелигентно прилагођавање брзине у возилима</li> </ul>

Помоћне интервенције				
Област од интереса	Примарне интервенције безбедног система	Компатибилно са будућим примарним опцијама	Не утиче на будуће примарне опције	Остале могућности
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Мере усмерене ка смањењу брзине кретања</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Смањење интензитета саобраћаја</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Побољшана зауставна прегледност у односу на пешаке</li> <li>Побољшано улично осветљење</li> <li>Црвени сигнал на семафору (Rest-on-red)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Сензори за безбедност пешака у возилима</li> </ul>
Безбедност бициклиста	<ul style="list-style-type: none"> <li>Одвајање (одвојене стазе за бициклисте)</li> <li>Окружење са веома ниским брзинама кретања, посебно на раскрсницама</li> <li>Мере усмерене ка смањењу брзине кретања</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Подељена пешачко-бициклистичка стаза</li> <li>Бициклистичка трака</li> <li>Смањење интензитета саобраћаја</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Посебни сигнали за бициклисте на раскрсницама</li> <li>Црвени квадрати (енг. „cyclist box“) за бициклисте</li> <li>Побољшање отпорности на клизање</li> <li>Побољшана улична расвета</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Контрола поштовања ограничења брзине</li> <li>Контрола поштовања осталих прописа</li> <li>Системи за интелигентно прилагођавање брзине у возилима</li> </ul>
Безбедност мотоциклиста	<ul style="list-style-type: none"> <li>Посебна трака за мотоциклисте (нпр. на аутопуту)</li> <li>Мере усмерене ка смањењу брзине кретања</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Дељена трака за мотоциклисте/аутобусе/такси возила (нпр. на аутопуту)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Доследно пружање трасе пута (нема кривина ван контекста)</li> <li>Доследно раздвајање трака за руту</li> <li>Побољшање отпорности на клизање</li> <li>Системи заштите за мотоциклисте (заштитне ограде за мотоциклисте)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Контрола поштовања брзине кретања</li> <li>Контрола поштовања осталих прописа</li> <li>Системи за интелигентно прилагођавање брзине у возилима</li> </ul>

## Питања за проверу знања

### Заједничка питања

- 1) Да ли постоји законски оквир за примену Провере безбедности саобраћаја на путу и Ревизије пројеката пута са аспекта безбедносних карактеристика пута у Републици Србији? Уколико постоји, који је?
- 2) Када су спроведене прве Провере безбедности саобраћаја на путу и Ревизије пројеката пута са аспекта безбедносних карактеристика пута у Републици Србији?
- 3) Која је улога међународних финансијских институција у спровођењу Ревизије пројеката пута са аспекта безбедносних карактеристика пута и Провере безбедности саобраћаја на путу у Републици Србији?
- 4) Који су најчешћи недостаци пута са аспекта безбедности саобраћаја?
- 5) Који су најзначајнији проблеми у примени предложених мера из Провере безбедности саобраћаја на путу и Ревизије пројеката пута са аспекта безбедносних карактеристика пута у пракси?

### ЛИТЕРАТУРА

- [1] AMSS-CMV. (2017). Practical Guide for Road Safety Auditors and Inspectors. Belgrade.
- [2] Агенција за безбедност саобраћаја (2017). Израда програма стручног усавршавања ревизора и проверавача безбедности пута.
- [3] Јавно предузеће „Путеви Србије“. (2009). Приручник Ревизија безбедности на путевима.
- [4] PIARC. (2009). Catalogue of design safety problems and practical countermeasures. Paris.
- [5] Public Enterprise for State Roads of the Republic of North Macedonia. (2017). Road safety inspection of roads.
- [6] The World Bank. (2019) Good Practice Note. Environment & Social Framework for IPF Operations. Road Safety.

## 13. ПРИПРЕМА ЗА ИЗЛАЗАК НА ТЕРЕН

### 13.1 УВОД

У оквиру овог поглавља приказана је процедура припремног рада и неопходна документација за спровођење провере безбедности саобраћаја на путу и ревизије пројеката пута са аспекта безбедносних карактеристика пута. Поред тога, представљена је потребна опрема за спровођење провере као и смернице и активности приликом теренског истраживања и израде извештаја о провери/ревизији.

### 13.2 ПРИПРЕМНИ РАД У КАНЦЕЛАРИЈИ (ПРИКУПЉАЊЕ ОСНОВНИХ ИНФОРМАЦИЈА И ИНИЦИЈАЛНИ САСТАНАК)

Правилником о начину спровођења ревизије и провере и саставу стручног тима за спровођење ревизије и провере („Службени гласник РС”, број 52/19) дефинисано је да је наручилац провере дужан да стручном тиму обезбеди извештаје о претходним ревизијама и проверама који су значајни за предметну проверу и према потреби, организује састанак са руководиоцем стручног тима за проверу, пре почетка провере. Поред техничке документације управљач јавног пута дужан да стручном тиму достави све релевантне резултате истраживања у области безбедности саобраћаја везаних за предметну деоницу са којима располаже. Ова документација обухвата пројектну документацију, укључујући извештаје, податке, цртеже, уговорну документацију и, где је потребно, обим саобраћаја.

Важно је да се сва расположива документација достави стручном тиму на почетку. Непотпуна документација може узроковати питања и додатне захтеве који ће захтевати додатни рад и време потребно за ревизију.

Како би рад на терену био ефикасан и успешан, неопходно је, већ у почетној фази провере, прикупити планове, пројекте и одговарајуће графичке подлоге, како би се, приликом теренског прегледа, установиле и разлике између пројектованог стања и стварног стања на терену. Што је квалитетније урађена припрема и прикупљени подаци о анализираној деоници, биће бржи и квалитетнији теренски преглед, као и обрада резултата провере и израда извештаја.

Како би провера/ревизија била ефикаснија веома је важно организовати иницијални састанак између наручиоца и стручног тима. Иницијални састанак је састанак свих страна укључених у проверу/ревизију, на коме стручни тим добија инструкције и информације о важним елементима и детаљима неопходним за вршење провере/ревизије. Састанак треба да обезбеди довољно основних информација како би провера/ревизија могла успешно и ефикасно да се изведе.

Припремни рад би требало да обухвати и један или више састанака између чланова стручног тима на коме се одређују одговорности и конкретни задаци појединих чланова тима. На састанку проверавачи усаглашавају метод рада, одговорности, коју ће опрему и средства користити и проверавају да ли су опрема и средства спремни за теренски рад. Иницијални састанак треба да обухвати најмање:

- кратак опис пројекта,
- прорачун услова пројекта и параметара пројектовања (пројектована брзина, радијуси кривина, повећање попречног нагиба у кривини, критеријум прегледности, обим саобраћаја, типови возила, подаци о саобраћајним незгодама, итд.),
- комплет цртежа (примерци на папиру су од суштинске важности),
- детаљи и разлози за свако одступање од стандарда за путеве,
- сваки претходни РБС или ПБС извештај, и



- за реконструкцију и рехабилитацију постојећих путева треба обезбедити статистику о саобраћајним незгодама и бројање саобраћаја у последњој доступној години.

Након иницијалног састанка, одговорност стручног тима за ревизију/проверу је да изврши процену пројектне документације и спроведе РБС/ПБС. Уколико је могуће, било би корисно организовати истраживања на терену и у случају РБС, како би се лакше одредили проблеми пројекта везани за безбедност саобраћаја.

Када су све основне информације прикупљене, стручни тим треба да изврши процену/евалуацију, као и анализу доступних информација.

Приликом ревизије у фазама идејног или пројекта за грађевинску дозволу, фазе 1 и 2 (енг. Preliminary and Detailed design), ревизорски тим треба да испита детаље предложеног пројекта, детаље планова и основних информација редом за сваку деоницу. Ово ће омогућити да се у обзир узме утицај пројекта на безбедност свих учесника у саобраћају. Ревизорима би требало дати довољно времена за спровођење ревизије.

У наставку су дате информације о врстама питања која треба поставити и одговорима које треба прикупити током припремног рада:

### **Функција пута**

- Опишите функцију пута – да ли је у питању државни или локални пут?
- Да ли се пут налази на рути организованог превоза деце?
- Да ли пут пролази кроз насеље, ван насеља или мешовито?
- Каква је структура саобраћајног тока на предметној деоници/путу?
- Да ли је у питању даљински или локални саобраћај, или можда постоји мешање различитих врста?
- Колика је заступљеност комерцијалних возила у саобраћајном току? Да ли је њихово учешће мање или веће у односу на друге сличне путеве?
- Да ли је пут део специјалне теретне руте (нпр. транспорт опасне робе)?
- Да ли пут користе рањиви учесници у саобраћају, попут пешака, бициклиста или моторизованих двоточкаша?
- Уколико пут пролази кроз пољопривредна подручја, да ли се на путу крећу спора возила?

### **Саобраћајна слика**

Важне информације за проверу су:

- Проток саобраћаја (ПГДС) (уколико је могуће у последњих 3-5 година),
- Структура саобраћајног тока (путнички аутомобили, теретна возила, аутобуси, рањиви учесници у саобраћају), и
- Било какво предвиђање протока саобраћаја на путу.

### **Стандард пута**

- Опишите стандард пута уопштено и како се односи на функцију пута, проток саобраћаја, врсте раскрсница и укрштања, ограничења брзине, итд.
- Анализирајте ограничења брзине. Да ли су одговарајућа за изграђена подручја, присуство рањивих учесника у саобраћају, посебно деце, старијих особа и особа са инвалидитетом, пружањем трасе пута, итд.?

Уколико је могуће, могу бити корисне одговарајуће детаљне мапе, цртежи, коришћење сателитских мапа (нпр. Google Earth) или било којих аеро приказа. Штампани примерци ових докумената требало би да се користе као помоћно средство током теренског истраживања, али, и као подршка за представљање резултата провере.

Уколико је ревизија изведена у фази пред отварање или након отварања за саобраћај, фазе 3 и 4, односно уколико је реч о провери, тим треба да анализира све релевантне и доступне информације, попут на пример, извештаја о саобраћајним незгодама (ово се не односи на фазу

пред отварање). Анализа извештаја о саобраћајним незгодама не би требало да се користи као анализа црних тачака, већ као помоћ ревизорима у идентификовању потенцијално проблематичних области са аспекта безбедности.

### **Неопходна документација**

Број потребних докумената се повећава како одмичу фазе пројеката. Комплетна препорука о потребном минимуму документације приказана је у наредној табели.

Табела 13.1 – Препоручени минимум документације за РБС и ПБС

Ревизија		Провера
Идејни пројекат	Пројекат за грађевинску дозволу	Отварање за саобраћај
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Образложење са анализом саобраћаја са проценама обима саобраћаја</li> <li>- Дијаграми саобраћајних незгода и мапе са означеним црним тачкама и опасним деоницама (<b>и за ПБС</b>)</li> <li>- Општа мапа: Ситуациони планови са типовима петљи</li> <li>- Преглед вертикалне трасе</li> <li>- Попречни пресеци</li> <li>- Хоризонталне трасе</li> <li>- Вертикалне трасе</li> <li>- Нацрти изградње</li> <li>- Ситуациони планови пратећих мера за уређење земљишта</li> <li>- Постојећи планови хоризонталне и вертикалне сигнализације</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Резултат претходне фазе ревизије са одлуком клијента</li> <li>- Образложење</li> <li>- Општа мапа</li> <li>- Попречни пресеци</li> <li>- Хоризонталне трасе</li> <li>- Вертикалне трасе</li> <li>- Планови изградње</li> <li>- Ситуациони планови са детаљима уређења земљишта</li> <li>- Планови хоризонталне и вертикалне сигнализације</li> <li>- Ситуациони планови са опремом пута</li> <li>- Цртежи петљи заједно са свим инсталацијама хоризонталне и вертикалне сигнализације</li> <li>- Документација саобраћајне сигнализације</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Резултат претходне фазе ревизије са одлуком клијента</li> <li>- Образложење</li> <li>- Хоризонталне трасе</li> <li>- Вертикалне трасе</li> <li>- Ситуациони планови са детаљима уређења земљишта</li> <li>- Планови хоризонталне и вертикалне сигнализације</li> <li>- Планови хоризонталне и вертикалне сигнализације</li> <li>- Планови инсталације сигнализације</li> <li>- Документација саобраћајне сигнализације</li> </ul>

### **13.2.1 НЕОПХОДНА ОПРЕМА ЗА ВРШЕЊЕ ПРОВЕРЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА НА ПУТУ**

Препоручена опрема за рад у канцеларији се састоји од класичне инжењерске и пројектантске палете средстава за рад:

- Рачунар,
- Скенер,
- Штампач,
- Сет лењира са различитим размерама и
- Прибор за писање,
- Наставно средство (табла, flipchart, пројектор и сл.)



Слика 13.3 – Део опреме за спровођење провере

За спровођење теренских истраживања/снимања, списак препоручене опреме и средстава је следећи:

- Мапе, цртежи претходних пројеката,
- Либела (водена вага или дигитална) за проверу попречног нагиба, посебно у кривинама,
- Мерна трака/мерни точак,
- „Паметни телефон“ или „таблет“
- Дигитална камера (за слике и, на захтев, кратке филмске секвенце) са интегрисаним ГПС записима,
- Аеросол (спреј) за означавање одређених места,
- Прибор за снимање/евидентирање, нпр. преносиви рачунар, касетофон,
- Папир и оловка,
- ГПС уређај,
- Диктафон,
- Штоперица за мерење брзина возила, интервала слеђења и саобраћајних токова,
- Инструмент за оптичко мерење удаљености,
- Такође, може бити користан и ручни пиштољ за мерење брзине (радарски пиштољ),
- Контролна листа,
- Светлоодбојни прслук или јакна коју проверавачи носе током провере, како би били видљиви учесницима у саобраћају,
- Жуто трепћуће светло за путничке аутомобиле и трепћуће лампе за ноћну проверу,
- Прикладна одећа за актуелне временске услове (топла одећа, чизме, ...),
- Препоручује се писмо сагласности, уколико га званични службеници или становници буду захтевали, и
- Друга опрема која може бити од користи за спровођење провере

### 13.2.2 КОРИШЋЕЊЕ КАМЕРА И ДРУГЕ ОПРЕМЕ ЗА СНИМАЊЕ ПУТА

Квалитетна опрема представља велику олакшицу за стручни тим у процесу спровођења провере. Када је у питању опрема која се користи за креирање видео записа, квалитетни снимци умногост помажу стручном тиму приликом прегледања записа да уоче поједине недостатке које нису уочили на терену због евентуалних отежавајућих околности које су биле заступљене приликом теренског обиласка. Адекватна опрема за снимање подразумева да видео снимци буду геореференцирани тако да стручни тим у одговарајућој софтверској апликацији у сваком тренутку видео записа зна где се тачно налази на мапи. Што је уређај бољи, то су и координате скинуте са видео снимка прецизније.



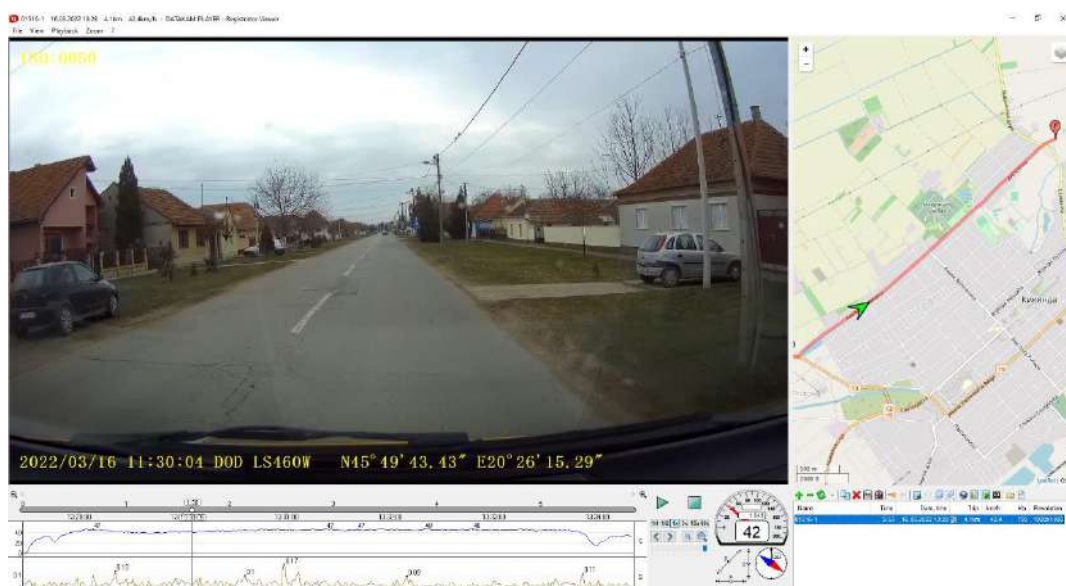
Слика 13.4 – Камера за снимање пута (Извор: [www.zimskegume.net](http://www.zimskegume.net))

За снимање пута може се искористити и специјализовано возило које поред камера за снимање пута поседује и многе друге уређаје који детектују параметре од утицаја на безбедност саобраћаја попут уређаја за мерење коефицијента приањања, квалитета осветљења, попречног и подужног нагиба и сл. Специјализовано возило поседује четири камере високе резолуције, три су смештене напред, једна позади, а све заједно скупљају снимке који се касније обрађују. У оквиру одговарајућег софтвера за анализу тих видео записа, могуће је измерити одређене вредности на коловозу као и ван њега, попут ширине коловоза и саобраћајних трака, удаљености објекта од коловоза и сл.

### 13.2.3 АНАЛИЗА СНИМЉЕНОГ МАТЕРИЈАЛА И ПРИПРЕМА ЗА КОРИШЋЕЊЕ У ПИСАЊУ ИЗВЕШТАЈА

Материјал, информације и подаци који су прикупљени приликом теренског истраживања се прегледају и анализирају након завршетка обиласка предметне деонице. Уколико се ради провера за више деоница, снимци се најпре систематизују по деоницама ради лакшег сналажења стручног тима.

Приликом снимања видео записа пожељно је активирати и звучни запис на коме ће се током обиласка предметне деонице чути коментари и запажања стручног тима која могу бити од значаја за каснију анализу, предлагање мера и израду извештаја. Геореференцирани видео записи се затим убацују у одговарајућу софтверску апликацију (нпр. Registrator Viewer), у оквиру кога је могуће пратити кретање возила дуж деонице, брзине кретања, координате и остале параметре у зависности од могућности и спецификације опреме којом је снимање извршено.



Слика 13.3 – Пример софтвера за анализу снимљеног материјала



Поред теренског истраживања, се у процесе прегледавања снимка поново сагледавају кретања возила, карактеристика саобраћајног тока, снимљених небезбедних понашања возача, присуства рањивих категорија дуж снимљене деонице, као и њиховог кретања, конфликта и сл. Уколико анализирана деоница/пут припада референтном систему који постоји у дигиталној форми који је компатибилан са софтверском апликацијом, позицију возила и осталих елемената пута, сигнализације, заштитних ограда, прикључака и сл., могуће је једноставније одредити у виду стационаже.

### 13.3 ИЗЛАЗАК НА ТЕРЕН

Што је квалитетније урађена припрема и прикупљени подаци о анализираној деоници, биће бржи и квалитетнији теренски преглед, обрада резултата и израда извештаја, као и усмереност на конкретне проблеме на терену и детаљнија испитивања.

Пре изласка на терен, стручни тим треба да се упозна са цртежима и контролним листама, како би осигурала продуктивност тима проверача и усмереност на права и конкретна питања.



Слика 13.4 – Излазак стручног тима на терен (Извор: [www.sarsa.net](http://www.sarsa.net))

За ревизије у фазама 1 и 2 (идејног или пројекта за грађевинску дозволу), тим треба да изврши инспекцију терена, укључујући и случај када је реч о новом путу. Ревизорски тим треба да испита међусобну повезаност и прелаз између било ког новог пута и постојећих путева како би се осигурала конзистенција. Ово укључује све типове учесника у саобраћају. Ревизија у фазама 3 и 4, односно, провера, прегледа физичке карактеристике пројекта извођењем теренских обилазака.

Ови обиласци терена, поред прегледа свих елемената пута, додатну пажњу посвећују процени путне опреме, саобраћајних знакова, осветљења, хоризонталне сигнализације, означавања ивица коловоза и геометријских карактеристика из мулти-модалне перспективе корисника пута. Тим треба да идентификује проблеме који могу да утичу на перцепцију учесника у саобраћају у погледу пута и сужења видног поља. Приликом вршења теренског обиласка од стране стручног тима проверача, пожељно би било извршити неколико обилазака анализиране деонице.

Први обилазак подразумева снимање из возила у дневним условима уз помоћ адекватне видео опреме која омогућава добијање геореференцираног снимка. Анализирану деоницу потребно је снимити у оба смера. Други обилазак се може извршити заустављањем возила на свим локацијама где су уочени проблеми и недостаци, или уколико су те локације на малој удаљености (на пример у насељу), стручни тим може извршити теренски преглед пешице. У овој фази креирају се белешке о свим уоченим недостацима на терену. Трећи обилазак се врши у ноћним условима, а у посебним случајевима и у специфичним условима попут кише, магле, у време сумрака/свитања и сл.



Обилазак пешице требало би да обухвати све елементе које се не могу идентификовати са видео снимака из возила, а посебну пажњу треба обратити на канале поред пута, пропусте, стање и ширину банкина, нагибе коловоза, прегледност, укрштања и сл.

Приликом вршења теренског обиласка потребно је водити рачуна о безбедности проверавача, уз што мања ометања саобраћаја на анализираном путу. Материјал који се прикупља приликом вршења теренског обиласка, требало би да обухвати:

- геореференциране видео снимке високог квалитета за анализирани део пута,
- фотографије уочених проблема и недостатака на путу и
- белешке (аудио или писани запис) сачињене од стране проверавача са најважнијим запажањима.

Један од најважнијих делова РБС/ПБС је да прецизно укаже на то где су одређени проблеми лоцирани дуж пута, како би се дефинисале одговарајуће препоруке за мере санације. Метод идентификације конкретних локација мора се одредити у раној фази.

Могу бити коришћене различите методе:

- Координате мерене помоћу ГПС опреме и регистроване у ГПС уређају или ручном компјутеру,
- Референтни систем државних путева са километражом од почетка пута (нпр. km 128+350) или форма специфично идентификованог чвора који ће представљати km 0+000,
- Одометар путничког аутомобила који се користи током теренског истраживања,
- Раздаљина или координате мерене на мапи или цртежу и
- Лако идентификовани репери или референца из видео снимака са ознаком ГЕО.

Фотографије, видео и звучни записи, са ГПС координатама тамо где је то могуће, могу бити корисни у каснијим дискусијама.

Приликом посматрања на терену, стручни тим бележи и све недостатке и конфликте који су уочени у саобраћајном току, као и учестала неправилна и небезбедна понашања учесника, уколико их има. Током вршења теренског истраживања, пожељно је да се стручни тим постави у улогу сваког од корисника пута (возач путничког/теретног возила, мотоциклиста, пешак, бициклиста, итд.), како би се адекватно усмерио на проблеме и недостатке за сваку од категорија.

Уколико стручни тим процени да на анализираном делу пута постоји проблем прекорачења брзине, пожељно је на препознатој локацији извршити и мерења брзина саобраћајног тока.

## **13.4 ИЗРАДА ИЗВЕШТАЈА О ПРОВЕРИ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА НА ПУТУ**

Стручни тим је дужан да изради извештај, у којем су наведени сви установљени недостаци и грешке пута и препоруке о мерама за побољшање стања. Пожељно је да мере буду разврстане по роковима и важности (ургентне, средњорочне и дугорочне мере), релевантности и врстама. Стручни тим припрема и предаје наручиоцу писани извештај који садржи најважније налазе и препоруке – мере које се односе на безбедност саобраћаја.

Пожељно је да проверавачи одвојено пишу белешке са теренског истраживања, а касније да их уз дискусију обједине и комплетирају уз помоћ видео снимака и фотографија, а затим изреде извештај о провери.

Проверавачи морају имати на уму следећа основна питања:

- Ко може бити повређен и на који начин?
- Да ли је предложено решење безбедно за све потенцијалне учеснике у саобраћају?
- Да ли је изабрани пројекат најбољи за безбедност саобраћаја у оквиру законске регулативе?

— Да ли нова сазнања у погледу безбедности саобраћаја и пројектовања путева чине другачији пројекат препоручљивијим?

Извештај о провери обухвата текстуална објашњења, фотографије и цртеже којима се документују уочени проблеми безбедности саобраћаја, са што јаснијим, кратким објашњењима.

Сви чланови стручног тима пишу своје коментаре и предлоге за унапређење извештаја и на крају га сви чланови и потписују.

Радни документи (белешке, скице, фотографије, видео-снимци и сл.) нису саставни део извештаја и остају у архиви стручног тима, по могућности у електронском облику.

Садржај извештаја о провери детаљно је представљен у члановима 16 и 17 Правилника о начину спровођења ревизије и провере и саставу стручног тима за ревизију и проверу („Сл. гласник РС“, бр. 52/2019).

## Питања за проверу знања

### Заједничка питања:

- 1) Коју документацију стручни тим треба да добије од Наручиоца приликом спровођења Провере безбедности саобраћаја на путу, а коју приликом спровођења Ревизије пројеката пута са аспекта безбедносних карактеристика пута?
- 2) Опишите припремни рад у канцеларији.

### Питања за провераваче:

- 1) Наведите потребну (препоручену) опрему за спровођење Провере безбедности саобраћаја на путу.
- 2) Опишите начин спровођења теренског истраживања у процесу Провере безбедности саобраћаја на путу.
- 3) Опишите поступак израде извештаја о Провери безбедности саобраћаја на путу.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] AMSS-CMV (2017). Practical Guide for Road Safety Auditors and Inspectors, Belgrade.
- [2] "Road Safety Audit Guideline for Safety Checks of New Road Projects", World Road Association (PIARC), Paris, 2011.
- [3] "Road Safety Inspection Guideline for Safety Checks of Existing Roads", PIARC, Paris, 2012.
- [4] Правилник о начину спровођења ревизије и провере и саставу стручног тима за спровођење ревизије и провере („Службени гласник РС“, број 52/19)

# 14. ИЗВЕШТАЈ О РЕВИЗИЈИ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА, ЧЕК ЛИСТЕ ЗА РЕВИЗИЈУ У РАЗЛИЧИТИМ ФАЗАМА ПРОЈЕКТОВАЊА И ИЗГРАДЊЕ ПУТНЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ

У овом поглављу су детаљно појашњени и са бројним примерима приказани делови извештаја о ревизији безбедности саобраћаја. Посебно су обрађени елементи који се односе на функцију пута, трасу, попречни профил, саобраћајну сигнализацију, раскрснице, рањиве учеснике у саобраћају, јавне и приватне сервисе и елементе пасивне заштите. У овом поглављу су детаљно објашњене чек (контролне) листе и њихово коришћење, а у прилогу овог приручника дате су препоручене чек листе, које би требало користити код спровођења РБС у одређеним фазама пројектовања и за одређене категорије саобраћајница.

## 14.1 САДРЖАЈ ИЗВЕШТАЈА О РЕВИЗИЈИ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА

**Садржај Извештаја о ревизији безбедности саобраћаја је дефинисан нормативима, конкретно Правилником о начину спровођења ревизије и провере и саставу стручног тима за спровођење ревизије и провере ("Службени гласник РС", број 52 од 22. јула 2019.), где члан 16. наведеног Правилника дефинише садржај Извештаја на следећи начин:**

„... Стручни тим за ревизију припрема и предаје наручиоцу писани извештај о ревизији који садржи и препоруке – мере које се односе на безбедност саобраћаја. Извештај се пише у форми проблем/предлог.“

**Извештај о ревизији треба да садржи најмање следеће делове:**

- Насловна страна са подацима о пројекту, наручиоцу и стручном тиму за ревизију, фази у којој се ради ревизија, јединствени број документа, као и статус извештаја (радна верзија/коначна верзија),
- Белешке о изменама и допунама извештаја,
- Садржај извештаја,
- Увод са кратким описом пројекта,
- Опис локације предметног пута,
- Кратке податке о ревизији пројекта: ко је наручилац ревизије, начин набавке услуге, изабрани стручни тим за ревизију, датуми (покретања набавке, достављања техничке документације на ревизију, датум предаје извештаја ревизије),
- Податке о руководиоцу и члановима стручног тима за ревизију, као и податке о придруженим члановима,
- Податке о присутнима на обиласку терена, датум и време обиласка, време проведено на терену, услови током посете терена (временске прилике, саобраћајни услови, итд.),
- Опис и образложење потенцијалних проблема безбедности саобраћаја које је стручни тим уочио у техничкој документацији,
- Извод из пројекта којим се показује уочени проблем и за који се даје предлог за отклањање, а по могућности и фотографију са терена која представља описани проблем,
- Предлоге за отклањање или смањење негативних утицаја уочених проблема (опис предлога, а по могућности и фотографију или скицу),

- Уочене проблеме који се односе на безбедност саобраћаја, али нису у домену предметног пројекта, са наведеним описом проблема и предлогом мера за отклањање узрока или умањење последица,
- Изјаве чланова стручног тима за ревизију о вршењу независне, стручне и систематске ревизије пројекта пута са аспекта безбедносних карактеристика пута,
- Попуњен образац повратних информација са проблемима који се односе на техничку документацију пројекта,
- Попис прегледаних докумената и цртежа техничке документације коришћених за потребе ревизије и
- Прилоге у оквиру извештаја.

**Специфични проблеми безбедности саобраћаја** треба да обухвате најмање проблеме који се односе на следеће елементе:

- Функција пута,
- Попречни профил,
- Пружање пута,
- Раскрснице,
- Приступ јавним и приватним објектима/садржајима,
- Рањиви учесници у саобраћају,
- Саобраћајна сигнализација и осветљење и
- Опрема пута и елементи пасивне безбедности.

## 14.2 ФУНКЦИЈА ПУТА

Анализа функције пута представља први и можда најважнији део извештаја о РБС. Наиме, прецизно утврђивање функције пута ће у великој мери одредити начин приступа и садржај следећих елемената извештаја о РБС. С обзиром на то, први корак представља утврђивање, односно подсећање на ниво, коме са аспекта функције повезивања, припада предметна деоница. **Ниво функције деонице пута, сагласно тежиштима која повезује**, може се класификовати на:

- **Саобраћајна функција I реда**, којом се међусобно повезују државна, односно макрорегионална тежишта, као и прекогранична тежишта истог значаја других држава.
- **Саобраћајна функција II реда**, којом се повезују регионална тежишта са државним - макрорегионалним тежиштима, затим међусобно регионална тежишта или регионална (а понекад и подручна) тежишта или тежишта туристичких подручја или центри државног - међурегионалног значаја са претходно описаним везама функције I реда, као и саобраћајни терминали државног (међудржавног) значаја са претходно везама функције I реда.
- **Саобраћајна функција III реда**, којом се повезују подручна тежишта са регионалним и у специфичним случајевима државним (макрорегионалним) тежиштима, међусобно подручна тежишта, затим регионална (а понекад и подручна) тежишта са претходно описаним везама функције II (или I) реда, туристички центри регионалног или међурегионалног значаја са везама функције II (или I) реда, као и саобраћајни терминали регионалног (или међурегионалног) значаја са везама функције II (или I) реда.
- **Саобраћајна функција IV реда**, којом се међусобно повезују локална тежишта, затим локална тежишта са подручним тежиштима, а у посебним случајевима и са регионалним тежиштима, као и локална тежишта или туристички центри подручног (или регионалног) значаја, као и саобраћајни терминали регионалног/субрегионалног значаја са везама функције III (или II) реда.

Када је дефинисан ниво функције деонице пута, сагласно тежиштима која повезује, следећи корак представља дефинисање основне функције пута – деонице која је предмет РБС. **Основне функције пута** могу бити:

- **Функција опслуживања (Приступни путеви)**, под којом се подразумева обезбеђивање приступа између појединачне локације и/или просторне целине (подручја), као и вођење саобраћајних токова између подручног тежишта и деонице вишег функционалног нивоа;
- **Функција сабирања (Сабирни путеви)**, под којом се подразумева прикупљање појединачних саобраћајних токова да би се објединили, спровели ка или од подручног, односно регионалног тежишта или према деоници вишег функционалног нивоа;
- **Функција повезивања (Везни путеви)**, под којом се подразумева повезивање подручних, односно регионалних тежишта у циљу обједињавања урбаних насеља, као и других тежишта, као и њихово прикључивање на потезе (деонице) највишег функционалног нивоа;
- **Функција даљинског повезивања (Даљински путеви)**, којом се повезују регионална, односно државна (макрорегионална) тежишта, на већим одстојањима и као таква представља највиши ниво функције пута.

Узимајући у обзир претходну класификацију, а имајући у виду и просторни ниво, долази се до функционалног типа деонице која може бити предмет РБС. Разликују се следећи функционални типови:

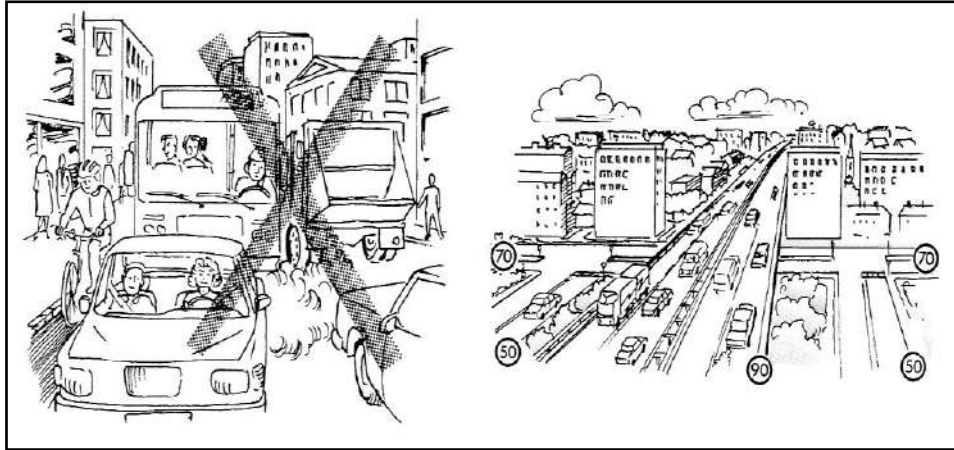
- Приступни путеви локални (ПП-л),
- Приступни путеви подручни (ПП-п),
- Сабирни путеви подручни (СП - п),
- Сабирни путеви регионални (СП - р),
- Везни путеви регионални (ВП - р),
- Везни путеви међурегионални (ВП - м),
- Даљински путеви међурегионални (ВП - м),
- Даљински путеви међудржавни (ВП - д).

Међусобним сагледавањем претходно наведених класификација, намећу се специфични задаци које је тим за РБС неопходно да узме у обзир. Дакле, с обзиром на карактер пута и очекивани ниво услуге, важно је имати на уму главну односно у евентуалном смислу споредну функцију пута, како би приступ РБС одговарао корисницима који се могу затећи на предметној деоници.

Табела 14.1 – Функција пута према класификацијама

ВРСТА ПУТА	ТИП ПУТА	ФУНКЦИЈА ПУТА				
		РЕД	ОПСЛУЖИВАЊЕ	САБИРАЊЕ	ПОВЕЗИВАЊЕ	ДАЉИНСКО ПОВЕЗИВАЊЕ
ПРИСТУПНИ И	ПП-л	I	ГЛАВНА	ИЗБЕГАВАТИ	НЕДОЗВОЉЕНА	НЕДОЗВОЉЕНА
	ПП-п		ГЛАВНА	СПОРЕДНА	ИЗБЕГАВАТИ	НЕДОЗВОЉЕНА
САБИРНИ	СП-п	II	СПОРЕДНА	ГЛАВНА	ИЗБЕГАВАТИ	НЕДОЗВОЉЕНА
	СП-р		ИЗБЕГАВАТИ	ГЛАВНА	СПОРЕДНА	НЕДОЗВОЉЕНА
ВЕЗНИ	ВП-р	III	ИЗБЕГАВАТИ	СПОРЕДНА	ГЛАВНА	ИЗБЕГАВАТИ
	ВП-м		НЕДОЗВОЉЕНА	ИЗБЕГАВАТИ	ГЛАВНА	СПОРЕДНА
ДАЉИНСКИ	ДП-м	IV	НЕДОЗВОЉЕНА	ИЗБЕГАВАТИ	СПОРЕДНА	ГЛАВНА
	ДП-д		НЕДОЗВОЉЕНА	НЕДОЗВОЉЕНА	ИЗБЕГАВАТИ	ГЛАВНА





Слика 14.1 – Примери мешовите функције са једне и хијерархијски уређене функције пута

Када је функција пута јасно одређена и примењена на конкретној деоници предвиђеној за РБС, проблеми, односно недостаци ће најчешће бити минимизирани или груписани тако да их је лако превазићи. Поред тога, тиму за РБС је у таквим случајевима посао олакшан јер је познато на које околности је потребно посебно обратити пажњу, односно који аспект је доминантно потребно размотрити. Ипак, ретки су случајеви да на деоници која је предмет РБС нема поремећаја функције пута, а најчешће се у нашем окружењу сусрећу путеви, односно деонице са нејасном, односно мешовитом функцијом пута.

Мешовита функција пута, на пример, подразумева коришћење пута од стране корисника који се крећу из једног градског тежишта у друго, са једне и корисника локалног типа на појединим деловима, са друге стране. На тај начин, корисници са циљем међуградског кретања бивају изненађени условима које диктирају услови локалног саобраћаја. Са друге стране, корисници локалног типа, бивају изненађени већим брзинама кретања од стране корисника међуградског типа.

Претходно истакнути проблем је уобичајен у државама где развој линијских насеља (Слика 14.2) дуж главних путева може брзо проузроковати небезбедне услове на путу и смањити ефикасност пута националне или регионалне важности, као резултат локалних саобраћајних активности и потреба које су у супротности са функцијом пута. У таквим случајевима, улога пута у хијерархији путева постаје збуњујућа, јер се нарушавају два основна правила:

- Никада не доведи возача у заблуду!
- Никада не изненађуј возача!



Слика 14.2 – Примери линијског насеља са израженом мешовитом функцијом пута

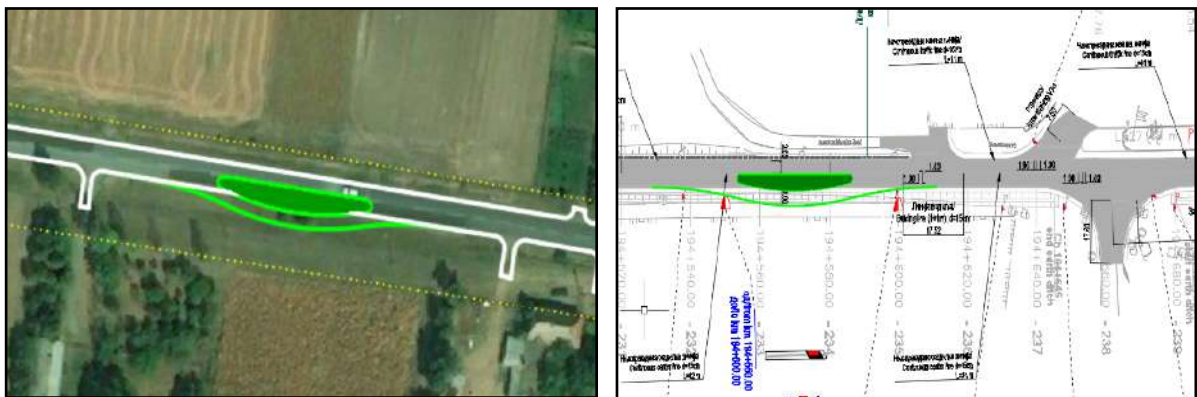
С обзиром на претходно, путеви који имају вишу функцију где се очекују веће брзине кретања возила од 50 km/h, а често већа и од 70 km/h, захтевају посматрање од стране тима за РБС кроз „динамички дизајн“. У таквим околностима, ширина саобраћајне траке мора одговарати брзини, радијуси и попречни нагиб морају бити израчунати у функцији брзине и коефицијента приањања, а хоризонтално и вертикално пружање пута мора бити усклађено са хијерархијом пута и елементима прегледности, при чему је пажњу потребно усмерити и на могућност благовременог

учавања вертикалне сигнализације. У погледу пасивне безбедности, ширина опраштајућих зона поред пута требало би да буде у складу са ограничењем брзине, а заштитне ограде и апсорбери довољно чврсти да обављају примарну функцију, али и довољно флексибилни да не проузрокују повреде уколико дође до незгоде.

Када је реч о градским саобраћајницама на којима се очекује веће присуство рањивих учесника у саобраћају, неопходно је акценат ставити на „геометријски дизајн“. Кретање возила је потребно прилагодити присуству већег броја пешака и бицикала, па се примењују мањи радијуси кривина, а уже саобраћајне траке доприносе смањењу брзина. Дакле, акценат је на броју различитих саобраћајних површина (саобраћајних трака, бицикличких трака, тротоара), а не на ширини.

Први проблем са којим се суочавају корисници пута са мешовитом функцијом приликом наилаaska на „линијска насеља“ је „заблуда“ у погледу услова саобраћаја. Различити услови захтевају различите брзине, па је у односу на ванградске услове саобраћаја, у околностима наилаaska на линијска насеља неопходно смањити брзину кретања возила.

Важно је истаћи да није довољно само саобраћајним знаком указати на ограничење брзине, већ је неопходно да се на уласку у насеље пут прилагоди новим условима. Из тих разлога, најчешће се предлаже примена капија у виду разделних острва (Слика 14.3) или кружних раскрсница након којих се сужавају саобраћајне траке и тако утиче на смањење брзине возила.



Слика 14.3 – Примери примене капија у виду разделног острва

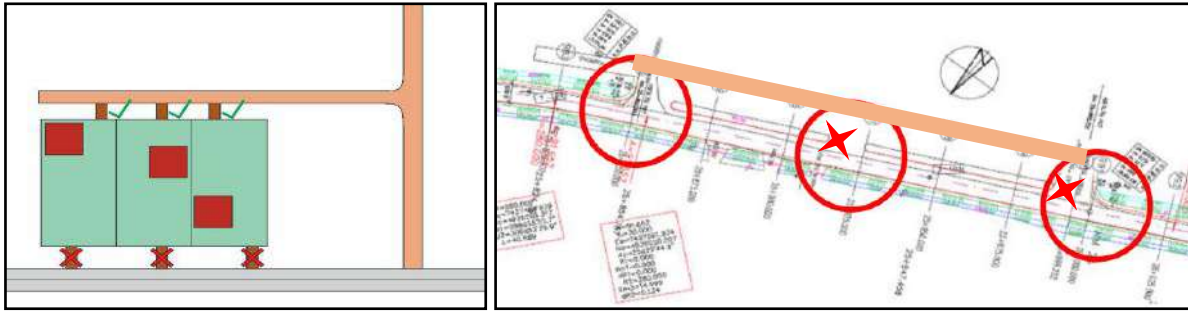
Неке од мера које доприносе усклађивању брзине возила условима саобраћаја **на деоницама међуградских путева** су:

- Управљање брзинама (смањење ограничења брзине),
- Смањење ширине саобраћајних трака,
- Постављање камера за откривање прекорачења брзине,
- Постављање изменљиве саобраћајне сигнализације,
- Примена стационарне контроле брзине,
- Примена контроле брзине у покрету – „пресретач“.

Са друге стране у стамбеним подручјима брзина се може ускладити – смањити применом:

- Капија - острва или кружних раскрсница на улазу у изграђена подручја,
- Сужавањем коловоза, односно саобраћајних трака,
- Девијацијом коловоза,
- Применом принудних успоривача брзине, вибро трака, платформи, калота.

Следећи проблем јесте честа појава приступних путева на главну саобраћајницу, тако да не постоји „контрола приступа“, а поремећаји у току и дисперзије брзина постају изражене. Из претходно наведених разлога важно је у највећој мери укинути директне приступе на главну саобраћајницу, односно преусмерити их на сабирну, паралелну саобраћајницу (која постоји или је потребно изградити), која ће већи број прикључака на једном месту увести на главни ток (Слика 14.4).



Слика 14.4 – Примери великог броја прикључака и сабирања у једну саобраћајницу

Током РБС и сагледавања функције пута, важно је уочити оне елементе на деоници на којима долази до накупљања садржаја, као и појаве садржаја на неочекиваним местима. Примера ради, у кривинама није пожељно присуство прикључака који ће бити неопходни ако постоје комерцијални садржаји. Такве елементе је на деоницама које су предмет РБС потребно раздвојити.



Слика 14.5 – Примери накупљања елемената - садржаја у кривини

Савремени приступи неутралисања проблема које стварају путеви са мешовитом функцијом, односно линеарна насеља, могу се разврстати у три нивоа:

- **Изградња обилазнице око линеарног насеља**, представља најбоље, али и најскупље решење. На тај начин постојеће линеарно насеље бива остављено за локални саобраћај, при чему је често потребно додатно прилагођавање рањивим учесницима саобраћаја, док са друге стране ванградски саобраћај који се креће обилазницом бива неометан садржајима линеарног насеља.
- **Раздвајање – денивелација локалног и ванградског саобраћаја**, омогућава неутралисање међусобних конфликта, док денивелација моторних у односу на токове рањивих учесника у саобраћају неутралише конфликте са бициклима и пешацима. Овде је важно узети у обзир да боље решење представља денивелација моторних токова, а остављање пешака и бицикала у нивоу, јер је возилима небитно да ли ће се делимично кретати преко надвожњака или подвожњака. У супротном, истраживања су показала да пешаци и бициклисти ретко користе подземне пролазе и пасареле, чак и када постоје лифтови.
- **Промена услова на путу**, посебно у погледу кретања мањом брзином, а како је претходно већ описано.

Када је реч о деоницама на којима није изражена мешовита функција пута, РБС се спроводи са акцентом на оне кориснике чији је значај највећи и најизраженији. Наиме, на деоницама на којима се не очекује присуство рањивих учесника у саобраћају, као што су деонице ауто-путева, мото-путева и ванградских путева, тим за РБС аспект посматрања доминантно мора ставити на страну возила, без или са минимизираним ометањем од стране рањивих учесника у саобраћају. Са друге стране, на градским деоницама на којима су присутни рањиви учесници у саобраћају, моторни саобраћај мора бити подређен пешацима и бициклима, на начин да брзине буду уподобљене присуству ових, рањивих учесника у саобраћају.

Досадашња искуства показују да су типични недостаци безбедности саобраћаја који утичу на дизајн **међуградских путева**, поред линеарних насеља и мешовите функције:

- Неодговарајуће – велике ширине коловоза,
- Постојање разделних бојених острва која се користе за кретање,
- Неодговарајућа контрола приступа,
- Недостатак прелазних елемената при уласку у изграђена подручја,
- Недоследна промена радијуса,
- „Скривене неравнине“ на путу,
- Неодговарајуће косине,
- Неусклађеност саобраћајне сигнализације,
- Недовољно проширење у кривинама,
- Недовољан попречни нагиб у кривинама,
- Недостатак чврстих и стабилних ивичњака,
- Неадекватни елементи пасивне безбедности саобраћаја, посебно ограде
- Недостатак „опраштајућих зона поред пута“,
- И друго.

Када је реч о **главним градским путевима**, поред претходно наведених могу се срести и следећи проблеми:

- Небезбедно усмеравање пешака и бициклиста на раскрсницама,
- Неадекватно сигналисана раскрсница (недовољна заштита за возила у левом скретању, велики временски губици за пешаке и бициклисте, као и недовољна усаглашеност са дизајном раскрснице),
- Недостатак заштите за пешаке који прелазе коловоз на деоницама отвореног пута,
- Комбинација неадекватних ширина трака у попречном профилу,
- Неповољне локације паркинг простора / паркинг места резервисаних за утовар робе,
- И друго.

У **стамбеним подручјима**, додатно до изражаја долазе проблеми везани за:

- Неефикасна контрола брзине кретања или неефикасно умиривање саобраћаја,
- Неповољне локације паркинг простора,
- Недостатак визуелног контакта између возача и пешака,
- Неодговарајући дизајн раскрсница и регулисање права првенства на раскрсницама.

## 14.3 ПОПРЕЧНИ ПРОФИЛ ПУТА

Након што је анализирана функција пута који је предмет РБС, следећи важан елемент који је потребно узети у обзир, односно анализирати, представља попречни профил пута. Елементи попречног профила пута представљају резултат саобраћајног и геометријског димензионисања, којима се дефинишу међусобни положаји - односи, односно елементи просторне и физичке структуре пута. Уколико су употребљени неадекватни елементи или адекватни елементи неадекватних димензија, као и када су ти елементи међусобно неусаглашени, последице могу бити ризичне када је реч о безбедности учесника у саобраћају.

**Попречни профил представља технички приказ пута, посматрано под правим углом у односу на осу пута, односно приказ пута у попречном пресеку са пратећом околином.** У зависности од фазе пројекта, односно нивоа техничке документације, попречни профил може бити израђен као:

- **геометријски попречни профил (ГПП)** који је намењен за планирање и почетне фазе израде техничке документације. С обзиром на то да ГПП приказује врсте, број и распоред саобраћајних и функционалних трака на путу, као и њихове димензије, које су планиране



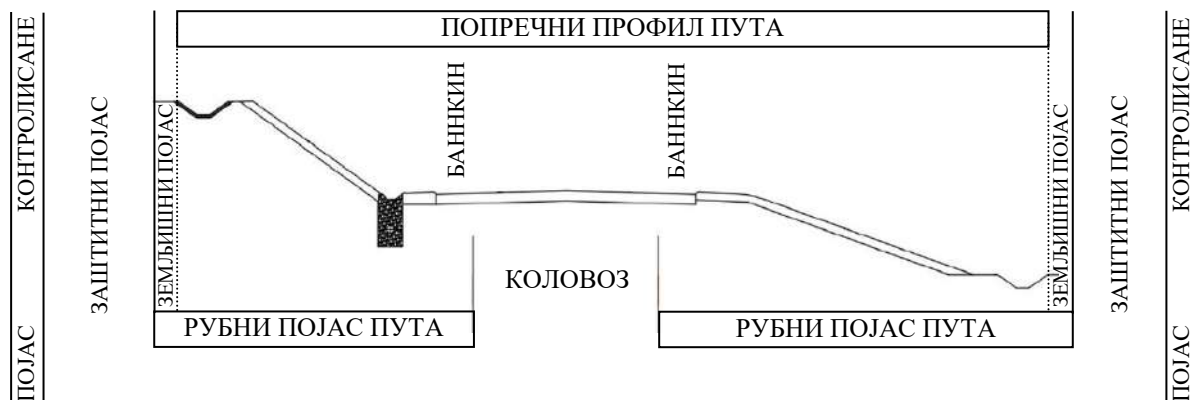
на самом почетку циклуса пројектовања и изградње пута, сматра се најзначајнијим за РБС, јер се могу евентуални недостаци благовремено отклонити.

- **нормални попречни профил (НПП)** који обухвата како структуру дефинисану у ГПП, тако и: конструктивна решења, релативне висинске односе елемената у односу на положај нивелете, саобраћајне и грађевинске опреме, типске конструктивне детаље доње и горње конструкције, нагибе косина, дебљину хумусирања, ивичне елементе пута, елементе одводњавања, заштитни појас и појас изградње.
- **карактеристични попречни профил (КПП)** који приказује попречни профил на појединачним стационажама осе пута, труп пута са осталим садржајима, као и податке о висинама и одстојањима у односу на осу пута.

Како би тим за РБС могао успешно да спроведе анализу попречног профила пута, неопходно је познавање регулативе у којој су дефинисани одговарајући параметри, односно величине, како би могао проверити усклађеност и адекватност примењених елемената у оквиру попречног профила. Препорука је да се пре започињања РБС проуче најмање следећи документи:

- Правилник о условима које са аспекта безбедности саобраћаја морају да испуњавају путни објекти и други елементи јавног пута (Сл. гласник РС, број 50/11),
- Закон о путевима (Сл. гласник РС, број 50/11) и
- СРДМ Приручник за пројектовање путева, а посебно поглавље „Пројектни елементи пута“, ЈППС Београд, 2012.

Осим елемената попречног профила пута, РБС посматра и околне елементе који не улазе у оквир попречног профила. Наиме, у зависности од категорије пута, потребно је проверити постојање, односно ширине земљишног појаса, заштитног појаса и појаса контролисана изградње.



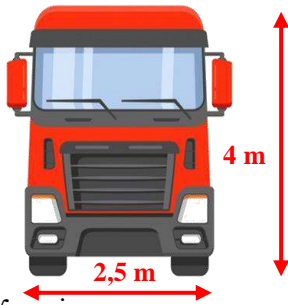
Слика 14.6 – Попречни профил пута са околном структуром

**Ширина земљишног појаса**, који представља површину са обе стране усека или насипа, посматрано од линија које чине крајње тачке попречног профила на спољашњу страну, је најмање 1 m, док ширина заштитног појаса и појаса контролисана изградње варира у зависности од категорије пута:

- |                    |      |
|--------------------|------|
| — Ауто-путеви      | 40 m |
| — Остали ДП I реда | 20 m |
| — ДП II реда       | 10 m |
| — Општински путеви | 5 m  |

Како би попречни профил омогућио безбедно учешће свих учесника у саобраћају, неопходно је узети у обзир хоризонталну и вертикалну раван, односно потребне ширине и висине. У ту сврху, а у зависности од рачунске брзине одређује се саобраћајни и слободни профил за **меродавно возило**, које је према међународним директивама **висине 4 m и ширине 2,5 m**.





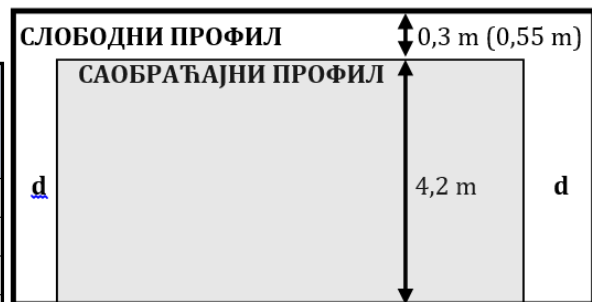
Стандардну висину **саобраћајног профила** чини висина возила увећана за осцилације током кретања, тако да се на путевима примењује **висина саобраћајног профила 4,2 m**.

Стандардну висину **слободног профила** чини висина саобраћајног профила увећана за заштиту од најмање 0,3 m, односно 0,55 m према међународним директивама, тако да је **висина слободног профила 4,5 m, односно 4,75 m**.

Када је реч о ширини саобраћајног профила, неопходно је у складу са рачунском брзином узети у обзир ширину саобраћајне, а потом и ширине ивичне и зауставне траке (уколико постоји), док слободни профил подразумева ширину саобраћајног профила која је увећана за заштитну ширину.

Табела 14.2 – Заштитне ширине (d)

ВРСТА ПУТА - ЕЛЕМЕНТА	ЗАШТИТНА ШИРИНА (m)
АУТО-ПУТ	1,5
РАЧ. БРЗИНА $V \geq 80$ km/h	1,5
РАЧ. БРЗИНА $V < 80$ km/h	1
ОД ЗАШТИТНЕ ОГРАДЕ	0,5
ТУНЕЛ, ПОДВОЖЊАК, ГАЛЕРИЈА	1



Слика 14.6а – Саобраћајни и слободни профил

Саобраћајни профил за пешаке ширине је 0,75 m, а за бициклисте 1 m, при чему је висина саобраћајног профила и за пешака и за бициклисте 2,25 m.

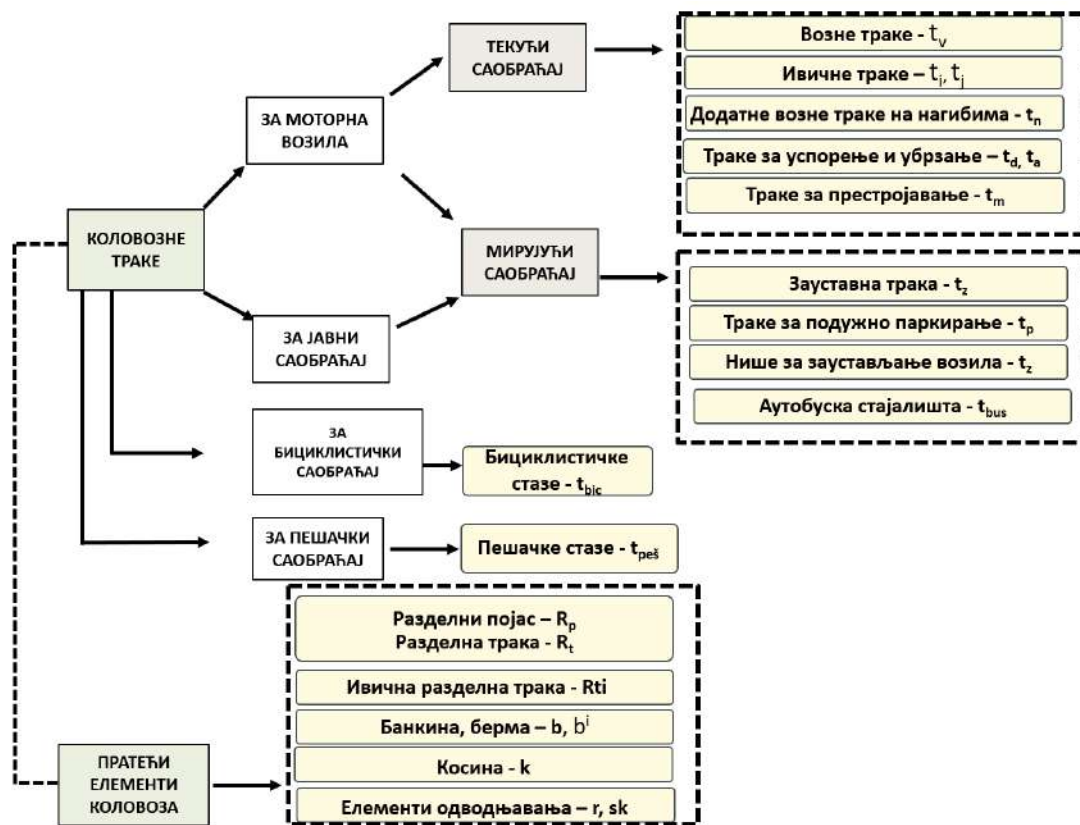
Када је реч о слободном профилу, неопходно је додати заштиту од по 0,25 m са свих страна тако да минимална ширина саобраћајног профила за пешаке износи 1,25 m, а за бициклисте 1,5 m, при чему је висина слободног профила 2,5 m.

Приликом спровођења РБС, поред наведених типова саобраћајног и слободног профила, могу се појавити и специфични елементи као што су тунели, железничка пруга, водотокови и слично, који су детаљно објашњени у претходно наведеној литератури.

Попречни профил се може састојати од великог броја елемената који су предмет РБС, а прегледно су приказани су на Слици бр. 14.7 и 14.8.



Слика 14.7 – Дистрибуција елемената попречног профила



Слика 14.8 – Елементи попречног профила

Када се приступа РБС кроз аспект анализе попречног профила, неопходно је узети у обзир утицајне факторе који се одражавају на постојање и димензије појединих елемената попречног профила, односно елементе који су од значаја за безбедно функционисање саобраћаја. Између осталог, потребно је узети у обзир рачунску брзину. Рачунска брзина је директно повезана са ширином возне, односно саобраћајне траке (Табела 14.3), а број трака зависи од саобраћајног оптерећења и захтеваног нивоа услуге - ранга саобраћајнице.

Тим за РБС би требало да посебну пажњу посвети предимензионисању у погледу ширине возних трака, јер шире траке провоцирају вожњу већим и небезбедним брзинама. Проблем додатно постаје сложенији када поред широких саобраћајних трака постоји обележено разделно острво или ивичне траке веће ширине, које се користе за вожњу, као и небезбедна претицања.



Слика 14.9 – Утицајни фактори за елементе попречног профила

Табела 14.3 – Ширина возне траке према рачунској брзини

РАЧУНСКА БРЗИНА (km/h)	ШИРИНА (m)
$V \geq 100$	3,75
$80 \leq V < 100$	3,5
$60 < V \leq 80$	3,25
$40 < V \leq 60$	3
$V \leq 40$	2,75

Слика 14.10 – Примери коловоза 2 + 1

Табела 14.4 – Ширина ивичне траке према рачунској брзини

РАЧУНСКА БРЗИНА (km/h)	ШИРИНА (m)
$V \geq 100$	1 (0,75);(0,5)
$80 < V < 100$	0,35
$60 < V \leq 80$	0,25
$V \leq 60$	0,2

Ивичним тракама се са обе стране завршава коловоз, а имају за циљ побољшање стабилности коловоза, као и удаљавању бочних сметњи од

На ауто-путевима, односно путевима код којих је рачунска брзина већа или једнака 100 km/h, ивична трака са унутрашње стране је ширине 1 m или 0,75 m, а са спољашње стране 0,5 m.



Слика 14.11 – Попречни профил ауто-пута са коловозним тракама, разделном траком, зауставном траком и траком за убрзавање

Разделна трака или разделни појас, имају сврху да раздвоје саобраћајне токове који се крећу у супротним смеровима, удаље бочне сметње од токова возила и омогуће смештај пратеће опреме. Ширина разделне траке на ауто-путевима је од 2,5 m до 4 m, а може би ти смањена на 1,5 m када постоји специфична заштитан ограда. Код етапне изградње аутопута са најмање шест трака, оправдана је примена разделне траке ширине 11,5 m.

Када је реч о попречном нагибу возних, односно саобраћајних трака, као и зауставних трака на местима на којима су изведене, неопходно је да попречни нагиб буде минимално 2,5%, а максимално 7% (изузетно 8%).



Слика 14.12 – Нагомилана материја са косине

Поред тога, пажњу је потребно обратити и на евентуалне проблеме одводњавања, изазване неодговарајућим попречним нагибима, неусклађеним попречним и подужним нагибима, неодговарајућим витоперењем коловоза у кривини, необезбеђеним косинама које нагомилавају материје и отежавају одводњавање итд.

Поред уобичајених елемената попречног профила, на појединим деловима деоница које су предмет РБС могу се појавити специфични захтеви који за последицу имају да попречни профил буде обогаћен додатним елементима.

На пример, на деоницама са већим подужним нагибима, а посебно када се очекује значајно учешће комерцијалних возила, неопходно је РБС утврдити да ли постоје додатне траке, да ли су правилно пројектоване и димензионисане.

Минимална дужина таквих, додатних трака износи 1.000 m на ауто-путевима и 400 m на осталим путевима.

Ако је међусобни размак додатних трака на већим подужним нагибима мањи од 700 m, на ауто-путевима, односно 300 m на осталим путевима, треба их објединити у једну континуалну траку. Стандардна ширина додатне траке на већим подужним нагибима је  $t_n = 3,5$  m, а уколико је ширина возне траке мања од 3,5 m тада ширина додатне траке треба да одговара, односно буде једнака ширини возне траке, али не мања од 3 m.

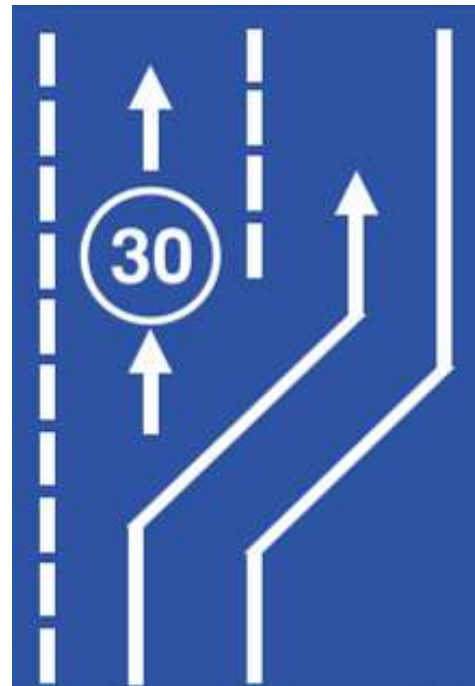
Поред тога тим за РБС би требало да обрати пажњу на то како је изведена додатна трака на већим подужним нагибима. Ранији концепт је подразумевао да се удесно, у односу на возну траку „отвара“ додатна трака намењена спорим возилима, при чему се сматра да је тај приступ мање безбедан, из разлога што спора возила на позицији завршетка додатне траке, имају проблем укључивања у возну траку којом се крећу бржа возила (Слика 14.13). Из тих разлога, савремени приступ подразумева да се додатна трака пројектује са унутрашње стране, тако да спора возила не мењају правац кретања, већ се бржа возила измештају у десну страну. На тај начин, на завршетку већег подужног успона бржим возилима је лакше да се укључе у ток спорих возила.

Додатни елемент у попречном профилу у зони денивелисаних раскрсница представљају траке за успоравање/убрзавање. Наиме, како би било омогућено прилагођавање брзина приликом изливања/уливања уз десну ивицу возне траке пројектују се траке за успоравање/убрзавање у одговарајућој дужини. Тим за РБС је у складу са меродавним возилом, дужан да провери попречни профил, односно да ли је испоштована стандардна ширина од 3,5 m.

На путевима вишег ранга, односно међународног нивоа, уз возне траке се пројектују и зауставне траке са циљем што је могуће мањег ометања безбедности и проточности саобраћаја, у случају отказа неког возила.

Стандардна ширина зауставне траке је 2,5 m, при чему искуство указује да ни зауставна трака ширине 3 m не задовољава у потпуности услове безбедности саобраћаја, када се има у виду ширина меродавног возила од 2,5 m, а посебно ширина коју заузима такво возило са отвореним вратима.

Када је реч о РБС у урбаним срединама, сусрећу се и траке за престојавање возила, чија је уобичајена ширина 3 m, као и траке за паркирање (на путевима нижег ранга) у ширини од 2,5 m.



Слика 14.13 – Додатна трака на нагибима, односно изгледа саобраћајног знака „саобраћајна трака за спора возила“



Бицикличичке стазе су како је претходно већ поменуто најмање ширине 1 m, а пешачке стазе ширине 0,75 m, при чему је приликом РБС неопходно анализирати и непрекинутост ових стаза и њихову повезаност са осталим бицикличичким/пешачким саобраћајним елементима.

Нише за заустављање возила представљају специфичне, додатне елементе попречног профила, који се пројектују на путевима вишег ранга, а на којима не постоји зауставна трака. Стандардна ширина тих ниша је 2,5 m.

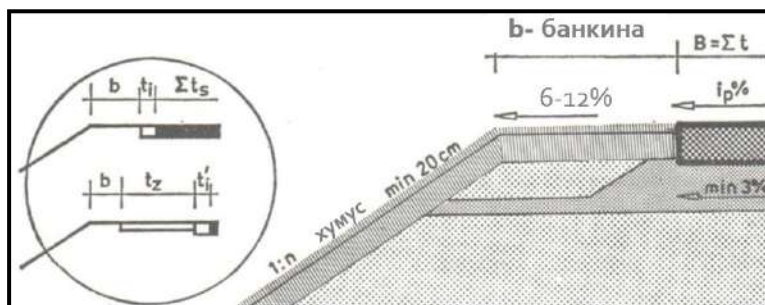


Слика 14.14 – Ниша за заустављање возила

Посебне пратеће објекте попречног профила ванградског пута, на деоницама на којима постоји организован јавни превоз, представљају аутобуска стајалишта, а састоје се од издвојеног коловоза и простора за чекање. Стандардна ширина аутобуских стајалишта је 3 m.

Следећи елементи на које је тим који врши РБС потребно да обрати пажњу када је реч о попречном профилу, јесте постојање, начин извођења и димензионисање банкина које представљају пратећу површину која се пружа дуж коловоза. Банкаина може бити изведена од различитог материјала и на различите начине (камена, шљунчана, поплочана, асфалтирана), а уколико је асфалтирана и у нивоу са коловозом, мора бити одвојена ивичном линијом.

Значај банкине се огледа у томе што обезбеђује физичку стабилност коловоза (спречава деформације ивице коловоза), омогућава коришћење додатне ширине у случају захтева проточности и безбедности саобраћаја, служи за постављање инсталација, саобраћајних знакова, заштитне ограде и друге опреме, као и кретање пешака дуж коловоза, када не постоје посебно изграђене површине за њихово кретање.



Слика 14.15 – Приказ банкине у попречном профилу



Слика 14.16 – Банкаина од шљунка

Табела 14.5 – Ширина банкине према рачунској брзини

РАЧУНСКА БРЗИНА (km/h)	ШИРИНА (m)			
	Без T <sub>z</sub>		Са T <sub>z</sub>	
	min	norm	min	norm
V ≥ 100			1,25	1,5
80 ≤ V < 100	1,25	1,5 (2,5)	0,75	1
60 < V ≤ 80	1	1,5		
V ≤ 60	1	1,25		

Попречни нагиб банкина је од 6% до 12% и усмерен је падом ка спољашњој страни коловоза (Слика 14.15).

Ивичне елементе пута у попречном профилу, које је потребно анализирати током РБС представљају ригола и берма. Ригола је елемент попречног профила у усеку, намењен прихватању и вођењу површинских вода. На ауто-путевима ригола се поставља и у разделном појасу, а димензије се одређују имајући у виду хидролошке податке. Ширина риголе је од 0,6 m до 1 m, а висина 0,15 m. На путевима вишег ранга, уместо риголе се за прихватање и вођење површинских вода најчешће користе сегментни канали.





Слика 14.17 – Приказ берме и риголе

Берма представља зараван између риголе и косине усека, ширине  $b' = b - r$ , при чему ширина берме не сме бити мања од 0,5 m. На путним профилима који се налазе у недовољно прегледним кривинама, берма се проширује у складу са захтевима прегледности.

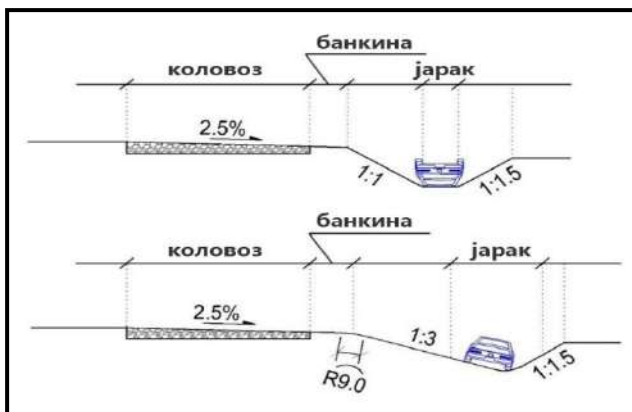
Један од важних елемената које је потребно узети у обзир приликом РБС су косине пута. Наиме, косине пута су од значаја за безбедност саобраћаја приликом силаска возила са коловоза, а такође су важне за стабилност коловозне конструкције, уклапање пута према окружењу, заштиту животне средине итд.

Приликом пројектовања косина поштују се критеријуми да висинама трупа пута мањим од 2 m, одговарају блажи нагиби са једнаким дужинама, као и да у оштрим кривинама треба применити несиметричне нагибе косина (унутрашња страна блажа, спољашња страна стрмија косина), како би вођење саобраћаја било оптимално.

Висина косине	$h_k \geq 2,00 \text{ m}$	$h_k < 2,00 \text{ m}$
ПУТ НА НАСИПУ		
ПУТ У УСЕКУ		
Станд. нагиб	1:2 (1:1,5)	$k = 4,00 \text{ m}$ (3,00 m)
Нагиб косине	1 : n	$k = 2 n$
Дуж. тангенти	3,0 m	1,5 h ( $\geq 2,00 \text{ m}$ )

Слика 14.18 – Нагиби и обликовање косина

Иако се према стандардима препоручују нагиби косина  $1:n \leq 1:2$ , посматрано са аспекта безбедности саобраћаја не би требало да нагиби косина прелазе 1:3.



Слика 14.19 – Небезбедни и безбедни нагиби косина

**Стрмије косине повећавају ризик** настанка увећаних последица код незгода услед силаска возила са коловоза и могућег превртања.

**Блаже косине "опраштају" грешку** возача и након силаска возила са коловоза омогућавају возачу повратак контроле над управљањем возилом.

Иако нису директно повезани са безбедношћу саобраћаја, тим за РБС би током анализе попречног профила требало да провери постојање и позицију елемената техничке инфраструктуре (водова) који се по правилу смештају у подручју банке, на најмање 2 m од ивице саобраћајног профила, на дубини до 1,1 m.

Код новијих пројеката путева, водови за управљање саобраћајем се смештају у посебну траку ширине 2 m, смештену на спољашњој страни посматрано од заобљења пута.

Осим претходно наведених елемената попречног профила који су незаобилазни предмет током РБС, пажња се мора посветити и свим другим елементима одводњавања и другим препрекама које се могу наћи у близини коловоза.

Свака препрека која доводи до значајног тренутног пада брзине возила или заустављања, за последицу има увећан ризик настанка тежих последица. Из тих разлога елементи одводњавања не смеју бити изведени на пасивно небезбедан начин са попречним пропустима.



Слика 14.20 – Небезбедни систем одводњавања типа "U" и типа "V" са попречним пропустима

Поштујући концепт "опраштајућих путева" приликом анализе попречног профила неопходно је узети у обзир удаљеност бочних сметњи (дрвећа, стубова, потпорних зидова и сл), односно обезбедити простор без физичких баријера.

Тим за РБС би по идентификацији опасности требало да процени могућа решења и предложи удаљавање (измештање) препреке од пута, измену елемената пута тако да се пут удаљи од препреке, заштиту препреке и само у изузетним случајевима, када ништа од тога није изводљиво, постављање одговарајуће саобраћајне сигнализације уз смањење ограничења брзине.

Савремени принципи пројектовања препоручују да ширина простора без физичких препрека на путевима са брзином 120 km/h буде 13 m (минимално 10 m), на путевима са брзином 80 km/h буде 6 m (минимално 4,5 m), а на путевима са брзином 60 km/h, 2,5 m односно минимално 1,5 m.

На крају, важно је напоменути и то да се елементи попречног профила, односно учачавање недостатака безбедности саобраћаја, не сме спроводити изоловано, већ имајући у виду и остале елементе предвиђене РБС, а посебно с обзиром на функцију пута и пружање – трасу пута.

## 14.4 ТРАСА ПУТА

Основни елемент сваког пута је траса пута, која дефинише положај пута на неком подручју, као и усклађеност пута условима терена и географским карактеристикама подручја. Избор трасе пута представља један од најзначајнијих елемената пројектовања пута, јер у зависности од избора трасе пута, зависи и избор елемената пута који се могу применити. Избор трасе пута, која је значајно ограничена топографијом терена или другим природним ограничењима, смањује могућност примене безбеднијих елемената пута при пројектовању пута. Имајући то у виду неопходно је изабрати трасу путу која омогућава примену безбеднијих елемената пута при њеном пројектовању.

Траса пута представља пројекцију пута у простору, где се јасно може дефинисати њена позиција у свакој од основних пројекција. Положај сваке тачке на траси пута дефинисан је координатама географске дужине, ширине и надморске висине (X, Y, Z), тако да се јасно може дефинисати пружање трасе пута подужно, попречно и по висини у геореференцираном простору. Имајући то

у виду, координате трасе пута приказују се преко пројектантских елемената пута, кроз три пројекције:

- ситуациони план (хоризонтална пројекција),
- подужни профил (вертикална пројекција) и
- попречни профили (попречна пројекција).

При дефинисању трасе пута неопходно је једноремено пратити и усаглашавати елементе пута у све три наведене пројекције пута, како би се омогућило безбедно функционисање саобраћаја и избегло стварање опасних места. Веома честа грешка је неусаглашеност ових елемената, па настају ситуације где је недовољна прегледност или су пак корисници изненађени наглим променама геометријских елемената пута. Осим усклађености примењених елемената трасе пута, при пројектовању неопходно је дефинисати и одговарајуће елементе трасе пута у складу са жељеним условима саобраћаја (функцијом пута) и највишем нивоу безбедности свих учесника у саобраћају. У складу са претходним, честа је грешка пројектовања и примене елемената пута који пружају знатно виши или нижи ниво услуге од жељеног, јер то наводи кориснике на грешке и недовољно јасно разумевање саобраћајних ситуација и стварних ограничења.

Први од задатака ревизора је провера усклађености примењених елемената пута у свакој од пројекција, као и у складу са жељеним нивоом услуге конкретног пута.

Затим следи провера међусобне усклађености примењених елемената у различитим пројекцијама, као и провера резултујућих (добјених) специфичности трасе са жељеним нивоом услуге конкретног пута.

При провери елемената трасе пута, неопходно је водити рачуна о функцији пута и ускладити трасу пута са основном функцијом и неопходним нивоом безбедности саобраћаја, за сваку конкретну саобраћајницу. Посебно значајан елемент провере везан за трасу пута је и провера међусобне усаглашености и прилагођености суседних примењених елемената трасе пута, како би се задржао јединствени хомоген начин кретања учесника у саобраћају и омогућио највиши ниво безбедности саобраћаја.

**Провера хоризонталне пројекције пута**, подразумева проверу ситуационог плана пута, односно проверу међусобне усклађености елемената хоризонталне пројекције (хоризонталне кривине, правци и прелазне кривине). Најчешћи примењени елементи су хоризонталне кривине различитих радијуса и правци различитих дужина. Прелазне кривине могу се на појединим деловима мреже избећи, али се у експлоатацији веома често јави потреба за њиховом применом, због недовољне безбедности места преласка из праваца у хоризонталне кривине и обрнуто. Један од најчешћих недостатака је недовољна међусобна усклађеност примењених елемената дуж трасе пута, па се често после дужих праваца налазе хоризонталне кривине мањих радијуса или се пак хоризонтална кривина мањег радијуса налази између две кривине већих радијуса. Прелазна кривина је једно од решења како се на безбедан начин може прећи из деонице у правцу на деоницу у хоризонталној кривини, а да нема изненадних промена у начину вожње. С друге стране изузетно дугачке прелазне кривине могу стварати погрешну процену о стварном пружању пута и постојању више хоризонталних кривина, што може довести да грешака возача, па треба водити рачуна и о дужини примењених прелазних кривина. Имајућу у виду наведене проблеме, неопходне је посебно обратити пажњу на усклађеност радијуса кривина које су у низу, као и на начин преласка трасе пута из праваца у хоризонталну кривину.

**Подужни профил** најчешће чине подужни нагиби пута, који могу бити константни и променљиви, као и промене усмерености подужних нагиба, које формирају вертикалне кривине. Вертикалне кривине могу бити конвексне (превоји) и конкавне (удубљења). Конвексне вертикалне кривине спречавају адекватно сагледавање пружање трасе пута након кривине, па је неопходно посебно водити рачуна о међусобној усклађености елемената пута, у свим пројекцијама, у зони вертикалних кривина.

Појава промена истосмерно усмерених подужних нагиба, такође, може довести о тежег сагледавања или онемогућавања сагледавања дела пута, а што може створити опасну ситуацију,

ако се на том месту налазе елементи пута битно различитих карактеристика. Конкавне вертикалне кривине могу створити погрешну перцепцију ("илузију") пружања трасе пута, па све ове кривине захтевају посебну анализу међусобне усклађености примењених елемената.

**Попречни профил** пута чине коловозне траке намењене за супротне смерове кретања возила, које могу бити подељене на саобраћајне и остале (друге намене) траке. Број и ширина саобраћајних трака мора бити усклађена са потребама и захтевима саобраћаја, као и са жељеном функцијом саобраћајнице. Наиме, честе су грешке извођења већег броја саобраћајних трака, или саобраћајних трака веће ширине од неопходне, на деоницама где постоји слободан профил пута, а где се не желе веће брзине (прекорачења брзина). Ово за последицу има честа и велика прекорачења брзине и честе конфликтне ситуације. Од осталих трака у попречном профилу могу се дефинисати ивичне траке, траке за принудно заустављање, траке за убрзавање/успоравање возила, траке за скретања, бицикличке траке и слично, а што зависи од функције и врсте пута.

Са аспекта трасе пута важно је да су елементи попречног профила пута усклађени и са осталим пројекцијама трасе пута и захтевима безбедности саобраћаја. Наиме, са аспекта трасе пута неопходно је утврдити да ли је попречни профил усклађен са наменом пута и да ли поседује неопходне елементе попречног профила, неопходне за конкретну локацију, док се остале специфичности утврђују у делу који се посебно бави попречним профилу пута.

Када је реч о попречном профилу пута, у сегменту пружања трасе пута, неопходно је сагледати и попречне нагибе површине коловоза и њихову усклађеност са осталим пројекцијама трасе пута. Попречни нагиб коловоза може бити једнострано или двострано ("кровасто") оријентисан, а попречни нагиб коловоза мора одговарати експлоатационим брзинама и омогућавати безбедно кретање свих категорија возила предметном трасом.

Сходне претходном, неопходно је проверити усклађеност попречног нагиба коловоза са постојањем хоризонталних и вертикалних кривина, како би се омогућио безбедан пролазак возила свим елементима пута дозвољеном брзином. Двострано оријентисане попречне нагибе коловоза не би смело примењивати у хоризонталним кривинама, јер могу имати утицаја на дестабилизацију возила.

Такође, могућа је појава негативних попречних нагиба коловоза, тзв. "контра нагиба", који смањују безбедну брзину проласка возила кроз хоризонталну кривину, као и појава тачака инфлексije (без попречног нагиба), које могу узроковати појаву нултог резултујућег нагиба, смањити или спречити адекватно одводњавање и самим тим негативно утицати на приањање коловоза и губитак управљивости возила.

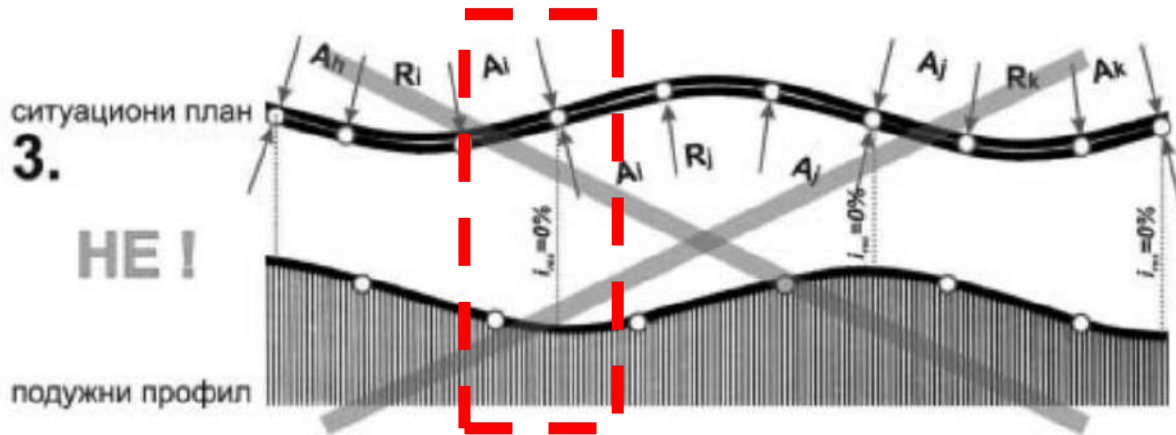
Попречни нагиб коловоза, а посебно комбинација примењених елемената попречног и подужног нагиба, могу имати утицаја и на превођење (постојање) воде преко коловоза, па се морају посебно сагледати и елементи трасе како би се избегла појава веће количине воде на коловозу.

Претходно наведена појава се назива **"инфлексija"**. Тачка инфлексije је у ствари место на траси пута где попречни нагиб прелази из једне у другу страну и где због тога има попречни нагиб једнак нули (0%). Уколико у овој тачки није обезбеђен адекватан подужни нагиб, тако да резултујући нагиб омогућава одводњавање воде, могући су случајеви да се вода не може одвести са коловоза и да због таквог задржавања воде на коловозу настане ефекат "аквапланинга", односно да приликом преласка возила пнеуматичима преко такве воде дође до формирања филма воде између пнеуматика и подлоге и да возач нема контролу над возилом, па да возило изгуби управљивост и стабилност и да због тога настане незгода. Осим ефекта аквапланинга, у периодима ниских спољашњих температура, и у комбинацији са ниским протоком саобраћаја на овим местима може настати и лед.

С обзиром на претходно наведено ревизори безбедности саобраћаја обавезно морају претражити техничко пројектну документацију и пробати пронаћи ове тачке и препознати могуће проблеме. Паралелним и упоредним посматрањем попречног профила, пружања трасе и уздужног профила ове тачке могу бити уочене. Најчешће се налазе на местима витоперења коловоза, на прелазним

кривинама и слично, где пројектанти користе прелазну кривину и врше “пребацивање” попречног профила са једне на другу страну.

Уколико се на тим местима открије недовољан резултујући нагиб који неће омогућити одводњавање са коловоза, тада треба применити неке препорука, као нпр. повећати подужни нагиб или изместити локацију витоперења или предвидети друге мере (“каналитије” или “браздање” површине коловоза) које би у коначном омогућило адекватно одводњавање.



Слика 14.21 – Пример локације са тачком “инфлексije”

На слици 14.21 је приказан пример управо локације са тачком “инфлексije”, која у комбинацији са нултим подужним нагибом представља проблем безбедности саобраћаја.

Траса пута, као један од основних елемената пута, представља изузетно важну тачку при вршењу ревизија пројеката, јер се одабиром мање безбедне трасе пута, касније теже могу надоместити и санирати недостаци. С друге стране, при провери безбедности пута, предлог мера у вези недостатака трасе је веома ограничен, јер су све мере које се могу предложити, углавном, дугорочне и захтевају велике трошкове.

У већини земаља LMIC<sup>6</sup>-а, укључујући и Србију, заступљен је велики проценат постојећих међуградских путева који су пројектовани у складу са застарелим стандардима и веома често имају проблем у вези са трасом пута, јер нису усклађени са савременим принципима безбедног пројектовања, опраштајућих и самообјашњавајућих путева. Због значајног процента овакве мреже путева, веома је тешко и готово немогуће реконструисати или рехабилитовати све те деонице.

С друге стране, улагања у унапређење путне мреже у Републици Србији, чешће се односе на реконструкције/рехабилитације појединих деоница, па је неопходно да при таквим пројектима ревизор безбедности саобраћаја посебно и детаљно анализира трасу пута, идентификује небезбедне елементе и локације, те дефинише адекватан предлог мера.

Када је реч о траси пута, веома често постоји значајна разлика између прописима и правилима прихватљивих (дефинисаних минималних) геометријских елемената пута и оправданости њихове примене са аспекта безбедности саобраћаја. На ово је посебно значајно обратити пажњу при узастопном комбиновању геометријских елемената чије су карактеристике блиске граничним вредностима предвиђеним правилницима, уобичајеном праксом и прописима. При ревизији безбедности саобраћаја неопходно је првенствено водити рачуна о возно-динамичким карактеристикама трасе пута. С друге стране, нимало мање значајно није ни адекватно и безбедно вођење саобраћаја, односно субјективни осећај корисника пута. Овај аспект се односи на чињеницу, да корисник пута у сваком моменту може адекватно сагледати саобраћајну ситуацију која му следи и да је може благовремено разумети и адекватно реаговати на њу. Дакле, елементи трасе пута не смеју ни под којим околностима довести возаче у недоумицу нити их изненадити, неочекиваним и ненајављеним променама геометријских елемената пута. Принципи безбедног

<sup>6</sup> LMIC - државе са малим и средњим дохотком грађана (енгл. low and middle-income countries)



пројектовања састоје се из две основне компоненте: **компонента прегледности** (видно поље и меродавне визууре возача) и **компонента возно динамичке карактеристике**. Ове две компоненте су најчешће међусобно повезане и директно условљене.

#### 14.4.1 ПОТЕНЦИЈАЛНИ ПРОБЛЕМИ У ВЕЗИ ТРАСЕ ПУТА

Када је реч о траси пута, међу најчешћим недостацима могу се препознати:

- проблеми у вези примене елемената блиским граничним вредности,
- неадекватна међусобна усклађеност појединих блиских елемената профила (радијуса, нагиба и сл.) трасе пута,
- нагла и неочекивана промена трасе,
- немогућност благовременог сагледавања промена трасе пута,
- недовољна или превелика прегледност,
- неусклађеност елемената трасе са жељеном функцијом и условима саобраћаја, итд.

Корисници пута оправдано очекују да на свакој деоници постоји хомогеност и усклађеност свих примењених елемената пута, стога очекују да неће бити потреба за честим променама безбедног начина вожње дуж деонице, а још мање да ће постојати поједини елементи који ће по својим карактеристикама пружати знатно лошије услове (нижи ниво услуге) од осталих делова деонице.

Сходно претходном, корисници очекују да ће се целом деоницом кретати приближно сличном дозвољеном брзином и да неће имати потреба за променама безбедног режима вожње, за дату категорију саобраћајнице.

Имајући то у виду корисници пута оправдано очекују да ће на сваку значајнију промену услова вожње бити благовремено и адекватно обавештени, како би имали довољно времена и простора да коригују свој дотадашњи начин вожње околностима које су јасно и недвосмислено најављене саобраћајном сигнализацијом и опремом.

##### 14.4.1.1 Усклађеност трасе пута и функције пута

Основни проблем већине постојећих путева у земљама LMIC-а, а где припада и Република Србија, је недовољно јасно дефинисана (или недефинисана) функција пута, а сходно томе и недовољно јасно дефинисан жељени ниво услуге, а тиме и услови саобраћаја, што за последицу има смањење нивоа безбедности саобраћаја.

Избор граничних конструктивних елемената трасе пута, који ће бити примењени дуж појединих деоница у директној је зависности од циљног нивоа услуге и жељених услова саобраћаја.

Дефинисање минималних радијуса хоризонталних кривина је у директној вези са жељеном (планираном) брзином слободног тока, а која је дефинисана циљним нивоом услуге (жељених услова саобраћаја) на конкретној локацији.

Честа је појава примене појединих елемената пута који значајно одступају од жељених услова саобраћаја (позитивно или негативно), па стимулишу небезбедна понашања корисника или пак изненађују кориснике и представљају опасности на путу. Када се врши ревизија неопходно је превасходно јасно дефинисати функцију пута и жељене услове саобраћаја, како би се тим условима прилагодили примењени елементи трасе пута.

У пракси, често је уочена неусаглашеност ограничења брзине (жељене брзине тока) са бројем и ширином саобраћајних трака. Овде можемо разликовати две појаве. Наиме, веће ширине (број) саобраћајних трака од неопходног, доводи до вожње већим брзинама и стимулисања прекорачења брзине и, са друге стране, недовољне ширине утичу на небезбедна мимоилажења и преласке на супротне траке у кривинама, што такође може довести до опасних ситуација и саобраћајних незгода.



Слика 14.22 – Пролазак државног пута кроз насеље без промене профила саобраћајнице



Слика 14.23 – Велика ширина коловоза на проласку државног пута кроз насеље



Слика 14.24 – Недовољна ширина коловоза

Постоје деонице путева са изузетно дугачким правцима или дугачким прелазним кривинама, које такође стимулишу прекорачења брзина. С друге стране, примена елемената са знатно нижим нивоом услуге од жељеног изненађује кориснике пута, па они могу интензивно реаговати или неадекватно проценити саобраћајну ситуацију, а што све за последицу може имати незгоду.

Постојање елемената са нижим нивоом услуге стимулише кориснике пута да изгубљено време и кретање мањим брзинама од уобичајених, компензују на деоницама након тих елемената, а што за последицу такође, може имати опасне ситуације и настанак незгода. О свему томе ревизори морају водити рачуна када прегледају пројектну документацију.

#### 14.4.1.2 *Недовољна прегледност пута на појединим деловима трасе пута*

Са аспекта безбедности саобраћаја расположива прегледност дуж трасе пута треба да буде усклађена са функцијом пута, односно жељеним условима саобраћаја. Прегледност мора да обезбеди корисницима пута да могу сагледати све промене и појаве на путу благовремено, при

дозвољеној брзини, како би на безбедан и правовремени начин реаговали и прилагодили начин вожње тим променама. Како је прегледност пута дефинисана параметрима дубине и ширине видног поља корисника пута, то се за жељену брзину кретања корисника пута могу прилагодити наведени параметри у конкретним условима. Дакле, имајући у виду дубину и ширину видног поља возача у зависности од жељене брзине, то се за пројектовану брзину могу дефинисати и позиције објеката, односно простор у коме се не смеју налазити објекти, али, са друге стране, и простор у коме је пожељно да постоје објекти, како би се спречило небезбедно понашање корисника пута (дестимулисало прекорачење брзине и сл.).

Неочекиване и изненадне појаве промене геометријских елемената пута, које узрокују настанак саобраћајних незгода, се могу превазићи извођењем конзистентне трасе пута без значајних промена, усклађивањем за функцијом пута и обезбеђивањем неопходне прегледности за кориснике пута.

Често услови терена диктирају промене у елементима пута, па је из тог разлога када је реч о траси пута, неопходно посебно обратити пажњу и на прегледност. Утврђивање прегледности пута је изузетно сложен процес, јер се прегледност тешко утврђује у динамичкој фази, а што је суштина безбедног функционисања саобраћаја. Прегледност се утврђује у односу на постојање објеката у визури корисника пута, па је стога дуж трасе пута тешко то утврдити за сваку позицију. С друге стране није неопходно ни утврђивати прегледност на местима где је она неометана, односно где прегледност нема утицаја на сагледавање пружања трасе пута. У данашње време постоје и савремени алати којима се може утврђивати прегледност пута дуж неке деонице, па ни то није немогуће утврдити уколико постоји потреба за тим.

У фази пројектовања, ревизори имају још тежи задатак, јер морају предвидети околности поред пута, које би у блиској или даљој будућности утицале на прегледност.

Једно од основних правила у вези са прегледношћу је да се са повећањем брзине повећава дубина видног поља возача, али се истовремено смањује ширина видног поља возача. Дакле, што је већа дубина коју возач може сагледати, то ће бити стимулисан да вози већом брзином, али у тим околностима неће имати могућност да адекватно сагледа околину пута, јер је фокус очију далеко. С друге стране, при мањим брзинама дубина видног поља је знатно краћа, али је ширина изузетно велика, па корисници имају могућност бољег сагледавања простора око пута. Имајући наведено у виду, на местима где се желе постићи веће брзине и где се не очекује појава потенцијалних конфликта са површина поред коловоза (нема становника, пешака, укрштања и сл.) препоручљиво је омогућавати већу прегледност, односно дубину прегледности. На местима где постоје потенцијални конфликти са другим корисницима поред пута, треба смањивати дубину прегледности, како би се корисници кретали мањим брзинама и имали могућност веће ширине видног поља, што им омогућава благовремено уочавање осталих корисника или препрека и избегавање потенцијалних конфликта.

Када је реч о прегледности, у литератури се најчешће говори о неколико врста прегледности:

- зауставна прегледност,
- претицајна прегледност,
- захтевана прегледности и
- расположива прегледност.

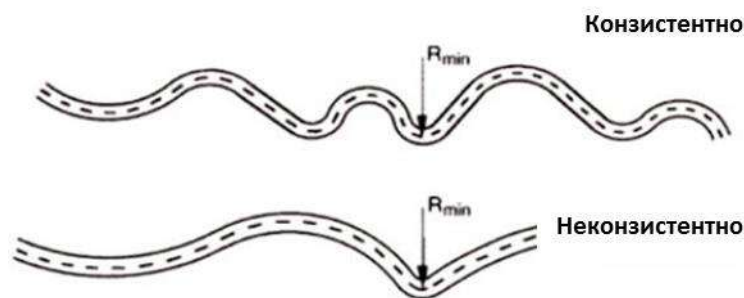
За безбедно кретање корисника пута најважнија је расположива прегледност, док се са аспекта пројектовања морају обезбедити зауставна и захтевана прегледност. Ревизори морају обратити пажњу на све наведене прегледности и, по потреби, захтевати кориговање прегледности у конкретним условима.

#### *14.4.1.3 Промене елемената подужног профила трасе пута*

Свака промена услова вожње, од корисника пута захтева додатно прилагођавање, односно кориговање дотадашњег начина вожње, па је зато неопходно да корисници пута благовремено

могу у потпуности сагледати предстојећу промену и изабрати безбедан начин проласка том деоницом пута.

Да би ово било испуњено, најпре корисницима пута мора бити обезбеђена добра прегледност, али важније од тога је да се суседни геометријски елементи трасе пута битно не разликују. Ово значи, да након дужег дела трасе у правцу никако се не сме наћи хоризонтална кривина мањег радијуса нити вертикална кривина таква да спречава сагледавање трасе пута. Дакле, најчешћа места повећаног броја саобраћајних незгода су завршеци дужих деоница у правцу, где су корисници пута навикнути на комфорну и бржу возњу, након који следе кривине, које захтевају знатно ниже брзине и адекватно усмеравање возила. Такође, промене делова кружних кривина великих радијуса након којих следе хоризонталне кривине малих радијуса, могу изненадити возаче и створити опасне ситуације у саобраћају. Ове појаве могу се дефинисати као неконзистентност трасе, односно примењених елемената трасе пута. Ова појава има за последицу касно успоравање возила или касно предузимање скретања, а што све за последицу може имати силазак возила са коловоза или прелазак у друге саобраћајне траке, где најчешће настају незгоде.



Слика 14.25 – Неконзистентно пружање трасе пута може изненадити возаче (Извор: “Catalogue of design safety problems and practical countermeasures”, PIARC, Paris, 2009.)

Да би се избегло изненађивање корисника пута променама у геометрији трасе пута, неопходно је благовремено и поступно вршити промене геометријских елемената трасе пута.

Наиме, скраћивањем дужине деонице у правцу и извођењем хоризонталних кривина већег радијуса испред хоризонталне кривине мањег радијуса, возачи се благовремено и на адекватан начин прилагођавају промени услова саобраћаја и постепено коригују начин возње (смањују брзине и постају опрезнији). С друге стране, благовременим и адекватним обележавањем ових промена у геометријским елементима трасе, корисници пута, могу бити благовремено обавештени о наступајућим променама, па се може избећи опасност, односно потреба за наглим реаговањем корисника пута.

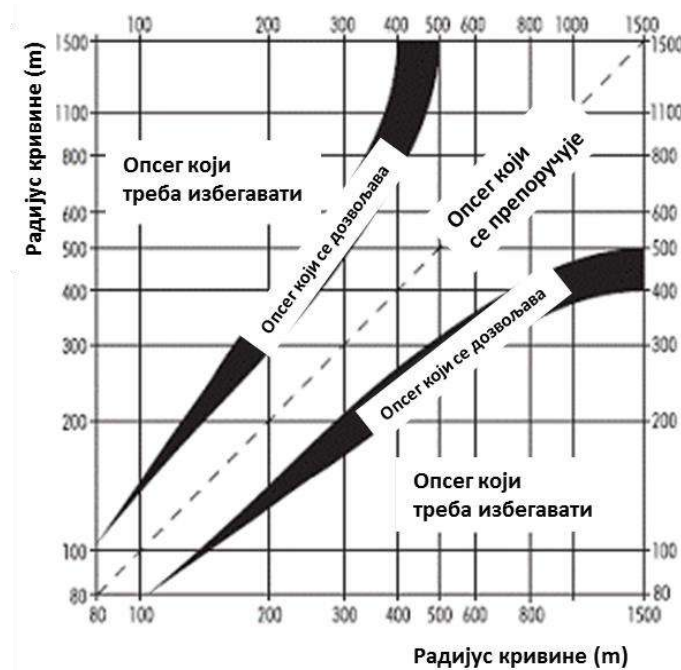


Слика 14.26 – Изненадна промена трасе - након дугачког правца оштра хоризонтална кривина



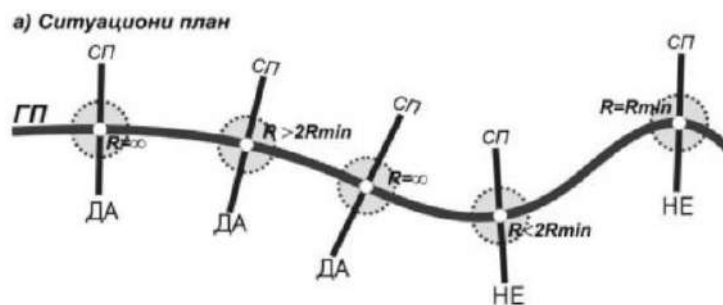


Слика 14.27 – Изненадна промена траса након дугачког правца оштра хоризонтална кривина



Слика 14.28 – Опсег избора радијуса суседних кривина (Извор: "Catalogue of design safety problems and practical countermeasures", PIARC, Paris, 2009.)

Када је реч о примени више узастопних хоризонталних кривина, посебно се мора водити рачуна о радијусима узастопних кривина и њиховој усмерености. Разлика радијуса суседних хоризонталних кривина мора бити у опсегу дозвољених граница толеранције (Слика 14.28). Када се бира однос суседних радијуса требало би тежити идеалном односу, односно једнаким вредностима радијуса суседних хоризонталних кривина. Уколико то није могуће, требало би тежити што мањим разликама радијуса, а не прелазити границе дозвољеног односа суседних радијуса, јер су такви односи опасни и изненађујући за кориснике пута и могу створити опасна места на путу.



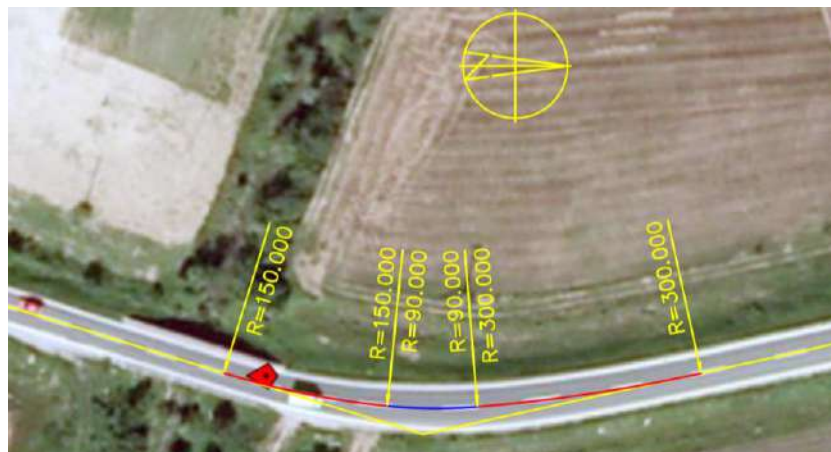
Слика 14.29 – Радијуси траса на местима укрштања



На деоницама путева може да постоји појава више узастопних хоризонталних кривина истог усмерења, при чему су радијуси узастопних кривина значајно различити. Овде се могу појавити делови хоризонталних кривина мањих радијуса између хоризонталних кривина већих радијуса, и на тај начин чинити тзв. “корпасте” кривине. У овим хоризонталним кривинама на различитим деловима кривина битно су различите возно-динамичке карактеристике, па може доћи до губитка управљивости или силаска возила са коловоза, при вожњи непромењеним начином (брзином којом се уђе у прву кривину). Ово је најчешће последица немогућности адекватног и благовременог уочавања постојања промена у радијусима, због постојања наредне кривине већег радијуса или ограничене прегледности, што ствара утисак постојања константног радијуса и за последицу има интензивна реаговања корисника пута и могући силазак возила са коловоза или прелазак на друге саобраћајне траке, што доводи до незгода.

Промена попречног профила пута на местима промене геометријских карактеристика пута може довести до додатних грешака у процени корисника пута и настанка опасних ситуација у саобраћају. Промена пружања трасе пута (“смицање”) на местима уклапања у путне објекте захтева и промене попречног профила пута.

Ове промене морају бити адекватно изведене на безбедном растојању од дела са граничним карактеристикама, тако да омогућавају благовремено кориговање претходног начина вожње и прилагођавање корисника пута новонасталој ситуацији. Поред благовременог и адекватног најављивања и обезбеђивања простора за прилагођавање промени трасе пута, треба водити рачуна да се овакве промене не врше на местима где постоје друге промене трасе пута (превоји, прелазак из правца у хоризонталну кривину и сл.).



Слика 14.30 – Неконзистентност промене радијуса узастопних хоризонталних кривина – “корпаста кривина”



Слика 14.31 – Промена попречног профила пута у зони превоја и путног објекта

#### 14.4.1.4 Примена елемената са карактеристикама блиских граничним

Због ограниченог слободног профила пута или других разлога, у пракси се примењују елементи пута са карактеристикама блиским граничним вредностима, а што захтева од корисника кориговање начина претходног кретања и прилагођавање тим елементима.

На местима примене елемената трасе пута ових карактеристика, врло често су сложени услови терена или пак друге околности, које додатно ограничавају могућност примене осталих елемената трасе (посебно на путним објектима), у осталим пројекцијама, па је неопходно посебну пажњу посветити тим локацијама. Примена граничних елемената додатно смањује безбедност на тим локацијама, па је неопходно у случају примене једног граничног елемента, остале елементе (у различитим пројекцијама) користити на начин који ће повећати безбедност проласка тим елементом пута.

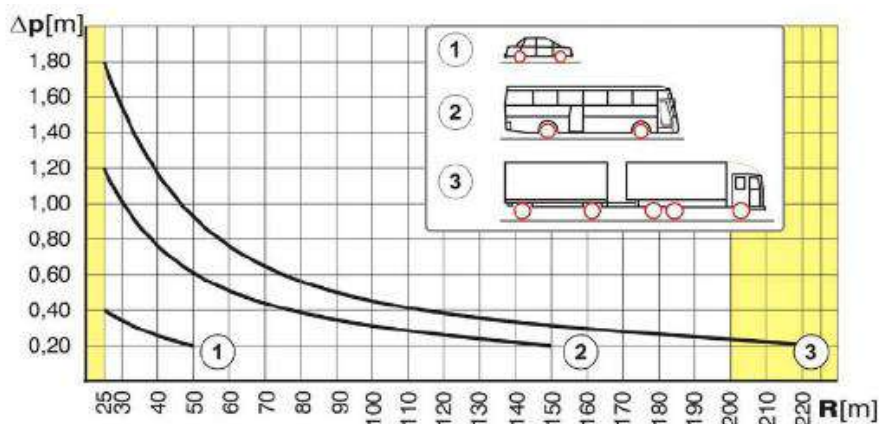
Примена минималних радијуса хоризонталних кривина без додатног проширивања коловоза или повећања позитивног попречног нагиба коловоза, може довести до лакшег настанка опасних ситуација, губитка управљивости и настанка незгода.

Минималне и максималне вредности радијуса кружних кривина зависе од функције пута и услова терена, па би оне морале бити унапред дефинисане, при чему би са аспекта безбедности саобраћаја требало посебно водити рачуна када и под којим условима се користе граничне вредности, јер могу створити опасна места на путу, због ограничених (граничних) услова проласка возила.



Слика 14.32 – Примена минималних радијуса узастопних кривина због путног објекта

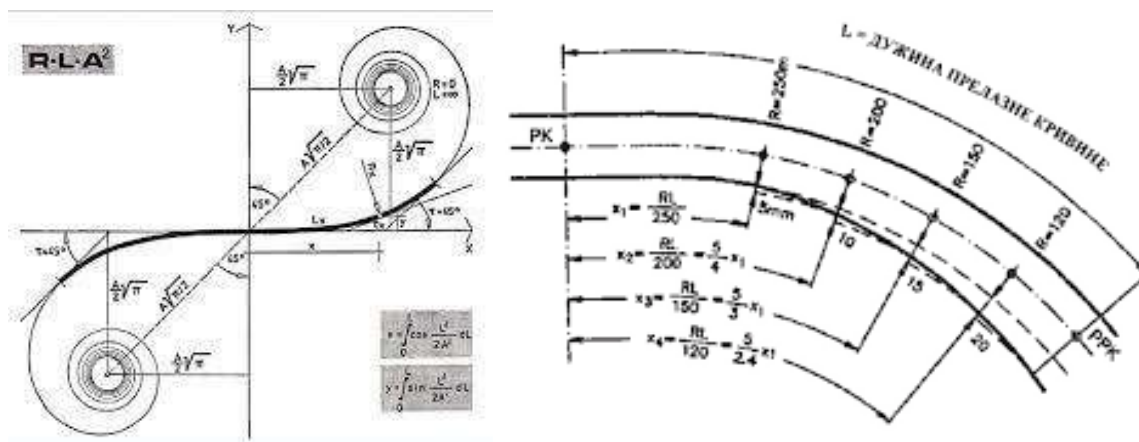
У хоризонталним кривинама радијуса већег од 25 m и мањег од 200 m (Слика 14.33), постоји потреба за додатним проширивањем коловоза, па је посебно важно обратити пажњу да ли је то изведено на безбедан начин. За све хоризонталне кривине чију су радијуси мањи од 25 m, проширење се мора обликовати преко криве трагова кретања меродавног возила, док за радијусе веће од 200 m нема потребе вршити проширивање коловоза, осим у неким специфичним условима терена.



Слика 14.33 – Потребне величине проширења возне траке у кружној кривини (Извор: Правилник о условима које са аспекта безбедности саобраћаја морају да испуњавају путни објекти и други елементи јавног пута, "Сл. гласник РС" бр. 50/11)

На местима примене граничних вредности хоризонталних кривина, као и на другим местима значајне промене хоризонталног пружања трасе пута, неопходно је применити прелазне кривине.

Прелазне кривине имају постепену промену закривљености и представљају везни елемент између правца и правилне кружне хоризонталне кривине трасе пута. Дуж прелазних кривина радијус хоризонталне кривине се постепено смањује од бесконачности (пут у правцу) до жељеног радијуса (конкретне кривине). Прелазне кривине представљају делове клотоиде, који се за конкретне елементе пута (правац и хоризонталну кривину) најбоље уклапају и омогућавају жељене возно-динамичке карактеристике пута. Ово омогућава и постепено кориговање начина вожње корисника пута и безбедан пролазак тим деоницама пута.



Слика 14.34 – Прелазне кривине (клотоиде) и дужине прелазних кривина

Код примене прелазних кривина, неопходно је посебно водити рачуна о дужини прелазних кривина, као и о нагибима коловоза (попречном и подужном) са аспекта одводњавања коловоза. Наиме, како су прелазне кривине најчешће и места витоперења коловоза, неопходно је водити рачуна да се обезбеди адекватно одводњавање и спречи задржавање воде на коловозу, као и да се не појаве тачке инфлексије на траси пута. Неадекватна примена прелазних кривина, може довести до стварања погрешне ("лажне слике") перцепције корисника пута о начину пружања пута, а што их наводи на погрешан избор начина вожње и стварања опасних ситуација. Изузетно, дугачке прелазне кривине омогућавају веће брзине саобраћајног тока, а што има за последицу потцењивање постојања радијуса, те губитка у управљивости и настанка саобраћајних незгода.





Слика 14.35 – Прелазне кривине велике дужине

Када је реч о примени елемената блиских граничним, најчешће се појављује недовољан попречни или подужни нагиб коловоза, који не обезбеђује довољно “задржавање” возила при проласку хоризонталним кривинама или пак неадекватно и неефикасно одводњавање коловоза. Мали попречни нагиби коловоза или пак примена негативних (супротно усмерених) попречних нагиба коловоза у хоризонталним кривинама директно утичу на граничну и безбедну брзину проласка хоризонталном кривином. Ово може имати утицаја на стварање опасних ситуација и евентуално настанак незгода.

Неадекватне промене попречног нагиба унутар хоризонталних кривина, а које су често присутне због поправки коловозног застора, могу изненадити кориснике пута и за последицу имати настанак незгода.

Мањи попречни и подужни нагиби, као у промене усмерења нагиба, могу довести до отежаног одводњавања коловоза или пак појаве воде на коловозу, а што може изненадити кориснике пута и створити опасне ситуације, које могу довести до незгода.



Слика 14.36 – Већи подужни и недовољан попречни нагиб, место превођења воде преко коловоза у хоризонталним кривинама



Слика 14.37 – Промене попречног и подужног нагиба коловоза у хоризонталној кривини и месту превоја дела пута

Осим примене елемената пута са минималним неопходним карактеристикама, догађа се да се примењују и елементи пута за знатно бољим карактеристикама, односно карактеристикама које нису усклађене са жељеном функцијом конкретног пута.

Хоризонталне кривине великих радијуса и дугачки правци стимулишу велике брзине, а тиме и чешћа прекорачења брзина, па самим тим стварају услове за настанак незгода. Када се претходном дода и већа ширина попречног профила пута и непостојање ограничења прегледности, тада ово постаје доминантан утицајни фактор небезбедног понашања и настанка незгода. Може се закључити да примена комбинације више елемената знатно већих перформанси од потребних, такође негативно утиче на понашање корисника пута и може за последицу имати настанак незгода.

#### 14.4.1.5 Небезбедна комбинација примењених елемената трасе пута различитих пројекција

Проблем безбедности настаје када имамо неусаглашену комбинацију појединих елемената трасе пута у различитим пројекцијама, што за последицу има стварање опасних места и потенцијалних црних тачака. Наиме, сложени услови терена често захтевају комбиновање више граничних елемената на једном месту, или пак на блиском растојању, а што за кориснике пута може представљати неочекивану промену услова и створити потенцијалне опасности. Посебно када ова места нису додатно обележена и сигналисана, могу настати незгоде.



Слика 14.38 – Комбинација више небезбедних елемената пута на превоју пута

Једна од чешћих појава ових комбинација је промена у пружању трасе пута на месту вертикалне кривине (превоја), што спречава кориснике пута да благовремено уоче промену пружања трасе пута након вертикалне кривине, па по аксиому наставка вожње по претходним условима (задњих 10-ак секунди), долазе у опасне ситуације, интензивно реагују и губе управљивост над возилима.

Ако се на местима вертикалних кривина (превоја) налази и хоризонтална кривина, то изазива неадекватно сагледавање пружања пута и интензивно реаговање возача.

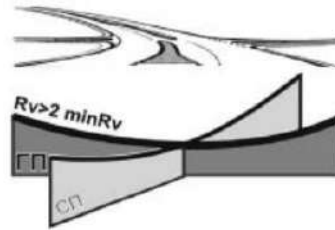
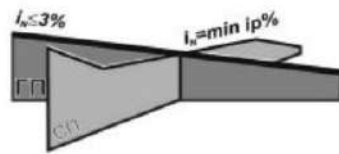




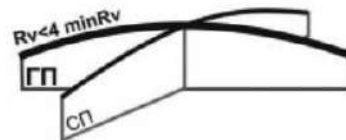
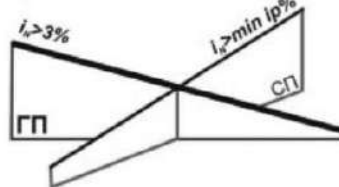
Слика 14.39 – Немогућност уочавања пружања трасе пута након превоја пута

б) Подужни профил

1) ДА



2) НЕ

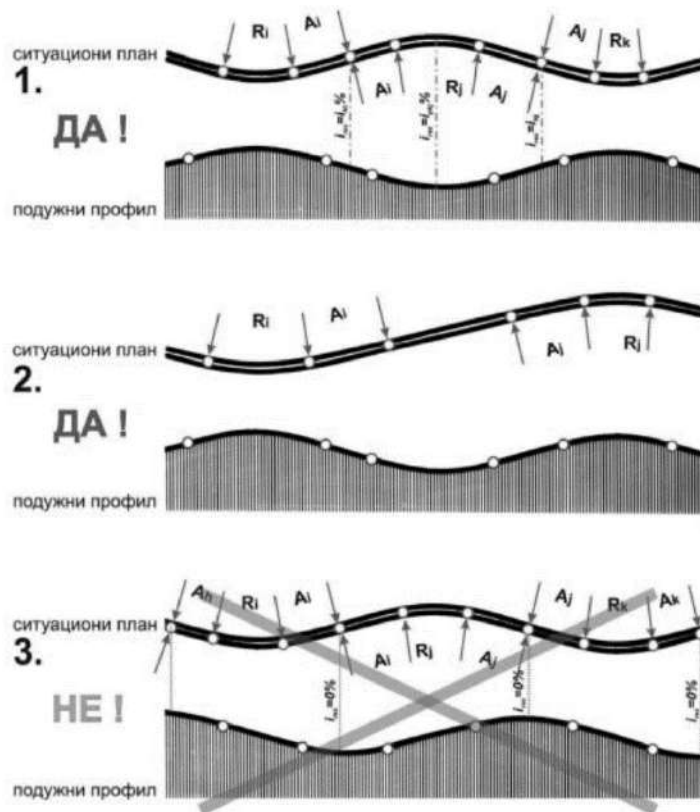


Слика 14.40 – Примери доброг и лошег пружања трасе у зависности од локација укрштања



Слика 14.41 – Немогућност уочавања пружања трасе пута након превоја где се налази неправилна четворокрака раскрсница и значајна промена подужног нагиба пута

Поред промена у пружању трасе пута на местима превоја, небезбедна је појава раскрсница или других прикључака на тим местима, што спречава благовремено међусобно уочавање учесника у саобраћају и може за последицу имати незгоде. Укрштања и прикључке треба зато изводити даље од места ограничене прегледности, а са друге стране, на местима где се то ипак мора извести, учеснике у саобраћају адекватно и правовремено обавестити. Сходно претходном наведеном, при ревизији безбедности саобраћаја, неопходно је водити рачуна о међусобној усклађености примењених геометријских елемената и њиховом резултујућем утицају на безбедност саобраћаја. На наредним сликама дати су примери доброг и лошег комбиновања ситуационог плана, подужног и попречног профила пута.



Слика 14.42 – Примери добрих и лошег комбиновања подужног профила и ситуационог плана

ситуациони план	подужни профил	просторни ток трасе
 правац	 правац	 правац у константном подужном нагибу
 правац	 кривина	 конвекса на правцу
 правац	 кривина	 конкава на правцу
 кривина	 правац	 кривина у константном подужном нагибу
 кривина	 кривина	 закривљена конвекса
 кривина	 кривина	 закривљена конкава

Слика 14.43 – Примери комбиновања подужног профила и ситуационог плана

Нивелета пута представља један од важних елемената трасе, од ког зависе како возно-динамичке карактеристике, тако и прегледност пута. Сходно томе, нивелета пута, односно подужни нагиб пута би требало да буде минималан потребан за адекватно одводњавање коловоза у конкретним условима терена. Са повећавањем подужног нагиба пута смањује се ниво безбедности саобраћаја, јер се смањују техничко-експлоатациона својства и долази до већих дисперзија брзина између различитих корисника пута.

Већи подужни нагиби неповољно утичу и на веће загађење (убрзавање и кочење), као и на друге параметре безбедности пута, међу којима се у условима кише издваја подужно кретање и задржавање воде на коловозу. С друге стране, недовољни подужни нагиби, посебно на деловима прелазних кривина и местима промене попречног нагиба пута, може за последицу имати задржавање воде на коловозу.

Како подужни нагиб пута зависи од услова терена и других могућности извођења пута, то је у таквим условима примена других решења за безбедно вођење саобраћаја (додатне траке, разделни појасеви и сл.).

#### 14.4.2 ПОТЕНЦИЈАЛНЕ ОПАСНОСТИ И ПРЕДЛОГ МЕРА

Недостаци трасе пута најчешће за последицу имају неадекватно сагледавање пружања трасе пута и неадекватну прегледност, па сходно томе и грешке које могу настати су у вези са неадекватним сагледавањем саобраћајне ситуације. Ово за последицу има погрешну процену или вожњу "напамет", а што даље може довести до напуштања саобраћајне траке или удара у препреке, које се могу наћи на коловозу.

На основу дефинисаних најчешћих недостатака у вези трасе пута могу се препознати и дефинисати најчешће опасне ситуације које могу бити узроковане недостацима трасе пута, а које могу довести до саобраћајних незгода. Сходно томе могу се дефинисати и најчешћи типови незгода које се могу догодити услед недостатака везаних за трасу пута. Најчешћи типови саобраћајних незгода услед недостатака у вези са трасом пута могу бити:

- Силазак возила са коловоза на лево/десно,
- Прелазак возила на супротну саобраћајну траку и судар са возилом из супротног смера,
- Сустизање возила ,
- Судари са возилима на раскрсници/укрштању – бочни судари,
- Удари возила у пешаке и бициклисте, итд.

Спречавање саобраћајних незгода и предузимање мера за смањење негативног утицаја трасе пута се може спровести применом дугорочних и краткорочних мера.

Дугорочне мере најчешће захтевају велике материјалне трошкове, јер су везане за кориговање грађевинских елемената трасе пута и за њихову реализацију је потребан дужи временски период. С друге стране, ове мере трајно елиминишу потенцијалне проблеме и треба тежити њиховој примени.

Међу краткорочне мере најчешће спадају додатна и појачана обележавања и означавања небезбедних места, појачано редовно одржавање хоризонталне и вертикалне сигнализације и опреме, редовно одржавање површине коловоза и сл.

Овим мерама се обезбеђује да до примене дугорочних мера, корисници пута буду адекватно и благовремено упозорени на постојеће недостатке трасе пута, како би начин вожње прилагодили тим околностима.

Са аспекта ревизија безбедности саобраћаја, све претходно наведено је много једноставније кориговати, јер се пут још увек налази на папиру, па би ревизори требало да посматрају сваки елемент трасе пута посебно, али и упоредо са другим елементима, како би могли открити све претходно наведене могуће недостатке.

## 14.5 РАСКРСНИЦЕ

Повезивање различитих делова мреже реализује се на укрсним местима, односно местима пресецања путања. Таква места представљају раскрснице, где корисници у зависности од својих потреба врше промене правца и смера даљег кретања, а у циљу стицања на жељено место. Дакле, корисник на раскрсници врши промену или задржавање путање. Имајући у виду сврху раскрсница, неопходно је да се услови саобраћаја на раскрсници разликују од остатка мреже. За реализацију потреба корисника на раскрсници, потребно је одређено време, што условљава да се у зонама раскрсница морају кориговати услови саобраћаја и смањити брзине.

На раскрсницама долази до појаве већег броја различитих захтева корисника и потребе за уређењем различитих, често супротстављених, захтева корисника на месту укрштања (раскрсници). Са повећањем обима саобраћаја ови захтеви постају све већи, а са подизањем нивоа саобраћајница и захтеви за услугом сложенији и захтевнији, јер се укрштања морају одвијати брже и ефикасније. Ово све индукује потребе за системским управљањем саобраћаја, односно јасним дефинисањем локација и нивоа услуге раскрсница на мрежи путева, како би се ти захтеви на што ефикаснији и безбеднији начин реализовали. Крајњи циљ је успоставити систем који подразумева максималан ниво безбедности, оптималну проточност и минимална инвестициона улагања за изградњу инфраструктуре.

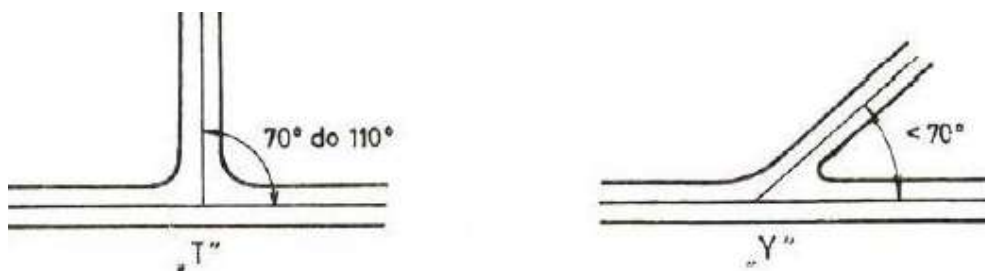
На раскрсницама се могу укрштати путеви истих или различитих нивоа услуге, па сходно томе и избор броја, локација и врсте раскрсница мора зависити од тих специфичности. Примера ради сва укрштања на ауто-путу морају се извести као денивелисана и контролисана, на који начин се штите корисници ауто-пута и обезбеђује им се максималан ниво услуге, комфора и безбедности на местима укрштања. Такође, на ауто-путевима број укрштања је значајно мањи у односу на дужину мреже тих путева и укупну дужину мреже путева.

Овај тип раскрсница се препоручује и за све брзе саобраћајнице, али због високих трошкова изградње веома ретко се изводе.

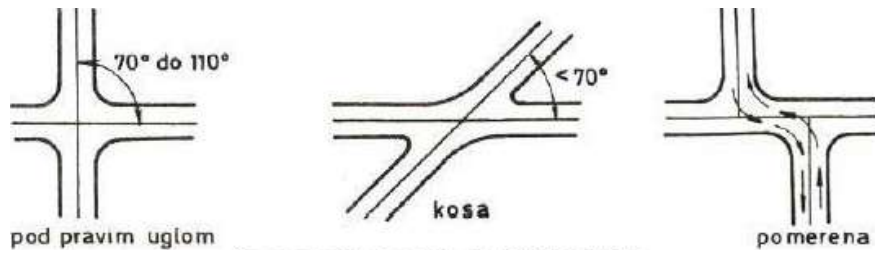


Слика 14.44 – Денивелисане раскрснице

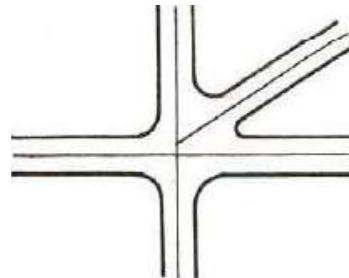
Највећи број раскрсница се у пракси изводе као површинске раскрснице, и то као трокраке, четворокраке, вишекраке или раскрснице са кружним током саобраћаја. Ове раскрснице свакако захтевају знатно мање трошкова при изградњи, али ако нису пројектоване и изграђене на безбедан начин, стварају велике трошкове, кроз губитке настале саобраћајним незгодама, загушењима и сл.



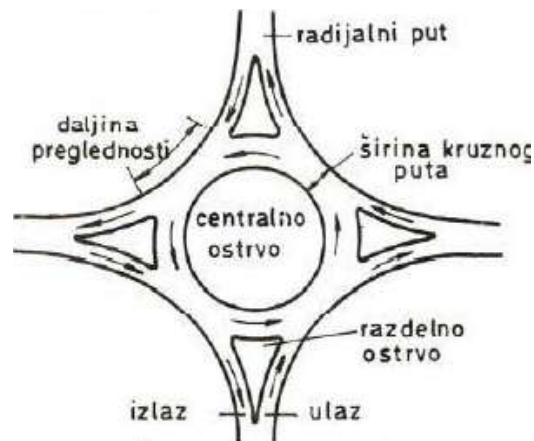
Слика 14.45 – Трокраке раскрснице



Слика 14.46 – Четворокраке раскрснице

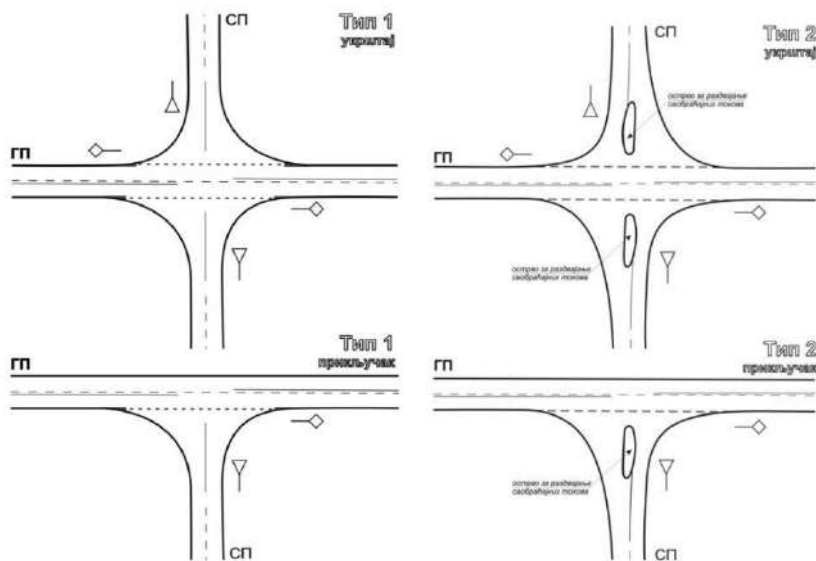


Слика 14.47 – Вишекраке раскрснице

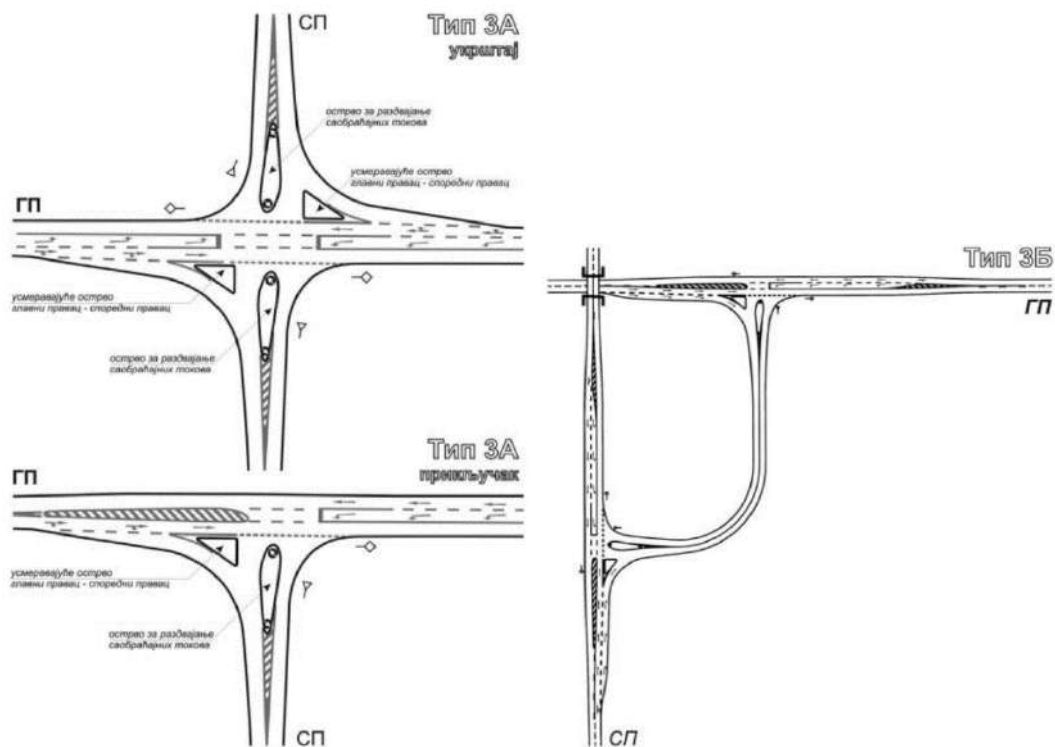


Слика 14.48 – Раскрснице са кружним током саобраћаја – Кружне раскрснице

Типови раскрсница према нашим нормативима су приказани на наредној слици. Тип 1 се по правилу примењује у урбаним подручјима, док се типови 2 и 3а најчешће примењује на ванградским деоницама путева, са већим или мањим обимом саобраћаја на главном и споредном правцу, а тип 3б се примењује на брзим саобраћајницама, када треба реализовати денивелисани укрштај.







Слика 14.49 – Типови раскрсница

Приликом планирања и пројектовања пута неопходно је узети у обзир жељени ниво услуге и остале критеријуме и сходно томе дефинисати начине укрштања и њихов број. Подједнако је значајно планирати и обезбедити неопходну услугу потреба становника и других корисника пута који гравитирају у зони трасе пута.

Свако укрштање захтева смањивање брзина, а по потреби и заустављање саобраћајног тока, што смањује просечне брзине и повећава број конфликта између различитих корисника. Поред потенцијалних конфликта и незгода, укрштања негативно утичу и кроз повећану емисију штетних гасова, повећање буке, итд. Генерално би требало тежити систематизацији и оптимизацији броја раскрсница. Што се може постићи системским планирањем мреже саобраћајница и контролом приступа и прикључака.

Када је реч о улози ревизора у овом делу, неопходно је да се изврши провера оправданости сваког прикључка. Уколико постоји могућност обједињавања већег броја прикључака на један или прикључење на сервисну саобраћајницу, која се везује у једној/две раскрснице на мрежу путеве, то треба и предложити. У сваком случају треба тежити оптимизацији броја прикључака на путеве, посебно на путеве вишег ранга или веће проточности.

Поред броја раскрсница, неопходно је проверити и оправданост локације раскрсница. Наиме, могуће је да постоји потреба да се раскрснице пројектују на местима, која нису безбедна због неповољних услова терена или пак због ограничене прегледности. Ревизија пројеката у том случају може предложити измештање раскрснице на безбеднију локацију. Наиме, раскрснице после вертикалних кривина или под неповољним угловима укрштања могу стварати потенцијалне конфликте због смањене могућности уочавања учесника у саобраћају, а што за последицу може имати настанак саобраћајних незгода.



Слика 14.50 – Пример раскрснице на непрегледном делу трасе, на врху превоја

Неопходно је проверити и тип раскрснице који је пројектован у односу на захтеве корисника и услове терена. Треба тежити да пројектоване раскрснице немају велике недефинисане површине, које ће корисници користити свако на свој начин, што значајно повећава број и тежину конфликта. Због тога, раскрснице неправилног геометријског облика, које се лако могу трансформисати у правилне четворокраке или трокраке раскрснице треба да буду приоритет решавања.



Слика 14.51 – Примери раскрснице неправилног геометријског облика – сакнуте раскрснице

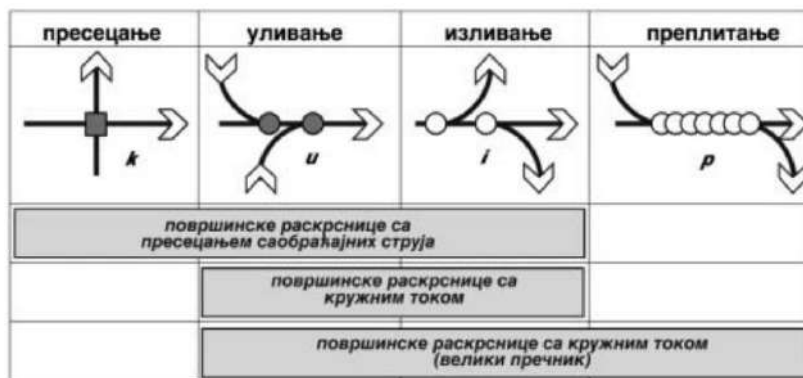
Трокраке раскрснице су безбеднији тип раскрсница, јер имају мањи број конфликтних тачка и омогућавају безбедније укрштање саобраћајних токова. Како није могуће или безбедно увек извести трокраке раскрснице, поготово када су захтеви на укрсним правцима приближно једнаки, неопходно је раскрсницу извести као четворокраку.

Са порастом саобраћајног оптерећења на раскрсницама, јавља се потреба за већом проточношћу саобраћаја, а што свакако омогућавају раскрснице са кружним током саобраћаја. Ове раскрснице, за разлику од осталих површинских раскрсница, омогућавају једновремену услугу корисника са супротним захтевима, јер омогућавају константно кретање дуж кружне путање, готово без заустављања. У зависности од захтева (протока), раскрснице са кружним током саобраћаја могу бити изведене са једном, два или више саобраћајних трака на кружном делу раскрснице. Једна саобраћајна трака на кружном делу раскрснице омогућава најмањи број потенцијалних конфликта, па је стога и најбезбеднија као решење.

Табела 14.6 – Капацитет раскрснице према типу (Извор: PIARC, 2003)

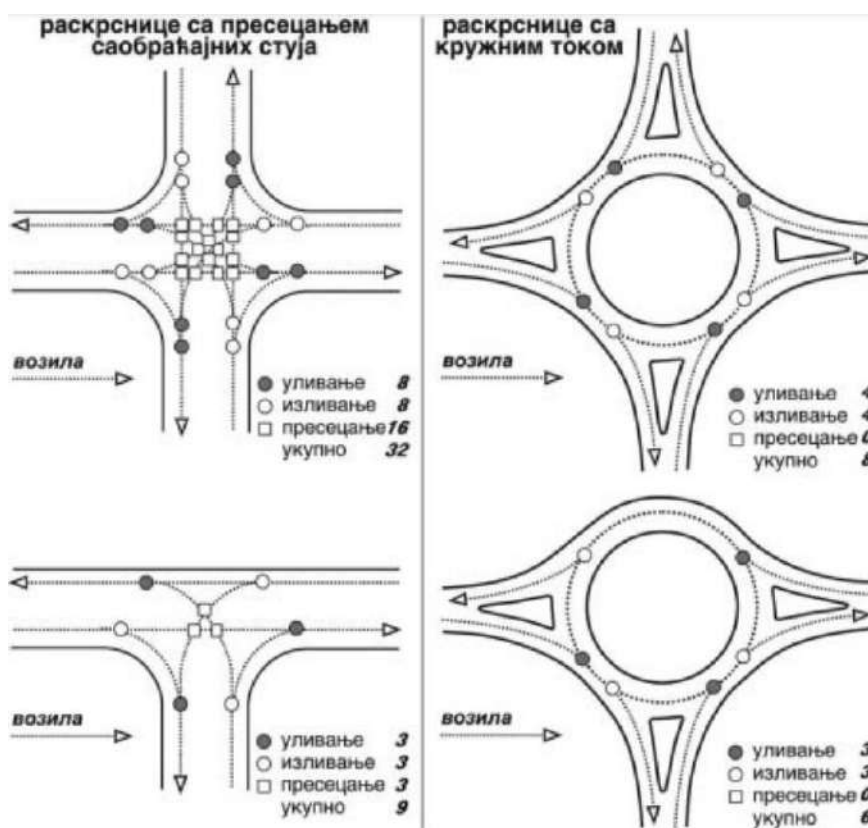
Тип раскрснице	Капацитет (воз/дан)
Правило десне стране	1.000 – 1.500
Знакови првенства пролаза	5.000 – 12.000
Једнотрачна кружна	20.000 – 28.000
Вишетрачна кружна	35.000 -
Семафорисана	20.000 – 80.000

Типови конфликта на местима укрштања дати су на наредној слици.



Слика 14.52 – Типови конфликтних тачака у зависности од типа површинске раскрснице

Број конфликтних тачака, у зависности од раскрснице, дат је на наредној слици.



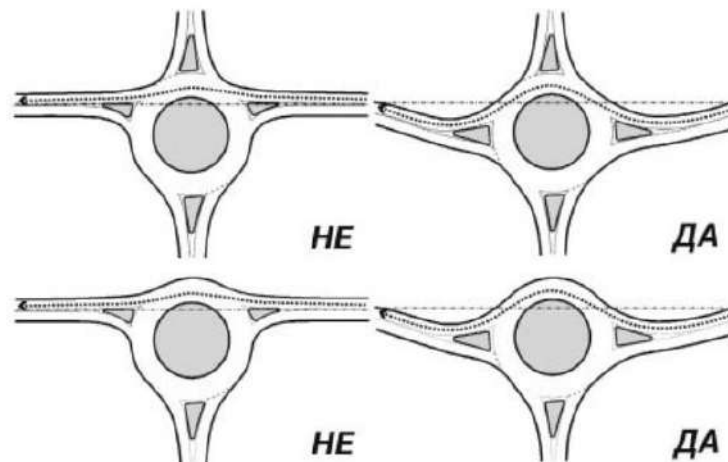
Слика 14.53 – Конфликтне тачке на раскрсницама

Раскрснице са кружним током саобраћаја теоретски представљају најбоља укрштања са аспекта безбедности саобраћаја. Раскрсница са кружним током саобраћаја треба да уједначи и хармонизује брзине свих корисника, како би се омогућило кретање без конфликта између учесника у саобраћају. Да би се ово могло постићи, неопходно је успорити токове на прилазним краковима кружној раскрсници дефлексијом и онемогућити тангенцијална кретања возила кружним делом раскрснице.

На улазним краковима морају постојати усмеравања, која ће успорити токове возила и усмерити их ка центру кружног дела раскрснице, на који начин ће корисници бити принуђени да смање брзине и прилагоде начин кретања условима у кружном делу раскрснице.

У пракси се јављају грешке да, услед недовољног простора за пројектовање безбедне кружне раскрснице, постоје поједини правци који омогућавају тангенцијално кретање појединих токова, непромењеним брзинама као што су на прилазима кружној раскрсници. Да би се постигла

максимална безбедност кружних раскрсница, неопходно је да постоји девијација у путањи кретања, а затим да улазни радијус у кружну раскрсницу буде мањи него излазни. Са девијацијом путање и мањим улазним радијусом, умирује се саобраћај на улазу у кружну раскрсницу, а са већим излазним радијусом се омогућава брже “пражњење” кружне раскрснице.



Слика 14.54 – Примери добрих и лоших кружних раскрсница са аспекта тангенцијалних кретања



Слика 15.55 – Пример кружне раскрснице небезбедне геометрије

Применом "турбо-кружних раскрсница" (турбо-ротора), на којима се изградњом централног острва адекватног облика, или начином уређења кружног дела раскрснице смањује број конфликта и појединим правцима додељује приоритет се омогућава и већа безбедност.

Турбо кружне раскрснице су показале добре резултате у случају повећаних саобраћајних токова, те их је оправдано примењивати у тим случајевима. Када је реч о ревизији овог типа кружних раскрсница, као и код осталих кружних раскрсница, неопходно је детаљно анализирати прилазне токове возила, као и зоне укрштања и преплитања токова, како би се обезбедио адекватан и безбедан проток на овим раскрсницама.



Слика 14.56 – Примери турбо кружне раскрснице





Слика 14.57 – Пример сложене турбо кружне раскрснице

Као још једна од примењених типова раскрсница са кружним током саобраћаја, су и мини кружне раскрснице. Примењују се тамо где нема довољно простора за пројектовање класичних кружних раскрсница, а сврха мини кружних раскрсница је да највећем броју категорија корисника обезбеде кретање приближно сличним брзинама, а појединим категорија корисника (нпр. комерцијалним возилима) омогуће проласке делом централног острва.

Имајући то у виду мини кружне раскрснице се најчешће изводе од различитог материјала у односу на површину коловоза, обележавају се другим бојама и ознакама, како би биле добро уочљиве. Код мини кружних раскрсница могу постојати кружни делови (прелазни део кружне раскрснице) које поједине од категорија возила морају користити при проласку кружним делом раскрснице.



Слика 14.58 – Мини кружне раскрснице

Коначно, поред стандардних облика површинских раскрсница постоје и неправилне раскрснице, чији облици, конфигурација прилаза и углови укрштања могу бити изузетно различити, па с тим у вези могу представљати небезбедна укрштања. Када год је могуће, потребно је површинске раскрснице неправилног облика трансформисати у неки од стандардних безбедних типова површинских раскрсница, а у случају немогућности за тим, неопходно је додатно саопштити информације о правцима и начину проласка кроз раскрсницу.





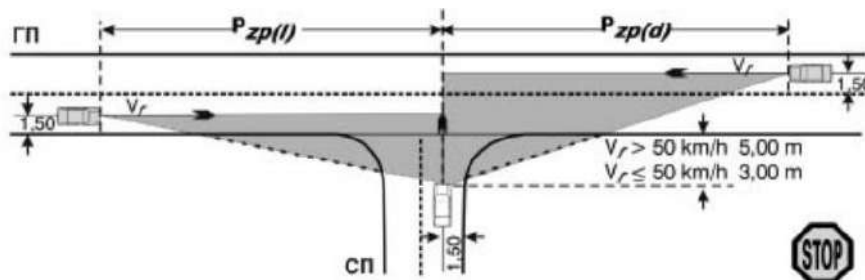
Слика 14.59 – Раскрснице неправилне геометрије

### 14.5.1 НАЈЧЕШЋИ НЕДОСТАЦИ И ПРОБЛЕМИ НА РАСКРСНИЦАМА

Поред претходно наведених проблема у вези избора броја, врсте и позиције раскрсница на мрежи путева, јављају се и практични проблеми на конкретним раскрсницама. Један од проблема који могу имати најтеже последице је немогућност благовременог уочавања постојања раскрсница или појединих кракова на раскрсници.

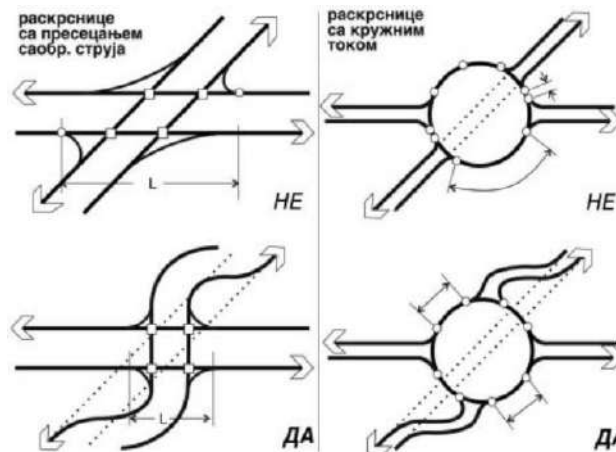
Наиме, раскрснице се не смеју налазити унутар хоризонталних кривина, са унутрашње стране кривине, јер би то отежало благовремено уочавање раскрснице и корисника на раскрсници. Неопходно је усагласити позицију раскрснице и кракова раскрснице са геометријом пута.

На безбедност саобраћаја на раскрсници у значајној мери утиче и угао укрштања саобраћајних токова. Наиме, у пракси постоје случајеви пројектовања неповољних углова укрштања због других просторних могућности, па је због такве геометрије раскрснице корисницима смањена прегледност, могућност сагледавања саобраћајне ситуације и уочавања других учесника у саобраћају.

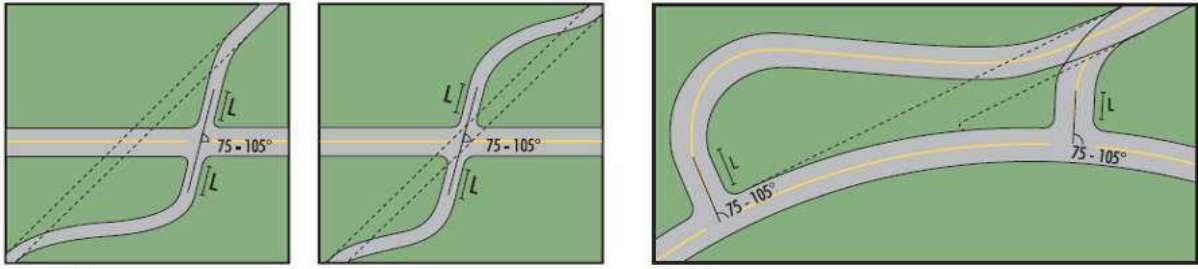


Слика 14.60 – Дефинисање зауставне прегледности на трокракој површинској раскрсници

Задатак ревизора је да код раскрсница са неповољном геометријом укрштања дају могућа решења и предлоге за такве раскрснице и обезбеђивање прихватљивих углова укрштања.



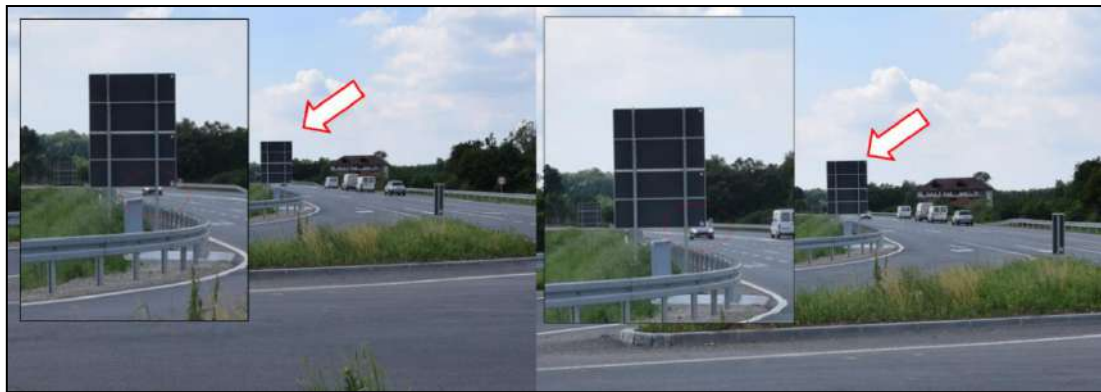
Слика 14.61 – Повољни и неповољни углови укрштања на раскрсницама



Слика 14.62 – Могућа геометрија четворокраке раскрснице (Извор: *Catalogue of design safety problems and practical countermeasures*, PIARC, Paris, 2009)

Недозвољени облик	Дозвољени облик			

Слика 14.63 – Предлози начина реконструкција раскрсница недозвољеног облика (Извор: *Приручник за пројектовање путева у Републици Србији - Раскрснице и прикључци у нивоу*, ЈП “Путеви Србије”)



Слика 14.64 – Ометена прегледност на раскрсници саобраћајном сигнализацијом

На прегледност и могућност међусобног уочавања корисника на раскрсницама, веома често поред геометрије укрштања могу утицати и различити објекти у зони раскрснице, који смањују или онемогућавају међусобну уочљивост корисника. У пракси је чест случај да се у зони раскрснице налазе фиксни грађевински објекти (зграде, ограде и сл.), односно други привремени објекти (продајни, рекламни и сл.), као и елементи путне инфраструктуре (стубови, саобраћајни знакови и сл.) који смањују прегледност на раскрсници.

Код денивелисаних раскрсница велика предност је што су токови возила физички и просторно раздвојени тако да нема директног укрштања супротстављених захтева корисника. Дужине, нагиби и радијуси елемената денивелисаних раскрсница, који служе за повезивање различитих токова могу бити неусклађени са очекиваном брзином корисника. Приликом ревизије безбедности саобраћаја неопходно је посебно проверити и анализирати зоне преплитања возила на местима укрштања токова и геометријских карактеристика прелазних елемената денивелисане раскрснице.

Смањивање броја потенцијалних конфликта на површинским раскрсницама може се постићи адекватним каналисањем токова возила на раскрсници, а што се практично реализује изградњом острва. Острва могу бити различитог облика и намене, те се сходно геометрији раскрснице морају изабрати најбезбеднији геометријски елементи острва, а у складу са жељеним нивоом услуге корисника. Разделна острва на раскрсницама морају бити адекватно и благовремено уочљива са безбедног растојања, како не би изненадила корисника.

Минимални захтев са аспекта безбедности саобраћаја јесте постојање каналисаних левих скретања на главном правцу, као и разделног острва на споредном прилазу раскрсници. Разделно ”капљасто” острво на споредном прилазу служи за раздвајање саобраћајних токова при скретању и за боље разумевање уступања првенства пролаза на раскрсници.

Издвојене траке за лево скретање са главног правца представљају једну од мера за смањење ризика од судара између возила у истом смеру (сустизање возила).



Слика 14.65 – Примери разделних и усмеравајућих острва

Дефинисање дозвољених режима саобраћаја на раскрсници додатно се спроводи и саобраћајном сигнализацијом, која мора бити благовремено постављена.

Код ревизија, неопходно је преиспитати и проверити да ли су свим корисницима благовремено најављени сви дозвољени смерови на раскрсници, како би се избегло стварање опасних ситуација и конфликта.

Један од конфликта на раскрсници настаје при полукружном окретању возила, па је стога на појединим раскрсницама, претежно са већим обимом саобраћаја, потребно забранити полукружно окретање. Основни проблем безбедности саобраћаја у вези полукружног окретања везан је за недовољан радијус полукружног окретања, који захтева промене брзина и заустављање саобраћаја. Полукружна окретања су посебно небезбедна на саобраћајницама којима се креће већим брзинама, затим на местима смањене прегледности услед хоризонталне и вертикалне геометрије пута, итд.

Посебно небезбедно укрштање представља укрштање различитих видова саобраћаја, а што у пракси представљају најчешће прелази пута преко пруге. Ова укрштања су, по правилу, површинска и чести су конфликти са изузетно великим последицама. Код ових врста укрштања ревизор треба водити рачуна о прегледности, начину регулисања саобраћаја, пружању пута.



Слика 14.66 – Прелази пута преко железничке пруге



## 14.6 ЈАВНИ И ПРИВАТНИ СЕРВИСИ, ОДМОРИШТА, ЈАВНИ ПРЕВОЗ

Значај јавних и приватних садржаја дуж пута на безбедност саобраћаја је двојак. Може бити позитиван уколико се садржај налази тамо где је потребан и уколико је адекватно уређен. Са друге стране може бити негативан уколико оваквих садржаја има превише и уколико је лоша њихова унутрашња и спољашња организација. У погледу јавног превоза, стајалиштима јавног превоза се посвећује велика пажња због конфликта различитих врста, као што су конфликти возила јавног превоза са другим возилима и са пешацима који се накупљају на стајалиштима.

С обзиром на карактеристике возила јавног превоза приликом саобраћајне незгоде може доћи до тешких последица и до великог броја повређених лица.

### 14.6.1 ЈАВНИ И ПРИВАТНИ СЕРВИСИ И ОДМОРИШТА

Сервисне услуге поред пута, попут одморишта, паркиралишта и станица за снабдевање горивом су, пре свега, намењене да служе учесницима у саобраћају на дужим путовањима између региона, држава, градова и сл. Локације треба да буду пројектоване тако да возач најпре види пратећи објекат у смеру војње и тек након тога пратећи објекат на супротној страни.

Приликом РБС, поред **броја сервисних услуга** потребно је посебну пажњу обратити **на начин приступа локацији, постојање и дужину саобраћајних трака за укључивање и искључивање као и на унутрашњу организацију.**

**Број сервисних услуга** - Веома је важно да корисници пута имају на располагању довољан број обезбеђених места за одмор, али њих не сме бити превише, да би се избегло стално нарушавање кретања возила дуж главног саобраћајног тока, стални и перманентни излазак на главну саобраћајницу и мешање са примарним саобраћајем. Потреба возача за одмором појављује се на око два сата војње. Због тога је веома корисно обезбедити адекватно уређена одморишта, паркиралишта и станице за снабдевање горивом на сваких 30 до 50 километара пута.

**Приступ јавним и приватним сервисима** - На државним путевима у Републици Србији има много примера у којима су путеви угрожени неприхватљивим комерцијалним услугама или где постоје неадекватне површине поред пута намењене за одмор возача или површине нејасне намене које возачи користе за заустављање и одмор. Постојање неуређених површина поред путева је опасно за све учеснике у саобраћају, због огромне разлике у брзинама и хетерогеног саобраћајног тока. Овакве површине поред коловоза доводе до изненадне промене брзине јер их возач не види на време и како би се зауставио нагло успорава возило или нагло мења правац кретања.

Такође, може доћи до конфликта са другим возилима приликом укључивања на саобраћајни ток уколико није обезбеђена довољна прегледност. Додатни проблем на овим локацијама је присуство пешака на путевима где је брзина саобраћајног тока велика, а њихово присуство није очекивано. Проблем са неуређеним површинама поред пута које возачи користе за одмор је доминантан на путевима ван насеља. Примери неуређених површина поред коловоза, на путу ван насеља, приказани су на слици (Слика 14.67.)



Слика 14.67 – Пример неуређених површина поред коловоза

Од великог утицаја на безбедност саобраћаја је **уређење приступа** на јавне и приватне сервисе и излаза са јавних и приватних сервиса. Потребно је обратити пажњу на угао под којим се укључују и искључују са коловоза на површине јавних и приватних сервиса, као и да ли је обезбеђена довољна прегледност. На пример, уколико се укључивање на главни правац пројектује непосредно након непрегледне кривине велики је ризик за настанак незгода при сустизању, из тог разлога неопходно је проверити да ли је обезбеђена довољна прегледност.

Да би се обезбедио адекватан приступ локацији возачи морају бити **правовремено обавештени о локацији** на којој се налази јавни или приватни сервис, тако да могу благовремено да прилагоде своју возњу и изврше жељени маневар без угрожавања других учесника у саобраћају. Локација јавних и приватних сервиса треба да буде квалитетно и на време означена како би се обезбедило јасно вођење учесника у саобраћају. Пример сигнализације за информисање возача о одмориштима, који се примењује на путевима у Европи приказан је на слици (Слика 14.68.)



Слика 14.68 – Пример сигнализације за информисање возача о одмориштима, који се примењује на путевима у Европи

**Саобраћајне траке за укључивање/искључивање** - Формирање оштрих углова скретања и кратких трака на укључењима на примарну саобраћајницу могу изазвати проблеме и саобраћајне конфликте приликом укључења и искључења возила са главног коловоза. Приликом РБС потребно је проверити да ли је обезбеђена довољна дужина саобраћајних трака за укључивање и искључивање у складу са врстом саобраћајнице и експлоатационим брзинама. Недовољне дужине саобраћајних трака за укључивање и искључивање су посебно опасне за тешка теретна и возила која немају довољну снагу мотора за постизање одговарајуће брзине за безбедно укључивање на главни правац на тако кратком растојању.

**Унутрашња организација** - Унутрашња организација јавног или приватног објекта, као и одморишта је веома значајна за безбедност саобраћаја, првенствено пешака. Безбедност пешака на одмориштима веома често није на задовољавајућем нивоу, што је најчешће изазвано: погрешном локацијом паркиралишта у односу на елементе одморишта, попут тоалета, ресторана, продавница и неправилно изведеним или чак непостојањем пешачких стаза на саобраћајним површинама дуж одморишта и паркиралишта.

Приликом унутрашње организације пратећег објекта веома је важно раздвојити теретни и путнички саобраћај. Из тог разлога пројектовати одвојене паркинг просторе за путничка возила, аутобусе и теретна возила.

Редослед услуга у попречном смислу организовати тако да се обезбеди најпре паркирање за теретна возила, затим опслуживање горивом, потом паркирање за путничке аутомобиле и аутобусе. На крају, организовати садржаје попут тоалета, ресторана и ноћења.

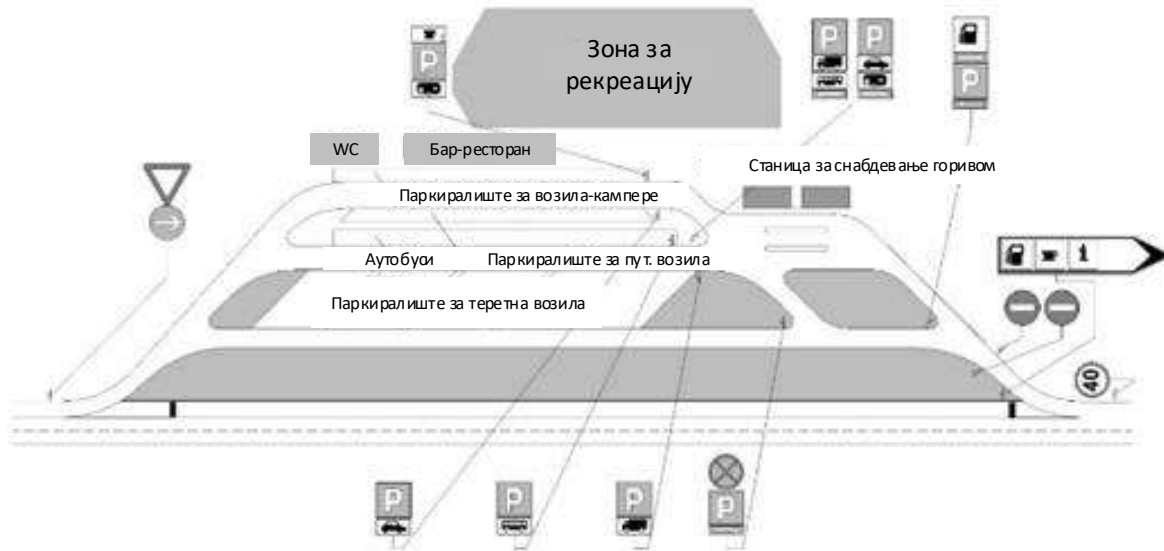
Редослед услуга у уздужном смислу организовати тако да се прво обезбеди опслуживање са горивом, затим паркирање, и на крају понуда хране, ноћење, као и одмор и рекреација.

Обезбеђење довољне видљивости и квалитет ноћног осветљења на површинама јавних и приватних сервиса и одморишта пружа сигурност корисницима простора од евентуалне пљачке



или друге врсте напада. Видео надзор, као и разне врсте упозорења која се могу обезбедити на оваквој врсти површина су корисне.

Треба тежити да унутрашњи путеви на пратећим објектима буду једносмерни како би се смањило број конфликата. Вођење саобраћаја организовати по најкраћем путу до паркинг места у складу са категоријом возила.



Слика 14.69 – Пример унутрашње организације одморишта

Саобраћајна сигнализација на пратећим објектима има исто значење као и на јавним путевима која треба да буде недвосмислена, једноставна и постављена у таквим размацама да је возач може разумети без напора. Ограничење брзине смањити због повећаног броја маневара и потенцијалних конфликата различитих категорија учесника у саобраћају.

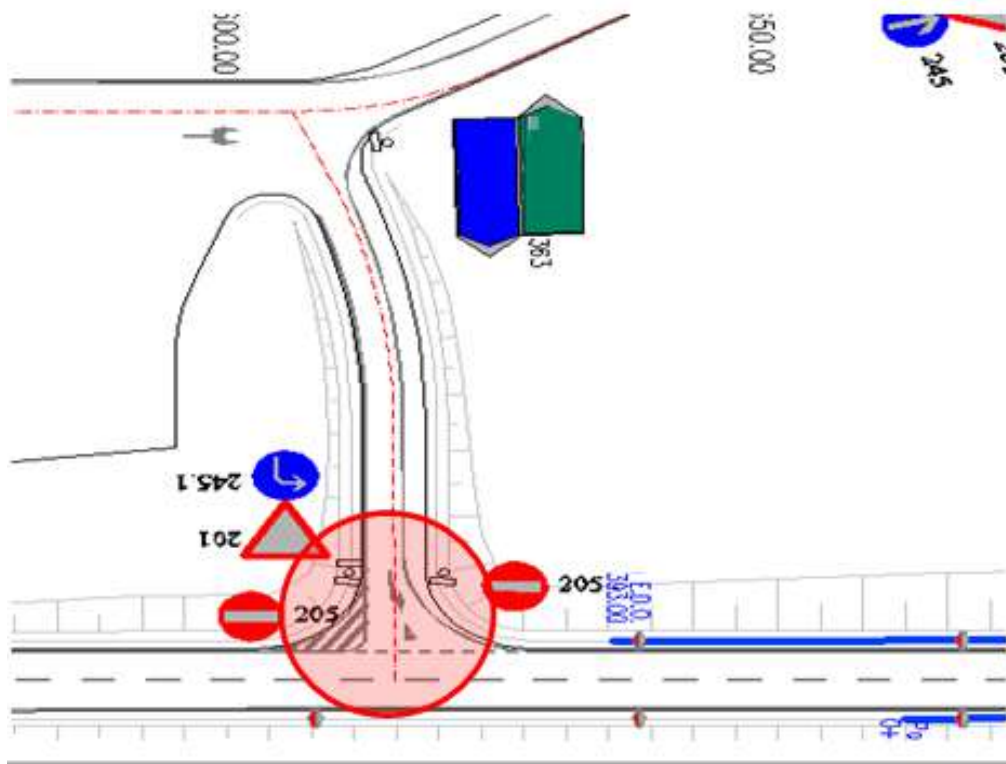
Велику пажњу треба посветити вођењу саобраћаја са пратећег објекта на саобраћајни ток, како не би дошло до војње у погрешном смеру, јер војња у погрешном смеру може довести до саобраћајних незгода са тешким последицама.



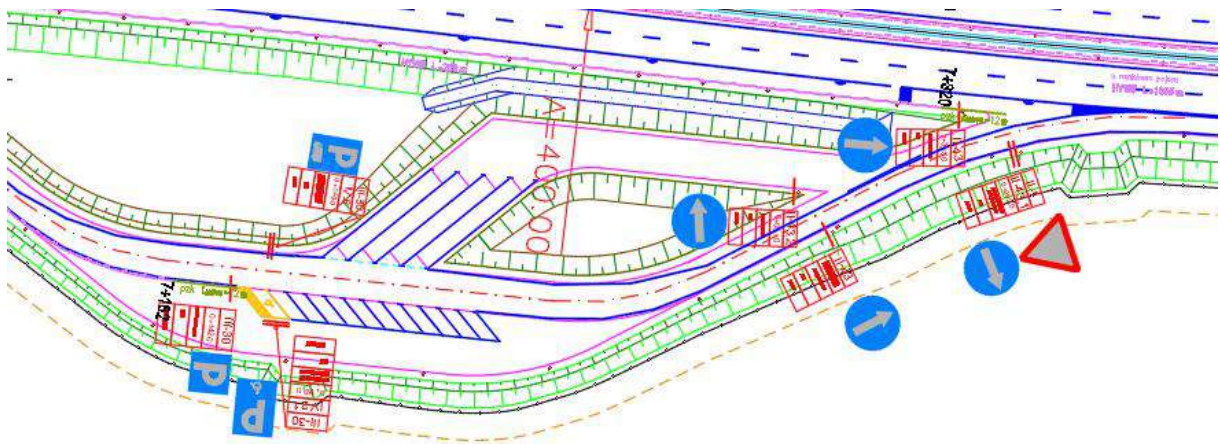
Слика 14.70 – Нова и квалитетна сигнализација са добром рефлексијом саобраћајних знакова обезбеђује јасне поруке

Путеви, ивичњаци, тротоари, паркиралишта, излазне и улазне рампе треба да буду пројектовани и изведени у складу са свим важећим стандардима.

**Примери небезбедно пројектованих јавних и приватних сервиса и одморишта:**



Слика 14.71 – Небезбедно пројектован излаз са станице за снабдевање горивом – кратка трака за искључивање



Слика 14.12 – Небезбедно одмориште - Паркинг простор за теретна возила је пројектним решењем дефинисан наспрам паркинга за путничка возила. У овој ситуацији возила (и путничка и теретна) користе интерну саобраћајницу у зони приступа паркинг местима. Теретна возила, за маневар паркирања, користе целу ширину интерне саобраћајнице и на тај начин могу угрозити безбедност корисника паркинга за путничка возила.

Типови саобраћајних незгода које се могу очекивати у зони јавних и приватних сервиса и одморишта:

- Најмање два возила која се крећу у истом смеру – сустизање;
- Најмање два возила која се крећу у истом смеру – укључивање у саобраћај;
- Судар са паркираним возилом са десне (леве) стране пута;
- Обарање пешака који се креће дуж пута;
- Најмање два возила – полукружно окретање;
- Најмање два возила која се крећу истим путем у супротним смеровима уз скретање улево испред другог возила итд.

## Мере за унапређење безбедности саобраћаја у погледу јавних и приватних сервиса и одморишта:

### 1. Контрола броја сервисних услуга дуж пута

- проверити број пројектованих сервисних услуга дуж пута и њихову оправданост на деоници;

### 2. Побољшање приступа површинама јавних и приватних сервиса и одморишта

- обезбедити адекватно вођење возача до површинама јавних и приватних сервиса и одморишта;
- пројектовати и изградити адекватне саобраћајне траке за укључење и искључење;
- каналисати саобраћајне токове на укључењима и искључењима;
- уредити улазе и излазе;

### 3. Унапређење унутрашње организације

- физички раздвојити паркиралишта од главног коловоза (примарног саобраћајног тока) и поставити заштитне ограде;
- изградити пешачки мобилијар у зони паркиралишта;
- адекватно позиционирати паркиралишта у односу на друге објекте и сервисе на одмориштима;
- поставити одговарајућу сигнализацију/ознаке на коловозу (на пример, саобраћајне знакове за ограничење брзине, знакове за усмеравање саобраћаја, за погрешан смер, за паркиралиште, за пешачки прелаз, итд.);
- поставити одговарајуће осветљење.

## 14.6.2 ЈАВНИ ПРЕВОЗ

Приликом РБС стајалиштима јавног превоза се посвећује велика пажња, као што је истакнуто због конфликта различитих врста између различитих категорија учесника у саобраћају. Током планирања и изградње мреже аутобуских стајалишта на одређеном подручју, безбедност саобраћаја за кориснике јавног превоза треба да буде приоритет.

Примери небезбедних аутобуских стајалишта се могу видети на путевима у окружењу и у Републици Србији (Слика 14.73. и Слика 14.74.). Уочени недостаци који негативно утичу на безбедност саобраћаја су аутобуска стајалишта која се налазе на брзим саобраћајницама, без каналисања токова јавног превоза или на погрешним местима на државним путевима и руралним путевима (на пример, одмах иза непрегледне кривине, на делу пута у засеку и сл.).



Слика 14.73 – Пример аутобуског стајалишта ван насеља које није физички одвојено од главног тока, на којем није регулисано вођење пешака, такође недостаје саобраћајни знак, простор намењен чекању, као пратећи стајалишни мобилијар и осветљење



Слика 14.74 – Пример аутобуског стајалишта у насељу на којем није регулисано вођење пешака, такође недостаје саобраћајна сигнализација и осветљење

Такође, уочени су недостаци у погледу вођења пешака. Пешаци морају у неким случајевима прелазити путеве са четири саобраћајне траке у врло небезбедним условима (нпр. постојање пешачких прелаза у нивоу на путевима на којима су дозвољене брзине веће од 100 km/h). Чест недостатак је изостанак пешачког мобилијара на прилазу стајалишту и на самом стајалишту (на пример, нису изграђени тротоари и простор за чекање јавног превоза на стајалиштима, у насељу нису обележени пешачки прелази).

Применом РБС веома је важно проверити позицију аутобуског стајалишта у односу на главни ток, као и у односу на аутобуско стајалиште из супротног смера. Затим проверити да ли је стајалиште довољне дужине, каква је прегледност за укључивање у саобраћај, да ли је стајалиште у близини кривине и како је организовано вођење пешака дуж коловоза и преко коловоза.

**Позиција аутобуског стајалишта у односу на главни ток** – На путевима са великим интензитетом саобраћаја, високим ограничењем брзине и прихватљивим бројем корисника јавног превоза или посебних категорија корисника јавног превоза, попут старијих људи или деце – ђака, вођење јавног превоза би требало да буде ван примарне саобраћајнице. На тај начин се одваја јавни превоз од главног саобраћајног тока, не дозвољава се мешање рањивих категорија учесника у саобраћају са примарним саобраћајем, што је посебно важно на брзим путевима. Уколико не може физички да се издвоји, аутобуско стајалиште мора бити каналисано са јасно дефинисаним улазом и излазом.

На путевима у насељу аутобуска стајалишта пројектовати ван коловоза како се не би ометао саобраћај и смањио ризик страдања пешака.

**Позиција аутобуског стајалишта у односу на аутобуско стајалиште из супротног смера** - Аутобуска стајалишта ван коловоза на путевима са две саобраћајне траке се у пару изводе тако да је у смеру управљања прво лоцирано стајалиште на левој страни пута, а затим аутобуско стајалиште на десној страни пута. Удаљеност између крајњих тачака аутобуских стајалишта мора да износи најмање десет метара. Ако просторни или други технички захтеви не омогућавају извођење пара аутобуских стајалишта на тај начин, дозвољено је да пар аутобуских стајалишта буде изведен тако да је, посматрано у смеру управљања, прво лоцирано стајалиште на десној страни пута, а затим аутобуско стајалиште на левој страни пута. Удаљеност између крајњих тачака аутобуских стајалишта у овом случају мора да износи најмање 50 метара.

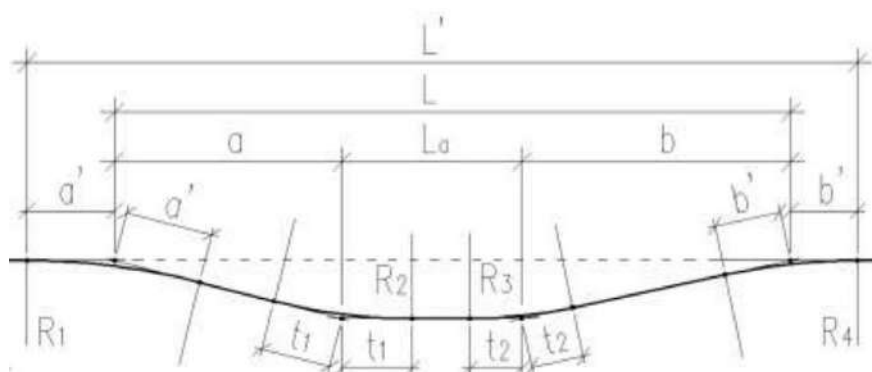
Када се на путу са две саобраћајне траке налазе два аутобуска стајалишта која сачињавају обострани пар, на коловозу морају да буду међусобно удаљена тако да се у смеру управљања налази прво лево стајалиште, а размак између два обележена стајалишта мора да износи најмање 20 метара, а ако се у смеру управљања прво налази десно стајалиште, на растојању од најмање 50 метара.



**Дужина аутобуског стајалишта** – Уколико аутобуско стајалиште није одговарајуће дужине повећава се ризик од конфликта са возилима на главном току. Такође, може да утиче и на прегледност приликом укључивања аутобуса у саобраћај. Дужина аутобуског стајалишта и простора за чекање аутобуса зависи од улазне брзине, врсте аутобуса и броја аутобуса који се истовремено заустављају на стајалишту (Табела 14.7., Слика 14.75.).

Табела 14.7 – Дужина аутобуског стајалишта и простора за чекање аутобуса у зависности од улазне брзине, врсте и броја аутобуса који се истовремено заустављају на стајалишту (ЈППС, 2012)

Улазна брзина (km/h)	30, 40, 60	30	40	60
Дужина (m)	$L_a$	$L$	$L'$	$L$
Један аутобус	13,00	44,00	51,80	45,00
Два аутобуса	26,00	57,00	64,80	58,00
Зглобни аутобус	20,00	51,00	58,80	52,00



Слика 14.75 – Минимални хоризонтални технички елементи аутобуског стајалишта (ЈППС, 2012)

**Прегледност на аутобуском стајалишту** – Како би се омогућило безбедно искључивање на и укључивање са аутобуског стајалишта на коловоз неопходно је да се обезбеди прегледност на аутобуском стајалишту. У зависности од највеће дозвољене брзине и нагиба нивелете пута, на делу пута у подручју приближавања аутобуском стајалишту мора да буде обезбеђена прегледност у дужини која је најмање за 50% већа од минималног зауставног растојања, а на делу пута иза аутобуског стајалишта најмање у дужини која одговара дужини минималног зауставног растојања, као што то одређују прописи о пројектовању путева.

Према Приручнику за пројектовање путева (ЈППС, 2012) возачу аутобуса у смеру војње уназад, са леве стране заустављеног возила, мора да буде обезбеђена прегледност у дужини која је најмање једнака минималном зауставном растојању, као што је у зависности од пројектне брзине и нагиба нивелете пута одређено прописом о пројектовању путева. Ако возачу аутобуса прегледност није обезбеђена, потребно је да се аутобуско стајалиште од коловоза пута одвоји острвом. Увођење ограничења брзине на јавном путу са циљем обезбеђивања задовољавајуће прегледности на подручју аутобуског стајалишта није дозвољено.

**Вођење пешака до и од аутобуског стајалишта** - Искуства са терена показују да пешачки токови до и од аутобуског стајалишта у великој мери нису добро пројектовани, позиционирани или обележени. Пешачки прелази су веома често лоше постављени у односу на стајалиште. Веома је важно водити рачуна о позицијама и удаљености пешачких прелаза од аутобуских стајалишта, како би се коловоз прелазио на за то предвиђеним местима и, што је најважније, да би се смањила претрчавања пешака преко коловоза како би стигли и ушли у аутобус. Пешачке прелазе треба позиционирати пре аутобуског стајалишта, посматрано у смеру кретања возила, тако да пешаке који излазе из аутобуса могу да виде остали учесници у саобраћају. Дobar пример позиције аутобуског стајалишта и вођења пешака приказан је на сликама (Слика 14.76 и Слика 14.77).





## 2. Обезбедити одговарајуће техничке елементе аутобуског стајалишта

- обезбедити довољну дужину аутобуског стајалишта у складу са конкретним карактеристикама локације;
- обезбедити прегледност на аутобуском стајалишту у складу са конкретним карактеристикама локације;

## 3. Вођење пешака у зони аутобуских стајалишта

- изградити пешачке стазе и тротоаре који воде до аутобуског стајалишта у складу са горе наведеним принципима;
- сузити коловоз на месту пешачког прелаза тако да пешаци веома лако, у два-три корака могу да пређу коловоз;

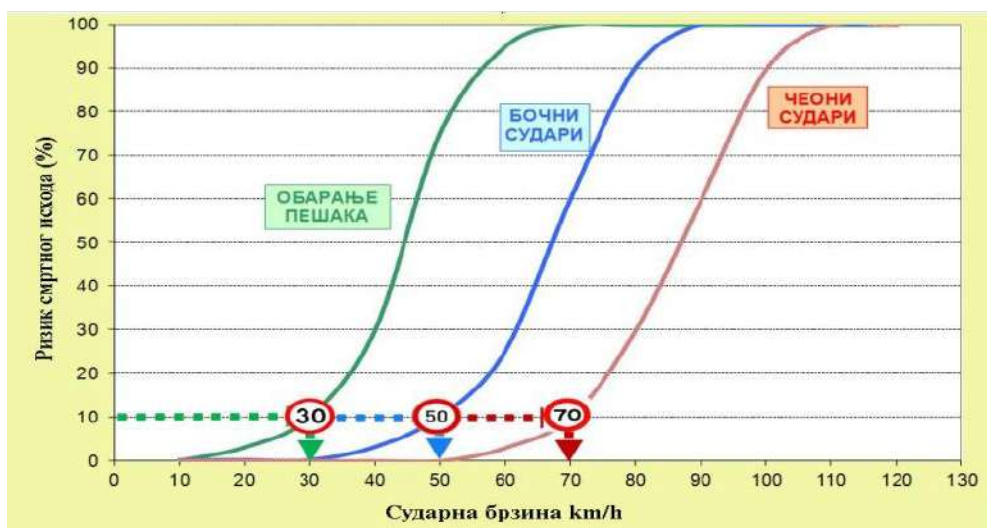
## 4. Побољшање квалитета сигнализације и означавања, као и постављање квалитетних путних елемената у зони аутобуског стајалишта

- унапредити вертикалну и хоризонталну сигнализацију на месту аутобуског стајалишта;
- поставити одговарајуће осветљење на аутобуска стајалишта;
- поставити заштитне ограде за пешаке;
- инсталирати одговарајуће путне елементе у зони аутобуског стајалишта;
- инсталирати ИТС уређаје у зони аутобуског стајалишта, укључујући и видео надзор.

# 14.7 РАЊИВИ УЧЕСНИЦИ У САОБРАЋАЈУ

Рањиви учесници у саобраћају представљају категорију учесника у саобраћају који су посебно угрожени и у случају саобраћајне незгоде задобијају теже последице, јер њихово тело није физички заштићено. Из тог разлога неопходно је заштитити објекте којима се крећу и заштити рањиве учеснике у саобраћају од осталог саобраћаја. У рањиве учеснике у саобраћају спадају пешаци, бициклисти и мотоциклисти. Приликом примене РБС у оквиру поглавља рањиви учесници у саобраћају потребно је посебно обратити пажњу на вођење пешака дуж и преко коловоза, односно на тротоаре и пешачке прелазе, бицикличке стазе и прелазе, као и на заштитне ограде за мотоциклисте. Такође, посебна пажња се усмерава на потребе појединих група рањивих учесника у саобраћају (нпр. деце пешака, особа са инвалидитетом и сл.).

Брзина има велики утицај на последице саобраћајних незгода. Уколико су сударне брзине веће пешаци ће задобити теже последице. Из тог разлога, на местима где се очекује појава пешака инфраструктура се мора прилагодити њиховим потребама.

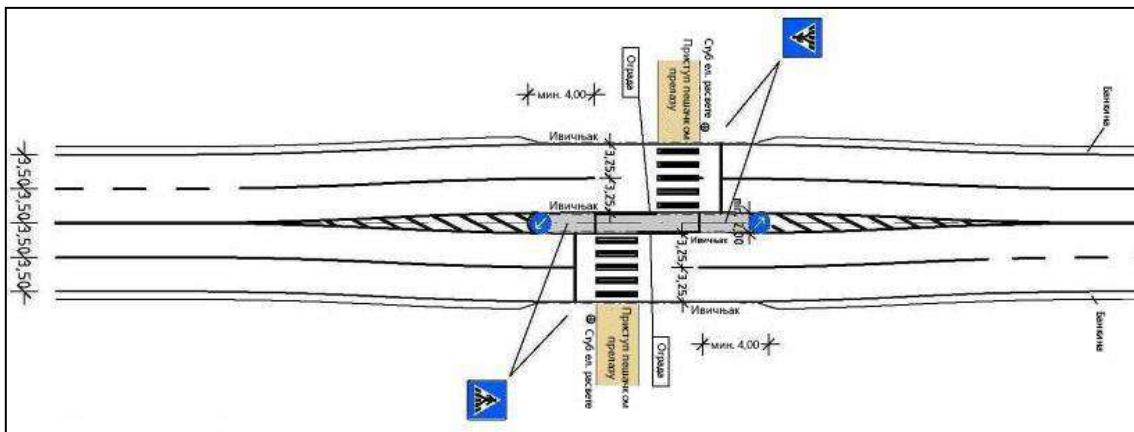


Слика 14.78 – Ризик смртог страдања у зависности од сударне брзине

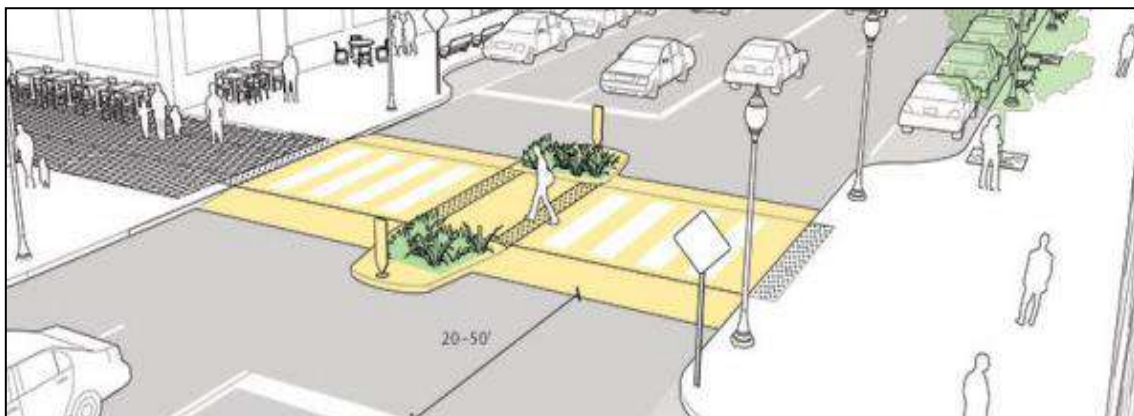
Поред смањења брзине у насељу, зонама школе и на другим местима где се очекује велики обим пешака, важно је да се смањи време боравка на коловозу при преласку улице, односно дужина пешачког прелаза. Проблем се може решити, на пример, изградњом разделних острва за пешаке.

Разделна острва обезбеђују пешацима сигурну зону за заустављање на путу њиховог преласка коловоза, посебно на раскрсницама и путевима са више саобраћајних трака без раскрсница.

Пројектанти и управљачи пута треба да обезбеде безбедне пешачке прелазе, који ће бити радо коришћени од стране пешака, на начин да пешаци желе да користе понуђену опцију безбедног преласка преко коловоза. Добри примери пешачких прелаза са разделним острвима приказани су на сликама (Слика 14.79 и 14.80).



Слика 14.79 – Пример пешачког прелаза са пешачким острвом који је пројектован да пешака наведе да погледа у сусрет долазећим возилима пре ступања на другу коловозну траку



Слика 14.80 – Пример пешачког прелаза са пешачким острвом и проширењима на тротоару (Извор: <https://globaldesigningcities.org/>)

Уски пешачки прелаз или пешачки прелаз опремљени разделним острвима омогућавају пешацима да пређу коловоз много безбедније, са знатно мањом изложеношћу ризицима. У оваквим случајевима, медијана и разделно острво обезбеђују прелазак коловоза у две фазе и омогућавају пешацима да се концентришу на прелазак сваке коловозне траке посебно.

Многи фактори морају бити сагледани и оцењени пре изградње разделног острва или међу-блока на разделном острву између коловозних трака. Неки од фактора су: близина других пешачких прелаза, дужина и ширина пешачког прелаза, ограничење брзине, осветљење пешачког прелаза и разделног острва, обим моторизованог саобраћаја и обим пешачког саобраћаја. Пожељно је да разделно острво за пешаке буде широко најмање 2 m и да буде обезбеђена прегледност како би пешаци могли да виде возила и да буду виђени од возача.

У случају великог обима саобраћаја и/или више категорије пута, попут градског аутопута, мотопута или државног пута прве категорије који пролази кроз насеље, у циљу заштите пешака потребно је забранити изградњу пешачких прелаза у нивоу.

Међутим, да би се ово остварило и било успешно у пракси, пешачки токови морају бити каналисани и веома квалитетно вођени, тако да се пешацима практично не оставља могућност да уопште приђу коловозу изван контролисане (вођене) пешачке трасе. У супротном створиће се контраефекат и пешаци ће се налазити на коловозу на местима где их возачи не очекују услед чега може доћи до саобраћајних незгода са тешким последицама. У пракси се показало бескорисним усмеравати пешаке на дужа кретања до пешачког моста или подземног пролаза, уколико су пешачки токови или потреба за преласком присутни на неком ближем месту.

У урбаним зонама, могућа је примена заштитног времена на семафорисаним раскрсницама која омогућавају безбедан прелазак пешака преко коловоза. У току заштитног времена потребно је обезбедити да сви конфликти буду онемогућени, дакле, у једном временском интервалу нико нема могућност дозвољеног започињања кретања, осим пешака, који треба да заврши започети прелазак преко коловоза. Такође, веома ефикасном мером показала се нумеричка идентификација времена на пешачком семафору, која показује пешацима колико је времена преостало до зеленог светла за пешаке или колико је времена преостало како би пешаци безбедно завршили прелазак преко коловоза.

У ноћним условима видљивости велики утицај на безбедност рањивих учесника у саобраћају има осветљење пешачких прелаза. Уколико пешачки прелаз није осветљен или није адекватно осветљен возачи у ноћним условима видљивости не могу благовремено да уоче пешака и успоре како би га пропустили. Примери осветљења пешачког прелаза приказани су на слици (Слика 14.81).



Слика 14.81 – Примери осветљења пешачког прелаза (Извор: <https://www.lightguardsystems.com/>)

Приликом РБС потребно је проверити дужину пешачког прелаза, положај у односу на саобраћајни ток (да ли су пешаци усмерени да погледају ка возилима која им долазе у сусрет), осветљење и прегледност. Такође, важно је да ли је пешачки прелаз обележен одговарајућом сигнализацијом.

**Тротоари** – Поред пешачких прелаза велики утицај на безбедност рањивих учесника у саобраћају имају тротоари. Пешаци су посебно угрожени у урбаним срединама. Путна и улична мрежа у урбаним срединама је најчешће пројектована са издигнутим тротоарима који се налазе у профилу пута, међутим, на проласку државних путева кроз насеља (руралног типа), тротоари углавном нису изграђени. На овим путевима постоји велика потреба за одвајањем моторизованог и немоторизованог саобраћаја, односно постоји потреба за изградњом физички раздвојених пешачких стаза и тротоара. Изградњом пешачких стаза и тротоара дуж пута ризик од учешћа пешака у саобраћајним незгодама се знатно смањује, а њихова потреба за кретањем коловозом се минимизира. Квалитетне пешачке стазе и тротоари имају велики утицај на безбедност саобраћаја, стога, где год је то могуће, потребно је раздвојити пешачка кретања од моторизованог саобраћаја.



Приликом пројектовања и изградње путева треба предвидети елементе који ће онемогућити да путеви постану опструирани, нарочито разним категоријама уличних продаваца и паркираним возилима, да су површине комфорне за кретање пешака и да пружају континуирану руту.

Чест проблем на путевима је наслеђена инфраструктура услед које постоје ограничења у попречном профилу и често нема довољно простора за изградњу комфортних тротоара или се нелогично и изненада смањује ширина тротоара или се прекида тротоар што приморава пешаке да се крећу коловозом.

У случају реконструкције унутрашње урбане зоне и унутар градских саобраћајница, главни принцип пројектовања безбедних путева и рута за рањиве категорије учесника у саобраћају треба да подразумева довољно простора за пешаке и бициклисте, као постулат. Тек након тога, разматра се остатак слободног простора који ће се користити за моторизовани саобраћај.

Приликом РБС посебну пажњу обратити на ширину тротоара, висину ивичњака и континуитет тротоара.

**Бициклистичке стазе и бициклистички прелази** - Као и када су у питању тротоари, посебна пажња се мора усмерити на то да бициклистичке стазе не постану опструиране, нарочито разним категоријама уличних продаваца и паркираним возилима.

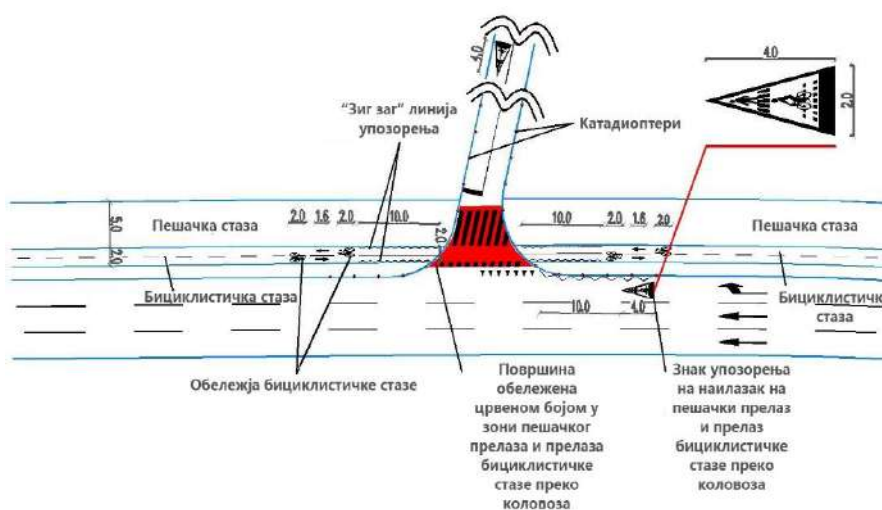
Адекватном висином ивичњака се може превазићи овај проблем, при чему висину ивичњака треба прилагодити тако да бициклиста не удара педалом о ивичњак.

Важно је сагледати да ли су површине комфорне за кретање бициклиста, односно да ли је одговарајућа ширина бициклистичке стазе. Континуитет бициклистичке стазе и постојање бициклистичких прелаза су, такође, важни са аспекта безбедности саобраћаја.

Добар пример вођења пешака и бициклиста дуж и преко коловоза приказан је на слици (14.82), на овај начин постигнуто је одвајање моторизованог од немоторизованог саобраћаја, али и пешака од бициклиста.

Примери из праксе показују да је један од типичних проблема у погледу бициклистичких стаза дисконтинуитет, односно прекидају се у раскрсницама, на мостовима и другим местима где нема довољно простора у слободном профилу. На овај начин прекинуте бициклистичке стазе су веома ризичне, јер се изненада раздвојен бициклистички саобраћај меша са моторизованим саобраћајем.

Треба тежити пројектовању раскрсница које су прилагођене рањивим учесницима у саобраћају (Слика 14.83). На тај начин се обезбеђује континуитет бициклистичке стазе, али и прегледност пешацима, смањује се дужина пешачког прелаза, а повећава површина тротоара. Истовремено се смањују брзине возила и простор за непрописно паркирање.



Слика 14.82 – Добар пример вођења пешака и бициклиста дуж и преко коловоза





Слика 14.83 – Дobar пример уређења раскрснице у складу са потребама рањивих учесника у саобраћају (Извор: <https://www.craftontull.com/>)

**Мотоциклисти** – Мотоцикли спадају у рањиве учеснике у саобраћају због тога што им тело, такође, није довољно физички заштићено. Деле коловоз са другим моторизованим учесницима у саобраћају и на тај начин су веома угрожени.

У циљу унапређења безбедности мотоциклиста у саобраћају приликом РБС проверити да ли пројектоване заштитне ограде обезбеђују адекватну заштиту мотоциклиста. Пример заштитне ограде која ће пружити адекватну заштиту мотоциклистима дата је на слици (Слика 14.84).



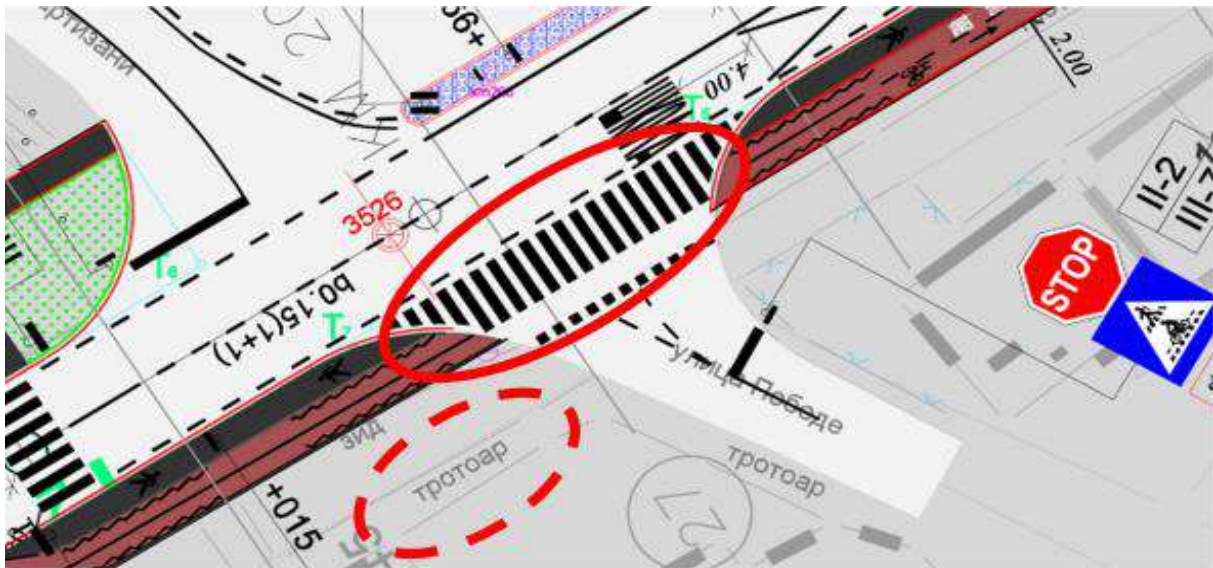
Слика 14.84 – Пример заштитне ограде за мотоциклисте (Извор: FGSV. Merkblatt zur Verbesserung der Verkehrssicherheit auf Motorradstrecken (MVMot) R2. Ausgabe 2007, Germany)

Поред тога, велики утицај на безбедност мотоциклиста у саобраћају имају смерокази у кривинама, јер могу да утичу на пасивну безбедност у случају да дође до слетања са коловоза. Приликом РБС проверити да ли су пројектовани смерокази пасивно-безбедни за мотоциклисте (Слика 14.85).

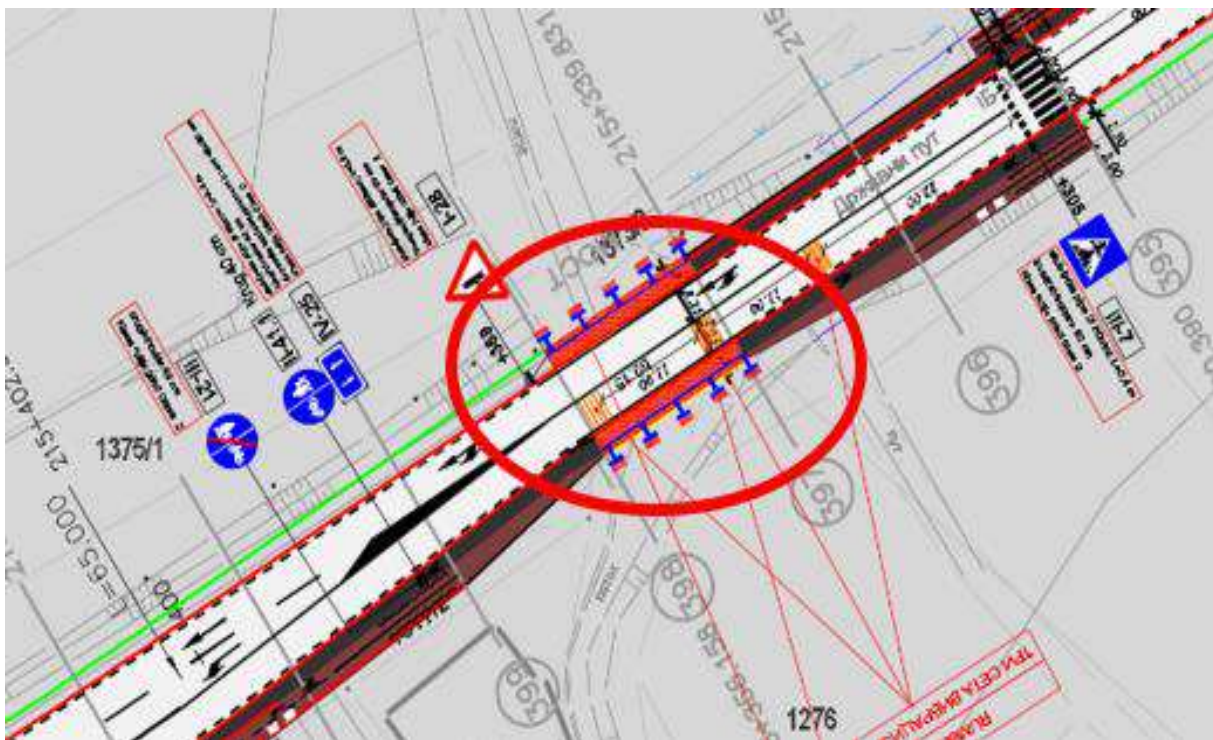


Слика 14.85 – Пасивно-безбедни смерокази у кривини (Извор: Т. Polenšek)

**Примери небезбедних решења за рањиве учеснике у саобраћају:**

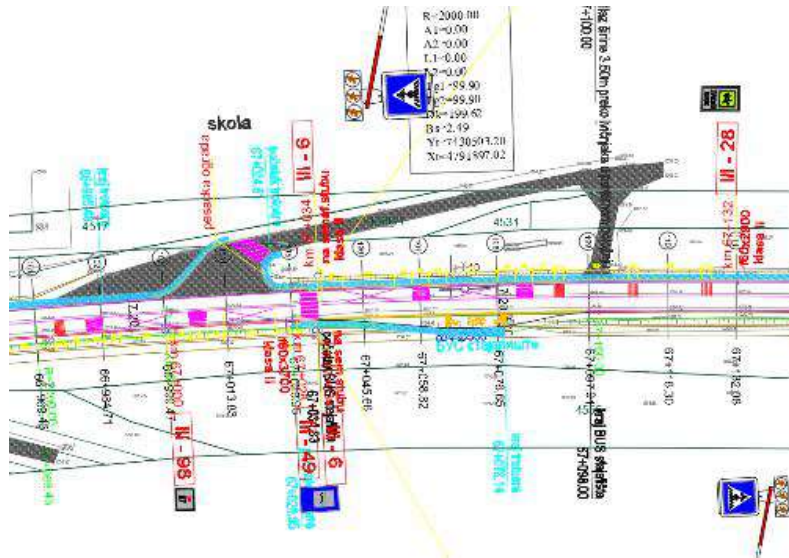


Слика 14.86 – Диспозиција пешачких и бициклистичких стаза је необичан и проблематичан начин пројектовања, па се самим тим јавља и проблем код сигнаписања тих стаза. Ознаке за пешачке прелазе „улазе“ у простор на којем је прелаз бициклистичке стазе преко коловоза

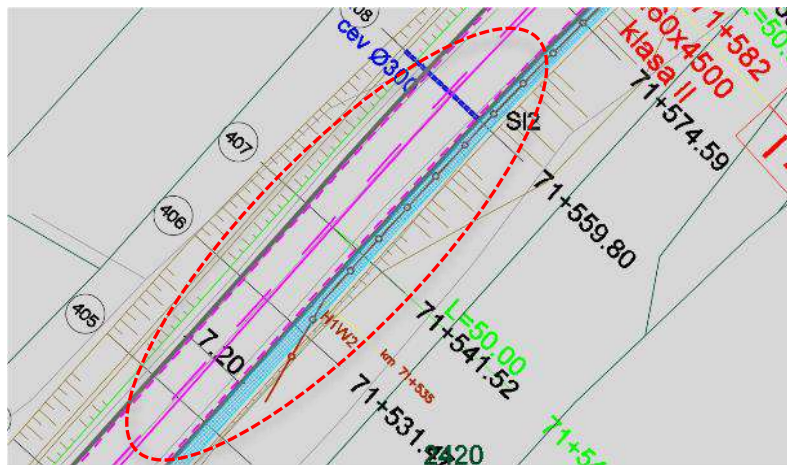


Слика 14.87 – Дисконтинуитет бициклистичке стазе - пројектом је предвиђено укидање (прекид) бициклистичке стазе у зони мостова. Изненадни прекиди бициклистичких стаза представљају висок ризик за бициклисте





Слика 14.88 – Небезбедан пешачки прелаз у зони школе - овакво пројектно решење не пружа потребну безбедност пешака због непостојања разделног острва, неодговарајућег осветљења као и неадекватног облика „шикана“ дефинисаних пешачких ограда у зони пешачког прелаза



Слика 14.89 – Нефункционалан тротоар - на средини тротоара је предвиђена заштитна ограда услед које се губи функција тротоара

### Типови саобраћајних незгода који се могу очекивати са рањивим учесницима у саобраћају:

- Прелазак пешака преко коловоза ван пешачког прелаза;
- Прелазак пешака преко коловоза на пешачком прелазу;
- Обарање пешака који се креће дуж коловоза;
- Најмање два возила која се крећу у истом смеру – налетање на возило „од позади“;
- Саобраћајна незгода са једним возилом – „остало“;
- Обарање пешака на банкени или бицикличичкој траци;
- Најмање два возила – чеони судар (опште) итд.

### Мере за унапређење безбедности рањивих учесника у саобраћају:

#### 1. Мере које се односе на пешачке прелазе:

- изградња денивелисаних пешачких прелаза са савременим системима расвете и атрактивним садржајима који ће привући пешаке да их користе, где је то могуће;
- постављање заштитних ограда у близини денивелисаних пешачких прелаза како би се спречило претрчавање коловоза;
- изградња разделних острва са каналисањем пешачких токова, тако да приликом преласка коловоза пешаци увек буду окренути у смеру долазећих возила;

- семафорисање пешачких прелаза које може бити комбиновано са медијанама и пешачким острвима;
- постављање адекватног осветљења на пешачким прелазима;

## 2. Мере које се односе на тротоаре:

- изградња тротоара у насељима, посебно на проласцима државних путева кроз насеља;
- повезивање тротоара и пешачких прелаза;
- прилагођавање ивичњака особама са инвалидитетом на пешачким прелазима (тзв. упуштање ивичњака);

## 3. Мере које се односе на бицикличке стазе:

- изградња бицикличких стаза физички раздвојених од примарног коловоза;
- обележавање бицикличког прелаза;
- обезбеђивање континуитета бицикличких стаза;
- изградња ширих банкина на путевима ван насеља од чврстог материјала, са подручјима раздвајања са травом или неком другом врстом материјала који би омогућио физичко раздвајање;

## 4. Мере које се односе на заштиту мотоциклиста

- постављање заштите ограде која пружају адекватан ниво заштите мотоциклистима и постављање пасивно-безбедних смероказа у кривинама.

# 14.8 ВЕРТИКАЛНА/ХОРИЗОНТАЛНА СИГНАЛИЗАЦИЈА И ОСВЕТЉЕЊЕ ПУТА

## 14.8.1 ВЕРТИКАЛНА СИГНАЛИЗАЦИЈА

Утицај вертикалне сигнализације на безбедност саобраћаја је значајна. Истраживање у САД-у показује да унапређење вертикалне сигнализације доводи до смањења броја саобраћајних незгода повређеним лицима до 15% и смањење броја саобраћајних незгода са материјалном штетом за 7% (Elvik et al., 2009).

Одговарајућа хоризонтална и вертикална саобраћајна сигнализација у функцији је безбедности саобраћаја уколико је остварена јасна комуникација са корисницима пута. Постоје различите категорије саобраћајних знакова који су у служби корисника путева.

Кључни захтев који се намеће јесте локација постављања знака, јер он треба да пружи адекватно упозорење или информацију возачу на одређеној удаљености од локације на коју се односи. При томе, исти не би требало да сакрије важне карактеристике пута. Од великог значаја за видљивост знакова јесте да се налазе на позицијама где вегетација не може да сакрије знак и угрози његову уочљивост.

Знакови треба да буду видљиви у свим условима, тако да би за ноћну видљивост знака требало употребљавати одговарајуће ретрорефлектујуће материјале, док знакови у насељеним подручјима могу имати сопствени извор светлости. Да би саобраћајна сигнализација имала функцију, бројни услови морају бити задовољени: саобраћајна сигнализација мора бити лоцирана тако да буде лако уочљива и читљива у дневним и ноћним условима; да буде разумљива и јасна учесницима у саобраћају; и мора постојати принуда поштовања сигнализације. Истраживања указују да нису сва правила у погледу саобраћајне сигнализације примењивана у пракси (Elvik et al., 2009).

Истраживање стања саобраћајне сигнализације показује да су многи саобраћајни знакови неодговарајући. Приближно трећина саобраћајних знакова од 6.484 је имала неки недостатак у истраживању, као и 19% туристичке сигнализације (Elvik et al., 2009). Истраживања показују и да многи саобраћајни знакови имају лошу ретрорефлексију, што значи да су тешко читљиви у

ноћним условима возње. Студија која је укључивала истраживање 731 саобраћајног знака у Норвешкој показала је да око 60% има недостатке, у које спадају:

- Неодговарајућа локација: саобраћајни знакови су постављени на локацијама где нису лако читљиви, на неодговарајућој висини или превише близу осталих саобраћајних знакова (око 30%),
- Неодговарајући изглед: знак је погрешних димензија, погрешан је текст или боја (27%),
- Не постоји понављање: знак је постављен на таквом месту у односу на коловоз или осталу сигнализацију, да мора бити поновљен,
- Недостатак одговарајуће хоризонталне сигнализације (2%),
- Погрешна примена сигнализације или лоша комбинација (9%),
- Превише сигнализације или сигнализација није неопходна или није потребно понављање толико пута (19%) и
- Недостатак саобраћајне сигнализације (9%).

Сличне студије у осталим земљама Европе, показују да 45% саобраћајне сигнализације има недостатке у Финској, 15% у Данској и 14% у Шведској.

Погрешна саобраћајна сигнализација или недостатак одржавања сигнализације може довести до тога да не буде схваћена или видљива. У зависности од категорије саобраћајних знакова, недостаци саобраћајне сигнализације могу узроковати ризична понашања у саобраћају, као што су: прекорачења брзине, игнорисање правила саобраћаја, возњу у супротном смеру или паркирање на забрањеним местима.

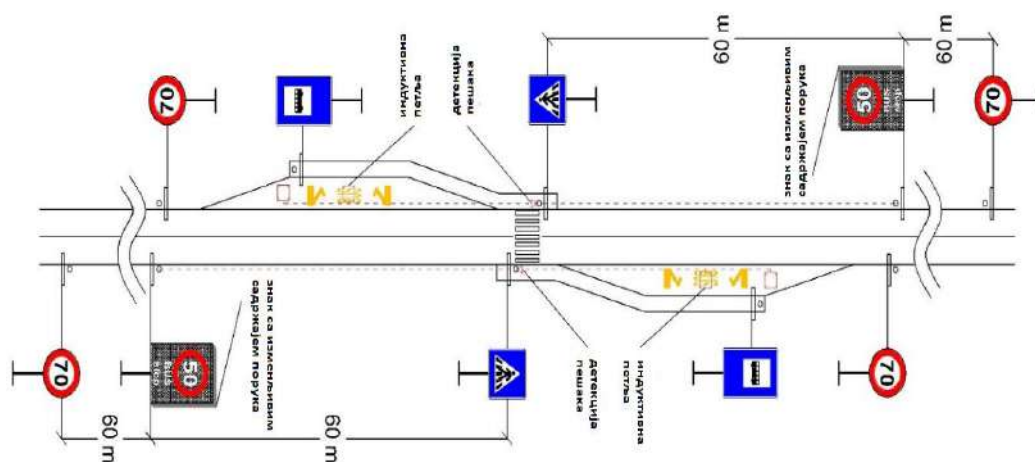
Исправљање саобраћајне сигнализације која има недостатке у оквиру пројеката доприносе поштовању прописа које су управљачи пута поставили. У циљу унапређења безбедности саобраћаја и квалитета сигнализације, у Норвешкој се саобраћајна сигнализација неколико пута годишње чисти, посебно на путевима са већим обимом саобраћаја (Elvik et al., 2009).

Превише знакова може имати негативан ефекат на безбедност, тако што ће возач бити преоптерећен, што може довести до конфузије или игнорисања знакова.

**Посебни проблеми у вези са знаковима правца:** На постојећој мрежи могу постојати захтеви за посебним, прилагођеним знаковима правца који ће пратити услове саобраћаја и бити позиционирани на одговарајућем месту.

Најбоља пракса налаже да се користе знакови показивања правца, са стварном геометријом пута.

Раскрснице које су слабо опремљене саобраћајним знаковима не показују јасно који корисник пута има право првенства пролаза и стога стварају потенцијал за опасне конфликтне тачке за бочни судар.



Слика 14.90 – Пример коришћења изменљиве саобраћајне сигнализације за ограничење брзине у складу са детекцијом стајалишта за аутобусе и пешачких прелаза



### Примери небезбедних знакова:



Слика 14.91 – Саобраћајни знак “обавезно заустављање” (П-2) сакривен растињем



Слика 14.92 – Саобраћајни знак “пешачки прелаз” (ПШ-6) сакривен растињем

### Могуће мере унапређења вертикалне саобраћајне сигнализације:

#### 1. Употреба одговарајућих ретрорефлектујућих материјала за саобраћајне знакове:

- коришћење одговарајућих ретрорефлектујућих материјала према категорији пута,
- коришћење вишег слоја рефлективних материјала за саобраћајне знакове „Стоп”, „Укрштање са путем са првенством пролаза“, „Пешачки прелаз“ и Зона школе“, итд.
- коришћење одговарајућег контраста за обележавање саобраћајних знакова, када то захтевају услови окружења.

#### 2. Употреба изменљиве саобраћајне сигнализације

- знакови упозорења о саобраћајним незгодама на путу,
- знакови упозорења,
- знакови упозорења о чекањима на ауто-путу,
- контролни знакови прекорачења просечне брзине кретања и
- знакови са информацијама о присуству пешака на пешачким прелазима.

#### 3. Одржавање саобраћајних знакова

- уклањање дотрајалих и застарелих знакова,
- замена оштећених саобраћајних знакова,
- редовно чишћење саобраћајних знакова,
- уклањање вегетације која заклања видљивост знакова и
- обезбеђење контраста код знакова који су недовољно уочљиви у односу на окружење.

## 14.8.2 ХОРИЗОНТАЛНА СИГНАЛИЗАЦИЈА (ОЗНАКЕ НА КОЛОВОЗУ)

### Хоризонтална сигнализација обухвата:

- подужне (разделне и ивичне линије, линије водиле и линије саобраћајне траке) и
- попречне ознаке на коловозу (пешачки и бициклистички прелаз, зауставне линије, линије прегледности и сл.).

Различита ширина или боја разделне линије нема утицај на повећање ризика настанка саобраћајне незгоде (Elvik et al., 2009).

Примена вибро-акустичног типа траке као разделне или ивичне траке има утицај на смањење броја незгода, посебно типова незгода као што су силазак возила са коловоза или чеоних судара, а веће смањивање броја саобраћајних незгода се постиже применом вибро-акустичне траке као ивичне траке у односу на примену на разделној линији. Студија у Финској указује на позитивне

ефекте на брзину и праћење саобраћајне траке на путевима са вибро-акустичном ивичном траком (Elvik et al., 2009).

Смерокази имају позитиван утицај на безбедност саобраћаја, смањујући број саобраћајних незгода, при чему смањење није статистички значајно. Резултати истраживања показују да смерокази повећавају брзину и бочно растојање возила од њих, усмеравајући возила ближе разделној линији (на двотрачним путевима), Schumann, 2003; Lyles and Taylor, 2006.

Хоризонталне ознаке за праћење растојања на аутопутевима (стрелице за праћење одстојања) имају позитиван утицај на смањење ризика настанка саобраћајних незгода, посебно незгода типа сустизање. Истраживања показују смањење од чак 32% незгода на аутопутевима (Elvik et al., 2009).

У Великој Британији, стрелице на ауто-путевима се користе за повећање одстојања, смањење броја незгода типа сустизање, као и незгода са учешћем једног возила (Helliars-Symons et al., 1995).

Највећи ефекат на смањење ризика настанка саобраћајних незгода има коришћење свих елемената хоризонталне сигнализације (разделна линија, ивичне линије и смерокази), у односу на било које појединачно коришћење хоризонталне сигнализације (Elvik et al., 2009).

Ознаке на путу играју веома важну улогу у вођењу возача и пружању неопходних информација да би избегао конфликтне тачке на путној мрежи. Возачу треба да буду пружене одговарајуће информације коришћењем различитих типова и боја ознака на коловозу.

Разделне и ивичне линије треба да олакшају возачу праћење саобраћајне траке.

У градским условима, а посебно тамо где се у већем броју очекују двоточкаши и пешаци, потребно је хоризонталну саобраћајну сигнализацију израдити од квалитетне боје, која садржи перле и обезбеђује приањање као на осталом делу коловоза.

Разделна и ивичне линије могу се додатно означити вибрационим тракама или маркерима (нпр, у двосмерним тунелима), како би се нагласила опасност напуштања саобраћајне траке.

Возачу се пажња може скренути да се приближава опасности употребом тактилних уређаја за упозоравање. Оне се могу поставити на површину пута коришћењем одговарајућег материјала, као што је термопластика, или се могу усећи на површини коловоза (Слика 14.93).



Слика 14.93 – Вибро-акустична трака са термопластиком и усецањем

Иако неразвијене земље и земље у развоју, имају националне стандарде за ознаке на коловозу, путеви често немају добре ознаке на коловозу (нпр. без ретрорефлексије и/или са делимичним недостатком исте).

Лоши услови на путу (ударне рупе, деформације, итд.), могу учинити ознаке на коловозу тешким за наношење. Недостатак специјализованих машина, обученог техничког особља и трошак примене термопластичних материјала спречавају њихову ширину употребу на путевима нижих категорија. Због тога се ови материјали углавном примењују на путевима и улицама највишег ранга.

### Пример небезбедних ознака на коловозу:



Слика 14.94 – Примери неодговарајуће хоризонталне сигнализације

### Могуће мере унапређења хоризонталне саобраћајне сигнализације:

#### 1. Побољшане ознаке на путу:

- Коришћење рефлективних стаклених перли за ознаке на путу,
- Примена трајних материјала за ознаке на путу (хладна пластика, термопластика),
- Коришћење смероказа у комбинацији са разделном и ивичним линијама,
- Примена рефлектујућих маркера на разделној линији,
- Коришћење вибро-акустичне траке као ивичних трака,
- Примена нестандартних ознака на путу за зоне школа, опасна места, тачке/стрелице за праћење одстојања на аутопутевима итд.,
- Означивање саобраћајних знакова на коловозу, посебно у зони школе,
- Различите боје коловозног застора на укрштању, на пешачком прелазу, у зони школе и сл.

#### 2. Одржавање ознака на коловозу:

- Поновно наношење ознака,
- Уклањање ознака.

## 14.8.3 ОСВЕТЉЕЊЕ

Осветљење пута се дефинише као сва вештачка расвета путева, улица, укрштања и пешачких прелаза (Elvik et al., 2009). Ризик настанка саобраћајних незгода у ноћним условима је 1,5-2 пута већа у односу на дневне услове (Elvik et al., 2009).

Око 35% незгода у Норвешкој се догађа у условима сумрака или ноћним условима вожње, што представља висок проценат имајући у виду да се само 20-25% путовања реализује у ноћним условима. У САД-у разлика је још израженија. Свега 25% путовања се реализује у ноћним условима, док се 50% незгода са погинулим лицима догађа у ноћним условима (Griffith, 1994).

У ноћним условима ризик учешћа у саобраћајним незгодама расте код младих возача у односу на остале старосне групе (Massie et al., 1995). Ризик расте и за пешаке у односу на остале категорије учесника у саобраћају, као и за незгоде са учешћем једног возила (Elvik et al., 2009).

На основу мета анализе већег броја студија укључених у истраживање, Elvik et al. (2009) закључују да одговарајуће осветљење пута смањује ризик настанка саобраћајних незгода са погинулим до 60%, а незгода са повређеним и материјалном штетом до 15%. Резултати истраживања указују да је утицај осветљења пута највећи за најтеже саобраћајне незгоде. Ако се посматрају све незгоде, према учеснику и локацији незгоде, ефекат је највећи за пешаке и незгоде на раскрсницама. Међутим, ако се посматрају незгоде са погинулим лицима, ефекат осветљења је већи на ванградским укрштањима. На ауто-путевима, утицај осветљења на безбедност саобраћаја је евидентиран само на укрштањима.

Неколико студија су разматрале ефекат уштеде енергије, искључивањем сваке друге сијалице и утицаја на безбедност саобраћаја. У ноћним условима видљивости, број саобраћајних незгода са повређеним лицима је порастао за 17%, док је број незгода са материјалном штетом порастао за 27%, применом мера уштеде енергије (Elvik et al., 2009).

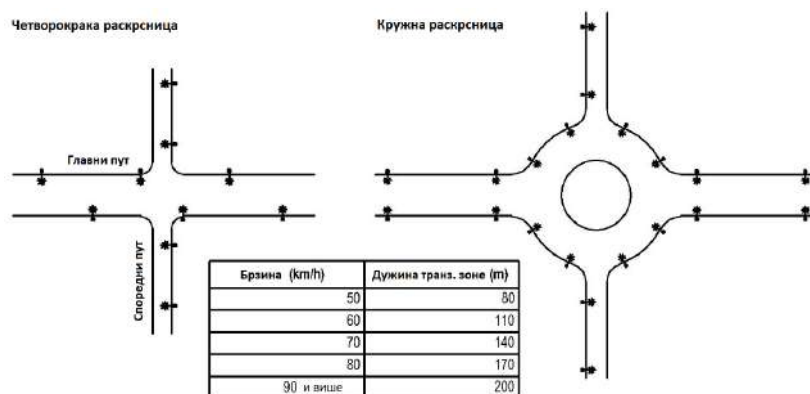
Многе информације возачи добијају визуелним путем. Због тога су услови видљивости важан сегмент безбедности саобраћаја. У ноћним условима, услед смањења контрасти, кретање неосветљених објеката се тешко уочава, што представља један од разлога зашто је ризик настанка незгоде већи у односу на дневне услове (Elvik et al., 2009).

Незгоде које се догађају ноћу на путу који пролази кроз урбано подручје могу бити значајно смањене адекватним уличним осветљењем, посебно на пешачким прелазима. Осветљење треба да обезбеди равномерно осветљену површину пута, како би се обезбедила видљивост свих корисника путева (возила и пешака), односно како не би негативно утицало на видљивост возача.

Површине светле боје пружају бољу видљивост неосветљених препрека. Уколико су ограничена средства, осветљење је потребно обезбедити најмање на најзначајнијим рутама и опасним местима на тим рутама, као што су раскрснице и пешачки прелаз и зонама школа.

Осветљење је скупо за постављање и одржавање, али употребом LED технологије и соларног система за напајање могуће је смањити трошкове одржавања.

Услед недоследног одржавања, систем осветљења може бити деградиран и захтевати потпуну реконструкцију. За безбедност саобраћаја, пажња треба да буде усмерена на стубове осветљења, који могу представљати пасивно опасне препреке. Стубови на укрштањима могу ограничавати прегледност на укрштањима.



Слика 14.95 – Пример постављања осветљења на четворокракој раскрсници и кружном току са препорученом дужином транзиционе зоне од осветљеног одсека до одсека без осветљења за различите брзине („ефекат тунела”)

Практични део ревизије безбедности саобраћаја подразумева више задатака. У неким случајевима, осветљење може погрешно водити возача (нпр. пружање осветљења у правцу, а главни пут пружа у хоризонталној кривини, стварање “стробоскопа” услед јаког осветљења комерцијалних објеката око пута и сл.)

#### Примери небезбедних решења:



Слика 14.96 – Неодговарајуће осветљење раскрснице



Слика 14.97 – Видљивост пешака на неосветљеном пешачком прелазу



## Могуће мере унапређења осветљења:

### 1. Додавање светала где је потребно

### 2. Равномерна осветљеност (побољшање квалитета осветљења)

- Коришћење соларних панела и LED система за уштеду енергије,
- Осветљење укрштања, пешачких прелаза и зоне школе.

### 3. Одржавање осветљења

- Промена лампи/LED,
- Чишћење лампи/LED/соларних панела,
- Уградња заштитних ограда за заштиту лампи од саобраћаја и обрнуто.

## 14.9 ОКОЛИНА ПУТА, ЕЛЕМЕНТИ ПАСИВНЕ БЕЗБЕДНОСТИ ПУТА

Околина пута заједно са системом пасивне безбедности саобраћаја утиче и на ризик настанка незгоде, као и на последице. Нису тако ретке ситуације да заштитна ограда ограничава прегледност, што може утицати на увећање ризика настанка незгоде.

Пасивно небезбедна препрека поред коловоза може значајно утицати на повећање тежине последица настале саобраћајне незгоде или стрме косине око пута могу допринети превртању возила, што повећава вероватноћу настанка тежих последица.

Препрека у близини коловоза утиче на већу вероватноћу настанка саобраћајне незгоде, јер је возачу на располагању мањи простор да исправи грешку уколико напусти коловоз. Близина препреке ивици коловоза, или позиција препреке на разделном појасу коловозних трака има значајан утицај на повећање ризика настанка саобраћајних незгода. Због тога је фиксне објекте у близини коловоза потребно штитити заштитном оградом, која у неким случајевима може ограничити прегледност.

Систем пасивне безбедности има за циљ да уклони опасности око пута, повећа прегледност и да возачу већу могућност да поврати контролу над возилом, ако напусти коловоз. Због тога су три типа интервенција посебно важне: нагиб око коловоза, повећање растојања од коловоза до фиксне препреке и уклањање или заштита пасивно небезбедних објеката.

Смањење бочног нагиба са 1:3 на 1:4 смањује број незгода са повређеним за око 40% и број незгода са материјалном штетом за око 30% (Elvik et al., 2009). Ови резултати су засновани на чињеници да возачи лакше поврате контролу над возилом када напусте коловоз, ако је нагиб мањи.

Мера повећања растојања фиксног објекта од коловоза има такође значајан утицај на унапређење безбедности саобраћаја. Повећање удаљености фиксних објеката од 1 до 5 m, смањује број незгода за 22%. За растојања од 5 до 9 m, смањење броја незгода износи 44%. Мали број истраживања разматра уклањање препреке око коловоза на безбедност саобраћаја. У тим истраживањима, резултати указују да долази до смањења броја незгода од 2%, уколико се уклони препрека поред коловоза. Заштита препрека поред коловоза доводи до смањења броја незгода са повређеним за 23% (Elvik et al., 2009).

Заштитна ограда и апсорбери удара су дизајнирани тако да смање настанак штете или повреде у случају удара. У идеалном случају заштитна ограда треба да заустави возило и омогући евентуални повратак контроле управљања. Заштитна ограда не би смела да одбаци возило назад на пут. Заштитна ограда треба да буде постављена тако да не омета прегледности и не умањује могућност очувања пружања пута.



Значајна смањења броја најтежих последица се евидентирају, применом заштитних ограда и апсорбера удара. Апсорбери удара имају значај на смањење најтежих последица. Истраживања (Elvik et al., 2009) су показала да апсорбери смањују незгоде са погинулим и повређеним за 69%.

Савремени концепт пројектовања путева укључује принципе „опраштајућих“ и „самообјашњавајућих“ путева. У практичној примени ових концепта треба тежити примени оба концепта, посебно у фазама планирања и пројектовања путева. Још у фази пројекта, пут мора да задовољава критеријуме безбедности, односно, сва опрема пута мора да буде у служби безбедности. Пројектовање безбедних путева подразумева примену савремених елемената саобраћајне инфраструктуре, уз јасну тенденцију да се незгоде спрече, а у случају када до њих и дође, да се умање последице незгоде. Овај концепт укључује премису да су грешке возача очекиване и да опажања и закључивања возача нису савршена. Због тога пројектанти морају да уложе додатни напор да небезбедне елементе пута, који наводе возача на погрешне закључке, унапреде.

Пасивна безбедност пута односи се на све елементе који учествују у смањењу последица незгоде. У том контексту, кључну улогу има околина пута, начин њеног уређења, елементи путне инфраструктуре који се налазе у зони пута, као и удаљеност чврстих објеката од пута, односно, елементи који штите чврсте објекте од директног удара возила.

Под чврстим објектом подразумева се објекат од чврстог материјала, који има малу могућност деформације и који је већим делом фиксиран поред коловоза.

### **Чврсти објекти поред пута**

Присуство објеката у околини пута, улични мобилијар, саобраћајна опрема, стубови осветљења, рекламе и дрвеће, све то има утицај на безбедност саобраћаја на путу. Елементи пасивне безбедности могу утицати и на повећање ризика настанка незгоде, јер ограничавају прегледност. Прегледност је елемент који је значајан, не само возачима, већ и другим учесницима у саобраћају.

Адекватна процена саобраћајне ситуације је умањена уколико постоје препреке које отежавају прегледност, како возача, тако и других учесника. Како би се остварили услови за добру прегледност, са што мање, или без препрека, потребно је врло детаљно разматрати позиције свих елемената који се налазе у зони пута.

Позицију сваког од елемената и објеката треба анализирати са аспекта доприноса настанку незгоде, кроз смањење прегледности, односно, кроз допринос тежини последица, услед удара возила у тај објекат.

У фази пројектовања пута треба размотрити све елементе који су примењени, не само кроз задовољавање пројектантских норми и стандарда, већ и кроз сагледавање специфичних услова на конкретним локацијама.

Када се пут изгради, потребно је системски одржавати комплетну инфраструктуру пута и водити рачуна о новим садржајима који ће се налазити у зони пута, како не би угрозили „опраштајућу“ зону пута (постављање носећих стубова електричних и телефонских водова, трансформатора, уличног мобилијара, и сл.).

Одржавање путева, поред стандардних елемената, треба да садржи и периодичну проверу вегетације, жбуња и дрвећа, како би се сачувала улога „опраштајуће“ зоне (дрвеће и жбуње не смеју да ограничавају прегледност, нити да заклањају саобраћајне знакове).

Близина дрвећа ивици коловоза може бити један од кључних елемената пасивне безбедности пута. У неким земљама, дуж путева се саде дрвореди који имају улогу да створе пријатан амбијент за кретање пешака (хладовину), као и погодан простор за паркирање возила.

У неким земљама, дрвореди уз коловоз имају улогу заштите од наноса снежних сметова током зиме. Дрвеће које се налази у „опраштајућој“ зони пута представља извор опасности. Уколико је неопходно да се посади, јасно је да представља извор опасности, односно, треба настојати да се

посади што даље од ивице коловоза или обезбедити одговарајуће заштитне ограде или просторне баријере које би штитиле од удара возила у дрво.

Канали за одвод кишнице, који се налазе уз пут, треба да буду третирани као чврсти објекти. Функција ових канала је да прикупе кишницу са коловоза и околног земљишта, што може бити значајно за безбедност саобраћаја. Међутим, начин извођења ових канала и њихова конструкција представљају извор додатних опасности за учеснике у саобраћају.

Уколико са исте стране коловоза, на којој се налази и канал, постоје и објекти, неопходно је изградити прелаз преко канала. Прелази преко канала, посебно оних дубоких канала, представљају мале мостове, који су изграђени од бетона и представљају опасан објекат у зони пута. Смањивањем нагиба ивица канала смањује се ризик да ће доћи до превртања услед силаска возила у такав канал.

Минимална дубина канала и нагиб зидова канала зависе од материјала који се користи, као и од очекиване количине воде коју канал треба да прими. Минимални однос дубине и ширине канала је 1:3 и овај однос представља баланс трошкова и безбедности.

Возила која се крећу већом брзином ће пре изгубити контролу у кривинама, него на правцима, те се из тог разлога акценат ставља на канале који се налазе у зони кривина. У кривинама се користе баријере које штите канале, а као додатна мера је проширење кривине.

Неодговарајући канали не представљају опасност само за возила, већ и за пешаке и бициклисте, јер заузимају простор којим би они могли да се крећу. У случају проласка возила, док се пешак или бициклиста креће ивицом коловоза, уколико дође до опасне ситуације, пешак, односно бициклиста нема додатни слободан простор на који би се склонио, већ је приморан да „користи“ канал.



Слика 14.98 – Пасивно небезбедни одводни канали око пута

Ризици које носе објекти који се налазе у широј зони пута могу се умањити кроз:

- Измештање објеката саобраћајне инфраструктуре како би се формирала „опраштајућа“ зона без потенцијалних препрека (омогућује уклањање објеката (нпр. недеформабилних стубова јавне расвете), који немају одговарајуће особине деформације и гужвања из „опраштајуће“ зоне и/или измештање путног правца);
- Измештање чврстих објеката који се налазе уз пут (омогућује уклањање чврстих објеката из „опраштајуће“ зоне пута, обезбеђује бољу прегледност); за путеве са ограничењем брзине 100 km/h, мора да постоји „опраштајућа“ зона минималне ширине 9 m, док је за брзину од 80 km/h минимална ширина 6 m, а за брзину од 60 km/h, минимална ширина је 3 m;
- Промене које могу да повећају безбедност, односно, умање опасности због објеката у непосредној близини пута (остварује се кроз примену лако ломљивих стубова, расвете, сигнализације, водова, примену сигурних пропуста, примену заштитних ограда, обележавањем објеката у зони пута, обележавањем ивичних линија, применом вибро трака на ивици коловоза, и сл.).

## Системи за задржавање возила на путу

Приступ безбедних путева заснива се на тенденцији да се у случају саобраћајне незгоде возило задржи на путу или у пројектованој „опраштајућој“ зони пута. Овакав концепт подразумева примену сигурносних баријера и еластичних одбојних ограда које треба да апсорбују део енергије коју има возило у покрету и да га уз што мање ризике зауставе, односно да евентуално омогуће поновно управљање возилом. Тенденција да возило остане на путу, односно, у његовој „опраштајућој“ зони, постоји како би се умањила опасност коју доноси удар возила у неки од објеката поред пута.

Значајан број саобраћајних незгода на путевима пројектованим за високе брзине резултира излетањем возила са коловоза и ударом у објекте који се налазе у близини пута, као што су дрвеће, стубови моста/надвожњака, или превртањем возила поред коловоза.

Најсигурнији приступ који умањује ове негативне ефекте је обезбеђивање „опраштајуће“ зоне која је „очишћена“ од сувишних објеката. У пракси, овакав захтев често није могуће остварити, услед реалних просторних ограничења. Због тога се примењују одговарајући системи за задржавање возила на путу.

Саобраћајне незгоде услед чеоних судара возила представљају ризик за безбедно одвијање саобраћаја. Ризик од настанка ових незгода могуће је смањити применом одговарајућих заштитних ограда на разделном појасу.

Саме заштитне ограде уколико се не изведу у складу са нормама безбедног пројектовања, могу представљати додатну опасност за возаче моторних возила.

Заштитне ограде се користе у случајевима када ће удар у њих направити мање последице од удара у препреке поред коловоза, које се налазе иза ограде.



Слика 14.99 – Пример пасивно небезбедних елемената који се налазе уз пут

Апсорбери удара који се користе могу бити изведени у разним моделима, применом лако ломљивих стубова, сајли, челичних елемената, дрвених стубова (у комбинацији са сајлама) и сл. Кључ за ефикасно деловање ових ограда јесте да буду адекватно тестиране и сертификоване за сврху за коју су намењене.

Ефекат заштитних ограда, заснован је на међусобној повезаности елемената. Свака неисправност ових елемената доприноси контраефекту на безбедност саобраћаја, када елементи (услед неисправности) постају извор додане опасности на путу (као нпр. пасивно небезбедне почетно-завршне конструкције заштитних ограда, постојање „прозора“ и сл.).

Најчешћа примена ових физичких баријера је на планинским путевима и путевима са високим ограничењем брзине, када се посебна пажња посвећује завршетку ограда и минималној дужини ограда за исправно функционисање.



Слика 14.100 – Неодговарајуће почетно-завршне конструкције

Табела 14.8 – Нивои задржавања<sup>7</sup>

Нивои задржавања	Испитивање прихватљивости
Задржавање са малим углом	
T1	ТВ 21
T2	ТВ 22
T3	ТВ 41 и ТВ 21
Нормално задржавање	
N1	ТВ 31
N2	ТВ 32 и ТВ 11
Велико задржавање	
H1	ТВ 42 и ТВ 11
H2	ТВ 51 и ТВ 11
H3	ТВ 61 и ТВ 11
Веома велико задржавање	
H4a	ТВ 71 и ТВ 11
H4b	ТВ 81 и ТВ 11

НАПОМЕНА 1: Нивои задржавања са малим углом намењени су само за коришћење за привремене заштитне ограде. Привремене заштитне ограде се, такође, могу испитивати за више нивоа задржавања.

НАПОМЕНА 2: За успешно испитану инсталацију на датом нивоу задржавања, мора се сматрати да је прошла услове испитивања нижег нивоа, осим ако N1 и N2 не укључују T3.

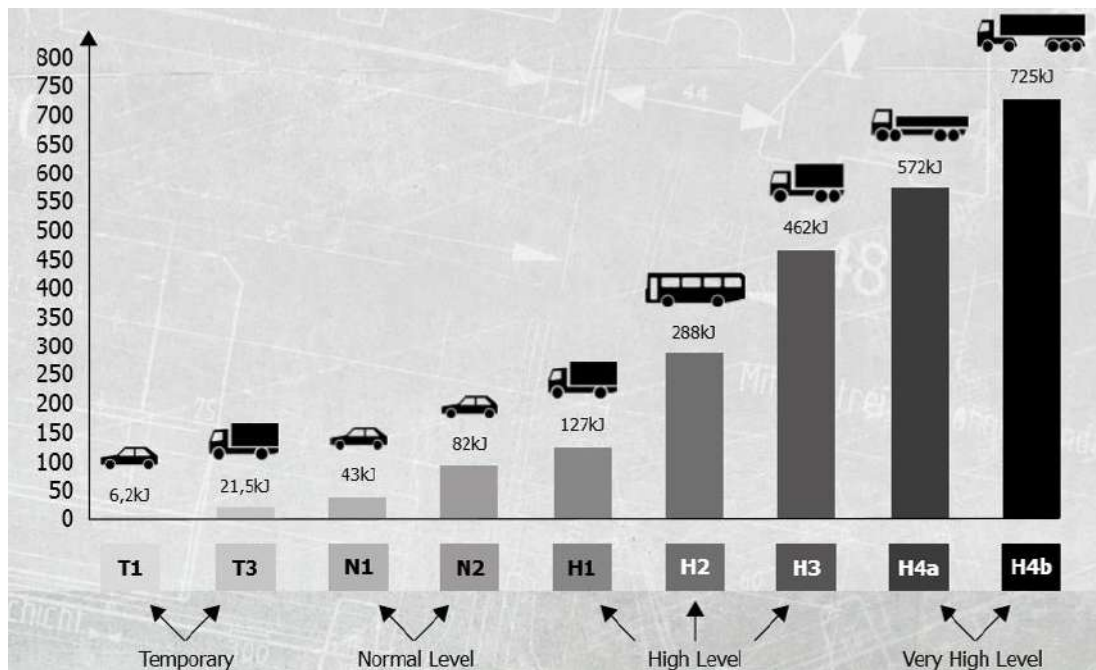
НАПОМЕНА 3: Пошто се за испитивање и развој заштитних ограда са високим задржавањем у различитим земљама користе веома различити типови тешких возила, оба испитивања, и ТВ 71 и ТВ 81, тренутно су укључена у овај стандард. Два нивоа задржавања, H4a и H4b, не треба посматрати као еквивалентне и никаква хијерархија између њих није дата.

Адекватно одржавање елемената који чине заштитне ограде је обавезно. Оштећене елементе је потребно одмах заменити, јер могу изазвати додатне последице при саобраћајној незгоди. У табели су приказани нивои задржавања еластичних одбојних ограда.

Улога ревизора безбедности саобраћаја подразумева анализу потреба за постојањем одговарајућег типа ограда на деоници/локацији. Нивои заштите су наведени у стандарду EN 1317.

<sup>7</sup> Преузето из SRPS EN 1317-2





Слика 14.101 – Класификација баријера према стандарду EN 1317 - ниво заштите (задржавања)

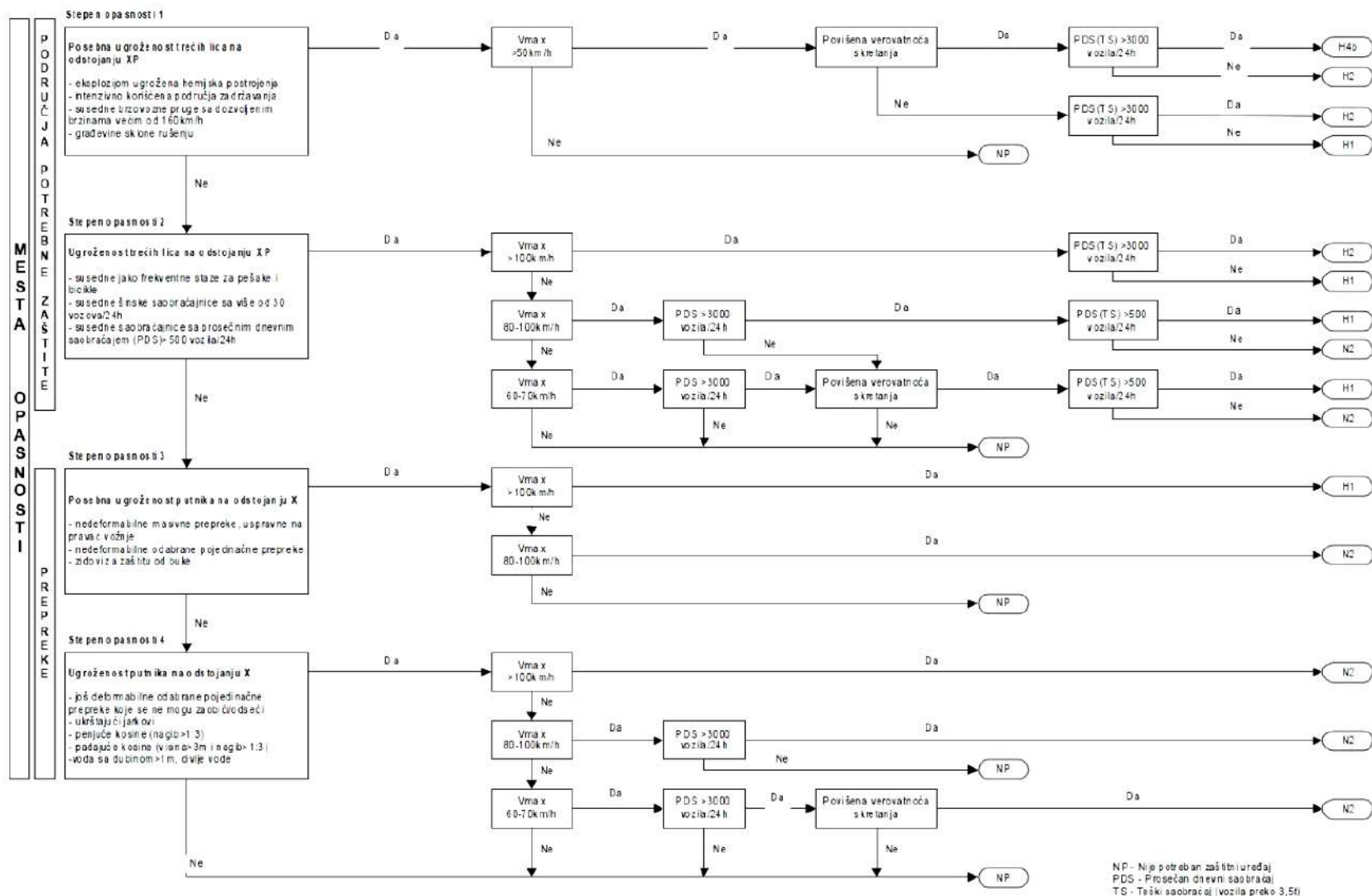
Сваки произвођач ограда има своја техничка упутства и захтеве који морају бити задовољени приликом инсталације. Генерално посматрано, кључне тачке за исправну примену заштитних ограда су:

- Ограде треба поставити паралелно ивици коловоза, уколико су пешаци угрожени од стране возила, односно у ситуацијама када постоји ризик од излетања возила са пута;
- Ограде морају у потпуности бити израђене према стандардима, а инсталиране према упутству произвођача;
- Ограде треба одабрати тако да одговарају категорији возила која доминира у саобраћају на путу. Висок удео теретних возила у саобраћајном току може иницирати уградњу ограда већег нивоа заштите, у односу на оне које одговарају путничким и лаким теретним возилима;
- Челичне ограде могу бити дизајниране тако да се при инсталацији напињу, како би при удару возила имале додатни ефекат враћања возила на пут којим се креће (слично ефекту опруге). Како би челичне ограде биле напете, односно, оствариле ефекат опруге, неопходно је да:
  - Сваки крај ограде, независно од дужине, требало би да има укопан део - сидро или да буде директно везан са чврстим објектом (велико бетонско постоље);
  - Требало би избегавати кратке прекиде у оградама;
  - Чак иако ограда није пројектована да ствара ефекат „опруге“, потребно је да крајеви баријера буду дизајнирани тако да буду деформабилни, како би апсорбовали део енергије удара возила. Овде треба обратити пажњу на почетно-завршне конструкције, који су чест модел завршавања еластичних ограда, а који представљају додатну опасност јер се возила при удару у „коснике“ могу преврнути или добити убрзање (ефекат рампе);
- Ни једна ограда не сме представљати опасност и извор већег ризика од опасности и ризика који има објекат или елемент који се „штити“ применом заштитних ограда;
- Уколико је ограда повезана са великим фиксним објектом, нпр. велики бетонски стуб, веза између ових елемената треба да буде према стандардима и спецификацијама, али свакако површине морају бити у истој равни;
- Ограде треба да буду постављене тако да онемогуће удар возила у објекте који су препознати као опасни;



- Ограде не треба да блокирају путање очекиваног кретања пешака, осим уколико не постоји друга алтернатива. Уколико су ове путање блокиране оградом, пешаци ће наставити да их користе упркос потешкоћама, чиме ће себе излагати додатним опасностима и ризицима;
- Ограде нису потребне на местима на којима су мала очекивања да ће доћи до излетања возила са коловоза и евентуалног превртања;

Конкретна одлука о томе да ли је потребан неки заштитни уређај и који степен задржавања мора поседовати, доноси се помоћу дијаграма приказаног на наредној слици.



Слика 14.102 – Блок дијаграм за избор степена задржавања заштитног уређаја (Извор: Техничко упутство "Примена система за задржавање возила на државним путевима Р. Србије" - са обавезном применом, ЈП "Путеви Србије", 2011)

Приликом пројектовања путева, потребно је уважити досадашња искуства и праксу у пројектовању безбедних путева, како би се већ у фази пројектовања отклонио низ проблема. Анализом примера у пракси могу се сагледати опасности које изазивају неадекватно пројектовани елементи пута. Примери небезбедног пројектовања заштитних ограда, приказани су на сликама испод.



Слика 14.103 – Ограде нису повезане у систем

Незгоде које се очекују на локацијама инсталације заштитних система су чеони судари возила, силазак возила са пута, силазак возила са пута у кривини, удар возила у објекат поред пута, превртање возила на путу и сл. Могуће мере којима се могу третирали локације са повећаним ризиком од настанка ових типова незгода су:

- Имплементација адекватног типа ограда у случајевима када недостаје део ограда, одабир адекватног типа ограда, повезивање елемената и почетно-завршних конструкција (формирање јединственог система), имплементација сертификованих система;
- Побољшање постојећих система, попуњавањем празнина, додавањем прелазних елемената између два типа ограда, употреба адекватних – почетно-завршних конструкција, постављање ограда испред објеката који представљају опасност, додавање елемената ограда за заштиту двоточкаша у кривинама и сл.

### Грађевински објекти поред пута

Конструкције саобраћајне инфраструктуре која је неопходна за функционисање саобраћаја може бити извор додатних опасности. Локације на мрежи саобраћајница на којима је повећан ризик од настанка саобраћајних незгода често се везују за грађевинске елементе пута, где долази до промене у саобраћајном окружењу, као што су тунели, мостови, надвожњаци, подвожњаци и сл.

Саобраћај у зони ових локација има већи ризик, услед могућег силаска возила са коловоза и удара у неки од стубова, портала и сл. Тенденција безбедног пројектовања путева је да се користе сва расположива средства како би се возила задржала на путу уз ове конструкције. Овакав приступ често захтева додатне елементе у односу на остатак мреже.

Пракса пројектовања је таква да се деонице пута дефинишу према грађевинским условима изградње, због чега су у пракси путни објекти често изоловани. Таква пракса пројектовања доводи до неусаглашених елемената на прелазу између објеката и отворене деонице.

Приликом ревизија безбедности саобраћаја треба обратити посебну пажњу на повезаност елемената пасивне заштите на прелазу од/до отворене деонице и путног објекта. Сви елементи треба да буду повезани у јединствени систем, нпр. заштитна ограда уз коловоз треба да буде повезана са заштитном оградом на мосту; заштитна ограда на отвореном делу деонице треба да буде повезана са порталом тунела или пасивном заштитном порталом тунела и сл.

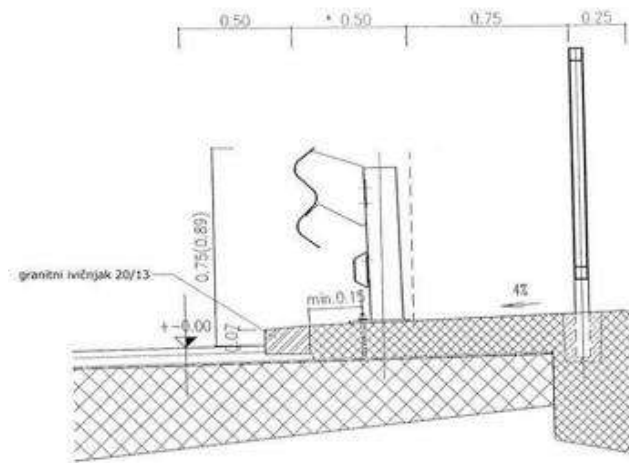
Чест пример у претходним пројектима и на терену је да је на мостовима планирана само ограда за пешаке, док је потпуно занемарена заштитна ограда за возила. У овим случајевима, ограда за пешаке може бити извор додатне опасности за возача и путнике. На слици су приказани примери небезбедних ограда на мосту.



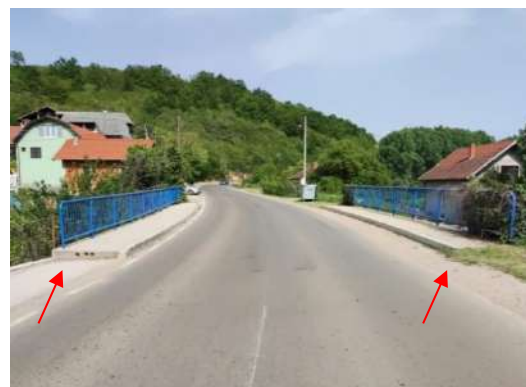
Слика 14.104 – Небезбедна заштитна ограда на мостовима

На путним објектима, ревизор безбедности саобраћаја треба да има у виду да геометријске карактеристике ових објеката треба да буду одговарајуће за све учеснике у саобраћају, који имају потребу кретања.

Често се потребе рањивих учесника у саобраћају на објектима занемарују, па се тако пројектују мостови без пешачких односно бицикличких стаза.



Слика 14.105 – Могуће решење уградње заштитне оградe и оградe за пешаке на мосту



Слика 14.106 – Пасивно небезбедан почетак бетонске конструкције моста

## 14.10 ЧЕК ЛИСТЕ ЗА РЕВИЗИЈЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА У РАЗЛИЧИТИМ ФАЗАМА ПРОЈЕКТОВАЊА И ИЗГРАДЊЕ ПУТНЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ

У свим областима саобраћаја у којима је неопходан висок ниво безбедности, а код којих је, са друге стране, количина утицајних фактора многобројна (као што су авио саобраћај, транспорт опасних материја и сл.), морају бити дефинисане процедуре, са тачно утврђеним корацима. Те процедуре указују на висок ниво одговорности оних који их спроводе, као и изузетно велику сложеност у спровођењу тих процедура, услед великог броја утицајних фактора. С обзиром на то, као помоћно средство се у таквим околностима креирају обрасци, односно „Чек листе“ које указују на кораке и елементе који требају бити анализирани, односно проверени.

Када је реч о РБС, јасно се препознају претходно описани термини везани за безбедност, одговорност, као и изузетно велики број утицајних фактора које је тим ревизора неопходно да анализира. Узимајући то у обзир, јасно је да су чек листе у процесу РБС неопходне, **како би највећи број најзначајнијих недостатака био уочен и евидентиран од стране ревизора.**

Додатни разлог за постојање и коришћење чек листа у процесу РБС, представља минимизирање разлика, како између тимова који спроводе РБС на одређеном подручју, тако и између чланова једног тима, а које могу бити везане за различите обуке које су похађали, различите врсте, односно нивое образовања, различите начине приступа и сл. Употребна вредност чек листе, са једне стране као подсетника за чланове тима током спровођења РБС, расте када се са друге стране има у виду да добро употребљена чек листа, са пратећим коментарима за сваку од ставки, представља одличну полазну основу за писање извештаја о РБС.

Структура чек листа за РБС прати приступ дефинисан најприхваћенијим међународним приручником за РБС (PIARC), као и Правилником о начину спровођења ревизије и провере и саставу стручног тима за спровођење ревизије и провере ("Службени гласник РС", 52/2019), према којима је чек листама потребно обухватити специфичне проблеме безбедности саобраћаја који се обрађују.

Табела 14.9 – Пример запажања (коментара) на поједина питања у чек листи

КАРАКТЕРИСТИКА (ПОГЛАВЉЕ)	Бр.	ЕЛЕМЕНТ (ПИТАЊЕ)	АНАЛИЗИРАНО Да (√) Не (X)	ЗАПАЖАЊЕ (КОМЕНТАР)
1. Функција пута	1	Да ли негде постоји накупљање елемената пута попут: кривине + превоји + раскрснице итд.?	Да (√)	На 450 км + 90 м постоји превој у коме је теме леве кривине и споредни пут са леве стране.  Висок ризик.  Поставити саоб. сигнализацију и затворити споредни пут.
	2	Да ли је зона промене попречног профила пута коректно реализована?	Не (X)	Биће накнадно размотрено.
	...			



Табела 14.9 – Пример запажања (коментара) на поједина питања у чек листи (наставак)

КАРАКТЕРИСТИКА (ПОГЛАВЉЕ)	Бр.	ЕЛЕМЕНТ (ПИТАЊЕ)	АНАЛИЗИРАНО Да (√) Не (X)	ЗАПАЖАЊЕ (КОМЕНТАР)
2. Попречни профил	5	Да ли има довољно попречних/ уздужних нагиба и да ли је довољно повећан попречни нагиб у кривини?	Да (√)	На 468 км + 30 м попречни нагиб у кривини није довољно увећан.  Средњи ризик  Смањити ограничење брзине.
	...			
3. Пружање пута	8	Да ли су пројектни елементи изабрани тако да ефикасно спречавају „скривена улегнућа“?	Да (√)	На 489 км + 10 м почиње зона у којој између два превоја постоји неблаговремено уочљива долина.  Средњи ризик  Поставити саоб. сигнализацију.
	...			
4. Раскрснице	12	Да ли је обезбеђена добра прегледност на раскрсницама? (услови прегледности)	Да (√)	На 475 км + 70 м у темену десне кривине је пут битно заклоњен растињем.  Висок ризик.  Посећи растиње и најавити пут, поставити саоб. сигнализацију.
	...			
5. Приступ јавним и приватним објектима (садржајима)	...		Да (√)	Нема јавних и приватних садржаја.

Табела 14.9 – Пример запажања (коментара) на поједина питања у чек листи (наставак)

КАРАКТЕРИСТИКА (ПОГЛАВЉЕ)	Бр.	ЕЛЕМЕНТ (ПИТАЊЕ)	АНАЛИЗИРАНО Да (√) Не (X)	ЗАПАЖАЊЕ (КОМЕНТАР)
6. Рањиви учесници у саобраћају	23	Да ли су стајалишта јавног превоза исправно планирана?	Да (√)	На 479 км + 20 м стајалишта су

				наспрамно постављена. Средњи ризик Извршити „смицање“ стајалишта.
	...			
<b>7. Саобраћајна сигнализација и осветљење</b>	38	Да ли је хоризонтална сигнализација одговарајућа, јасна и препознатљива?	Да (✓)	Хоризонтална сигнализација је одговарајућа.
	...			
<b>8. Опрема пута и елементи пасивне безбедности</b>	87	Да ли су елементи пасивне безбедности планирани на потребним локацијама и пројектовани на одговарајући начин (почетак и крај заштитне ограде, заштитни стубови)?	Да (✓)	Почет. - завршни елементи зашт. ограда су опасни. Све их заменити пасив. безбедним.
	...			

**Ниво детаљности по поглављима и садржај конкретне чек листе зависи од нивоа техничке документације (пројекта) пута за који се спроводи РБС, као и од нивоа (категорије) пута. Наиме, према Закону о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", 52/2021), техничка документација се израђује као:**

- Генерални пројекат;
- Идејно решење;
- Идејни пројекат;
- Пројекат за грађевинску дозволу;
- Пројекат за извођење;
- Пројекат изведеног објекта;

при чему се према Правилнику о начину спровођења ревизије и провере и саставу стручног тима за спровођење ревизије и провере ("Службени гласник РС", 52/2019), РБС спроводи за све пројекте изградње новог пута и за пројекте реконструкције постојећег пута, у свим фазама пројектовања, и то за:

- Идејни пројекат;
- Пројекат за грађевинску дозволу;
- Пројекат за извођење;
- Пројекат изведеног објекта – непосредно пре пуштања у експлоатацију
- Пројекат изведеног објекта – после пуштања у експлоатацију.

Када је реч о нивоу (категорији) пута, с обзиром на различите карактеристике и различите кориснике (учеснике у саобраћају), неопходно је да и приступ РБС буде прилагођен потребама безбедности тих учесника у саобраћају. Из тих разлога, чек листе ће се разликовати за:

- Ауто-путеве,
- Међуградске путеве и
- Градске путеве (улице).

С обзиром на претходно, чек листе се по детаљности разликују како у зависности од фазе пројектовања пута, односно нивоа техничке документације која је предмет РБС, тако и у зависности од категорије пута. За потребе РБС у прве две фазе пројектовања пута (Идејни пројекат и пројекат за грађевинску дозволу) користи се ниво "А" чек листа, док се за последње три фазе (Пројекат за извођење, односно пројекти изведеног објекта – непосредно пре и после пуштања у експлоатацију) користи ниво "Б" чек листа.



НИВО А	Идејни пројекат
	Пројекат за грађ. дозволу
Ауто-путеви	
Међуградски путеви	
Градски путеви (улице)	
НИВО Б	Пројекат за извођење
	Пројекат изведеног објекта – пре
	Пројекат изведеног објекта – после
Ауто-путеви	
Међуградски путеви	
Градски путеви (улице)	

Слика 14.109 – Врсте чек листа за РБС по нивоима

Узимајући претходно у обзир, може се закључити да чек листе не представљају замену за искуство и знање чланова тима за РБС, већ су креиране са идејом да систематизују приступ, усаглашавају поменуте разлике и буду подсетник током сагледавања недостатака безбедности саобраћаја на путу од стране тима за РБС.

## Питања за проверу знања (за ревизоре):

- 1) Које специфичне проблеме безбедности саобраћаја треба да садржи Извештај о ревизији безбедности саобраћаја?
- 2) Које основне функције пута постоје?
- 3) Навести функционалне типове путева?
- 4) Појаснити шта је кључни проблем мешовите функције пута?
- 5) Навести бар три мере за усклађивање брзина возила условима саобраћаја на деоницама међуградских путева?
- 6) Навести бар три мере за снижавање брзина у стамбеним подручјима?
- 7) Која су три нивоа савременог приступа неутралисања проблема које стварају путеви са мешовитим саобраћајем, односно линерана насеља?
- 8) Навести најмање три типична недостатка које утичу на дизајн међуградских путева?
- 9) Навести бар три типична недостатка које утичу на дизајн главних градских путева?
- 10) Навести бар три типична недостатка које утичу на дизајн путева у стамбеним подручјима?
- 11) У зависности од фазе пројекта, односно нивоа техничке документације, навести који попречни профили постоје?
- 12) Навести ширине заштитног појаса у зависности од категорије пута?
- 13) Навести стандардне ширине и висине саобраћајног и слободног профила?
- 14) Навести ширине саобраћајних и слободних профила са пешаке, односно бициклисте?
- 15) Навести ширине возних трача у зависности од рачунске брзине?
- 16) Навести ширине ивичних трака у зависности од рачунских брзина?
- 17) Која би била препорука за додатне траке на успонима?
- 18) Која би била препорука за ширину зауставне траке на аутопутевима?
- 19) Навести чиме је одређена траса пута?

- 20) Који су кључни проблеми ситуационог плана, односно хоризонталне пројекције пута?
- 21) Који су кључни проблеми уздужног профила?
- 22) Који су кључни проблеми попречног профила?
- 23) Шта је тачка "инфлексije" и како се у њој може побољшати одводњавање?
- 24) Навести које прегледности постоје?
- 25) Навести типове раскрсница?
- 26) Који типови конфликата настају на укрштањима?
- 27) Који тип раскрснице има најмањи број конфликтних тачака?
- 28) Објаснити зашто је важна "дефлексија" улазног крака у кружну раскрсницу?
- 29) Који су најчешћи недостаци који се јављају у погледу раскрсница?
- 30) Поред броја сервисних услуга на шта све треба обратити пажњу приликом пројектовања јавних сервиса, односно одморишта?
- 31) Који типови саобраћајних незгода се могу сусрести због проблема на одмориштима?
- 32) Објаснити каква позиција аутобуских стајалишта треба да буде у односу на главни ток саобраћаја?
- 33) Појаснити како треба да изгледа вођење пешака до о од стајалишта јавног превоза?
- 34) Који су основни проблеми са којима се сусрећу рањиви учесници у саобраћају?
- 35) Који су најчешћи типови саобраћајних незгода са рањивим учесницима?
- 36) Навести бар три мере које се односе на пешачке прелазе?
- 37) Навести бар три мере које се односе на двочкаше?
- 38) Навести поделу саобраћајне сигнализације?
- 39) Навести бар три мере за унапређење вертикалне сигнализације?
- 40) Навести поделу хоризонталне сигнализације?
- 41) Навести бар три начина побољшања видљивости хоризонталних ознака?
- 42) Навести бар три мере за побољшање осветљења?
- 43) Која три правца, начина деловања, су могућа када је у питању заштита објеката поред пута?
- 44) Који све елементи пасивне заштите од излетања возила постоје?
- 45) Од чега зависи избор чек листа за спровођење РБС?
- 46) Појаснити како се користе чек листе?

## Литература

- [1] Правилник о начину спровођења ревизије и провере и саставу стручног тима за спровођење ревизије и провере ("Службени гласник РС", број 52 од 22. јула 2019.)
- [2] Правилник о условима које са аспекта безбедности саобраћаја морају да испуњавају путни објекти и други елементи јавног пута (Сл. гласник РС, број 50/11);
- [3] СРДМ Приручник за пројектовање путева, а посебно поглавље „Пројектни елементи пута“, ЈППС Београд, 2012.
- [4] "Catalogue of design safety problems and practical countermeasures", PIARC, Paris, 2009.
- [5] PIARC (2003). Road Safety Manual - World Road Association
- [6] Приручник за пројектовање путева у Републици Србији - Раскрснице и прикључци у нивоу, ЈП Путеви Србије, 2011.
- [7] FGSV. Merkblatt zur Verbesserung der Verkehrssicherheit auf Motorradstrecken (MVMot) R2. Ausgabe 2007, Germany
- [8] Elvik R., Vaa, T. (2009). The Handbook of Road Safety Measures, PubMed.
- [9] Schumann, J. (2003). Post-mounted delineators and perception cues for long-ranged guidance during night driving. Accident Reconstruction Journal, 14, 44.48.
- [10] Lyles, R.W. & Taylor, W.C. (2006). NCHRP Report 559: Communicating changes in horizontal alignment. Transportation Research Board, National Research Council, Washington, DC.
- [11] Helliar-Symons, NR Buttler (1995) M1 Chevron Trial-Accident Study, TRL project report.
- [12] Massie DL, Campbell, KL, Williams, AF (1995). Traffic accident involvement rates by driver age and gender Accident Analysis & Prevention vol 27 (1), pp.73-87.
- [13] Техничко упутство "Примена система за задржавање возила на државним путевима Р. Србије" - са обавезном применом, ЈП "Путеви Србије", 2011
- [14] 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, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 – др. закон, 9/2020 и 52/2021);
- [15] Закон о путевима ("Сл. гласник РС" бр. 41/2018 и 95/2018 – др. закон);
- [16] Закон о безбедности саобраћаја на путевима ("Сл. гласник РС" бр. 41/2009, 53/2010, 101/2011
- [17] <https://globaldesigningcities.org/>
- [18] <https://www.lightguardsystems.com/>
- [19] <https://www.craftontull.com/>



## 15. ИСКУСТВА У ПРИМЕНИ РЕВИЗИЈА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА У СРБИЈИ И СВЕТУ

Алати за унапређење безбедности путева су заступљени широм света, а од недавно се интензивно спроводе и у Србији. Основ за примену чине већ раније поменути Директива 2008/96/ЕС и Директива 2019/1936 Европског парламента о измени Директиве 2008/96/ЕС и национални закони и правилници у Републици Србији у које су успешно транспоноване поменути директиве Европске комисије. У оквиру овог поглавља приказана су одабрани примери и искуства из света, као и из Републике Србије.

### 15.1 ИСКУСТВА У ПРИМЕНИ РЕВИЗИЈА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА У СРБИЈИ – ОДАБРАНИ ПРИМЕРИ

У Србији је током 2021. године реализована прва сертифицирана обука и лиценцирање ревизора и проверача безбедности саобраћаја.

Иако је РБС препозната још у ЗОБС-у (2009), а ревизори сертифицирани 12 година касније, до првих примена овог алата дошло је нешто раније, а на захтев међународних финансијских институција. Први пројекти су реализовани 2004. године на деоници пута М-21 Крагујевац Коцељева, док је учесталија примена РБС и ПБС отпочела 2006/2007. године (пут М-23.1, деоница Крагујевац-Равни Гај), а са ступањем ЗОБС-а на снагу 2009. године почела је шира примена у Србији.

Данас, поред пројеката финансираних од стране међународних финансијских институција, где је примена РБС обавезна, ЛППС у оквиру свог редовног програма унапређења безбедности саобраћаја на путевима спроводи РБС. Искуства у примени РБС у Србији указују на низ општих проблема, од којих су неки приказани у наставку.

На пример, искуства у примени РБС на ауто-путевима у Србији указују да је **ширина зауставне траке** (2,5 m) у складу са постојећим прописима и правилима пројектовања, али може створити ризике, а посебно приликом изласка возача из возила, првенствено возача теретних возила. Велики број незгода које се догађају на постојећим ауто-путевима, приликом "принудног" заустављања возила, оправдао би проширење зауставне траке, макар на појединим местима дуж ауто-пута (у оштријим хоризонталним кривинама, на местима смањене прегледности, на деоницама са већим успоном и сл.).

Такође, искуства у примени РБС указују да **баријере између коловозних трака** којима би се спречило заслепљивање возача (у виду панела, мрежа или зелених баријера) нису прописане као обавеза. Њиховим пројектовањем би се унапредили услови одвијања саобраћаја, смањено умор возача и побољшало разумевање саобраћајне ситуације и промена на путу.

Применом РБС уочен је **лош тип укрштања ауто-путева** који може увећати ризике саобраћајних незгода у зонама оваквих укрштања. Проблем би се превазишао пројектовањем типа укрштања који би омогућио безбедно преплитање саобраћајних токова и промену праваца кретања, тј. силазак са једног и прелазак на други аутопут.

Као један од недостатака који се понављају, уочено је пројектовање два **паркиралишта једног наспрам другог**. На овај начин пројектована паркиралишта нису безбедна, и у циљу унапређења безбедности саобраћаја потребно је изменити положај, тако да буду смакнута. Такође,

пројектована одморишта треба обогатити садржајима и унапредити информисање возача о овим одмориштима.

Уочен је и низ проблема који се односи на **кружне раскрснице**. Пројектоване кружне раскрснице са две саобраћајне траке у кружном току најчешће треба изменити у кружне раскрснице са једном саобраћајном траком, или у турбо кружне раскрснице. На овај начин би се унапредили услови одвијања саобраћаја, а посебно смањили ризици саобраћајних незгода у зонама кружних раскрсница.

Искуства у примени РБС указују да би у зони кружних раскрсница требало истражити **потребе рањивих учесника у саобраћају**, а посебно пешака и у складу са резултатима истраживања пројектовати инфраструктуру за пешаке и друге рањиве учеснике у саобраћају.

Додатно, искуства у примени РБС указују да пројектоване **заштитне ограде** могу бити опасне за мотоциклисте, јер постоји ризик подвлачења мотоциклисте под плашт ограде, при чему би мотоциклисти задобили тешке телесне повреде, па чак и повреде опасне по живот.

Искуства у примени РБС указују да је често пројектована **ширина разделног појаса** од 3,0 m, што није довољно, а посебно је ризично постављање чврстих објеката у разделни појас, у виду стубова расвете, носача платформи и слично, јер није обезбеђена тзв. "минимална радна ширина" пасивних заштитних уређаја. Препорука у оваквим случајевима је где год је то могуће да се прошири разделни појас на 4,0 m, целом дужином аутопута, а посебно у зонама где се у разделном појасу постављају чврсти објекти, или су пројектовани стубови надвожњака.

У погледу расвете, најчешћи недостаци се односе на недостатак расвете, на пример, **расвета** није пројектована у свим критичним зонама аутопута, као што су шира зона одморишта, зоне денивелисаних раскрсница, зоне искључења/ укључења на аутопут и сл. Дешавају се ситуације да су чврсти и **пасивно небезбедни стубови расвете** пројектовани у хоризонталним кривинама рампи денивелисаних раскрсница дуж спољашње ивице коловоза, што ствара ризик чеоних (с)удара у чврст стуб расвете.

Искуства у примени РБС на путевима ван насеља у Србији указују да **привремена сигнализација и организација радова на путу** не гарантују безбедност у свим условима и за све кориснике пута. Уочено је да се након реконструкције државног пута, због квалитетнијег и ширег пута, може очекивати значајно повећање брзине, без обзира на пројектом предвиђено ограничење брзине. Применом РБС у насељу утврђено је такође да **привремена сигнализација** и организација радова на путу, као и код путева ван насеља, не гарантују безбедност у свим условима и за све кориснике пута.

Применом алата РБС уочено је да **пројектовање "Т" раскрсница** није прихватљиво после дужих праваца, јер се возила приближавају великим брзинама раскрсници и могу изазвати незгоде са најтежим последицама,

Искуства у примени РБС указују да у појединим сточарским крајевима постоји **потреба за превођењем стоке преко коловоза**. На местима где је неопходно да стока прелази коловоз, требало би преиспитати оправданост појединих мера за смиривање саобраћаја (смањење брзина кретања возила).

Применом РБС ван насеља уочена су и следећи чешћи проблеми: **неодговарајућа примена заштитних система** у зони појединих објеката поред пута може увећати последице саобраћајних незгода "*слетање возила са пута*" и неодговарајући режим саобраћаја на путним прелизима који може да повећа ризик за настанак саобраћајних незгода.

Искуства у примени РБС на путевима у насељу у Србији указују да често нису пројектоване **физичке мере смиривања саобраћаја** у насељу којима би се обезбедило поштовање ограничења брзина и заштита рањивих учесника у саобраћају. Поред тога, у насељу, као и ван насеља, због квалитетнијег и ширег пута може се очекивати значајно повећање брзине, без обзира на пројектом предвиђено ограничење брзине. Искуства показују да се дешава да ширине коловоза и елементи нивелете нису усаглашени са дефинисаним ограничењем брзине на појединим деловима трасе.

У насељима, искуства у примени РБС показују да се често дешава да није пројектована одговарајућа **пешачка и бицикличка инфраструктура**, или није пројектована у континуитету.

## 15.2 ИСКУСТВА У ПРИМЕНИ РЕВИЗИЈА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА У СВЕТУ – ОДАБРАНИ ПРИМЕРИ

Искуства у примени РБС у свету потичу још средином 1980. година када је тим инжењера који су се бавили безбедношћу саобраћаја у јужној Енглеској почео да доводи у питање број новоизграђених путева који се појављује на листи црних тачака округа. Тим је био одговоран за истраживање црних тачака у округу и његови чланови били су вешти у примени нискобуџетних мера за смањење броја саобраћајних незгода на опасним локацијама. Забринула их је чињеница да се највећи број незгода догађа на новоизграђеним путевима. Сматрали су да би се ризик смањило уколико би стручни тим извршио додатну анализу – ревизију пута пре почетка експлоатације.

Данас се у многим земљама у свету реализују ревизије безбедности саобраћаја. У табели (Табела 15.1) приказани су индикатори примене РБС у одабраним земљама.

Табела 15.1. – Индикатори примене РБС у одабраним земљама

Држава	Да ли постоји законски основ за РБС?	Да ли постоји приручник за РБС?	Ко покреће РБС?	Ко реализује РБС?
Јерменија	да	да од 2011. године	Министарство транспорта и саобраћаја	-
Бугарска	да	да од 2011. године	Агенција за путну инфраструктуру	екстерни стручњаци
Хрватска	да од 2011. године	да од 2016. године	Различити субјекти	екстерни стручњаци
Чешка	да од 2011. године	да од 2012. године	Дирекција за аутопутеве	екстерни стручњаци
Литванија	да од 2008. године	да	Управа за путеве	екстерни стручњаци
Пољска	да од 2012. године	да од 2014. године	Ген.дир. за националне путеве и аутопутеве	интерни стручњаци
Румунија	да од 2008. године	да	Румунска управа за друмски саобраћај	екстерни стручњаци
Словачка	да од 2011. године	да од 2015. године	Управа за путеве	екстерни стручњаци
Словенија	да од 2010. године	да од 2012. године	Управљач пута	екстерни стручњаци
Турска	не	да од 2006. године	Генерална управа за аутопутеве	интерни стручњаци
Аустрија	да од 2011. године	да од 2006. године	Управљач пута	екстерни стручњаци

Анализом искустава у реализацији РБС може се закључити да се проблеми генерално систематизују кроз осам тачака:

- функција пута,
- попречни профил,
- траса пута,
- раскрснице,
- јавни и приватни сервиси, одморишта, јавни превоз,
- рањиви учесници у саобраћају,
- вертикална, хоризонтална сигнализација и осветљење и
- околина пута и елементи пасивне безбедности пута.

Анализом искустава у свету уочено је да се у оквиру функције пута издвајају проблеми на путевима са мешовитим саобраћајем, а то су линерана насеља кроз која пролази државни пут. Поред тога, за функцију пута су карактеристични проблеми контрола приступа и прекорачење брзине.

На основу искустава у реализацији РБС најчешћи проблеми у попречном профилу су одводњавање и ширина саобраћајне траке.

Анализом трасе пута уочавају се проблеми који се најчешће односе на хоризонталне и вертикалне кривине, али и на прегледност.

Искуства у примени РБС указују да су најчешћи проблеми у погледу раскрсница недостатак каналисања токова, раскрснице које се укрштају под неповољним углом, („Y” раскрснице), као и проблеми у вези са кружним раскрсницама (њихов недостатак, радијуса на улазима/излазима, број трака у кружном току, недостатак дефлексије на улазу, итд.). Такође, искуства у свету у поглед укрштања указују на проблеме са тзв. „U-turns“ (полукружним окретањем), али и са прелазима пута преко пруге.

Улази и излази на станице за снабдевање горивом и друге јавне и приватне сервисе и одморишта могу да ометају кретање возила на главном току уколико нису раздвојени (каналисани) на одговарајући начин. Из тог разлога је веома важно обратити пажњу на траке за убрзавање и успоравање (укључивање/ искључивање). На путевима ван насеља, јављају се проблеми што аутобуска стајалишта нису пројектована ван коловоза тако да може доћи до конфликта са другим возилима и ометања одвијања саобраћаја.

Проблеми који се најчешће односе на рањиве учеснике у саобраћају су дугачки пешачки прелази, необележени пешачки прелази и недостатак површина за кретање пешака (тротоари, пешачке стазе, пешачки прелази, ...).

Најчешћи проблеми у погледу хоризонталне и вертикалне сигнализације су што нису предвиђени на местима на којима су потребни, што даље може да доведе до грешака у вођењу саобраћаја и сагледавању саобраћајне ситуације. У погледу осветљења, препознати су проблеми који се односе на недостатак осветљења или лошу позицију осветљења.

Присуство препрека поред пута, билборда, дрвећа и др. објеката утиче на безбедност саобраћаја тако што омета прегледност, али и утиче на пасивну безбедност саобраћаја. Искуства у примени РБС указују да су заштитне ограде често потцењене, а уколико су адекватно постављене значајно утичу на смањење последица незгода.

## **15.3 АНАЛИЗА ТИПИЧНИХ ПРОБЛЕМА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА И НЕДОСТАКА, МОГУЋЕ АЛТЕРНАТИВЕ – ТИПИЧНЕ ПРЕПОРУКЕ ЗА ПРЕВАЗИЛАЖЕЊЕ ПРОБЛЕМА**

У овом поглављу приказана је анализа типичних проблема безбедности саобраћаја и недостатака путева који су уочени током израде РБС. Такође, за сваки идентификован проблем дат је могући предлог мера за унапређење безбедности саобраћаја, алтернативе, односно типичне препоруке за превазилажење уочених проблема безбедности саобраћаја. Анализа је систематизована према елементима, од функције пута до елемената пасивне безбедности.

### **15.3.1 ФУНКЦИЈА ПУТА**

Током РБС уочено је три типична проблема која се односе на функцију пута:

- мешовити саобраћај,
- контрола приступа и
- прекорачење брзине.

**Мешовити саобраћај** - Проблеми са мешовитим саобраћајем се јављају када се у саобраћајном току мешају даљинска путовања са локалним путовањима. Ово је посебно учестало и опасно **унутар насеља**.

Возила даљинских путовања се по правилу крећу брже и мешају се са спорим возилима локалних путовања. У структури саобраћајног тока су и комерцијална возила која угрожавају локални саобраћај, а посебно рањиве учеснике у саобраћају.

#### **Препорука ревизорског тима:**

- на прилазима насељима изграде такозване „*капије*“ ("gates"),
- смањити ширину саобраћајних трака у насељу (у корист површина за пешаке и бициклисте)
- предузети друге мере смиривања саобраћаја на дужим деоницама кроз насеље (шикане, издигнути пешачки прелази и сл.).

**Контрола приступа** – Услед великог броја приступа из приватних поседа ствара се велики број конфликта, долази до честих промена брзине кретања возила услед укључивања и искључивања што може да доведе до конфликта, као и до саобраћајних незгода. **Проблем је доминантан за путеве ван насеља.**

#### **Препорука ревизорског тима:**

- затворити нелегалне приступе и преусмерити их на сабирне саобраћајнице и
- изградити алтернативне саобраћајнице које ће се са саобраћајницама високог ранга укрштати на уређеним раскрсницама.



Слика 15.1 – Препорука затворити нелегалне приступе и преусмерити их на сабирне саобраћајнице

**Прекорачење брзине** - Брзине возила се посвећује велика пажња, јер су неприлагођена брзина и непажња возача два најчешћа утицајна фактора који доприносе настанку саобраћајних незгода.

Без обзира на знак ограничења брзине, могу се очекивати чешћа прекорачења брзине, односно учестали конфликти брзина. Посебно ће бити опасни конфликти између локалног и даљинског саобраћаја, као и повећани ризици за рањиве учеснике у саобраћају.

Ревизор мора јасно да утврди да ли је деоница у насељу или ван насеља и да у складу са тим дефинише друге елементе пута као што је, на пример, ширина саобраћајне траке. Наиме, возач



мора правовремено да има информацију о брзини што подразумева да изглед пута, сигнализација или други индикатори који указују возачу да улази на другу врсту подручја треба да дају јасну слику возачу о ограничењу брзине и онемогуће прекорачење брзине.

### 15.3.2 ПОПРЕЧНИ ПРОФИЛ

Најчешћи недостаци у погледу попречног профила су:

- ширина коловоза,
- ширина саобраћајних трака,
- систем за одводњавање и
- инфраструктура намењена пешацима и бициклистима.

**Велика ширина коловоза – нпр. ширина коловоза у насељу је 7,2 m**, што одговара рачунској брзини  $V_T=80$  km/h.

Без обзира на пројектована ограничења брзине, оваква ширина коловоза, подстицала би често прекорачење ограничене брзине на деловима пута кроз насеље, што може да повећа ризик за настанак саобраћајних незгода у насељу.



Слика 15.2 – Пример попречног профила у насељу са великом ширином коловоза

#### Препорука ревизорског тима:

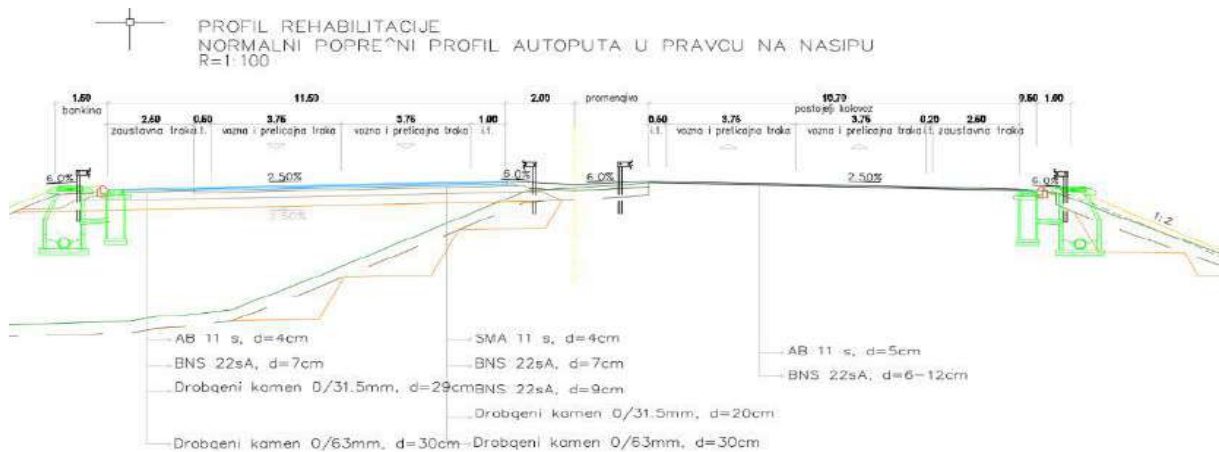
На деоницама државног пута кроз насеље ширина коловоза треба да буде 6,50 m како би била усклађена са рачунском брзином  $V_T=50$  km/h.

Предлаже се обележавање обостраних ивичних линија на 3,00 m од осовине, јер ширина возне траке кроз насеље треба да буде 3,00 m ( $V_T=50$  km/h). На овај начин визуелно би се смањила ширина коловоза што би требало да утиче на смањење брзине кретања возила кроз насеље.

**Мала ширина коловоза – нпр. ширина коловоза на ауто-путу је 10,7 m**. Дакле, ради се о сужењу коловоза за 0,8 m, у односу на „нормалну“ ширину од 11,50 m. Сужене су ивичне траке уз разделни појас (износе 0,50 m уместо 1,00 m), као и између возне и зауставне траке (износе 0,20 m уместо 0,50 m).

Промена ширина саобраћајних површина на ауто-путу, а посебно описано сужење ивичне траке уз разделни појас, може неповољно деловати на возаче у "претицајној" траци. Наиме, оваква промена профила пута може изненадити возаче, изазвати нелагоду и несигурност, односно изазвати нагло бочно померање возила из траке за претицање ка возилима у возној траци и/или нагло смањивање брзине возила. Наведене промене начина кретања возила могу створити опасне

ситуације, односно проузроковати саобраћајне незгоде – судар возила која се крећу у истом смеру (сустизање), слетање возила са пута и сл.



Слика 15.3 – Нормални попречни профил аутопута у правцу на насипу са смањеном ширином коловоза на 10,7 м

### Препорука ревизорског тима:

Тим ревизора предлаже извођење рехабилитације (реконструкције) постојећег коловоза у стандардној ширини од 11,50 м - за рачунску брзину  $V_r=130$  km/h.

**Неусклађеност типа оивичења коловоза и положаја заштитне оградe** - Тип оивичења коловоза и положај заштитне оградe нису усклађени. Наиме, пројектовано оивичење коловоза уздигнутим ивичњаком 18/24 cm, висине 12 cm, уз помак плашта заштитне оградe од 50 cm у односу на лице ивичњака, повећава ризик настанка саобраћајне незгоде - налетање возила на уздигнути ивичњак и „катапултирања“ возила преко заштитне оградe.



Слика 15.4 – Пројектно решење НПП двосмерне рампе са неусклађеним типом оивичења коловоза и положаја заштитне оградe

### Препорука ревизорског тима:

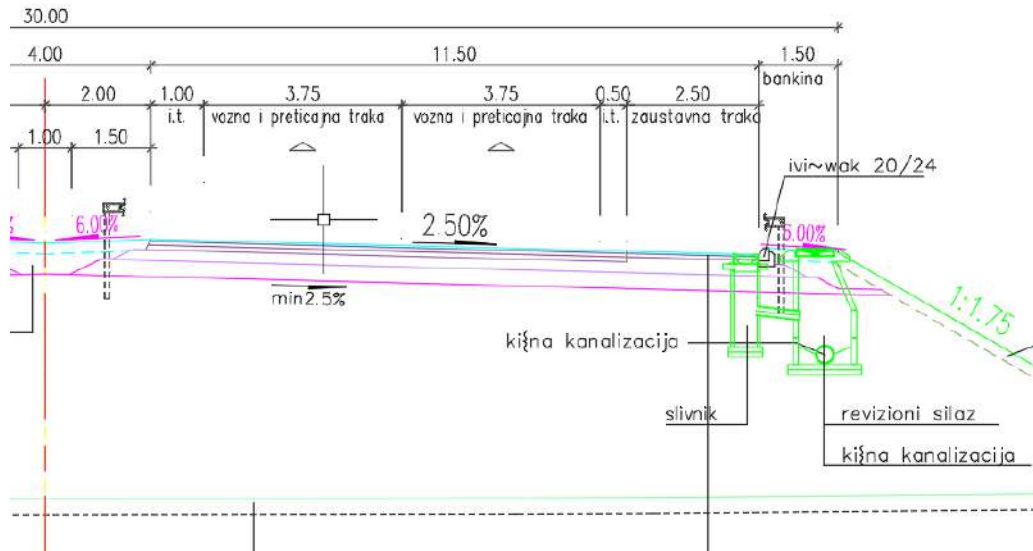
Предлаже се решење са риголом ширине 50 cm уз нижу ивицу коловоза, односно оивичење применом ивичњака у „обореном“ положају (висина до 7 cm) уз вишу страну коловоза. Оваквим решењем елиминише се описани проблем и побољшавају услови одводњавања воде са коловоза.

### Сливник уз ивицу зауставне траке, оивичење ивичњаком 20/24 cm

Сливник на ивици коловоза зауставне траке (Слика 15.5) може у одређеним ситуацијама да представља проблем са аспекта безбедности саобраћаја. На пример, у ситуацијама када се

саобраћај преусмерава и одвија двосмерно по једној коловозној траци, због недостатка или неисправности сливничке решетке, возачи „беже“ од десне ивице коловоза и приближавају се возилима из супротног смера. На овај начин се смањује безбедност саобраћаја због повећања ризика настанка саобраћајних незгода - судар из супротних смерова.

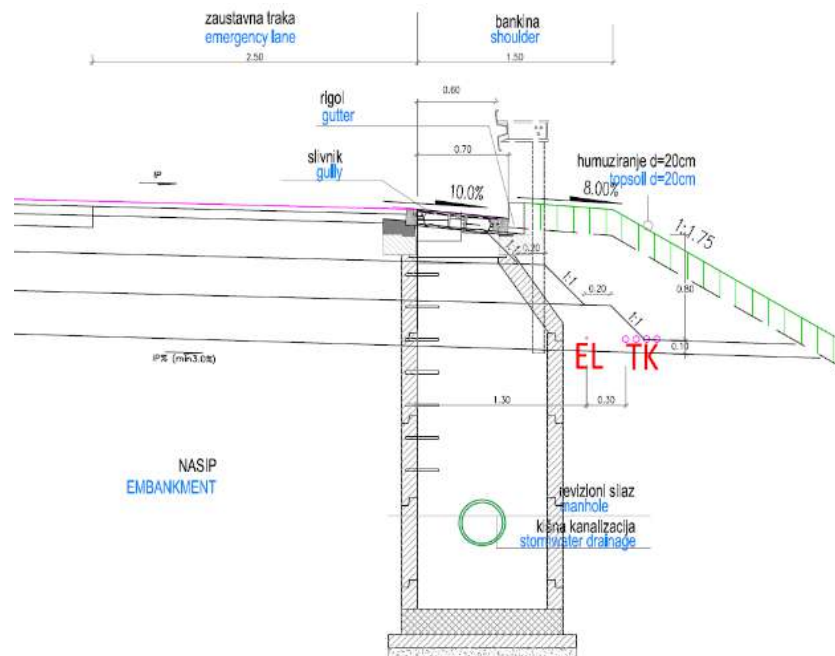
### PROFIL AUTOPUTA U PRAVCU NA NASIPU



Слика 15.5 – Пројектно решење НПП са небезбедном позицијом сливника

### Препорука ревизорског тима:

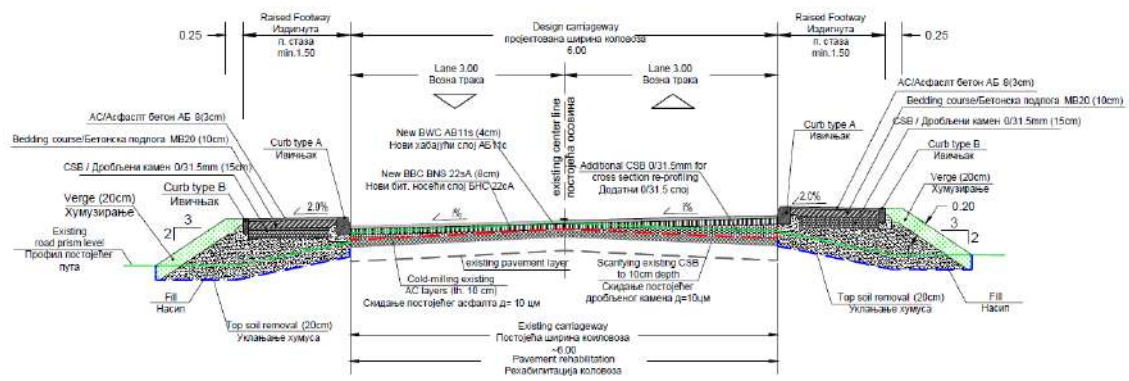
Тим ревизора предлаже решење са риголом уз десну ивицу коловоза и примену „шахт-сливника“. Оваквим решењем елиминише се описани проблем и побољшава одводњавање коловоза (Слика 15.6.). Алтернативно, сливници се могу лоцирати у тзв. „нишама“, изван основног коловоза.



Слика 15.6 – Предлог решења одводњавања уз десну ивицу коловоза

**Недовољна ширина пешачке стазе (тротоара) на деоници пута кроз насеље** - Нормалним попречним профилем пута на деоници проласка државног пута кроз насеље, дефинисана је ширина тротоара од 1,50 m, при чему је пројектован коловоз ширине 6,00 m (Слика 15.7.).

Ревизорски тим сматра да је ширина тротоара недовољна, јер није узета у обзир потребна заштитна ширина од 0,50 m, па пешацима за безбедно кретање остаје ширина од 1,00 m.



Слика 15.7 – Недовољне ширине тротоара које износе 1,50 m у насељу

### Препорука ревизорског тима:

Ревизорски тим предлаже проширење тротоара за 0,50 m, како би било обезбеђено безбедно кретање два модула пешака. Такође, банку уз тротоар треба проширити са пројектованих 0,25 m на уобичајених 0,50 m.

### 15.3.3 ТРАСА ПУТА

Типични проблеми везани за трасу пута односе се на елементе хоризонталне и вертикалне геометрије пута. Изненадне хоризонталне кривине су опасне и могу да доведу до настанка саобраћајних незгода када се возачи кроз њих крећу великом брзином. Слична ситуација се може догодити у хоризонталним кривинама у другим сличним опасним ситуацијама, као што је велики нагиб или након дугачке деонице у правцу где је возач охрабрен или подстакнут (на основу геометрије) да мисли да се може кретати већом брзином од ограничене. Дужина прегледности која је повезана са већим радијусом кривине може, такође, подстаћи возача да претиче у небезбедним условима.

Лоша координација хоризонталног и вертикалног пружања пута може резултирати визуелним ефектима који доприносе настанку саобраћајних незгода и неповољни су по изглед пута.

Небезбедне комбинације хоризонталних и вертикалних кривина могу резултирати грешком возача када се на истој локацији нађу хоризонталне и вертикалне кривине различитих дужина. Ове ситуације су нарочито опасне и, нажалост, веома често присутне у Југоисточној Европи.

**Неусклађеност суседних елемената ситуационог плана – прелаз са дугачке деонице у правцу на кривину са минималним радијусом** - Хоризонтална кривина минималног радијуса ( $R=800$  m,  $L_{1,2}=200$  m) надовезује се на правац дужине 1.367,35 m (Слика 15.8.). У подручју средине ове хоризонталне кривине почиње изливна трака за паркиралиште. Препознат је ризик настанка саобраћајних незгода са тешким последицама, услед промене правца пружања пута коју возачи не треба да очекују на ауто-путу. Наведена промена захтева значајно смањење брзине кретања возила на прелазу са деонице у дугом правцу на деоницу са хоризонталном кривином удесно, минималног радијуса. Ово би, за возаче који не очекују велику промену радијуса кривина на путу, могло захтевати нагла успоравања возила, што би могло да створи опасну ситуацију и проузрокује саобраћајну незгоду. Непосредно после наведене оштре кривине удесно пројектована је изливна трака за паркиралиште. Возила која успоравају у циљу искључења са возне траке ка паркиралишту, непосредно после описане кривине удесно, могу додатно захтевати нагло успоравање, па чак и форсирано кочење возила која их следе. Овакве опасне ситуације на ауто-путу могу узроковати тешке саобраћајне незгоде, различитих врста.





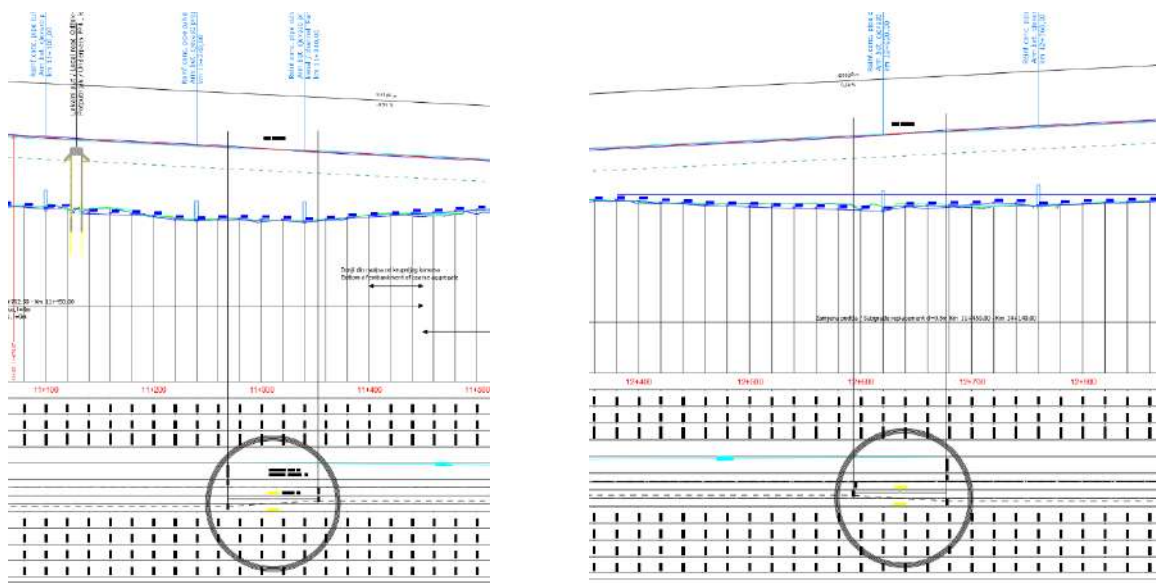
Слика 15.8 – Проектовано решење: Дугачак правац испред кривине минималног радијуса и излазна трака за паркиралиште после оштре кривине

### Препорука ревизорског тима:

Тим ревизора предлаже да се радијус кривине повећа на 1.200 m и да се паркиралиште помери унапред за око 500 m. Наведеним изменама би се смањило ризик наглог успоравања возила испред кривине и раздвојили евентуални саобраћајни конфликти због кривине и конфликти због изласка на паркиралиште. На овај начин би се значајно смањили ризици саобраћајних незгода у описаној зони.

Треба имати у виду да је прописано да, при преласку са дугачког правца ( $L \geq 500$  m) на закривљени део трасе, вредност примењеног радијуса кружног лука буде  $R_{prim} \geq 1,5 R_{min}$ . Ово у конкретном случају значи да би требало повећати радијус хоризонталне кривине са  $R=800$  m на минималну вредност  $R_{prim}=1.200$  m.

**Утицај примењених елемената плана и профила на могућност појаве „аквапланинга“** - С обзиром на наведене мале нагибе нивелете, постоји повећан ризик за појаву „аквапланинга“ на потезима трасе где попречни нагиб коловоза мења знак (Слика 15.9.). Због малих нагиба нивелете и примењених нагиба рампи витоперења, спољне ивице коловоза на појединим деоницама добијају облик „тестере“ (подужни нагиб мења знак) што, осим проблема у решавању одводњавања коловоза, ствара и прилично неповољан визуелни (естетски) утисак.



Слика 15.9 – Делови трасе на којима постоји ризик од појаве „аквапланинга“



### Препорука ревизорског тима:

Преиспитати могућност промене ситуационог плана повећањем нагиба у ужим зонама витоперења и променом радијуса вертикалних кривина.

У ситуацијама када не могу да се измене елементи ситуационог плана, предлаже се кориговање (повећање) нагиба нивелете, као и преиспитивање начина витоперења коловоза на назначеним деловима трасе, а у циљу елиминисања могућности појаве „аквапланинга“. Овде се пре свега мисли на примену „кровастог“ („дијагоналног“) начина витоперења на минималној дужини  $L_k=150$  m.

Алтернативни предлог у циљу елиминисања (ублажавања) могућности појаве „аквапланинга“ састојао би се у примени минимално дозвољених вредности рампи витоперења (уз евентуално померање осовине витоперења), уз поступак „браздања“ коловоза ( $i_N > 1\%$ ) или израде хабајућег слоја од дренажног асфалта.

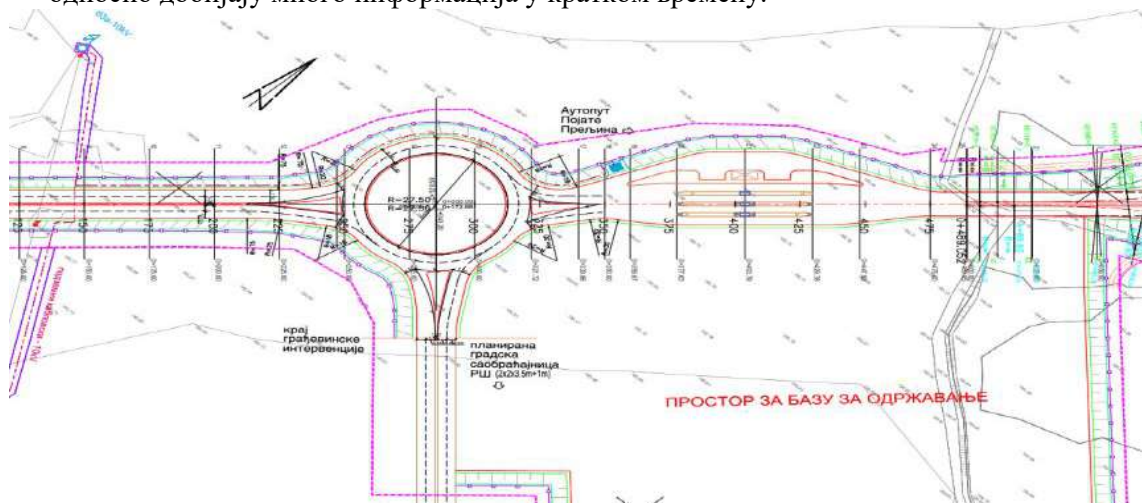
### 15.3.4 РАСКРСНИЦЕ

Раскрснице представљају место између два саобраћајна тока различитог смера на којима долази до саобраћајних операција као што су укрштања, раздвајања, удруживања и преплитања. Приликом тих саобраћајних операција настају конфликтне тачке.

У зависности од типа раскрснице могу се догађати конфликти различитих врста и тежина последица. Приликом РБС у оквиру поглавља раскрснице мора се обратити посебна пажња на типове раскрсница (површинске – трокраке, четворокраке, смакнуте, кружне, денивелисане), каналисање саобраћајних токова, места за полукружно окретање, путно-пружне прелазе и када су у питању раскрснице у насељу мора се водити рачуна о рањивим учесницима у саобраћају. Типични недостаци односе се на геометрију раскрснице, прегледност, каналисање токова и вођење рањивих учесника у саобраћају.

**Кружна раскрсница**– На кружној раскрсници (Слика 15.10) идентификовани су следећи проблеми:

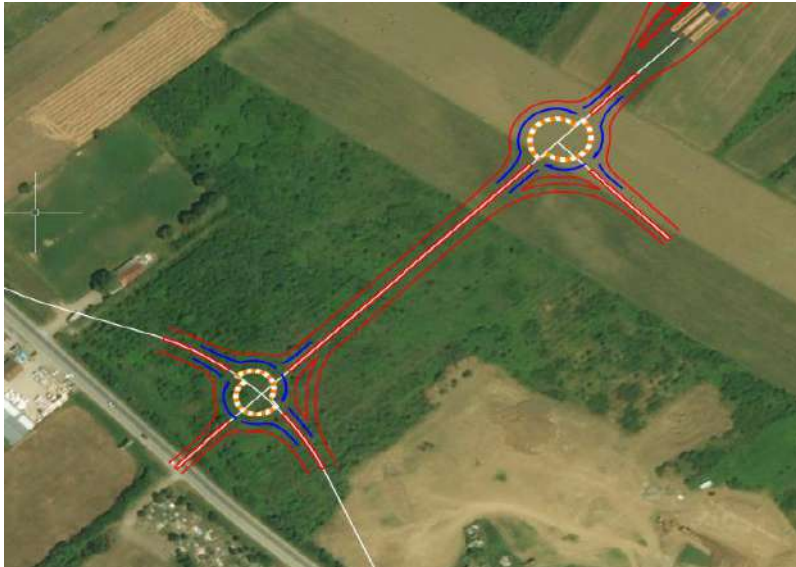
- кружна раскрсница са две кружне саобраћајне траке ствара више конфликта у саобраћају и збуњује возаче,
- радијуси улазних кривина једнаки са радијусима излазних кривина што доводи до споријег пражњења раскрснице,
- велики пречник кружне кривине (72 m) омогућава велике брзине у кружној раскрсници и
- кратко одстојање кружне раскрснице од платоа наплате путарине доводи до тога да возачи немају времена да се припреме за пролаз кружне раскрснице, после наплате и обратно, односно добијају много информација у кратком времену.



Слика 15.10 – Небезбедна кружна раскрсница

### Препорука ревизорског тима:

- изменити пројектно решење кружне раскрснице у "турбо кружну раскрсницу" са три прилаза и
- упарити са суседном кружном раскрсницом.



Слика 15.11 – Предлог мере за унапређење безбедности саобраћаја на кружној раскрсници

**Раскрсница са небезбедним углом укрштања** - Постојеће стање овог прикључка, због изузетно неповољног угла прикључења споредног на главни правац, представља опасно место на коме су евидентиране саобраћајне незгоде.



Слика 15.12 – Пројектно решење раскрснице

Проблем са овом раскрсницом додатно појачава прикључак локалног пута са десне стране који се на предметни државни пут прикључује под изузетно неповољним (оштрим) углом. Пројектним решењем раскрснице нису предвиђене измене пројектне геометрије којима би били отклоњени ризици настанка саобраћајних незгода. Свеукупно посматрано, ради се о опасном месту које карактеришу обострани смакнути прикључци под изузетно неповољним углом прикључења на главни правац.

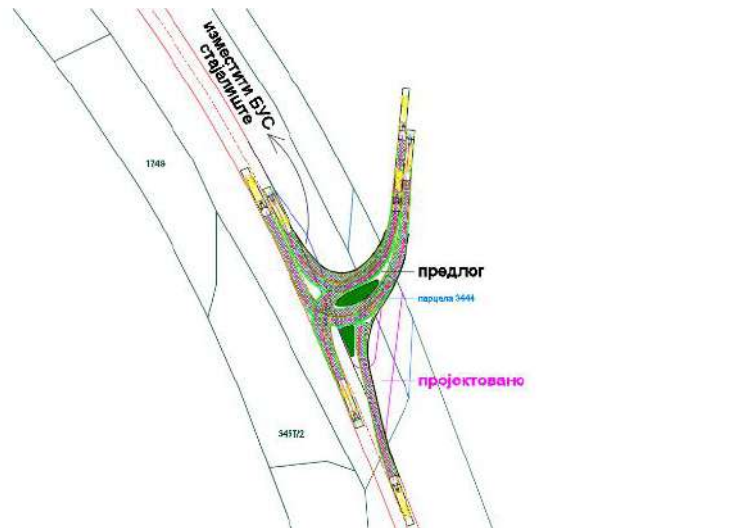
### Препорука ревизорског тима:

Препоручује се разматрање могућности за дефинисање одговарајућих пројектних решења наведених прикључака. Осовине споредних правца са обе стране предметног државног пута

морају бити дефинисане под приближно правим углом у односу на осовину главног правца, што значи да треба дефинисати нова решења прикључака на предметни пут.

### Предлог алтернативног решења:

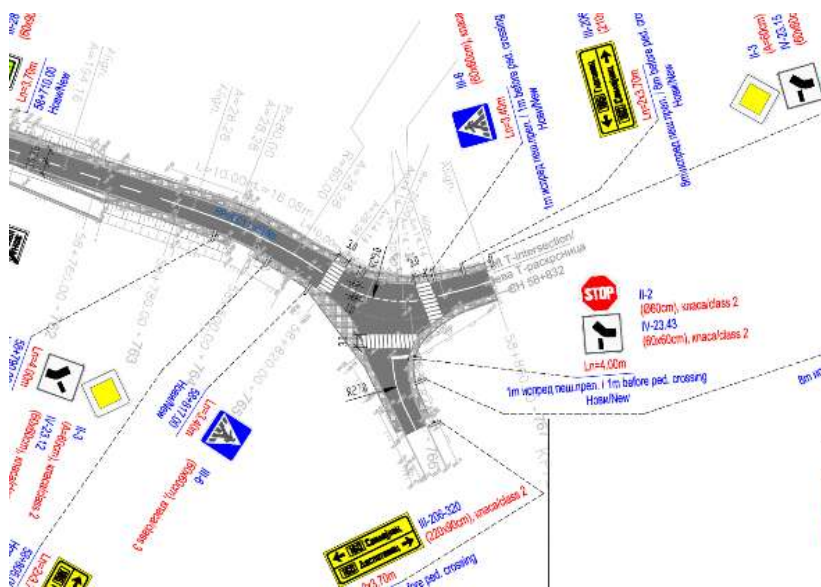
Раскрсница би према овом предлогу била потпуно каналисана, а у зависности од процента левих скретања са главног правца могуће је додавање и посебне траке за ова скретања. Пројектовано аутобуско стајалиште требало би изместити даље од раскрснице.



Слика 15.13 – Предлог алтернативне мере кориговања геометрије постојеће раскрснице

**Неповољна геометрија раскрснице** - Раскрсница је пројектована као прикључак државног пута без икаквих промена ивичне геометрије, у односу на постојеће стање. Осовина споредног правца прикључује се на осовину главног правца под углом од 90 степени, при чему осовину главног правца карактерише хоризонтална кривина изузетно малог радијуса ( $R=20\text{ m}$ ).

Саобраћајном сигнализацијом означено је право првенства пролаза, али не и одговарајуће ограничење брзине на главном правцу с обзиром на елементе ситуационог плана. Овако пројектована раскрсница не задовољава захтеве безбедности саобраћаја, јер ни пројектована геометрија, а ни пројектована сигнализација, не омогућавају потребан ниво безбедности свих учесника у саобраћају. Препознат је ризик настајања саобраћајних незгода услед непостојања елемената за смирење саобраћаја и одговарајућег каналисања саобраћајних токова.

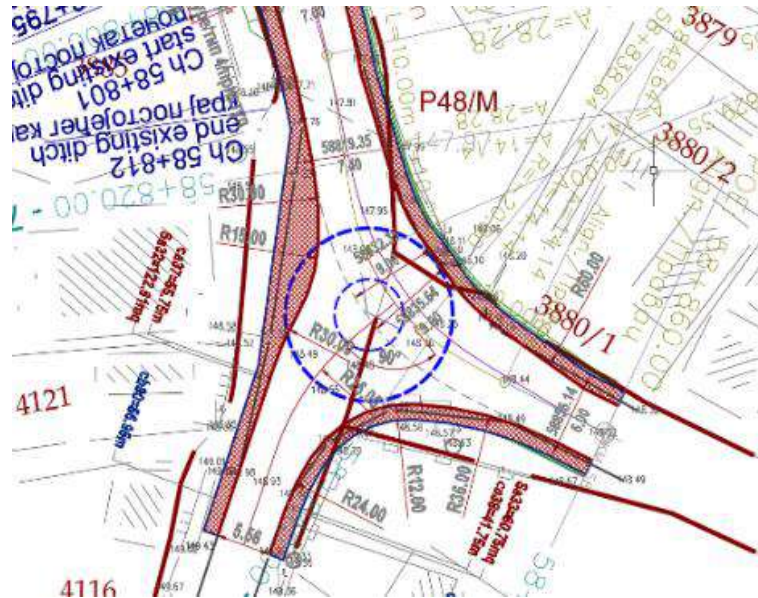


Слика 15.14 – Раскрсница државних путева са небезбедним пружањем трасе



### Препорука ревизорског тима

Да би се елиминисали или ублажили утицаји изузетно неповољне пројектне геометрије ове раскрснице, тим ревизора предлаже решење са кружном раскрсницом или примену одговарајућих елемената за смирење саобраћаја (нпр. решење са „лежећим полицајцима“) на сва три прилазна крака раскрснице, уз дефинисање одговарајућих елемената саобраћајне сигнализације.



Слика 15.15 – Предлог решења „мини кружне раскрснице“

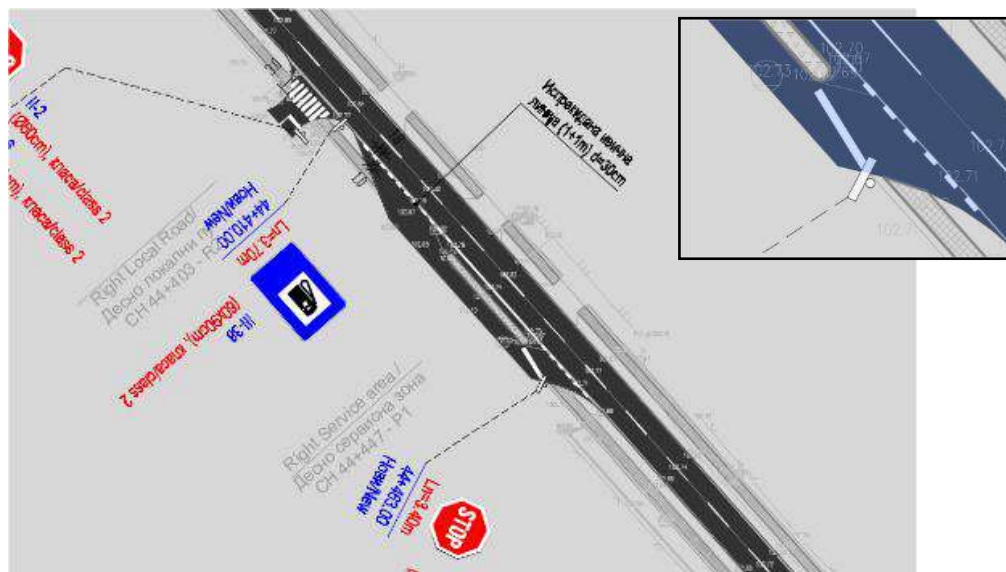
С обзиром да се ради о раскрсници у насељу, једно од решења може бити тзв. „мини кружне раскрснице“ (спољашњи пречник  $D=17,0$  m, ширина кружног коловоза 5,0 m). Оваквим решењем се умирује саобраћај (режим саобраћаја је као и код стандардне једнотрачне кружне раскрснице) и смањује број и тежина конфликта у раскрсници, чиме се директно утиче на повећање безбедности свих учесника у саобраћају, а посебно на елиминисање незгода са најтежим последицама.

### 15.3.5 ЈАВНИ И ПРИВАТНИ СЕРВИСИ, ОДМОРИШТА, ЈАВНИ ПРЕВОЗ

Садржаји поред пута, као што су одмаралишта и станице за снабдевањем горива су неопходне за услуживање даљинског саобраћаја између региона и градова. Возачи морају да се одмарају на свака два сата како би били одморни за возњу. Корисно је комбиновати површине за одмор са бензинским и/или сервисним станицама на 30 – 50 km удаљености. Улаз и излаз из сервисних површина и површина за одмор могу проузроковати ометање саобраћаја на главном путу уколико нису добро одвојени, а посебну пажњу треба посветити пројектовању и одржавању уливних и изливних саобраћајних трака.

Важно је да буду обезбеђене довољан број површина за одмор у размацима од око 10 km (што претежно зависи од категорије саобраћајнице), али не и превише, да би се избегло стално ометање главног тока саобраћаја због константног укључивања и искључивања из саобраћаја. Површине за одмор се могу користити и за продају нпр. робе од стране локалних пољопривредника како би се овакве активности дуж самог пута свеле на минимум. Поред наведеног, велики утицај на безбедност саобраћаја имају аутобуска стајалишта, односно њихова позиција, уређеност и вођење пешачког саобраћаја.

**Неусклађен режим кретања са и на станицу за снабдевање горивом** - Уочено је да не постоји саобраћајна сигнализација којом се регулише режим кретања са и на станицу за снабдевање горивом. Пројектом је само најављена станица за снабдевање горивом и режим приоритета само са једног прикључка (Слика 15.16).



Слика 15.16 – Неусклађен режим саобраћаја

Приступ са државног пута могућ је на оба прикључка, што није у складу са режимом приоритета, где је преко целог прилаза постављена неиспрекидана зауставна линија.

#### Препорука ревизорског тима:

Допунити сигнализацију којом се јасно дефинише режим кретања везано за приступ са и на станицу за снабдевање горивом, са државног пута. Предлог ревизорског тима је да се пројектује једносмерно кретање кроз станицу, а да се, у складу са тим, дефинише јасан режим приступа ка одговарајућим прикључцима.

**Небезбедно одмориште на ауто-путу** – Одморишта немају одговарајуће садржаје (WC, вода, контејнери за одлагање смећа и др.), није пројектована инфраструктура за пешаке чиме би их одвојила од пролазног саобраћаја и није пројектована расвета (Слика 15.16).



Слика 15.17 – Пример одморишта са идентификованим недостацима

#### Препорука ревизорског тима:

- извести расвету на одмориштима и зонама излива и улива на ауто-пут,
- редефинисати концепт самог одморишта и

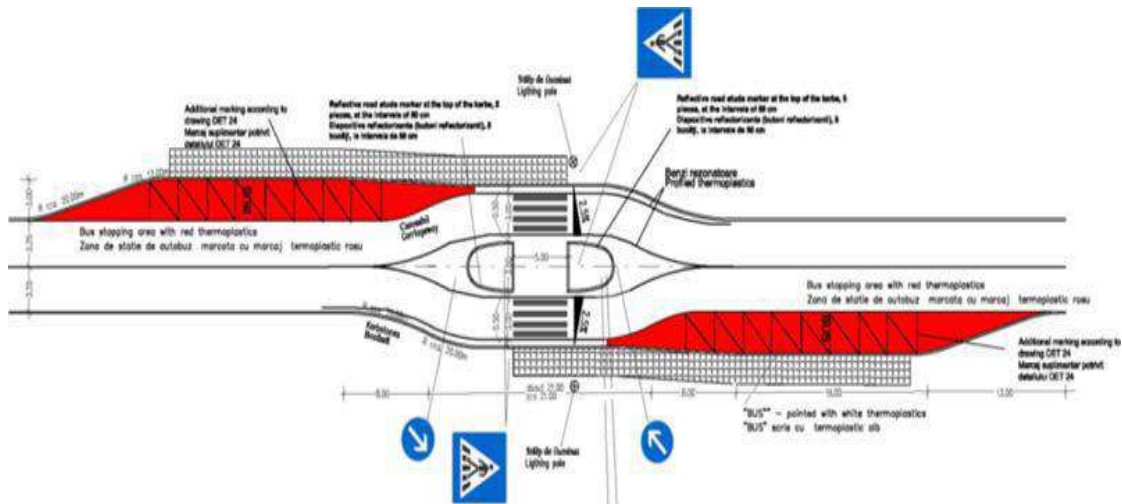


— пројектовати неопходну пешачку инфраструктуру и издвојити простор за боравак корисника одморишта.

**Позиција аутобуских стајалишта и вођење пешака** - Типични проблеми код аутобуских стајалишта су што се налазе на коловозу и приликом уласка/изласка путника ометају одвијање саобраћаја. Други проблем је пројектовање паралелних стајалишта из супротних смерова. Трећи проблем је вођење пешака у подужном и попречном смислу.

#### Препорука ревизорског тима:

Пројектовати аутобуска стајалишта према препоруци (Слика 14.76). Дакле, аутобуска стајалишта пројектовати ван коловоза, тако што ће се прво наићи на стајалиште из супротног смера, а између обележити пешачки прелаз. Пројектовати изградњу пешачке инфраструктуре у зони аутобуских стајалишта, као и осветљење.



Слика 15.18 – Дobar пример позиције аутобуског стајалишта и вођења пешака

### 15.3.6 РАЊИВИ УЧЕСНИЦИ У САОБРАЋАЈУ

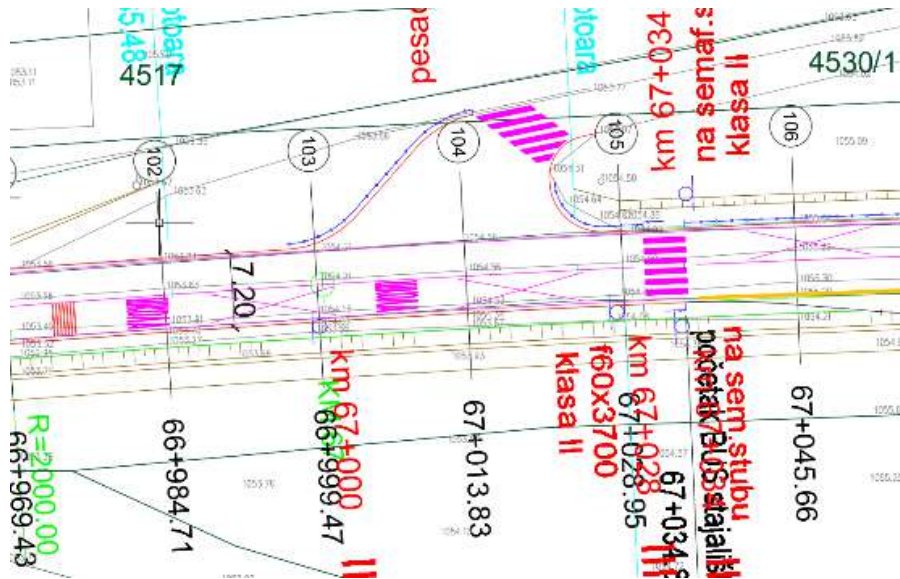
Типични проблеми безбедности саобраћаја који се односе на рањиве учеснике у саобраћају су:

- вођење пешака дуж и преко коловоза,
- вођење бициклиста и
- заштита мотоциклиста.

**Пешачки прелазии који нису безбедни.** Пешачки прелаз сигнализан је ознаком на коловозу и предвиђен је конзолни стуб на чијем конзолном делу се налази саобраћајни знак и трепћућа светла за сигнализацију пешачког прелаза (Слика 15.16).

Мишљење ревизорског тима је да овако пројектно решење не пружа потребну безбедност пешака, и то због непостојања разделног острва, неодговарајућег осветљења као и неадекватног облика „шикана“ дефинисаних пешачких ограда у зони пешачког прелаза.

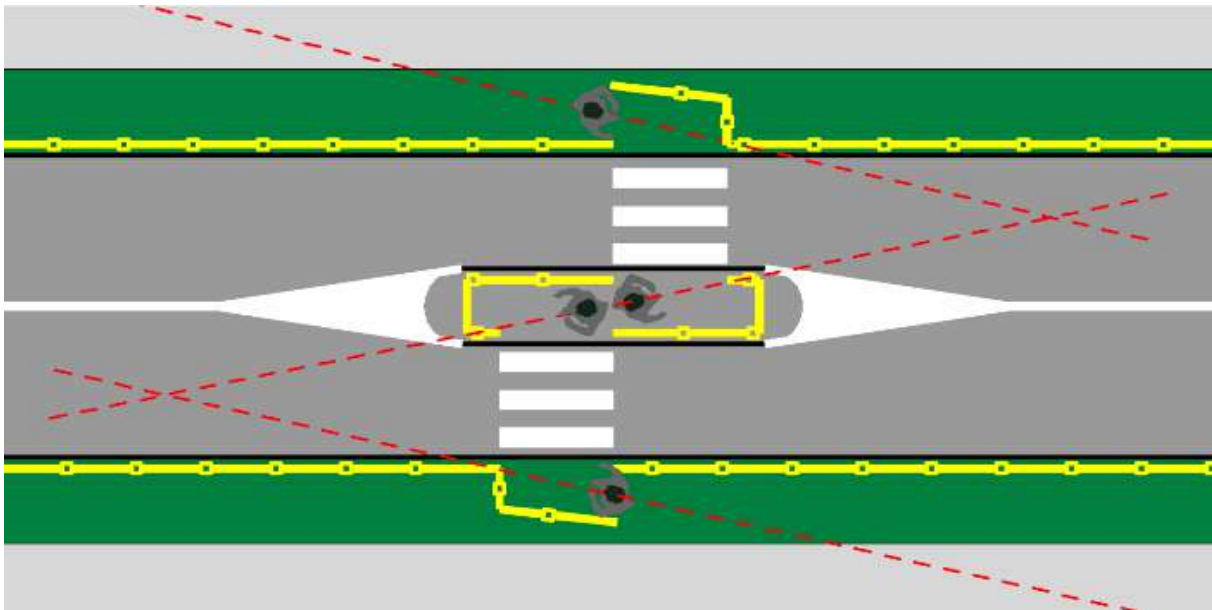
Поред редовних ризика због наведених проблема препознат је и ризик настанка незгода типа "обарање пешака", са тешким последицама, због неправилног усмеравања пажње пешака према наилазећем саобраћајном току.



Слика 15.19 – Ближи приказ небезбедног пешачког прелаза

### Препорука ревизорског тима:

Препоручује се корекција геометрије саобраћајнице и изградња физичког острва између возних трака за супротне смерове возње, и обележавање „смакнутог“ пешачког прелаза (Слика 15.19). Возне траке треба сузити на највише 3,0 m. Ширина острва требало би да буде најмање 2,0 m, а пожељно је постављање усмеравајуће шикане и оградe за пешаке и на самом острву.



Слика 15.19 - Предлог решења за острво и „шикане“ (скица)

На ужем подручју пешачког прелаза неопходно је поставити посебан сет јавне расвете у циљу побољшања видљивости пешака у ноћним, као и у условима слабе видљивости. „Шикана“ треба да буде обликована пешачком оградом на начин да пешаци приликом кретања кроз „шикану“, а пре ступања на пешачки прелаз, буду окренути према саобраћајном току који им долази са леве стране.

Даље унапређење решења безбедности пешака постигло би постављањем расвете како би се остварила позитивна силуета пешака. Расвету, у случају да није могуће обезбедити енергетски прикључак, је могуће реализовати са соларним осветљењем где би се поједноставила процедура за примену овог решења.

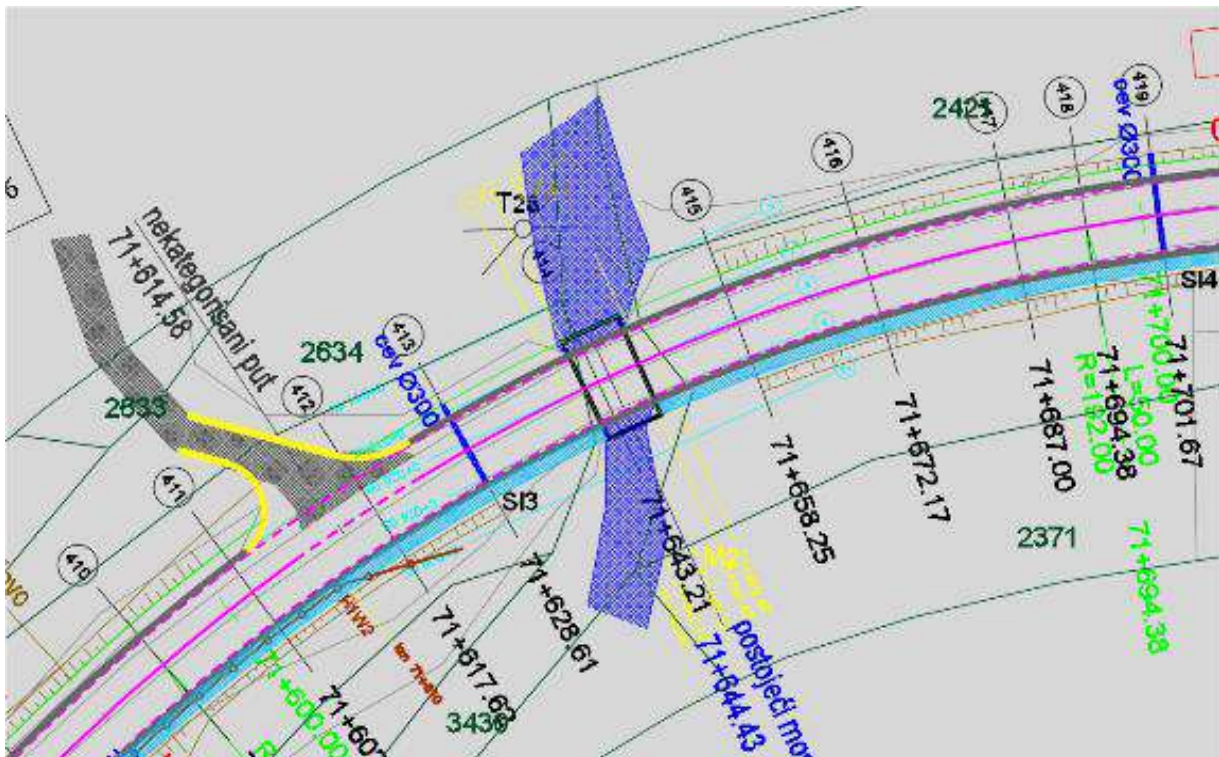
Тим за ревизију препоручује да се пешачки прелаз, уместо „третача“ опреми радарским знацима који се активирају приликом наилаaska возила и дају одређене знакове и поруке, у зависности од брзине наилазећих возила (Слика 15.21).



Слика 15.20 – Пример променљиве сигнализације испред пешачког прелаза

Применом радарских знакова је могуће мерити брзине возила на прилазу пешачком прелазу, а ове податке је могуће накнадно анализирати и пратити понашање у зони пешачког прелаза.

**Нефункционалан тротоар-** Ограда је предвиђена пројектом због близине речног тока, али није обухваћена и зона моста. У пројекту реконструкције моста је предвиђен високи ивичњак (20 cm) и, узимајући у обзир ограничење брзине (насеље), по стандарду није неопходна заштитна ограда на мосту преко реке (Слика 15.22. и 15.23.).



Слика 15.21 – Зона моста





Слика 15.22 – Зона моста (снимак са терена)

### Препорука ревизорског тима:

Поставити заштитни систем у складу са просторним могућностима, али тако да тротоар има пуну ширину. Узети у обзир оправданост постављања заштитног система у широј зони речног тока.

## 15.3.7 ВЕРТИКАЛНА/ХОРИЗОНТАЛНА СИГНАЛИЗАЦИЈА И ОСВЕТЉЕЊЕ ПУТА

Проблеми који се понављају, а односе се на вертикалну и хоризонталну сигнализацију су:

- недостатак саобраћајних знакова,
- недостатак хоризонталних ознака и
- неусаглашеност хоризонталне и вертикалне сигнализације.

Приликом спровођења РБС уочени проблеми у погледу осветљења се односе на недостатак осветљења на паркиралиштима или на другим местима где је потребан посебан опрез.

**Ознаке на коловозу** - У пројекту нису предвиђене ознаке на коловозу у виду стрелица којима би се најавила намена саобраћајних трака пре зоне преплитања и раздвајања саобраћајних токова. Стрелице за означавање намене саобраћајних површина (правца и смера кретања) су изузетно важне испред раскрсница, односно пре раздвајања саобраћајних токова. Изостанак ових стрелица на коловозу, отежава возачима да разумеју саобраћајну ситуацију и да се на време престроје. Касно разумевање и реаговање може допринети наглим реакцијама возача који има намеру да скрене и искључи се са аутопута: до наглог кочења, нагле промене саобраћајних трака, наглог скретања и сл. Ово може бити посебно опасно на аутопуту (Слика 15.24.).



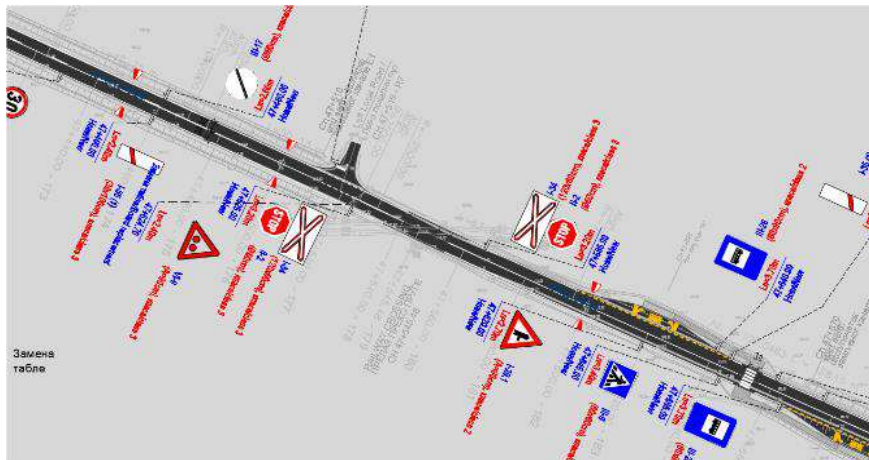
Слика 15.23 – Пример предлога решења примењен у различитим државама

### Препорука ревизорског тима:

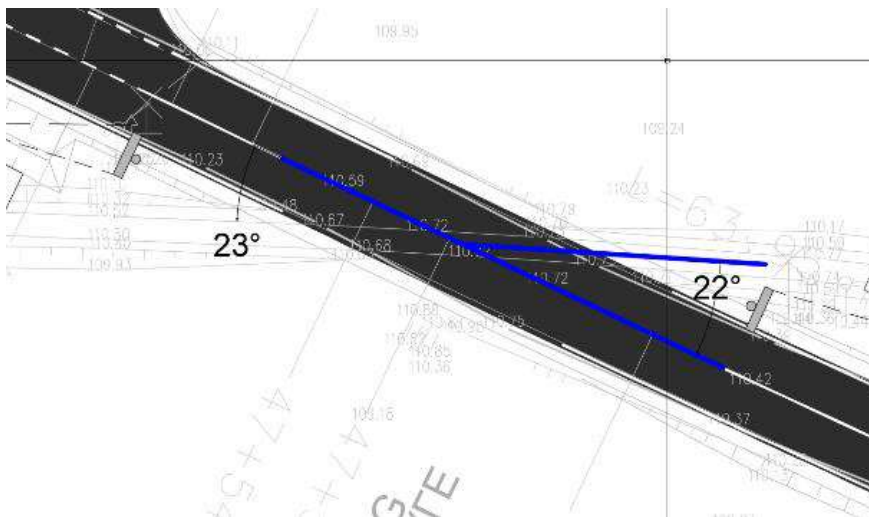
Тим ревизора предлаже да се примене ознаке на коловозу – стрелице, у зонама раскрсница у складу са стандардом.

Мада се у Србији ове ознаке најчешће не користе на ауто-путевима, тим за ревизију безбедности саобраћаја сматра да је потребно пре раздвајања токова, благовремено и јасно дефинисати намену саобраћајних трака, тако да возачи имају довољно времена да се престроје и безбедно наставе кретање. Ово је посебно корисно у сложенијим временским условима, у условима смањене видљивости и присуства већег броја возила на путу.

**Сигнализација на путно-пружном прелазу-** Путно-пружни прелаз је сигнализован светлосним знаковима и обезбеђен полубраницима. У пројекту није приказана светлосна сигнализација на прилазу у оба смера. С обзиром да је на предметном путно-пружном прелазу режим контролисан светлосном сигнализацијом и полубраницима, предвиђено ограничење брзине до 30 km/h није одговарајуће (Слика 15.25. и 15.26).



Слика 15.24 – Путно-пружни прелаз



Слика 15.25 – Путно-пружни прелаз (прилазни углови)

### Препорука ревизорског тима:

Допунити знак светлосне сигнализације у складу са потребама. Преиспитати режим ограничења брзине. С обзиром да је деоница ван насеља, требало би, поред сигнализације за најаву путно-пружног прелазу, применити и вибро траке како би се остварила додатна пажња возача.

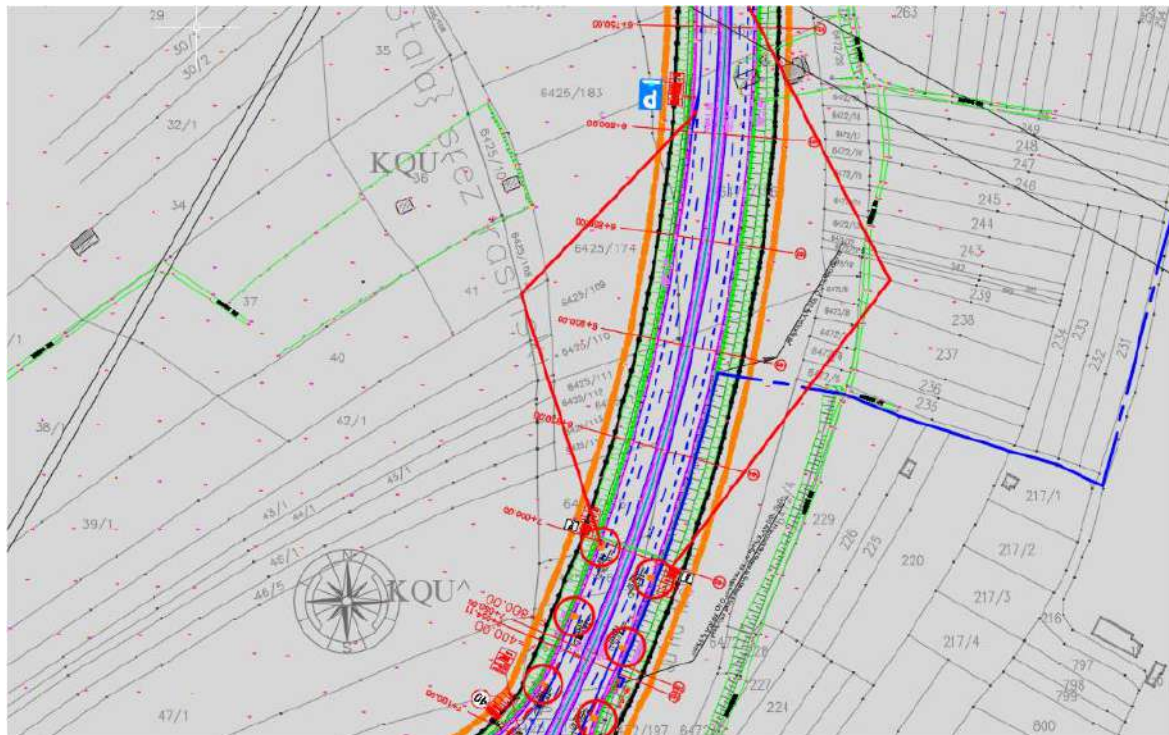


**Неодговарајући начин сигнаписања споредних путева** – На укрштањима споредних путева нема сигнализације која благовремено најављује укрштања путева. Споредни прилази који су категорисани као локални путеви су сигналисани знаком приоритета.

#### **Препорука ревизорског тима:**

Сигналисати наведене прикључке и преиспитати цео концепт у пројекту споредних путева, те евентуално сигналисати и некатегорисане прикључке. Применити одговарајућу сигнализацију на државном путу, тако да се благовремено сигналишу укрштања са свим споредним путевима (знакови од I-27 до I-29.3, према конкретној ситуацији).

**Расвета у зони паркиралишта** - Прегледом документације уочено је да, на прилазу зони паркиралишта већи део уливно – изливних трака нема предвиђену расвету, тј. да је расвета пројектована на недовољној дужини.



Слика 15.26 – Већи део уливно - изливних трака није обухваћен расветом

Истакнути проблем може отежати сагледавање изливне траке и других промена на путу, а што може узроковати нагле маневре возача који имају намеру да се искључе са ауто-пута на паркиралиште. Сваки нагли маневар може створити опасну ситуацију и довести до саобраћајне незгоде, а посебно у зони престојавања.

#### **Препорука ревизорског тима:**

Потребно је предвидети расвету у комплетној дужини уливних и изливних трака. Предвидети и одговарајући заштитни систем.

### **15.3.8 ОКОЛИНА ПУТА, ЕЛЕМЕНТИ ПАСИВНЕ БЕЗБЕДНОСТИ ПУТА**

Најчешћи недостаци уочени при примени РБС који се односе на околину пута и елементе пасивне безбедности пута су недостатак опреме против заслепљивања возача, пасивно-небезбедни објекти поред пута или недостатак заштитних ограда на местима где су потребне.

**Опрема против заслепљивања возача** - На целој деоници недостаје опрема против заслепљивања возача.



Слика 15.27 – Предлог решења опрема против заслепљивања возача

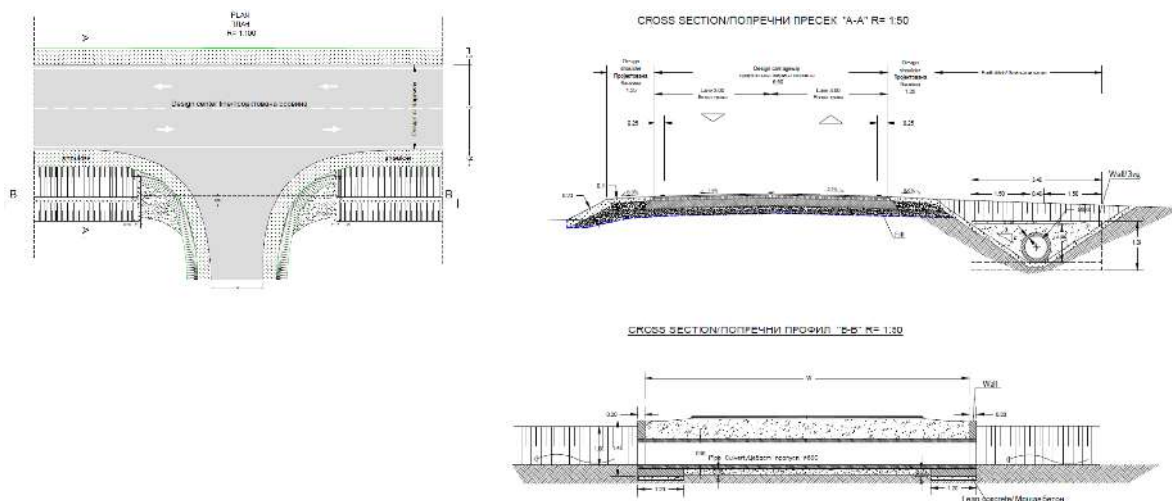
Ово је посебно проблематично на кривинама када фарови возила директно заслепљују возаче који возе у супротном смеру. Поред тога што изазива иритацију и умор возача, овај феномен може директно навести возаче да промене путању и скрену, узрокујући судар са другим возилом или слетање возила са пута.

#### Препорука ревизорског тима:

Потребно је предвидети опрему против заслепљивања дуж целе деонице, а посебно у кривинама. На овај начин би се спречило заслепљивање возача и повећала могућност доброг сагледавања пута испред возила. Тако би се смањило ризик незгода и олакшало управљање возилом у условима смањене видљивости. Поред тога, возачи би се спорије умарали.

**Пасивно небезбедни цевasti пропуси испод саобраћајних прикључака** - Типови пројектних решења цевастих пропуста испод саобраћајних прикључака су пасивно небезбедни.

Препознат је ризик настанка саобраћајних незгода са тешким последицама, у случају слетања возила са пута и налетања на пасивно небезбедне крајеве цевастих пропуста.

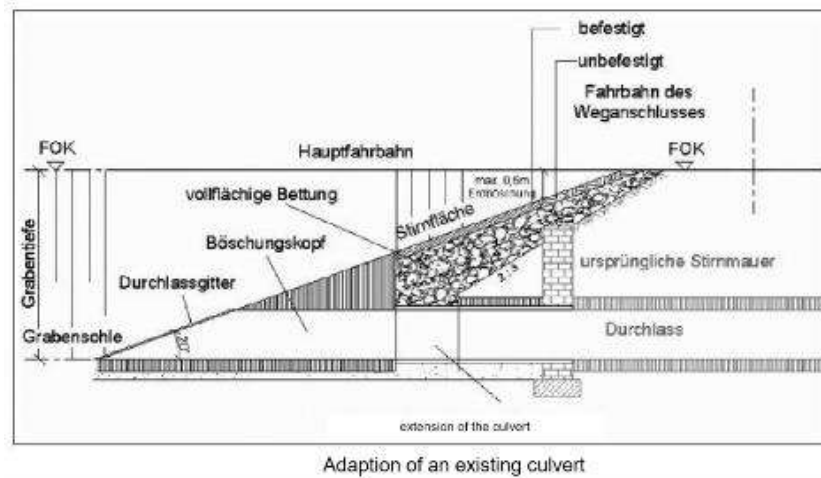


Слика 15.28 – Детаљи пасивно небезбедних пропуста

#### Препорука ревизорског тима:

Препоручује се решење са благим земљаним косинама у нагибу не стрмијем од 1:3. Овакав начин обраде постојећих и/или нових прикључака преко одводних канала препоручује се код појединачних прикључака у границама расположивог простора.

У случају честих прикључака (пут у насељу) препоручује се зацевање и затрпавање простора између блиских прикључака, а обрада крајева цевастог пропуста према приложеном детаљу.



Слика 15.30 – Обликовање косина и глава цевастих пропуста према аустријском RVS 03.08.65

## 15.4 НАЈЧЕШЋИ ПРОБЛЕМИ У ПРИМЕНИ РЕВИЗИЈА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА У СРБИЈИ

Најчешћи проблеми у примени РБС у Србији су:

- неразумевање процедура РБС,
- непостојање плана за спровођење РБС и
- веома кратки рокови за реализацију пројеката, итд.

## 15.5 НАЈЧЕШЋИ ПРОБЛЕМИ У ПРИМЕНИ ПРЕПОРУКА ИЗ ИЗВЕШТАЈА О РЕВИЗИЈИ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА

Најчешћи проблеми у примени препорука из извештаја о РБС су:

- неразумевање процедура РБС (поистовећивање са техничком контролом),
- непостојање плана за спровођење РБС (недостајући буџети),
- нејасни пројектни задаци,
- неадекватан одабир ревизора,
- губитак независности,
- одбацивање дела предложених мера проузроковано неслагањем са постојећим стандардима, иако су решења потврђена у пракси,
- непостојање буџета за имплементацију мера,
- имплементација само јефтиних мера и
- недостатак праћења имплементације мера и њихових ефеката на безбедност саобраћаја, итд.

## Питања за проверу знања (за ревизоре)

- 1) Навести макар пет најчешће уочених проблема уочених приликом вршења РБС у Републици Србији у претходном периоду.
- 2) Који су типични проблеми који се односе на функцију пута?
- 3) Који су најчешћи проблеми који се односе на попречни профил?

- 4) У којим случајевима пружања трасе пута и попречног профила може настати "аквапланинг" и како се може отклонити тај проблем?
- 5) Који најчешћи проблеми код пројектовања кружних раскрсница могу настати?
- 6) Како се може "поправити" небезбедно пројектована У раскрсница, која поседује неповољне углове укрштања?
- 7) Како треба решавати режим саобраћаја на одмориштима?
- 8) Који су типични проблеми позиције аутобуских стајалишта и како их решавати?
- 9) Који су типични проблеми који се односе на рањиве учеснике у саобраћају?
- 10) Који су типични проблеми који се односе на саобраћајну сигнализацију?
- 11) Који су типични проблеми који се јављају у погледу осветљења саобраћајница?
- 12) Навести примере проблема који се односе на околину пута и пасивне системе заштите пута?
- 13) Који су најчешћи проблеми у примени ревизија безбедности саобраћаја у Србији?
- 14) Који су најчешћи проблеми у примени препорука из Извештаја о ревизији безбедности саобраћаја

## Литература

- [1] 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, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 – др. закон, 9/2020 и 52/2021);
- [2] Закон о путевима ("Сл. гласник РС" бр. 41/2018 и 95/2018 – др. закон);
- [3] 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, 9/2016 - одлука УС, 24/2018. 41/2018, 41/2018 – др. Закон, 87/2018, 23/2019 и 128/2020 – др. закон);
- [4] Липовац, К. (2008). Безбедност саобраћаја. Службени лист, Београд
- [5] Пешић, Д., Антић, Б., Липовац, К.: Безбедност саобраћаја – методе и анализе, Основни уџбеник, стр. 302, ИСБН 978-86-7395-404-2, Београд 2019

# 16. ОСТАЛИ АЛАТИ УНАПРЕЂЕЊА БЕЗБЕДНОСТИ ПУТНЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ

## 16.1 УВОД

У овом поглављу је приказан концепт управљања безбедношћу саобраћаја на мрежи путева, елементи и садржај алата за унапређење безбедности путне инфраструктуре, односно веза осталих алата са ревизијом и провером безбедности саобраћаја на путу.

## 16.2 УВОД У ПРИМЕНУ САВРЕМЕНИХ АЛАТА УНАПРЕЂЕЊА БЕЗБЕДНОСТИ ПУТА

У Републици Србији, уколико се посматра последњи доступан трогодишњи период о саобраћајним незгодама (2019-2021. година), утицајни фактори који припадају групи „Утицај пута и путне околине“ заступљени су у око 6,4% саобраћајних незгода са настрадалим лицима. Ови подаци, вероватно, не представљају реалну слику. Наиме, податке о утицајним факторима настанка саобраћајних незгода, па и оних који се односе на пут и путну околину, прикупили су припадници саобраћајне полиције који су вршили увиђаје саобраћајних незгоде. Препознавање утицајних фактора је само један део посла који обављају у вези са увиђајем саобраћајне незгоде, а са друге стране, ограничен је и број дефинисаних утицајних фактора (11 утицајних фактора који се односе на пут и путну околину). Другим речима објашњено, утицај пута и путне околине је, вероватно, и већи, што потврђују нека друга истраживања

Законом о путевима (*"Сл. гласник РС", бр. 41/2018 и 95/2018 - др. закон*) уређени су посебни захтеви које јавни пут мора да испуни са аспекта безбедности саобраћаја. У различитим фазама животног века пута захтевана је примена различитих алата за унапређење безбедности путне инфраструктуре, од којих сваки има своју дефинисану улогу.

Циљ овог поглавља је да се сагледа улога сваког од алата у унапређењу безбедности путне инфраструктуре, да се схвати дефинисана процедура примене сваког алата и значај коришћења резултата алата.

Са добрим схватањем значења и процедура примене алата који су предмет ове наставне јединице, може се сагледати њихов потенцијал за унапређење безбедности путне инфраструктуре, њихова међусобна веза, као и улога ревизора и проверавача у појединим алатима.

## 16.3 УПРАВЉАЊЕ БЕЗБЕДНОШЋУ САОБРАЋАЈА НА МРЕЖИ ПУТЕВА

Са Директивом Европског парламента и Савета број 2008/96 о управљању безбедношћу путне инфраструктуре (RISM - Road Infrastructure Safety Management), објављеном у октобру месецу 2008. године, и изменама те директиве Директивом број 2019/1936, Европска Унија је јасно приказала позитивне ефекте примене алата за унапређење безбедности путне инфраструктуре и чак проширила област примене Директиве на ширу путну мрежу и обухватила и рањиве категорије учесника у саобраћају.

Сви алати дефинисани Директивом 2008/96/ЕС, који се односе на унапређење безбедности путне инфраструктуре, такође, су препознати и у законодавству Републике Србије. Међутим, постоје неке процедуре које нису поменуте у Директиви, али су део ширег приступа Управљања



безбедношћу саобраћаја на мрежи путева, како се овај скуп алата у последње време назива у Републици Србији (АБС, 2018.).

Под управљањем безбедношћу саобраћаја на мрежи путева (енгл. *Network Safety Management*) подразумева се управљање скупом алата који имају за циљ унапређење безбедности саобраћаја на мрежи путева (АБС, 2018.). Алати који су обухваћени под управљањем безбедношћу саобраћаја на мрежи путева у Републици Србији су они алати чија је примена од стране управљача јавних путева прописана Законом о путевима и који, стога, треба да подржавају управљача пута у доношењу одлука у вези са унапређењем безбедности на мрежи путева.

Управљање безбедношћу саобраћаја на мрежи путева у Републици Србији подразумева примену следећих алата:

- Процену утицаја пута на безбедност саобраћаја,
- Ревизију пројеката пута са аспекта безбедносних карактеристика пута,
- Мапирање ризика,
- Проверу безбедности саобраћаја на путу,
- Идентификацију и рангирање опасних места - „црних тачака“ и управљање „црним тачкама“, и
- Независну оцену утицаја пута на саобраћајне незгоде са погинулим лицима.

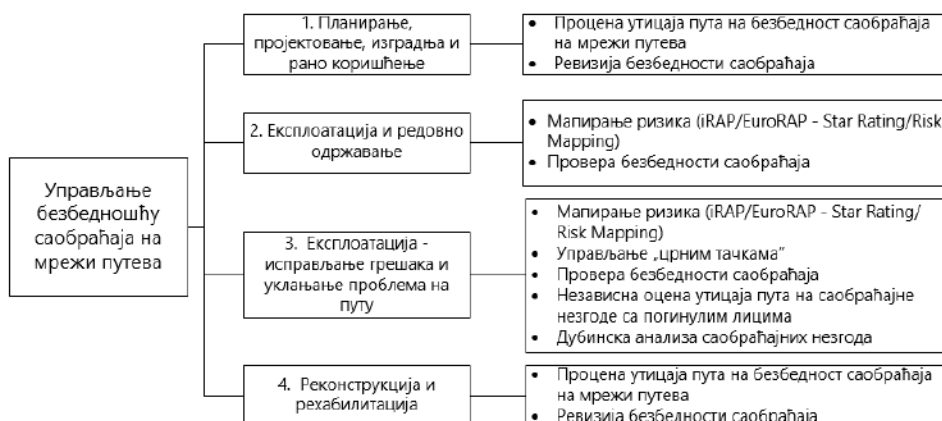
Наведеним алатима се може придодати и Дубинска анализа саобраћајних незгода са најтежим последицама, иако примена овог алата у Републици Србији није законом прописана, а поред тога, домен примене овог алата не укључује примарно анализу доприноса фактора пут на настанак саобраћајних незгода (што је случај код алата Независна оцена утицаја пута на саобраћајне незгоде са погинулим лицима), већ и свеобухватну анализу осталих фактора (човек, возило, окружење/околина), па се не може сматрати искључиво алатом за унапређење безбедности путне инфраструктуре.

За квалитетно и ефикасно управљање безбедношћу саобраћаја на мрежи путева неопходни су подаци. Под управљањем безбедношћу саобраћаја на мрежи путева које је засновано на подацима подразумева се:

- Прикупљање података, извештаја,
- Познавање и разумевање тренутног стања,
- Дефинисање мера и активности,
- Спровођење алата за унапређење безбедности путне инфраструктуре,
- Познавање и управљање са оним што је већ урађено.

Најефикасније управљање безбедношћу путне мреже се може остварити добро дефинисаним програмом за примену појединих алата у одређеним фазама развоја мреже и саобраћаја, као и са добро дефинисаним периодима када се који алати примењују и понављају (Слика 5.1). Предвиђено је да се део алата спроводи још у фази планирања и пројектовања пута, што омогућава да се безбедносне перформансе пута анализирају још у фази изградње пута. На овај начин, у било којој фази „животног циклуса пута“ (планирање, пројектовање, изградња и рад/одржавање) разматрају се безбедносне карактеристике пута. Оваквим приступом је обезбеђено системско управљање безбедношћу саобраћаја на мрежи путева, од фазе планирања, пројектовања, изградње, као и у току експлоатације путне мреже.

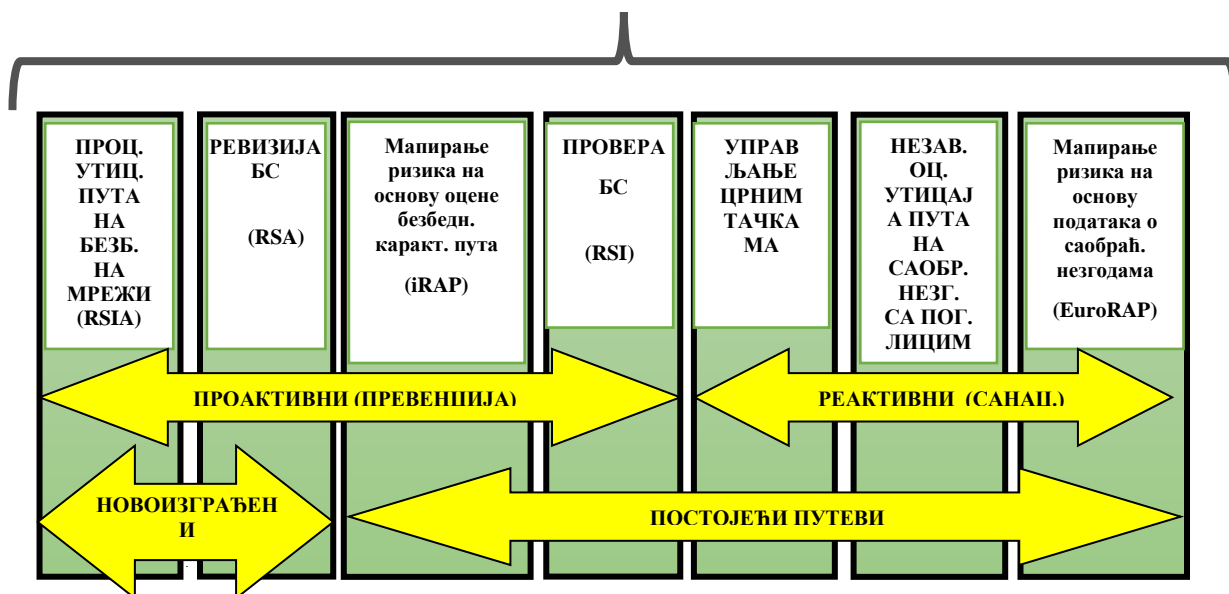
Примарни задатак управљања безбедношћу саобраћаја на мрежи путева у сваком од алата је потпуно елиминисање саобраћајних незгода са погинулим и тешко повређеним лицима код којих је пут допринео настанку саобраћајне незгоде.



Слика 16.1 – Управљање безбедношћу саобраћаја на мрежи путева у Републици Србији - савремене процедуре за унапређење пута у свакој фази развоја пута (коригован OECD (2015) дијаграм) (АБС, 2018.)

Неки од алата могу да се односе на новоизграђене путеве, док се други односе на постојеће путеве. Такође, друга класификација ових алата може да се изврши на основу тога да ли су ти алати реактивни (примењују се по настанку саобраћајне незгоде) или проактивни (примењују се пре настанка саобраћајне незгоде). На наредној слици приказани су алати који су обухваћени под Управљањем безбедношћу саобраћаја на мрежи путева, класификовани на основу поменутих аспеката.

### УПРАВЉАЊЕ БЕЗБЕДНОШЋУ САОБРАЋАЈА НА МРЕЖИ ПУТЕВА



Слика 16.2 – Управљање безбедношћу саобраћаја на мрежи путева (тзв. Network Safety Management), (EUD, 2022.)

## 16.4 ПРОЦЕНА УТИЦАЈА ПУТА НА БЕЗБЕДНОСТ САОБРАЋАЈА

Дефиниција овог алата дата је у Закону о путевима и гласи: *Процена утицаја пута на безбедност саобраћаја на мрежи путева јесте стратешка компаративна анализа утицаја варијанти новог или реконструисаног пута на безбедност саобраћаја на мрежи путева.* Начин спровођења процене утицаја изградње новог, односно реконструкције постојећег пута на безбедност

саобраћаја, садржина извештаја о процени, састав стручног тима и услови које морају да испуне чланови стручног тима за процену уређени су Правилником о процени утицаја пута на безбедност саобраћаја („Службени гласник РС“, број 63/19). Примена RSIA<sup>8</sup> има за циљ издвајање управо оне варијанте која има најбоље перформансе у погледу безбедности саобраћаја.

Процена утицаја пута на безбедност саобраћаја је алат безбедности саобраћаја из домена управљања безбедношћу путном мрежом, који омогућује управљачу пута да безбедношћу пута управља још у процесу планирања, пројектовања, односно избора руте и решења које ће имати најмањи негативан утицај на безбедност саобраћаја.

Наручилац процене је управљач пута или инвеститор пројекта изградње новог пута или пројекта реконструкције постојећег пута.

Сходно Закону о путевима, приликом опредељивања за изградњу новог, односно реконструкцију постојећег државног пута I реда, управљач државног пута мора да обезбеди процену утицаја тог пута на безбедност саобраћаја на мрежи јавних путева. Процена се спроводи у фази израде планске документације и израде генералног пројекта изградње пута, односно у фази израде идејног решења реконструкције пута и представља њихов саставни део. О спроведеној процени сачињава се извештај.

Управљач државног пута поступа по прихваћеним препорукама из извештаја о процени најкасније пре почетка наредне фазе пројектовања. У случају немогућности поступања по препорукама из извештаја, управљач државног пута је дужан да у року од 30 дана од добијања извештаја образложи евентуално непоступање надлежном органу за послове саобраћаја.

Надлежан орган за послове саобраћаја даје коначно мишљење на образложење управљача државног пута. Управљач државног пута дужан је да поступи по коначном мишљењу надлежног органа за послове саобраћаја.

Иако је домен примене алата Процена утицаја пута на безбедност саобраћаја на мрежи путева законски дефинисан само за државне путеве I реда, неспорно је да се овај алат може примењивати и на осталим категоријама јавних путева (државни путеви II реда, општински путеви и улице). Применом овог алата могу се у старту створити бољи услови безбедности саобраћаја на путевима и дугорочно спречити или смањити ризици на будућем путу, уз веома мала улагања.

Алат омогућује да се при избору варијанти пројекта новог пута или при реконструкцији пута експлицитно разматра утицај на безбедност саобраћаја.

Наиме, стручни тим за Процену проверава могућности, облике и решења (варијанте) дате у планској документацији, генералном пројекту изградње пута, односно идејном решењу реконструкције пута, укључујући и варијанту „не радити ништа” и варијанту „урадити минимум” у циљу проналажења оптималног решења са аспекта безбедности саобраћаја. Варијанта „не радити ништа” подразумева да се стање пута одржава на постојећем нивоу у оквиру редовног одржавања путева. Варијанта „урадити минимум” подразумева да се у разматраном периоду врши само рехабилитација пута.

Пример: Ради лакшег разумевања варијанти које се могу анализирати у оквиру алата Процена утицаја пута на безбедност саобраћаја, може се узети пример са три варијанте. Варијанта 1 представља опцију „Не радити ништа“, у Варијанти 2 је предложена промена попречног профила деонице која пролази кроз градско подручје и Варијанта 3 у којој је предложена изградња обилазнице која ће да спаја два државна пута, и која ће да обилази градско подручје.

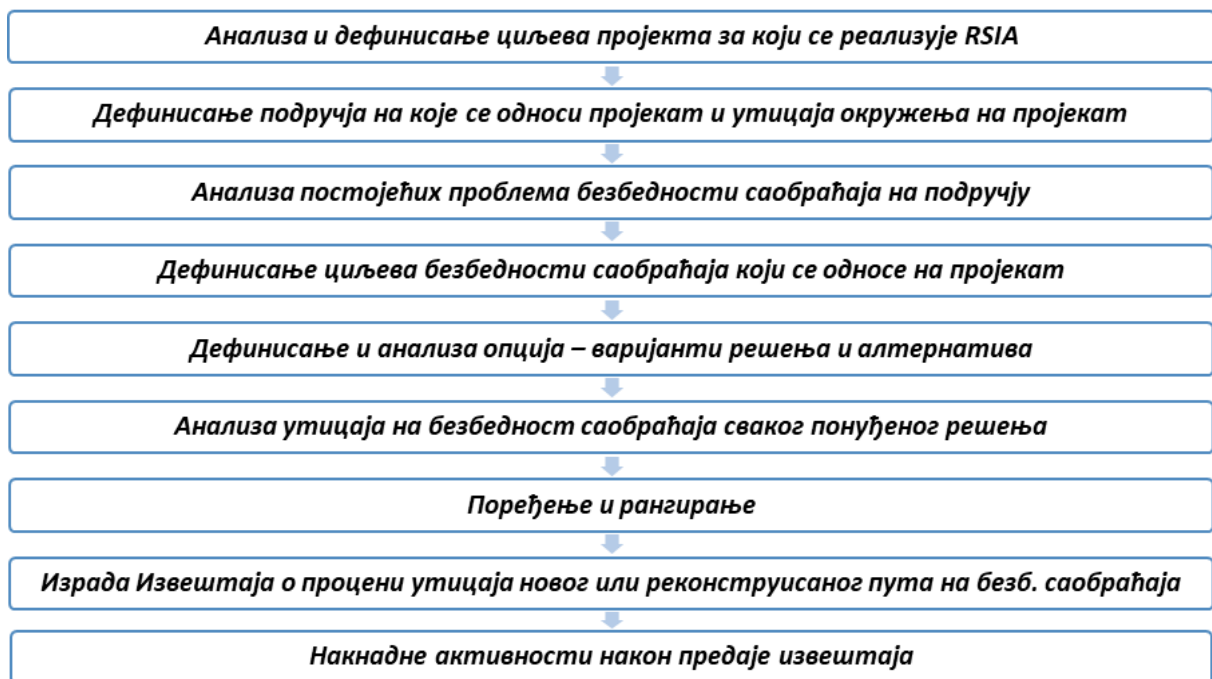
Стручни тим за Процену врши систематску, стручну и детаљну процену утицаја пута на безбедност саобраћаја. Приликом спровођења Процене, стручни тим:

— анализира саобраћајне незгоде са настрадалим лицима,

<sup>8</sup> Назив алата Процена утицаја пута на безбедност саобраћаја на мрежи путева, који је дефинисан директивама Европске комисије EC 96/2008 и EC 1936/2019, је RSIA – Road Safety Impact Assessment.

- разматра постојеће стање и варијанту „не радити ништа” и варијанту „урадити минимум”,
- спроводи све анализе у односу на постојеће стање и анализира период за који се планира инфраструктурни пројекат,
- анализира утицај пута на безбедност саобраћаја за сваку варијанту у односу на полазно решење и на целокупном подручју утицаја,
- анализира све типове саобраћајних незгода на свакој варијанти и приказује број саобраћајних незгода на деловима пута,
- квантитативно оцењује број саобраћајних незгода у садашњем и у будућем стању,
- користи податке о саобраћајним незгодама из интегрисане базе података о обележјима безбедности саобраћаја у Републици Србији,
- користи податке о цени коштања саобраћајних незгода из Стратегије безбедности саобраћаја на путевима Републике Србије за период од 2015. до 2020. године,
- анализира избор руте и коришћења саобраћајних решења,
- анализира могуће утицаје варијанти на постојећу мрежу,
- анализира могуће утицаје варијанти на рањиве учеснике у саобраћају,
- анализира саобраћајно оптерећење по категоријама,
- анализира утицај захтева за стационарни саобраћај,
- анализира утицај климатских и сезонских услова у окружењу и
- анализира утицај сеизмичких активности у окружењу.

Процена утицаја новог или реконструисаног пута на безбедност саобраћаја на мрежи путева треба да следи методологију у наставку (Слика 5.3).



Слика 16.3 – Методолошки концепт за примену алата Процена утицаја пута на безбедност саобраћаја на мрежи путева (АБС, 2018.)

#### 16.4.1 АНАЛИЗА И ДЕФИНИСАЊЕ ЦИЉЕВА ПРОЈЕКТА ЗА КОЈИ СЕ РЕАЛИЗУЈЕ АЛАТ

На самом почетку процеса спровођења пројекта Процена утицаја пута на безбедност саобраћаја на мрежи путева потребно је да се разјасне циљеви пројекта. Неки од циљева могу бити:

- Повећање капацитета, уклањања саобраћаја из насељеног места,
- елиминисање лошег пружања трасе,

- повећање нивоа услуге,
- повећање безбедности саобраћаја или
- повећање безбедности појединих угрожених категорија учесника у саобраћају.

Потребни је разјаснити да ли је главни циљ пројекта решавање проблема безбедности на путевима.

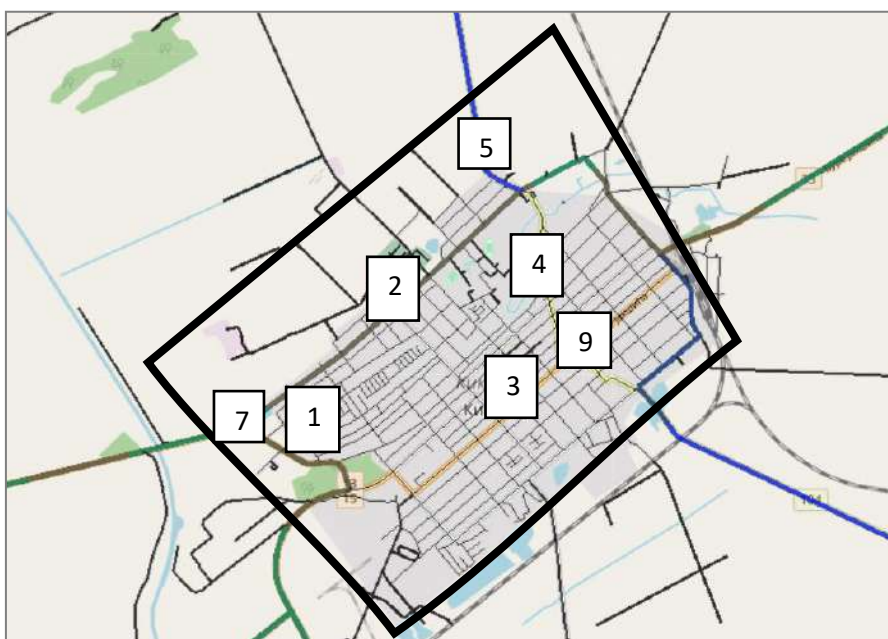
#### 16.4.2 ДЕФИНИСАЊЕ ПОДРУЧЈА НА КОЈЕ СЕ ОДНОСИ ПРОЈЕКАТ И УТИЦАЈА ОКРУЖЕЊА НА ПРОЈЕКАТ

Главни елемент извештаја је упоредна процена утицаја пута на путну мрежу и ефеката сваког алтернативног предлога.

Подручје треба да обухвата како подручје новог, односно реконструисаног пута, тако и подручје мреже општинских путева и улица које би биле под утицајем било које предложене варијанте.

Када се предложене алтернативе разликују по обиму и покривају различите дужине или подручја постојеће мреже, заједничка област оцењивања мора да буде дефинисана за све варијанте које се упоређују. Заједничко подручје утицаја мора бити исто за све варијанте.

Под дефинисањем подручја подразумева се дефинисање географских граница целог подручја путне мреже где би предложене варијанте могле имати утицај на избор руте и обрасце кретања.



Слика 16.4 – Пример одређеног подручја утицаја (АБС, 2018.)

#### 16.4.3 АНАЛИЗА ПОСТОЈЕЋИХ ПРОБЛЕМА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА НА ПОДРУЧЈУ

Анализа постојећих проблема безбедности саобраћаја на „третираном“, односно пројектом „захваћеном“ подручју кроз које ће проћи алтернативна решења, подразумева анализу саобраћајних незгода. Подаци о саобраћајним незгодама могу се анализирати из Интегрисане базе података о обележјима безбедности саобраћаја коју води Агенција за безбедност саобраћаја, као и из локалне базе података о обележјима безбедности саобраћаја, уколико су успостављене на локалном нивоу.



Приликом анализе безбедности саобраћаја на третираном подручју кључно је спровести анализу:

— броја и структуре саобраћајних незгода (SNpog, SNttp и SNltp).

Анализу је потребно спровести за сваки саобраћајни чвор и деоницу за коју је процењено да је под утицајем пројекта. Податке је потребно узимати за период од претходне три године, јер се претпоставља да је у том периоду најмања вероватноћа да је дошло до значајнијих промена, које би утицале на ове податке.

Поред основне анализе, потребно је спровести и додатне анализе како би се учили постојећи проблеми безбедности саобраћаја, и тад је потребно анализирати:

- врсту учесника саобраћајних незгода,
- типове саобраћајних незгода,
- утицајне факторе настанка саобраћајних незгода и
- временску и просторну дистрибуцију саобраћајних незгода.

Поред тога, потребно је размотрити и све друге важне околности и услове због којих настају или могу настати саобраћајне незгоде, као на пример, ако су на анализираном подручју посебно издвојене саобраћајне незгоде са пешацима, треба посебно анализирати безбедност пешака након изградње новог пута. Такође, ако је у плану је да се изгради мото-пут, што би значило да се не очекује присуство пешака, наравно, уколико су испоштовани стандарди са аспекта безбедности пешака. То подразумева најпре да су каналисани токови пешака, да су испоштоване руте пешака, односно да је посматрано понашање пешака, и да су примењене мере које ће да допринесу повећању безбедности пешака.

#### 16.4.4 ДЕФИНИСАЊЕ ЦИЉЕВА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА КОЈИ СЕ ОДНОСЕ НА ПРОЈЕКАТ

При спровођењу овог алата потребно је дефинисати циљеве безбедности саобраћаја на пројекту. Циљеви се могу указати на основу анализе постојећих проблема безбедности саобраћаја а посматраном подручју. Поред тога, циљеви могу бити дефинисани и од стране Наручиоца процене, и у том случају, морају бити достављени тиму за спровођење процене.

Дефинисање циљева није неопходно, али је битно да уколико постоје, да се дефинишу на самом почетку процеса спровођења процене, како би се приликом анализе сваке варијанте посебна пажња усмерила на то да ли су у предложеним варијантама ти циљеви испуњени.

При дефинисању циљева безбедности саобраћаја, потребно је да се узму у обзир и циљеви дефинисани Стратегијом безбедности саобраћаја за посматрано подручје, или уколико није донета Стратегија безбедности саобраћаја за посматрано подручје, онда циљеви треба да буду усклађени са Националном стратегијом безбедности саобраћаја.

#### 16.4.5 ДЕФИНИСАЊЕ И АНАЛИЗА ОПЦИЈА - ВАРИЈАНТИ РЕШЕЊА И АЛТЕРНАТИВА

У овом делу потребно је описати сваку предложену варијанту пројекта, укључујући варијанте „Не радити ништа“ и „Урадити минимум“.

Под дефинисањем и анализом варијанти подразумева се да се најпре за сваку варијанту располаже са следећим подацима:

- Дужином саобраћајних деоница и категоријом пута којој припадају,
- Постојећим вредностима ПГДС-а (за претходне 3 године) и прогнозираним саобраћајним оптерећењем за планску годину.

Након тога, потребно је да се израчуна:

- Постојећи саобраћајни рад и прогнозирани саобраћајни рад,
- Индивидуални ризик на основу постојеће ситуације.

Сваку варијанту је потребно детаљно анализирати како би се утврдили сви утицаји на безбедност саобраћаја. Потребно је у свакој варијанти вредновати и поједине елементе пута, с обзиром да свака мера може имати утицај на број саобраћајних незгода. Тако на пример, уколико је у некој варијанти предвиђена изградња пешачких и бициклических стаза које су одвојене од коловоза, то би посебно требало узети у обзир, јер наведена мера доприноси повећању безбедности саобраћаја.

Приликом анализа сваке варијанте потребно је да се анализирају и плански документи. Наиме, ако је на пример, у тренутку изградње обилазнице простор може бити неизграђен, али могуће да је ту планирана индустријска зона, што за последицу има повећано учешће теретних возила, а што би требало узети у обзир приликом процене ризика.

Саобраћајни рад (број пређених 100 милиона возило километара по години) за посматрану деоницу се израчунава преко следеће формуле:

$$SRad_i = PGDS_i * L_i * 365 * 10^{-5} \quad (1)$$

Где је:

$L_i$  – дужина деонице  $i$  у километрима (km),

$PGDS_i$  – просечан годишњи дневни саобраћај на посматраној деоници  $i$  (возила/дан).

Постојећи саобраћајни рад се рачуна на основу вредности ПГДС-а из постојеће ситуације (просек у последње 3 године), а прогнозирани саобраћајни рад се рачуна на основу прогнозираног ПГДС-а.

#### 16.4.6 ИНДИВИДУАЛНИ РИЗИК ЗА ДЕОНИЦЕ НА ОСНОВУ ПОСТОЈЕЋЕГ СТАЊА

Индивидуални ризик по деоницама израчунава се стављањем у однос пондерисаног броја саобраћајних незгода са настрадалим лицима у посматраном периоду и броја пређених возило километара на посматраној деоници пута, тј. у односу на саобраћајни рад, на основу следеће формуле:

$$IR_i = \frac{PBSNnas_i}{L_i \cdot PGDS_i \cdot 365 \cdot 10^{-5} * b} \quad (2)$$

односно,

$$IR_i = \frac{PBSNnas_i}{Postojeći Srad_i * b} \quad (3)$$

где је:

$b$  - број година за који су анализирани саобраћајне незгоде (предложено је да се обухвати 3 године),

$Postojeći Srad_i$  – саобраћајни рад израчунат на основу постојеће вредности ПГДС-а за посматрану деоницу  $i$ ,

$PBSNnas_i$  – пондерисани број саобраћајних незгода погинулим, тешко повређеним и лако повређеним лицима на посматраној деоници  $i$ .

Приликом рачунања индивидуалног ризика за раскрснице у формулу не улази податак о дужини, с обзиром да раскрсница представља саобраћајни чвор. Индивидуални ризик се за сваку од дефинисаних варијанти рачуна на основу постојеће ситуације. Уколико се у некој од предложених варијанти мења категорија пута, или се гради нови пут, потребно је израчунати индивидуални ризик страдања за ту деоницу на основу постојеће ситуације на осталим путевима исте категорије, тј. путевима сличних карактеристика.

Уколико се гради нова петља/рампа, онда се индивидуални ризик рачуна на основу постојеће ситуације на осталим петљама/рампама сличних карактеристика.

Када је у питању техничко решење које до сада није реализовано у Републици Србији, тада се вредност узима из иностраног искуства, или се прорачунава на основу процене стручног тима како ће предложено решење имати утицај на безбедност саобраћаја. Уколико је предвиђена измена/изградња елемената пута који имају позитиван/негативан утицај на безбедност саобраћаја, потребно је и то узети у обзир. Такође, уколико је планским документима предвиђен развој подручја на начин да ће имати утицаја на безбедност саобраћаја, потребно је и то узети у обзир.

#### 16.4.7 АНАЛИЗА УТИЦАЈА НА БЕЗБЕДНОСТ САОБРАЋАЈА СВАКОГ ПОНУЂЕНОГ РЕШЕЊА

Након што се спроведу претходне наведене анализе, потребно је да се испита анализа утицаја на безбедност саобраћаја сваке предложене варијанте, укључујући и варијанте „Не радити ништа“ и „Урадити минимум“.

У овом кораку се математичким моделом врши процена саобраћајних незгода које ће се догодити у планском периоду, за сваку од анализираних варијанта.

Прогнозирани број саобраћајних незгода са настрадалим лицима за сваку деоницу/чвор унутар посматране варијанте се добија преко следеће формуле:

$$PBSNnast_i = IR_i * Prognozirani SRad_i \quad (4)$$

Где је:

$IR_i$  – индивидуални ризик деонице  $i$  у посматраној варијанти,

$Prognozirani SRad_i$  – прогнозирани саобраћајни рад за деоницу  $i$  у посматраној варијанти.

#### 16.4.8 ПОРЕЂЕЊЕ И РАНГИРАЊЕ

Поређење варијанти се врши на основу квалитативне и квантитативне анализе. Квалитативна листа погодности и недостатака се односи на испуњење посебних захтева из безбедности саобраћаја, уколико су дефинисани пројектом. Квантитативна анализа подразумева рангирање варијанти на основу трошкова прогнозираних саобраћајних незгода.

При рангирању потребно је да се укључе све варијанте, укључујући варијанте „Не радити ништа“ и „Урадити минимум“. Рангирање се спроводи на основу укупних трошкова саобраћајних незгода који се израчунају за сваку варијанту посебно.

Трошкови прогнозираних саобраћајних незгода посматране варијанте се добијају када се прогнозирани број саобраћајних незгода помножи са одговарајућим трошковима појединачних саобраћајних незгода.

Ако једна варијанта, или група варијанти, показује знатно више или мање користи од осталих, то би требало нагласити. Насупрот томе, ако постоји мала разлика у безбедности саобраћаја између две или више варијанти онда оне треба да имају исти ранг.

Када су у питању друштвено-економске последице саобраћајних незгода, у ЕУ је усвојен стандард<sup>9</sup> (Табела 5.1) који се коригује, на основу резултата истраживања.

Табела 16.1 – Укупне друштвено-економске последице по једном настрадалом лицу у саобраћају у ЕУ (European Commission, 2022.)

	Медицински трошкови	Производни трошкови	Медицински трошкови	Административни трошкови	Укупно (ЕУ 2018)	Укупно (ЕУ, 2019)
ПОГ	2.907.921	361.358	2.722	1.909	2.269.346	3.273.910
ТПП	464.844	24.055	8.380	1.312	303.130	498.591
ЛТП	35.757	1.472	721	564	27.418	38.514

У Републици Србији није званично утврђена методологија за израчунавање трошкова саобраћајних незгода, па се за ове потребе користе трошкови који су наведени у Стратегији безбедности саобраћаја на путевима Републике Србије за период од 2015. до 2020. године, „Службени гласник РС“, број 64/15.

Појединачни трошкови саобраћајних незгода предложени у Стратегији имају следеће вредности:

- 317.317€ за једну саобраћајну незгоду са погинулим,
- 34.094€ за једну саобраћајну незгоду са тешко повређеним и
- 3.181€ за једну саобраћајну незгоду са лако повређеним лицима.

Табела 16.2 – Пример израчунатих трошкова прогнозираних саобраћајних незгода за варијанте, коришћењем трошкова саобраћајних незгода из Стратегије за период 2015-2020. година

	ВАРИЈАНТА 1	ВАРИЈАНТА 2	ВАРИЈАНТА 3
<b>УКУПНИ ТРОШКОВИ (€)</b>	531.227,00	461.245,00	244.937,00

У примеру који је дат (Табела 16.2), узимајући у обзир прогнозирани број саобраћајних незгода, односно трошкове саобраћајних незгода најбоља варијанта са аспекта безбедности саобраћаја је Варијанта 3, која има најмањи број прогнозираних саобраћајних незгода са настрадалим лицима, након тога иде Варијанта 2, а највеће трошкове прогнозираних саобраћајних незгода има Варијанта 1.

#### 16.4.9 ИЗРАДА ИЗВЕШТАЈА О ПРОЦЕНИ УТИЦАЈА НОВОГ ИЛИ РЕКОНСТРУИСАНОГ ПУТА НА БЕЗБЕДНОСТ САОБРАЋАЈА

Стручни тим припрема извештај о Процени и рангира све варијанте са аспекта безбедности саобраћаја. Извештај о процени садржи:

- опис пројекта и дефинисање проблема,
- анализу подручја утицаја,
- постојеће проблеме са аспекта безбедности саобраћаја,
- циљеве за унапређење безбедности саобраћаја.
- описе сваке варијанте, укључујући варијанте „не радити ништа” и „урадити минимум”,
- анализу утицаја сваке варијанте на безбедност саобраћаја,

<sup>9</sup> Handbook on the external costs of transport, Version 2019 – 1.1, Luxembourg: Publications Office of the EU, 2020. стр. 44, <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/9781f65f-8448-11ea-bf12-01aa75ed71a1>.

- упоређивање предности и недостатака варијанти, укључујући и анализу трошкова и користи и
- рангирање свих варијанти са аспекта безбедности саобраћаја.

Извештај о Процени потписују сви чланови стручног тима за Процену.

#### 16.4.10 НАКНАДНЕ АКТИВНОСТИ НАКОН ПРЕДАЈЕ ИЗВЕШТАЈА

Наручилац анализира и доноси одлуку о примени препорука из извештаја о Процени. На основу извештаја о Процени, наручилац процене припрема одговор у коме наводи:

- које препоруке су усвојене и које ће се применити у оквиру пројекта,
- које препоруке су усвојене и које ће се применити приликом имплементације мера у наредним фазама пројектовања и
- које препоруке се не прихватају са образложењем о разлозима неприхватања.

Наручилац процене прати имплементацију предузетих мера.

### 16.5 МАПИРАЊЕ РИЗИКА

Познавање нивоа безбедности саобраћаја на путној и уличној мрежи којом се управља један је од најважнијих предуслова за успешно деловање мерама безбедности саобраћаја. Утврђивање величине ризика на путевима / улицама, односно деоницама путева / улица, пружа могућност међусобног поређења нивоа ризика и лакше и поузданије доношење одлука о расподели финансијских средстава намењених за унапређење безбедности путне инфраструктуре. Примена алата мапирања ризика има велики практични значај, с обзиром да обезбеђује издвајање најбезбеднијих и најопаснијих деоница путева и улица.

Директивом 2008/96/ЕС о управљању безбедношћу путне инфраструктуре, односно изменама те директиве Директивом ЕУ број 2019/1936, дефинисана је примена алата под називом *Процена безбедности на путевима широм мреже* (енг. *Network-wide road safety assessment*), према коме се ризик од настанка незгоде и тежине повреда у незгодама, процењује на основу:

- Превасходно, визуелне провере, било на терену или електронским путем, пројектних карактеристика пута (уграђених елемената безбедности), и
- Анализе деонице путне мреже која је у употреби више од три године и на којима се догодио велики број тешких саобраћајних незгода, у односу на проток саобраћаја.

Према томе, две врсте процене ризика на путевима су препознате на основу наведене Директиве, односно њене измене.

Алат препознат Директивом *Процена безбедности на путевима широм мреже* је у Републици Србији компатибилан са алатом под називом Мапирање ризика.

У Републици Србији, Законом о путевима („Сл. гласник РС“, бр. 41/2018 и 95/2018 – др. закон) мапирање ризика је дефинисано као *објективни метод оцењивања безбедности пута на основу стварних нежељених догађаја на посматраној путној мрежи* (члан 2 став 1 тачка 70).

У оквиру члана 90, дефинисано је да је управљач пута дужан да обезбеди пројекте мапирања ризика за утврђивање деоница највећег ризика, и то управљач државног пута најмање једном у периоду од три године, а управљач општинских путева и улица најмање једном у периоду од пет година. За најризичније деонице управљач јавног пута дужан је да детаљно сагледа проблеме безбедности саобраћаја и предузме мере за отклањање ризика.

Поред Закона о путевима, мапирање ризика је ближе уређено *Правилником о начину утврђивања деоница највећег ризика и идентификације и рангирања опасних места, саставу стручног тима за мапирање ризика и идентификацију и рангирање опасних места и условима за чланове тог тима* („Сл. гласник РС“, бр. 68/19).



Законском регулативом у Републици Србији, утврђивање деоница највећег ризика (мапирање ризика) спроводи се на основу:

- података о саобраћајним незгодама и последицама саобраћајних незгода по деоницама путева или
- анализе оцене безбедносних карактеристика пута по деоницама путева.

Ове две врсте мапирања ризика су компатибилне и са најпознатијим међународним програмима за оцењивање безбедности путева.

Прва врста мапирања ризика је заснована на ризицима израчунатим на основу података о саобраћајним незгодама и последицама саобраћајних незгода и података о протоку. Најпознатији програм за оцењивање безбедности пута на основу података о саобраћајним незгодама је *European Road Assessment Programme (EuroRAP)* - Европски програм за оцену безбедности пута.

Друга врста мапирања ризика заснива се на ризицима израчунатим на основу безбедносних карактеристика пута. Најпознатији програм за оцењивање безбедности пута овог типа је *International Road Assessment Programme (iRAP)* - Међународни програм за оцену безбедности пута или тзв. Оцена путем звездица (енг. *Star rating*).

Оцењивање додељивањем звездица заснива се на подацима добијеним током снимања пута и представља једноставну и објективну меру нивоа безбедности која је „уграђена“ у пут, у односу на путнике у возилу, мотоциклисте, бициклисте и пешаке.

#### 16.5.1 МАПИРАЊЕ РИЗИКА НА ОСНОВУ ПОДАТАКА О САОБРАЋАЈНИМ НЕЗГОДАМА И ПОСЛЕДИЦАМА САОБРАЋАЈНИХ НЕЗГОДА ПО ДЕОНИЦАМА ПУТЕВА

Мапирање ризика на основу података о саобраћајним незгодама и последицама саобраћајних незгода по деоницама путева спроводи се на основу саобраћајних незгода које су се догодиле на путевима или улицама, осим саобраћајних незгода које су се догодиле на раскрсницама које су обухваћене идентификацијом опасних места (црне тачке). За потребе Мапирања ризика на основу података о саобраћајним незгодама и последицама саобраћајних незгода по деоницама путева, користи се евиденција управљача пута о саобраћајним деоницама путева и саобраћајним чворовима на путној или уличној мрежи, са подацима о просечном годишњем дневном саобраћају у току календарске године.

Мапирање ризика на основу података о саобраћајним незгодама и последицама саобраћајних незгода по деоницама путева врши се на основу најмање два ризика, и то:

- колективног ризика који обухвата ризик страдања у односу на дужину посматране деонице и
- индивидуалног ризика који обухвата ризик страдања у односу на број пређених возило километара на посматраној деоници пута.

Колективни ризик по деоницама путева (KRd) израчунава се стављањем у однос броја саобраћајних незгода са погинулим и тешко повређеним лицима у претходном трогодишњем периоду посматрања и дужине посматране деонице пута, на основу следеће формуле:

$$KRd = \frac{(\sum SNPOG + \sum SNTTP)/3}{Ld}$$

где је:

*SNPOG* – укупан број саобраћајних незгода са погинулим лицима на посматраној деоници пута, у претходне три календарске године,

*SNTTP* – укупан број саобраћајних незгода са тешко повређеним лицима на посматраној деоници пута, у претходне три календарске године,

*Ld* – дужина посматране деонице пута у километрима (*km*),

док је три (3) број година посматрања у којима су се догодиле саобраћајне незгоде.

Индивидуални ризик по деоницама путева (*IRd*) израчунава се стављањем у однос броја саобраћајних незгода са погинулим и тешко повређеним лицима у претходном трогодишњем периоду посматрања и броја пређених возило километара, на основу следеће формуле:

$$IRd = \frac{(\sum SNPOG + \sum SNTTP)}{\frac{Ld \cdot PGDS \cdot 365 \cdot 3}{10^9}}$$

где је:

*SNPOG* – укупан број саобраћајних незгода са погинулим лицима на посматраној деоници пута, у претходне три календарске године,

*SNTTP* – број саобраћајних незгода са тешко повређеним лицима на посматраној деоници пута, у претходне три календарске године,

*Ld* – дужина посматране деонице пута у километрима (*km*),

*PGDS* – просечан годишњи дневни саобраћај на посматраној деоници пута (возила/дан),

док је три (3) број година посматрања у којима су се догодиле саобраћајне незгоде.

Вредност *PGDS*-а се израчунава као просек вредности *PGDS*-а у претходне три календарске године, који се користи и за податке о саобраћајним незгодама и последицама саобраћајних незгода.

У случају малог броја саобраћајних незгода са погинулим и тешко повређеним лицима на посматраној путној или уличној мрежи за коју се врши мапирање ризика, за израчунавање колективног и индивидуалног ризика користе се подаци о последицама саобраћајних незгода, односно о настрадалим лицима. За израчунавање ризика у овом случају користи се пондерисани број настрадалих лица, који се израчунава по формули:

$$PBNL = LTP * P1 + TTP * P2 + POG * P3$$

где је:

*PBNL* – пондерисани број настрадалих лица,

*LTP* – број лица са лаким телесним повредама, у претходне три календарске године,

*TTP* – број лица са тешким телесним повредама, у претходне три календарске године,

*POG* – погинула лица, у претходне три календарске године,

*P1* – вредност пондера = 1,

*P2* – вредност пондера = 13,

*P3* – вредност пондера = 99.

Пондерисани број настрадалих лица се користи за израчунавање колективног ризика по следећој формули:

$$KRd = \frac{PBNL/3}{Ld}$$

где је:

*PBNL* – пондерисани број настрадалих лица на посматраној деоници и

*Ld* – дужина посматране деонице пута у километрима (*km*).

Пондерисани број настрадалих лица се користи за израчунавање индивидуалног ризика по следећој формули:

$$IRd = \frac{PBNL}{\frac{Ld \cdot PGDS \cdot 365 \cdot 3}{10^9}}$$

где је:

*PBNL* – пондерисани број настрадалих лица на посматраној деоници и

*Ld* – дужина посматране деонице пута у километрима (*km*);

*PGDS* – просечан годишњи дневни саобраћај на посматраној деоници (возила/дан).

Рангирање добијених вредности колективног и индивидуалног ризика по деоницама путева и њихова класификација у групе, односно класе, спроводи се у складу са међународно признатим методологијама класирања, односно научним приступом поделе добијених резултата на класе ризика (нпр. утврђивање почетног прага и елиминација екстремних вредности).

Изабраним моделом класирања врши се смештање израчунатих вредности колективног и индивидуалног ризика у пет класа, према степену ризика, које су међусобно диференциране различитим бојама.

Класе ризика у односу на ниво ризика и боје којима се означавају су:

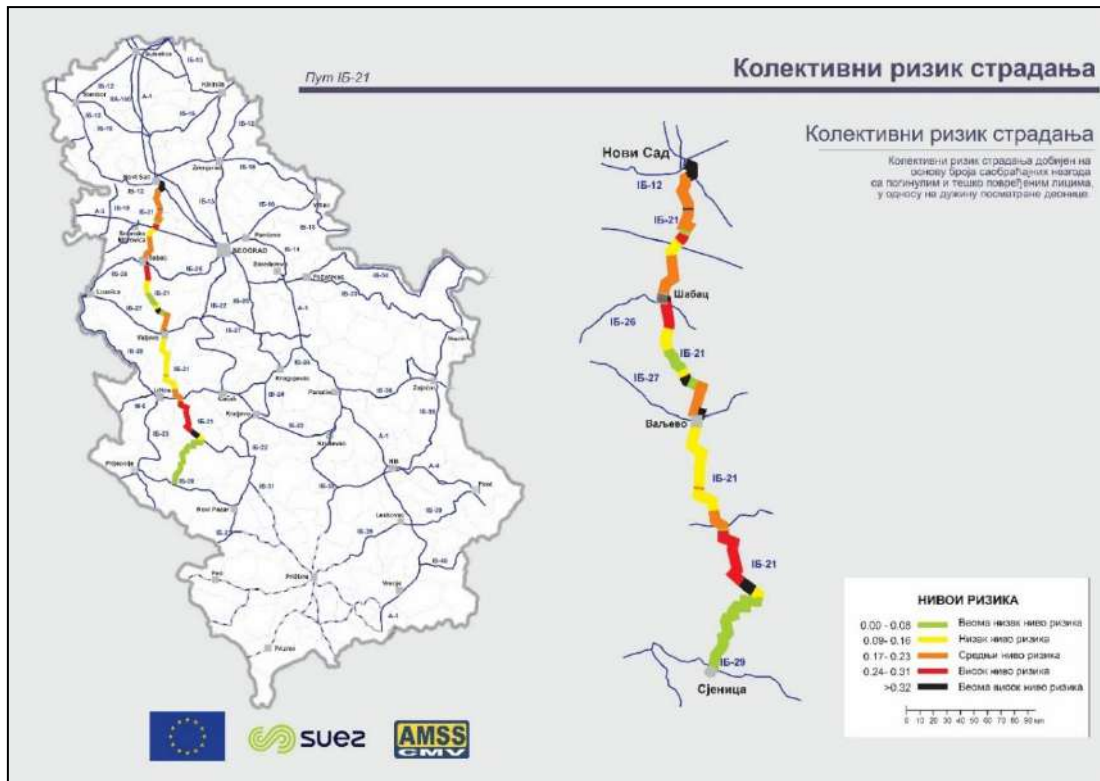
- (1) врло низак (зелена боја),
- (2) низак (жута боја),
- (3) средњи (наранџаста боја),
- (4) висок (црвена боја) и
- (5) врло висок (црна боја).

Свака класа има одговарајући интервал, односно опсег вредности, што подразумева да је за формирање класа потребно израчунати доњу и горњу границу ризика за сваку класу.

На основу резултата мапирања ризика израђују се мапе ризика, односно прегледне карте за мрежу путева и улица за коју се врши мапирање ризика. Према методологијама мапирања ризика у Републици Србији у употреби су два модела класирања ризика:

— *EuroRAP* модел класирања и

— тзв. *ЦМВ* модел класирања – Утврђивање почетног прага и елиминација екстремних вредности.



Слика 16.5 – Пример приказивања резултата мапирања ризика на мапи - колективни ризик (EUD, 2022.)



Слика 16.6 – Пример приказивања резултата мапирања ризика - колективни ризик применом EuroRAP модела класирања (ЈП „Путеви Београда“, 2019.)

### EuroRAP модел класирања

Како би се према EuroRAP моделу класирања ризика израчунале границе класа неопходно је најпре израчунати корекциони фактор –  $K_f$ . Корекциони фактор се израчунава као количник



збира броја саобраћајних незгода са погинулим лицима и броја саобраћајних незгода са тешко повређеним лицима, и броја саобраћајних незгода са погинулим лицима:

$$Kf = \frac{\sum SNPOG + \sum SNTTP}{\sum SNPOG}$$

где је:

*SNPOG* – број саобраћајних незгода са погинулим лицима на посматраној путној и уличној мрежи у последњем трогодишњем периоду,

*SNTTP* – број саобраћајних незгода са тешко телесно повређеним лицима на посматраној путној и уличној мрежи у последњем трогодишњем периоду.

Како би се израчунале границе класа колективног и индивидуалног ризика потребно је предефинисане вредности доње и горње границе класа у оквиру међународно признате EuroRAP методологије мапирања ризика помножити са израчунатом вредношћу корекционог фактора.

### **ЦМВ модел класирања – Утврђивање почетног прага и елиминација екстремних вредности**

Утврђивањем почетног прага врши се корекција расподеле добијених вредности на начин да се смањи утицај евентуалних одступања добијених вредности од нормалне расподеле. Овом методом се ублажава негативна страна примене методе „једнаких ширина класа“, јер се поред горњих, елиминишу и доње екстремне вредности са леве стране границе најниже класе (Кукић, 2014).

Како би се израчунала доња и горња граница класа ризика према тзв. ЦМВ моделу класирања, неопходно је најпре на основу израчунатих вредности колективног и индивидуалног ризика израчунати 5. и 95. перцентил, а затим се вредности испод 5. и изнад 95. перцентила одбацују. Следећи корак представља израчунавање граничних вредности класа поделом преосталих вредности на једнаке (исте) ширине класа.

## **16.5.2 МАПИРАЊЕ РИЗИКА НА ОСНОВУ АНАЛИЗЕ ОЦЕНЕ БЕЗБЕДНОСНИХ КАРАКТЕРИСТИКА ПУТА ПО ДЕОНИЦАМА ПУТЕВА**

У складу са *Правилником о начину утврђивања деоница највећег ризика и идентификације и рангирања опасних места, саставу стручног тима за мапирање ризика и идентификацију и рангирање опасних места и условима за чланове тог тима* („Сл. гласник РС“, бр. 68/19), мапирање ризика се може вршити и на основу анализе оцене безбедносних карактеристика пута.

Мапирање ризика на основу анализе оцене безбедносних карактеристика пута врши се на основу снимака пута специјализованим возилом са одговарајућим GPS уређајима и камерама, накнадном анализом и оценом снимљених карактеристика пута у дигиталном облику. Ова врста мапирања ризика је компатибилна са мапирањем ризика које је предвиђено Директивом 2008/96/ЕС о управљању безбедношћу путне инфраструктуре, односно изменама те директиве Директивом ЕУ број 2019/1936, а односи се на алат под називом *Процена безбедности на путевима широм мреже* (енг. *Network-wide road safety assessment*), према коме се ризик од настанка незгоде и тежине повреда у незгодама, процењује на основу визуелне провере, било на терену или електронским путем, пројектних карактеристика пута (уграђених елемената безбедности). У оквиру Анекса III Директиве ЕУ број 2019/1936 дати су индикативни елементи *Процене безбедности на путевима широм мреже*.

Такође, ова врста мапирања ризика компатибилна је и са методологијом коју користи Међународни програм оцењивања безбедносних карактеристика пута (iRAP) или такозвано Оцењивање безбедносних карактеристика пута додељивањем одређеног броја звездица. iRAP припада групи тзв. проактивних алата за унапређење безбедности саобраћаја на путевима. Идеја



примене алата настала је због потребе да се нешто предузме пре него што се саобраћајна незгода догоди.

Због тога се анализирају и оцењују безбедносне карактеристике путне мреже и предлажу мере са циљем повећања безбедности оцењене деонице у зависности од проблема.

Оцене или број звездица су у распону од 1 до 5, где је најнижа оцена представљена једном добијеном звездицом, док је најбоља оцена представљена са 5 добијених звездица.

Специјализовано возило за снимање пута обично је опремљено са четири камере високе резолуције, три су смештене напред, једна позади, а све заједно скупљају снимке који се касније обрађују. Снимањем се прикупљају дигиталне слике минималне резолуције од 1280 x 960 пиксела, при нормалној брзини возила на путу, у интервалима од 10 метара.

Систем за снимање поседује компатибилан софтвер за кодирање са дигиталних слика, у интервалима од 100 метара. Гео-референтни подаци обезбеђени су за сваку дигиталну слику, укључујући растојање дуж пута (од утврђене почетне тачке), географску ширину или географску дужину, датум и време.



Слика 16.7 – Пример специјализованог возила и дела опреме која се користи за снимање путева



Слика 16.8 – Пример специјализованог возила које се користи за снимање путева

Процес оцењивања састоји се од снимања пута, кодирања и анализирања података од стране стручног тима за спровођење мапирања ризика, припреме података, рачунања ризика, оцене ризика, предлагања и прилагођавања мера.

Како би се добила оцена безбедности пута, у оквиру *iRAP* програма аутоматски се прикупљају и дигитализују подаци за укупно 52 атрибута. У оквиру *iRAP* програма развијен је специјални *VIDA* софтвер, погодан за аналитичку обраду прикупљених података и представљање резултата.

Приликом снимања пута специјализованим возилом потребно је омогућити прикупљање најмање следећих података:

#### 1) Подаци о снимању пута:

- име кодера (особе која врши кодирање),
- датум кодирања,
- датум снимања пута,
- извор слике.

#### 2) Основни подаци о путу:

- назив пута и врста пута у односу на врсту и величину региона/градава које повезује (податак обезбеђује управљач пута),
- деоница (податак обезбеђује управљач пута),
- дужина деонице (податак обезбеђује управљач пута),
- растојање,
- географска ширина и географска дужина почетка и завршетка деонице (податак обезбеђује управљач пута),
- репер,
- коментари,
- ознака пута (податак обезбеђује управљач пута).

#### 3) Подаци о саобраћајном оптерећењу:

- просечни годишњи дневни саобраћај (податак обезбеђује управљач пута),
- посматрани ток мотоциклиста,
- посматрани ток бициклиста,
- посматрани ток пешака, укључујући пешаке који се крећу дуж ивице коловоза у смеру кретања возила, као и у смеру супротном од смера кретања возила, и пешаке који прелазе коловоз.

#### 4) Експлоатационе карактеристике:

- ограничење брзине (опште),
- ограничење брзине за мотоциклисте,
- ограничење брзине за теретна возила,
- различита ограничења брзине,
- управљање брзинама и/или смиривање саобраћаја,
- оперативна брзина (85. перцентил),
- оперативна брзина (средња вредност).

#### 5) Геометријске и друге карактеристике путне инфраструктуре:

- број саобраћајних трака намењених за кретање возила,
- врста и ширина саобраћајне траке,
- кривина,
- квалитет кривине,
- трошкови унапређења,
- начин раздвајања смерова кретања,
- коефицијент приањања,

- стање површине коловоза,
- паркирање возила,
- нагиб,
- постојање зона радова,
- прегледност,
- постојање ознака на коловозу,
- улично осветљење,
- постојање сервисних саобраћајница (нпр. за продавнице),
- постојање шуштеће / вибрационе разделне линије.

#### **6) Карактеристике окружења поред пута:**

- удаљеност до објекта поред пута посматрано са леве стране у смеру кретања,
- врста објекта поред пута посматрано са леве стране у смеру кретања (литоца, дрво, јарак, итд.),
- удаљеност до објекта поред пута посматрано са десне стране у смеру кретања,
- врста објекта поред пута посматрано са десне стране у смеру кретања (литоца, дрво, јарак, итд.),
- постојање шуштећих / вибрационих трака,
- асфалтирана банкина посматрано са леве стране у смеру кретања,
- асфалтирана банкина посматрано са десне стране у смеру кретања.

#### **7) Раскрснице:**

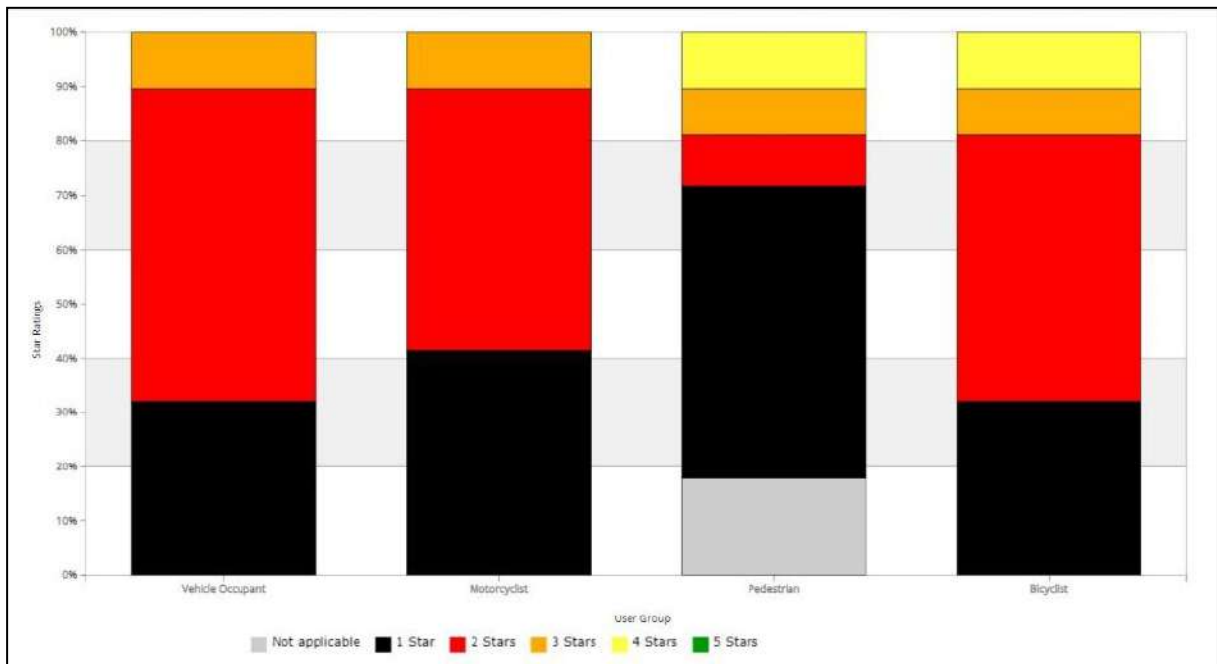
- врста раскрсница и број кракова (нарочито врста регулисања и постојање заштићених левих скретања на сигналисаним раскрсницама),
- квалитет раскрснице,
- каналисање токова у раскрсници,
- густина приступа ка приватним својинама,
- саобраћајно оптерећење раскрснице.

#### **Карактеристике које се односе на рањиве учеснике у саобраћају и намену земљишта:**

- намена земљишта посматрано са леве стране у смеру кретања (едукативна, комерцијална, индустријска и производна, стамбена, пољопривредна, неразвијене области),
- намена земљишта посматрано са десне стране у смеру кретања (едукативна, комерцијална, индустријска и производна, стамбена, пољопривредна, неразвијене области),
- врста подручја (рурално, урбано),
- инфраструктура пешачких прелаза - посматрани пут (површина укрштања и денивелација),
- квалитет инфраструктуре пешачких прелаза,
- инфраструктура пешачких прелаза - бочни пут (површина укрштања и денивелација),
- пешачке ограде,
- постојање тротоара или одвојене површине посматрано са леве стране у смеру кретања,
- постојање тротоара или одвојене површине посматрано са десне стране у смеру кретања,
- инфраструктура за мотоциклисте,
- инфраструктура за бициклисте,
- упозорење за зону школе,
- присуство школских саобраћајних патрола на пешачким прелизима у зони школе.

По завршетку снимања, следи процес кодирања видео записа. Кодирање представља процес одређивања атрибута пута, на сваких 100 метара снимљеног пута.

Безбедност пута се оцењује са аспекта безбедности свих корисника путева (возача и путника у путничким возилима, пешака, мотоциклиста и бициклиста). Величина ризика се представља на основу добијене оцене или бројем звездица које се дају у распону од 1 до 5. Најбезбедније деонице путева означавају се са пет звездица, а најмање безбедне са једном звездицом. Оцењивање се врши на сваких 100 метара деонице.



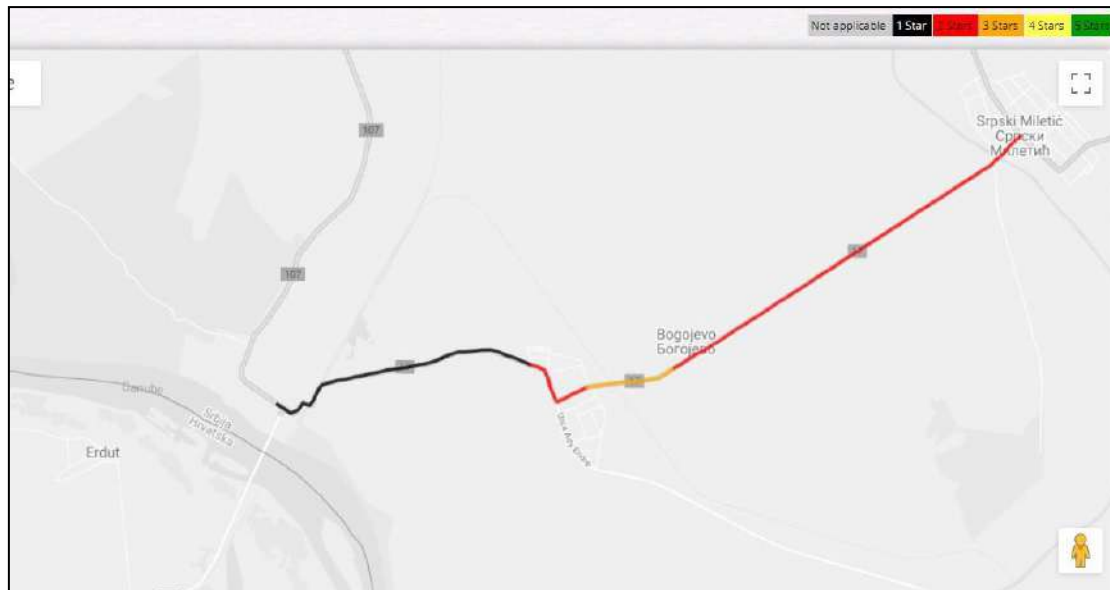
Слика 16.9 – Пример приказивања резултата оцене безбедносних карактеристика пута системом звездица по категоријама учесника у саобраћају (EUD, 2022.)

Овај приступ у оцењивању безбедности путева и деоница путева је хуманог и превентивног карактера јер омогућује „лечење“ пута, односно деоница пута на којима је утврђен врло висок ниво ризика, без чекања да се догоде саобраћајне незгоде.



Слика 16.10 – Пример оцене безбедносних карактеристика два различита пута кроз насеље (лево је пут са три звездице, а десно пут са четири звездице) (Извор: <https://irap.org/>)

За потребе Мапирања ризика на основу анализе оцене безбедносних карактеристика пута, користи се евиденција управљача јавног пута о путним правцима, односно улицама.



Слика 16.11 – Пример приказивања резултата оцене безбедности пута системом звездица (EUD, 2022.)

## 16.6 ИДЕНТИФИКАЦИЈА И УПРАВЉАЊЕ „ЦРНИМ ТАЧКАМА“

Управљање „црним тачкама“ један је од најстаријих алата који се користе за управљање безбедношћу путне инфраструктуре. Припада тзв. реактивној методи унапређења безбедности саобраћаја, која подразумева да се проблем идентификује и отклања тек након настанка нежељеног догађаја, односно након догађања саобраћајних незгода.

Процедура идентификације и управљања „црним тачкама“ је у међународној стручној јавности позната као *Black Spot Management – BSM*. Алат *BSM* је намењен, пре свега, управљачима пута у циљу отклањања доприноса пута и путне околине настанку саобраћајних незгода и последица незгода. Управљање „црним тачкама“ се према норвешком стручњаку Рунеу Елвику састоји од следећих активности (Elvik, 2008):

- дефинисање и идентификација „црних тачака“ на путевима,
- анализа саобраћајних незгода и фактора ризика на опасним местима, у циљу идентификације фактора (пре свега фактора који се односе на пут и околину пута) који доприносе саобраћајним незгодама и предлога одговарајућег „третмана“ – санације „црних тачака“ и
- имплементација и евалуација примењених третмана на опасним местима.

У Републици Србији, Законом о путевима („Сл. гласник РС“, бр. 41/2018 и 95/2018 – др. закон), у оквиру члана 90, дефинисано је да је управљач пута дужан да обезбеди пројекте идентификације и рангирања опасних места (црних тачака), и то управљач државног пута најмање једном у периоду од три године, а управљач општинских путева и улица најмање једном у периоду од пет година.

За најризичнија опасна места управљач јавног пута дужан је да детаљно сагледа проблеме безбедности саобраћаја и предузме мере за отклањање ризика. Поред Закона о путевима, начин идентификације и рангирања опасних места (црних тачака) и састав стручног тима за идентификацију црних тачака је ближе уређен *Правилником о начину утврђивања деоница*



*највећег ризика и идентификације и рангирања опасних места, саставу стручног тима за мапирање ризика и идентификацију и рангирање опасних места и условима за чланове тог тима („Сл. гласник РС“, бр. 68/19).*

За потребе идентификације и рангирања опасних места (црних тачака) користе се подаци о саобраћајним незгодама и последицама саобраћајних незгода на путној или уличној мрежи. Неопходни подаци о саобраћајним незгодама су подаци о:

- врсти саобраћајне незгоде,
- координатама, односно тачној локацији саобраћајне незгоде,
- утицајним факторима који су допринели настанку саобраћајне незгоде,
- типу саобраћајне незгоде,
- специфичном месту саобраћајне незгоде,
- месту догађања саобраћајне незгоде (насеље или ван насеља).

За идентификацију опасних места (црних тачака) одређују се потенцијално опасна места (потенцијалне црне тачке), што представља тзв. „први ниво“ дефиниције опасног места (црне тачке) у Републици Србији.

Потенцијално опасно место (потенцијална црна тачка) је свако место на путу дужине од највише 300 m у насељу, односно од највише 1.000 m на путу ван насеља на којем се у претходне три календарске године догодила најмање једна саобраћајна незгода са погинулим лицем и на којем је пондерисан број саобраћајних незгода (ПБСН) у претходне три календарске године већи од граничне вредности пондерисаног броја саобраћајних незгода – k.

ПБСН за потенцијално опасно место (потенцијалну црну тачку) израчунава се множењем броја саобраћајних незгода са пондерима тежине последица саобраћајних незгода који се одређују вредностима пондера 1, 10 и 85.

Вредност пондера 1 имају саобраћајне незгоде код којих је најтежи степен последица лака телесна повреда, вредност пондера 10 имају саобраћајне незгоде код којих је најтежи степен последица тешка телесна повреда и вредност пондера 85 имају саобраћајне незгоде са смртним последицама.

Коначна идентификација опасних места (црних тачака) спроводи се на основу утврђених потенцијално опасних места (потенцијалне црне тачке). Максимална дужина потеза (деонице пута или улице) који се може сматрати опасним местом (црном тачком) износи 500 m.

Методологија идентификације опасних места (црних тачака) заснована је на примени тзв. бафера, односно кругова који се описују око саобраћајне незгоде са погинулим лицима на посматраном путу односно улици. У случају да на посматраној путној или уличној мрежи не постоје саобраћајне незгоде са погинулим лицима код којих је утврђен допринос пута настанку или последицама саобраћајне незгоде, круг се може формирати око саобраћајне незгоде са тешким телесним повредама.

Да би се на путу односно улици идентификовало опасно место (црна тачка), потребно је да се у кругу на посматраном путу односно улици идентификују најмање две саобраћајне незгоде са повређеним, односно погинулим лицима у којима је препознат допринос пута настанку или последицама саобраћајне незгоде.

Коначна идентификација опасних места (црних тачака) представља „други ниво“ дефиниције опасног места (црне тачке) у Републици Србији.

Допринос пута настанку или последицама саобраћајне незгоде идентификује се на основу података из одговарајућих карактеристика саобраћајних незгода које се налазе у оквиру бафера, који се односе на:

- групу утицајних фактора „утицај пута и путне околине”, односно утицајних фактора из других група који се могу довести у везу са утицајем пута и путне околине,

- специфично место саобраћајне незгоде,
- групу типова „саобраћајне незгоде са једним возилом”,
- саобраћајне незгоде са погинулим лицима које су се догодиле на раскрсницама, и сл.

Идентификација опасних места (црних тачака) врши се на основу израчунавања пондерисаног броја саобраћајних незгода (ПБСН) у кругу на посматраном путу, односно улици у којој су идентификоване најмање две саобраћајне незгоде са доприносом пута. ПБСН у баферу израчунава се применом следеће формуле:

$$PBSN_{bafer} = SNltp_{bafer} \cdot 1 + SNttp_{bafer} \cdot 10 + SNpog_{bafer} \cdot 85$$

где је:

$PBSN_{bafer}$  – пондерисани број саобраћајних незгода у баферу,

$SNpog_{bafer}$  – број саобраћајних незгода са погинулим лицима у баферу,

$SNttp_{bafer}$  – број саобраћајних незгода са тешко повређеним лицима у баферу,

$SNltp_{bafer}$  – број саобраћајних незгода са лако повређеним лицима у баферу,

$1 \cdot SNpog = 85$ ,

$1 \cdot SNttp = 10$ ,

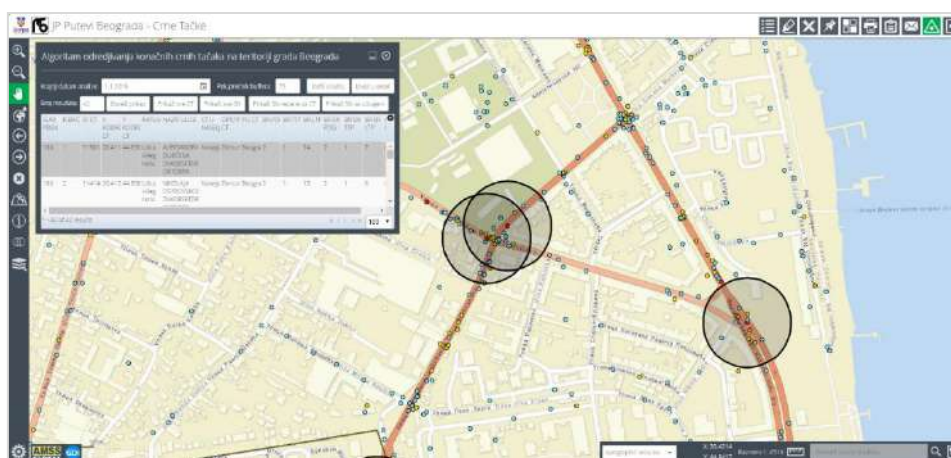
$1 \cdot SNltp = 1$ .

Израчунате вредности пондерисаног броја саобраћајних незгода у кругу на посматраном путу односно улици пореде се са постављеном критичном вредношћу пондерисаног броја саобраћајних незгода –  $k$ . У случају да је вредност ПБСН већа или једнака граничној вредности  $k$ , круг се идентификује као опасно место (црна тачка). У супротном, круг се не формира, односно та локација на посматраном путу/улици не идентификује се као опасно место (црна тачка).

Стручни тим који спроводи идентификацију и рангирање опасних места (црних тачака) након анализе и теренског обиласка сваке потенцијалне локације која је задовољила критеријуме доприноса пута, даје коначну оцену о томе да ли је локација коначно опасно место (црна тачка).

Рангирање опасних места (црних тачака) врши се на основу вредности пондерисаног броја саобраћајних незгода, односно рангирањем вредности ПБСН у опадајућем низу, од највеће вредности ПБСН до најниже вредности.

Резултати рангирања опасних места (црних тачака), односно одређивање нивоа небезбедности на одређеном опасном месту, могу се користити и приликом одређивања приоритетних места за санацију, на начин да ће опасно место - „црна тачка“ са највећим рангом бити изабрана као приоритетно место за санацију.



Слика 16.12 – Пример резултата идентификације и рангирања опасних места - „црних тачака“ на подручју града Београда (ЈП „Путеви Београда“, 2019.)

Идентификација опасних места (црних тачака) само је први део процеса управљања црним тачкама након кога је потребно спровести анализу саобраћајних незгода и фактора ризика на опасним местима (црним тачкама), теренску посету опасним местима, вршење одговарајућих истраживања на опасним местима (снимање саобраћаја, саобраћајних конфликта, анкетирање учесника у саобраћају и сл.), припрему извештаја са предлогом инжењерских контра-мера, као и имплементацију и евалуацију примењених мера санације на опасним местима.

У складу с тим, након коначне идентификације црних тачака, постоји потреба да се израде елаборати који садрже препоруке за унапређење безбедности саобраћаја на опасним местима.

## 16.7 НЕЗАВИСНА ОЦЕНА УТИЦАЈА ПУТА НА САОБРАЋАЈНЕ НЕЗГОДЕ СА ПОГИНУЛИМ ЛИЦИМА

Независна оцена утицаја пута на саобраћајне незгоде са погинулим лицима је алат који је дефинисан чланом 91 Закона о путевима ("*Сл. гласник РС*", бр. 41/2018 и 95/2018 - др. закон).

У случају настанка саобраћајне незгоде са најмање једним погинулим лицем, управљач јавног пута дужан је да обезбеди Независну оцену доприноса јавног пута настанку, односно последицама саобраћајне незгоде, у року од 30 дана од дана пријема извештаја о саобраћајној незгоди. Наиме, у случају саобраћајне незгоде са најмање једним погинулим лицем, Министарство надлежно за унутрашње послове доставља извештај о саобраћајној незгоди надлежном управљачу јавног пута, у року од 60 дана од дана настанка саобраћајне незгоде. Након добијања извештаја о саобраћајној незгоди, управљач јавног пута доставља захтев изабраном стручном тиму за утврђивање доприноса пута настанку саобраћајне незгоде са погинулим лицима.

Стручни тим израђује Извештај о независној оцени доприноса јавног пута настанку, односно последицама саобраћајне незгоде и доставља управљачу пута, у року који је захтеван од стране управљача пута, а који не може бити дужи од 30 дана нити краћи од 15 дана. Стручни тим за спровођење Независне оцене, по добијању захтева са извештајем о саобраћајној незгоди од управљача пута, излази на лице места саобраћајне незгоде како би утврдио све елементе који су могли имати утицај у процесу настанка саобраћајне незгоде и њених последица. Стручни тим излази на лице места у истим или сличним условима који су владали у тренутку настанка саобраћајне незгоде. Такође, стручни тим ступа у контакт са подручном организационом јединицом Министарства унутрашњих послова, која је вршила увиђај саобраћајне незгоде, односно обезбеђење лица места незгоде.

*Правилником о садржини и начину спровођења независне оцене доприноса јавног пута настанку, односно последицама саобраћајне незгоде („Службени гласник РС“ број 46/19)* регулисана је примена овог алата, садржина и начин спровођења Независне оцене, као и састав стручног тима и услови које морају да испуне чланови стручног тима за спровођење Независне оцене. Независна оцена врши се на начин којим се омогућава идентификација свих фактора који су допринели настанку саобраћајне незгоде и њеним последицама. Оцена се врши уз сагледавање сва четири примарна елемента (фактора) безбедности саобраћаја: човек, возило, пут и околина, али са посебним освртом на елемент - пут. За сваки од наведених примарних елемената безбедности саобраћаја потребно је утврдити могуће постојање примарног или секундарног доприноса настанку незгоде.

Излазни резултат овог алата представља Извештај о независној оцени, који садржи предлог мера које се односе на фактор пут, у циљу спречавања настанка сличних врста саобраћајних незгода на посматраној локацији. Извештај о независној оцени садржи најмање следеће делове:

1. Основни подаци о саобраћајној незгоди
  - место и време настанка саобраћајне незгоде,
  - подаци о учесницима саобраћајне незгоде,
  - подаци о возилу,

- подаци о путу,
  - подаци о временским приликама,
  - повреде учесника,
  - оштећење возила.
2. Анализа настанка саобраћајне незгоде
  3. Опис затеченог стања након обиласка места саобраћајне незгоде од стране стручног тима
  4. Закључна разматрања са посебним освртом на пут као доприносећи фактор саобраћајне незгоде
  5. Предлог мера из групе утицајних фактора које се односе на пут.

Део Извештаја о независној оцени „Основни подаци о саобраћајној незгоди” садржи све податке из извештаја о саобраћајној незгоди који је достављен управљачу пута, као и информације и податке које је стручни тим прикупио од организационе јединице Министарства унутрашњих послова која је вршила увиђај саобраћајне незгоде или обезбеђење лица места саобраћајне незгоде.

Део Извештаја о независној оцени „Анализа настанка саобраћајне незгоде” садржи минимум следеће елементе: опис тока догађаја саобраћајне незгоде, анализу и опис трагова на основу доступних података и графички приказ лица места саобраћајне незгоде. Део Извештаја о независној оцени „Опис затеченог стања након обиласка места саобраћајне незгоде од стране стручног тима” садржи ближи и шири приказ места догађања саобраћајне незгоде, фотодокументацију сачињену током обиласка места саобраћајне незгоде и анализу свих осталих елемената који према мишљењу стручног тима могу бити од значаја за изradу Извештаја и закључна разматрања. Неопходно је да овај део извештаја садржи најмање следеће податке:

- карактеристике коловоза (врста коловоза, стање коловоза, коефицијент трења, неравнине, нагибе, итд.),
- геометријске карактеристике пута (карактеристике трасе пута, елементи попречног профила, елементи подужног профила, прегледност, итд.),
- систем за одводњавање,
- саобраћајно оптерећење,
- саобраћајна сигнализација и јавно осветљење (опис саобраћајних трака, ознаке на коловозу, саобраћајни знакови, смерокази, ограничење брзине, јавно осветљење, итд.),
- околина пута и елементи пасивне безбедности (препреке поред пута, заштитна ограда, вегетација, итд.).

Део Извештаја о независној оцени „Закључна разматрања” садржи анализу фактора безбедности саобраћаја препознатих у оквиру сва четири примарна елемента безбедности саобраћаја, са посебним освртом на утицај пута и његов допринос настанку и тежини последица саобраћајне незгоде. Завршни део Извештаја о независној оцени је предлог мера које се односе на фактор пут, за спречавање сличних типова (врста) незгода на посматраној локацији.

Дакле, независне оцене могу за резултат имати Извештај у коме је утврђено да је пут допринео настанку, односно последицама конкретне саобраћајне незгоде или Извештај у коме је утврђено да пут није допринео настанку, односно последицама конкретне саобраћајне незгоде. Стручни тим представља Извештај о независној оцени, где је пут допринео настанку, односно последицама саобраћајне незгоде, надлежном управљачу јавног пута који је захтевао изradу Извештаја.

## **16.8 ДУБИНСКА АНАЛИЗА САОБРАЋАЈНИХ НЕЗГОДА СА НАЈТЕЖИМ ПОСЛЕДИЦАМА**

Дубинска анализа саобраћајних незгода са најтежим последицама је један од савремених алата за унапређење безбедности саобраћаја на путевима. Изворно су развијане у сврху унапређења

аутомобилске индустрије и унапређења безбедности возила, али су модификоване и проширене на све факторе безбедности. Дубинска анализа саобраћајних незгода је препозната као такозвано реактивно средство за побољшање безбедности саобраћаја на путевима и по правилу се спроводи на оним местима на којима су се већ догодиле саобраћајне незгоде (Марковић, Н., 2019.).

Дубинска анализа детаљно анализира сваки од потенцијалних утицаја на настанак саобраћајних незгода и последица.

Оне мултидисциплинарно анализирају сваку појединачну незгоду и препознају утицаје свих фактора. Спровођење дубинских анализа на већем узорку незгода омогућује формирање база података и утврђивање стварног утицаја појединих фактора на настанак одређених типова незгода. Резултати таквих дубинских анализа се надаље могу користити у циљу дефинисања адекватних мера и превентивног деловања.

Када се говори о мерама, може се говорити о два нивоа. Први ниво представља дефинисање адекватних мера за конкретну локацију на којој се догодила незгода, на који начин се елиминишу препознати фактори и унапређује место незгоде. Други ниво се постиже кроз препознавање утицајних фактора и дефинисање сличних места са сличним утицајним факторима, где се може превентивно деловати истим мерама, како би се унапред спречио потенцијални настанак незгода.

Оно што је важно за правилно спровођење дубинских анализа неопходно је обезбедити независност у раду експерата који анализирају саобраћајну незгоду, јер се само тако може постићи адекватно утврђивање и правилно дефинисање стварних утицаја на незгоду. Дубинска анализа, такође, има индиректан утицај на побољшање стандарда у безбедности саобраћаја, као што су стандарди у саобраћајном пројектовању, пројектовању путева и стандарди за стварање безбедних услова у саобраћају (Марковић, Н., 2019.).

Овај алат у Републици Србији није дефинисан законском регулативом, те његова примена није обавезујућа. Један од разлога због чега алат није обухваћен законском регулативом јесте да је изузетно скуп и захтеван метод, који захтева постојање и рад већег броја експерата. Такође, често су усмерене на препознавање одређеног броја најважнијих фактора, или на поједине типове незгода или ограничени број незгода, што им такође ограничава ефективност (Марковић, Н., 2019.).

Један аспект који је обухваћен дубинском анализом саобраћајних незгода обухваћен је, такође, и алатом Независна оцена утицаја пута на саобраћајне незгоде са погинулим лицима.

Независна оцена има највише сличности са дубинском анализом саобраћајних незгода која је у извештају ОЕСД/ИТФ-а (2015) дефинисана као метода која представља истраживање свих релевантних информација и идентификација везано за:

- узрок (или узроке) незгоде,
- повреде, механизме повреда и исходе повреда и
- како су незгоде и повреде могле бити спречене.

Ипак, анализе које се спровode у оквиру алата Независна оцена утицаја пута на саобраћајне незгоде са погинулим лицима су много више фокусиране на фактор пут, односно елементе фактора пут који су допринели настанку саобраћајних незгода или последицама саобраћајних незгода, него на остале елементе (факторе) безбедности саобраћаја.

У оквиру пројекта SafetyNet који је био део програма Европске комисије развијена је јединствена методологија, која је дефинисала основне кораке у процесу дубинске анализе.

Први корак свакако представља добијање информације да се догодила незгода. Други корак је дефинисан кроз три могуће варијанте у зависности када се у односу на догађање незгоде врши прикупљање података на терену. Имајући то у виду прва варијанта другог корака би била одлазак на лице места у току вршења званичног увиђаја, где би се вршило обављање разговора са учесницима незгоде и сведоцима, мерење на терену, фотографисање, израда скице лица места, итд. Друга варијанта другог корака би могла бити вршење анализе на терену непосредно након



завршеног увиђаја, односно у кратком временском интервалу после увиђаја, где би се вршило мерење на месту незгоде, фотографисање, израда скице лица места, итд. Трећа варијанта другог корака би могла бити ретроспективна анализа, односно накнадна истрага (одлазак на место незгоде дан или два после незгоде) где би се вршило мерење, фотографисање, итд. Уколико се прикупљање података врши на овај последњи начин, могу се користити и полицијски извештаји, или друга слична документа, како би се дошло до већег броја употребљивих података о саобраћајној незгоди. Трећи корак би био унос општих података у базу података. Четврти корак би био анализа саобраћајне незгоде. Пети корак би био вршење анализе, односно реконструкције саобраћајне незгоде (било кроз основне прорачуне или коришћењем симулационих софтвера).

На основу извршене анализе саобраћајне незгоде, од стране стручних лица, утврђују се утицајни фактори који су довели до настанака саобраћајне незгоде. При дефинисању утицајних фактора у овом пројекту, фактори су подељени на факторе првог реда и остале факторе утицаја на саобраћајну незгоду.



Слика 16.13 – Кораци у процесу дубинске анализе, Bjorkman (2008)

Праксе и примењене методологије вршења дубинских анализа саобраћајних незгода су значајно различите у различитим државама.

Имајући све ово у виду могуће је грубо систематизовати методологије у неколико група и подгрупа модела дубинских анализа (Марковић, Н., 2019.).

У првој групи примењених методологија подаци о саобраћајним незгодама се накнадно прикупљају од стране тима за дубинске анализе и то преузимањем постојећих података од полиције, а који су прикупљени на месту незгоде. Овако добијени подаци анализирају се од стране тима за дубинске анализе и по потреби може се накнадно изаћи на место незгоде, без временског ограничења када је то, а како би се прикупили потребни подаци о путу и околини пута. Овако прикупљени подаци даље се упоредно анализирају и дефинишу се утицајни фактори настанка саобраћајних незгода. Квалитет добијених резултата у овој групи методологија условљен је квалитетом и нивоом детаљности података добијених од полиције. Ова група модела може дати ограничене резултате и може се примењивати када нема довољно расположивог стручног кадра или су ограничени финансијски буџети за њихово спровођење.

Другу групу примењених методологија представљају дубинске анализе саобраћајних незгода које су се догодиле на територији једне области, која је унапред дефинисана као подручје истраживања и у периоду који је дефинисан као период истраживања.

Значајно за ову групу методологија је то да је узорак јасно дефинисан и да је обавезан излазак на место незгоде у одређеном временском периоду након незгоде. У оквиру ове групе можемо разликовати три подмодела у зависности од примењене методологије, и то:

- Ретроспективно (накнадно) прикупљање података о незгоди са изласком на место незгоде у предвиђеном року,
- Прикупљање података на месту незгоде уз поједине накнадне анализе и
- Делимично прикупљање узорка на месту незгоде и делимично накнадно.

Трећу групу познатих метода, мада ређе примењивану у пракси, представљају дубинске анализе најчешће одређеног типа саобраћајних незгода, спроведених перманентно у дефинисаном временском и просторном оквиру. Ово подразумева да постоји дежурни тим који двадесетчетири сата седам дана у недељи (24/7) дежура, односно да постоји више тимова који сменски дежурају, како би покрили све периоде дана и недеље у посматраном периоду истраживања. Дежурни тим по добијању информације да се догодила саобраћајна незгода излази на место незгоде и независно од других лица која врше увиђај прикупља податке о незгоди. Све податке о путу дежурни тим прикупља на терену, као и о возилима, оштећењима, повредама и начинима кретања учесника незгоде. Дакле, чланови тима на месту незгоде разговарају са учесницима и сведоцима незгоде и на тај начин прикупљају и податке о начину настанка и евентуалним утицајима који се не могу непосредним прегледом утврдити. Након теренског рада одлазе у здравствене установе и прикупљају податке о повредама. Овако прикупљени подаци се даље анализирају и дефинишу утицајни фактори настанка незгоде и последица.

Свакако свака од примењених метода у најмању руку указује који од основних фактора Ч-В-П-О су у конкретной незгоди имали утицаја. Методе које детаљније и дубље залазе у анализу саме саобраћајне незгоде и личности учесника незгоде, прикупљају већи број параметара и дају детаљније и квалитетније одговоре на питања који су то све утицајни фактори унутар основног фактора који доводе до грешке основног фактора, а која за последицу има настанак незгоде.

Препознати фактори, међусобни утицаји појединих фактора или ланци утицаја фактора, указују на специфичност настанка саобраћајне незгоде и потребу за даљим утврђивањем веза међу факторима које доводе до незгода. Такође, различити утицаји препознатих фактора за различите типове незгода, указују на потребу даљег развијања и усавршавања метода дефинисања утицајних фактора и методологије дубинских анализа.

## **16.9 УЛОГА РЕВИЗОРА И ПРОВЕРАВАЧА У ОСТАЛИМ АЛАТИМА ЗА УНАПРЕЂЕЊЕ БЕЗБЕДНОСТИ ПУТНЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ**

Улога лиценцираног ревизора безбедности саобраћаја је дефинисана у примени следећих алата који су прописани Законом о путевима:

- Процена утицаја пута на безбедност саобраћаја,
- Мапирање ризика,
- Идентификација и рангирање опасних места (црних тачака),
- Независна оцена утицаја пута на саобраћајне незгоде са погинулим лицима.

Улога лиценцираног проверавача безбедности саобраћаја је дефинисана у примени следећих алата који су прописани Законом о путевима:

- Мапирање ризика,
- Идентификација и рангирање опасних места (црних тачака),
- Независна оцена утицаја пута на саобраћајне незгоде са погинулим лицима.

Процену утицаја пута на безбедност саобраћаја спроводи стручни тим који је независан од управљача јавног пута и чији је најмање један члан лиценцирани ревизор и најмање један члан пројектант из области путне инфраструктуре. Пројектант који је члан стручног тима за Процену је грађевинске струке – смер за путеве и железницу или саобраћајне струке – смер за друмски саобраћај. Ревизор који је члан стручног тима за Процену поседује искуство у анализама мреже путева, безбедности саобраћаја и саобраћајних незгода на путевима.

Мапирање ризика, односно идентификацију и рангирање опасних места (црних тачака) спроводи стручни тим који је независан од управљача јавног пута и чији је најмање један члан лиценцирани ревизор, односно проверавач. Стручни тим се састоји од најмање два члана, од којих је један руководилац. Руководилац стручног тима мора да има искуство у изради најмање три пројекта Мапирања ризика или Идентификације црних тачака.

Руководилац и други члан стручног тима је лице са најмање стеченим високим образовањем на мастер академским студијама, односно основним студијама на факултету у трајању од најмање четири године из области саобраћајног инжењерства друмског саобраћаја.

Независну оцену утицаја пута на саобраћајне незгоде са погинулим лицима спроводи стручни тим који је независан од управљача јавног пута и чији је најмање један члан лиценцирани ревизор, односно проверавач. Стручни тим се састоји од најмање два члана, од којих је један руководилац. Руководилац стручног тима је лице са најмање стеченим високим образовањем на мастер академским студијама, односно основним студијама на факултету у трајању од најмање четири године, из области саобраћајног инжењерства друмског саобраћаја. Најмање један члан стручног тима је лице са најмање стеченим високим образовањем на мастер академским студијама, односно основним студијама на факултету у трајању од најмање четири године, из области грађевинског инжењерства (путеви и железнице).

## **16.10 ВЕЗА СПРОВОЂЕЊА РЕВИЗИЈЕ ПРОЈЕКТА ПУТА СА АСПЕКТА БЕЗБЕДНОСНИХ КАРАКТЕРИСТИКА ПУТА / ПРОВЕРЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА НА ПУТУ СА АЛАТИМА: ИДЕНТИФИКАЦИЈА И УПРАВЉАЊЕ „ЦРНИМ ТАЧКАМА“, МАПИРАЊЕ РИЗИКА И ОЦЕНА БЕЗБЕДНОСТИ ПУТА СИСТЕМОМ ЗВЕЗДИЦА**

У склопу реализације провере безбедности саобраћаја на конкретном путу – деоници, веома је важно и корисно имати релевантне информације о потенцијалним или идентификованим „црним тачкама“ на деоници пута за коју се врши провера, али и резултате добијене мапирањем ризика или применом међународног програма за оцену безбедности пута системом звездица. **Једноставно, примена претходно описаних алата има већи значај за проверу безбедности саобраћаја на путу него за ревизију безбедности саобраћаја.** Са друге стране, за потребе ревизије безбедности саобраћаја најважније је користити резултате добијене на основу примене проактивне методе, без познавања података о саобраћајним незгодама, односно, резултате међународног програма за оцену безбедности пута системом звездица.

Пожељно је да тим који спроводи проверу безбедности саобраћаја на путу анализира локације „црних тачака“, деонице високог ризика или оне оцењене најмањим бројем звездица. Тим треба да узме у разматрање: узроке и факторе који су допринели да локација буде идентификована, ризичне деонице препознате мапирањем ризика или оценом системом звездица, затим предлоге мера, а посебно податке о ефектима примењених мера.

Практично, резултати алата „мапирање ризика“ и „идентификација и рангирање опасних места - црних тачака“ се могу користити и као основа за покретање алата „провера безбедности саобраћаја на путу“.

На пример, циљане провере безбедности саобраћаја се могу покренути на деоницама на којима је утврђен веома висок ниво ризика страдања применом колективног ризика (Слика 16.14).

Naziv ulice	Opština	Oznaka po referentnom sistemu	Dužina (km)	SN POG	SN TTP	Kolektivni rizik	KR EuroRAP	KR CMV
TRG BRANKA RADIČEVIĆA	Zemun	24443	0,130		3	7,692307	7,69	7,69
KARADORĐEV TRG	Zemun	22970	0,444	3	4	5,255255	5,26	5,26
NUŠIĆEVA	Stari grad	09001	0,189	1	1	3,527336	3,53	3,53
GLAVNA	Zemun	23254	0,668		7	3,493014	3,49	3,49
DEČANSKA	Stari grad	07841	0,287		3	3,484320	3,48	3,48
MAKEDONSKA	Stari grad	06712	0,313		3	3,194888	3,19	3,19
IVIĆEVA	Zemun	22875	0,114		1	2,923976	2,92	2,92
KRALJICE MARIJE	Palilula, Zvezdara	00402	0,802		6	2,493765	2,49	2,49
PARISKA	Stari grad	09432	0,566		4	2,355712	2,36	2,36
GAVRILA PRINCIPA	Savski venac	03271	0,715		5	2,331002	2,33	2,33
KARADORĐEVA	Zemun	22964	0,293		2	2,275312	2,28	2,28
CARA DUŠANA	Stari grad	01399	1,203		8	2,216680	2,22	2,22
HUSOVA	Voždovac	04009	0,151		1	2,207505	2,21	2,21
SEJSKA	Zemun	24012	0,152		1	2,192982	2,19	2,19
BULEVAR MIHAILA PUPINA	Novi Beograd, Zemun	20126	3,862	4	21	2,157776	2,16	2,16
TERAZIJE	Stari grad	12457	0,472		3	2,118644	2,12	2,12
ZELENI VENAC	Stari grad	14309	0,165		1	2,020202	2,02	2,02
PRVOMAJSKA	Zemun	23871	1,644	1	8	1,824817	1,82	1,82
KNEZA MILOŠA	Savski venac, Stari grad	05109	1,878	2	8	1,774937	1,77	1,77
PATRIJARHA JOANIKIJA	Rakovica	10731	1,716		9	1,748251	1,75	1,75
TRGOVAČKA	Čukarica	32862	1,829		9	1,640240	1,64	1,64
KRAJIŠKA	Zemun	23099	0,615		3	1,626016	1,63	1,63
MAKENZIJEVA	Vračar	06971	0,829	1	3	1,608363	1,61	1,61
BERTRANDA RASELA	Zemun	22183	0,211		1	1,579778	1,58	1,58
BULEVAR KRALJA ALEKSANDRA	Zvezdara, Vračar, Palilula	01347	7,452	3	32	1,565575	1,57	1,57
TRIŠE KACLEROVIĆA	Voždovac	12842	0,639		3	1,564945	1,56	1,56

Слика 16.14 – Пример коришћења резултата мапирања ризика за спровођење циљаних провера безбедности саобраћаја (ЈП „Путеви Београда“, 2019.)

Заправо, неке од примењених мера можда нису дале очекивани резултат, па се стога у наставку путем спроведене провере безбедности саобраћаја на путу може очекивати предлог ефикасније мере или мере која ће бити адекватна за конкретну деоницу пута или локације на којима се налазе „црне тачке“.

## Питања за проверу знања:

- 1) Шта се подразумева под управљањем безбедношћу саобраћаја на мрежи путева?
- 2) Набројати алате који су обухваћени под управљањем безбедношћу путне инфраструктуре у Републици Србији.
- 3) На које начине можемо вршити идентификацију најугроженијих деоница у Републици Србији (у складу са важећим Правилником)?
- 4) Који ризици се најчешће користе за мапирање ризика на путевима (на основу саобраћајних незгода и последица)?
- 5) Како се израчунава колективни ризик страдања у саобраћају?
- 6) Како се израчунава индивидуални ризик страдања у саобраћају?
- 7) Која је основна разлика између оцене безбедности пута системом звездица и мапирања ризика на основу саобраћајних незгода и последица?
- 8) Која је разлика између „првог“ и „другог“ нивоа дефиниције „црне тачке“ у Републици Србији?
- 9) У којим алатима је препозната улога лиценцираног ревизора безбедности саобраћаја у Републици Србији?
- 10) У којим алатима је препозната улога лиценцираног проверача безбедности саобраћаја у Републици Србији?
- 11) Објаснити везу спровођења ревизије пројеката пута са аспекта безбедносних карактеристика пута / провере безбедности саобраћаја на путу са алатима: идентификација и управљање „црним тачкама“, мапирање ризика и оцена безбедности пута системом звездица.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] AMSS-CMV. (2017). Practical Guide for Road Safety Auditors and Inspectors, Belgrade.
- [2] Агенција за безбедност саобраћаја и АМСС-Центар за моторна возила (2016). Пројекат: Развој софтверске апликације и методологије за одређивање опасних места „црних тачака“ на путевима Републике Србије. Београд.
- [3] Агенција за безбедност саобраћаја, АМСС - Центар за моторна возила, С пројект. (2018). Пројекат: Процена утицаја новог пута на безбедност на мрежи путева – RSIA и Управљање безбедношћу путном мрежом – NSM и Мапирање ризика на путној мрежи.
- [4] Bjorkman K, Fagerlind H, Ljung-Aust M, Lijegren E. (2008). In-depth accident causation databases and analysis report. Deliverable 5.8 of the EU FP6 project SafetyNet; TREN-04-FP6TR-SI2.395465/506723.
- [5] Влада Републике Србије. (2015). Стратегија безбедности саобраћаја на путевима Републике Србије, за период од 2015. до 2020. године („Службени гласник РС“ бр. 64/2015). Београд.
- [6] European Commission. Directorate-General for Mobility and Transport. (2020). Essen, H., Fiorello, D., El Beyrouty, K., et al., Handbook on the external costs of transport: version 2019 – 1.1. Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2832/51388>.
- [7] Elvik, R., 1997. Evaluations of road accidents blackspot treatment: a case of the iron law of evaluations studies? Accident Analysis and Prevention 29, p.191-199.
- [8] Elvik, R., Vaa, T., 2004. The Handbook of Road Safety Measures. Elsevier.
- [9] EuroRAP. (2020). RAP Crash Risk Mapping: Technical Specification (RAP-RM-2.1).
- [10] EUD. (2022). EU for Serbia - Improving Road Safety: Technical report on Activity 5.2 - Risk mapping and Star rating of class IB state road network. Belgrade. Serbia.
- [11] Hill, J. 2010. EuroRAP202: Risk Mapping Manual, European Road Assessment Programme, Brussels.
- [12] iRAP. (2019). iRAP Coding Manual Version 5.0 - Drive on Right Edition (English).
- [13] iRAP. (2019). iRAP Survey Manual Version 4.0 (English).
- [14] ЈП „Путеви Београда“ и АМСС - Центар за моторна возила. (2019). Пројекат идентификације и рангирања опасних места на путевима на територији града Београда и мапирање ризика за утврђивање деоница највећег ризика.
- [15] Кукић, Д. (2014). Модел квантификације ризика страдања у саобраћају – докторска дисертација. Саобраћајни факултет. Универзитет у Београду.
- [16] Кукић, Д., Ранковић, Ј., Нићифоровић, Б., Тучић, М. (2020). Различити аспекти анализа саобраћајних незгода. XIX Симпозијум „Вештачење саобраћајних незгода и преваре у осигурању“. Прокупље. Република Србија.
- [17] Липовац, К. (2008). Безбедност саобраћаја, ЈП Службени лист СРЈ, Београд.
- [18] Марковић, Н. (2019). Развој модела дубинских анализа саобраћајних незгода заснованог на утицајним факторима. Докторска дисертација. Универзитет у Београду - Саобраћајни факултет.
- [19] Нешић, М. (2015). Методи идентификације опасних места-црних тачака на ванградским путевима – докторска дисертација, Саобраћајни факултет у Београду.
- [20] OECD/ITF (2015). Road Safety Management, Research Report, IRTAD. International Transport Forum.
- [21] Official Journal of the European Union. Directive 2008/96 of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on road infrastructure safety management, Brussels.
- [22] Official Journal of the European Union. Directive (EU) 2019/1936 of the European Parliament and of the Council of 23 October 2019 amending Directive 2008/96/EC on road infrastructure safety management. Strasbourg.
- [23] Sørensen, M. (2007). Best practice guidelines on Black Spot Management and Safety Analysis of Road Networks, The Institute of Transport Economics, Oslo.
- [24] Sørensen, M., Elvik, R.: Black Spot Management and Safety Analysis of Road Networks-Best Practice Guidelines and Implementation Steps, 6th Framework Programme RIPCORDER-ISEREST-Deliverable, 2005.
- [25] Закон о путевима, „Сл. гласник РС“, бр. 41/2018 и 95/2018 - др. закон.
- [26] 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. закони и 9/2016 - одлука УС, 24/2018, 41/2018 – др. закон).
- [27] Правилник о начину спровођења ревизије и провере и саставу стручног тима за спровођење ревизије и провере, „Службени гласник РС“, број 52/2019.
- [28] Правилник о начину утврђивања деоница највећег ризика и идентификације и рангирања опасних места, саставу стручног тима за мапирање ризик и условима за чланове тог тима, „Службени гласник РС“, бр. 68/2019.
- [29] Правилник о процени утицаја пута на безбедност саобраћаја, „Службени гласник РС“, број 63/2019.
- [30] Правилник о садржини и начину спровођења независне оцене доприноса јавног пута настанку, односно последицама саобраћајне незгоде, „Службени гласник РС“, бр. 46/2019.



- [31] Правилник о садржају извештаја о саобраћајним незгодама, "Службени гласник РС", бр. 34/2019.
- [32] <https://irap.org/>

## **ПРИЛОГ 1**

# **ЧЕК ЛИСТЕ ЗА ПРОВЕРЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА**

**Чек-листе за ПБС - АУТО-ПУТЕВИ -**

Карактеристика	Питање	Да (✓) Не (X)	Коментари
<b>Претходна ПБС</b>	Да ли постоје неке информације о претходној ПБС и њеном спровођењу?		
<b>1. Функција пута и окружење</b>	Да ли је јасна функција пута?		
	Одговара ли функција пута улози у простору и улози у саобраћају?		
	Да ли се у саобраћају мешају различите врсте путовања (различите функције пута)?		
	Да ли су ограничења брзина примерена категорији пута, саобраћају и учесницима саобраћаја?		
	Да ли се на време уочава промена карактеристика пута (прегледност потребна возачу да се може адекватно-благовремено прилагодити променама пута испред њега)?		
	Да ли негде постоји акумулација догађаја, као што су хоризонталне и вертикалне кривине, раскрснице, итд.?		
	Да ли се заставна прегледност гарантује дуж целе деонице?		
	Да ли се све непокретне или засађене препреке које могу бити опасне налазе ван зоне безбедног заустављања?		
<b>2. Пружање пута и попречни пресек</b>	Да ли је пут довољно широк?		
	Да ли су број и ширина саобраћајних трака довољни за постојећи саобраћај?		
	У каквом је стању коловозни застор?		
	Да ли су банке адекватне, али не прешироке?		
	Да ли је обезбеђено попречно одводњавање воде са коловоза?		
	Да ли је постојеће ограничење брзине адекватно за хоризонталне и вертикалне елементе трасе пута?		
	Да ли је попречни нагиб у кривинама довољан?		
	Да ли деонице на узбрдици имају траку за спора возила?		
	Да ли су на деоницама на низбрдици неопходне траке за принудно успорење (зависи од процента тешког теретног саобраћаја и нагиба)?		
	Да ли је траса пута доследна и да ли корисници пута могу лако да је препознају? Или је пуна „изненађења“ за возаче?		
	Да ли су промене (изненађења) наговештене прелазима као што су знакови, оријентири?		
	Да ли су спољне стране кривина доследно и паралелно уоквирене, нпр. жбуњем?		
	Да ли су унутрашње стране кривина на рампама петљи без смањене прегледности?		
	Да ли постоје неке оптичке илузије?		
	Да ли је одводњавање довољно за пут и његово окружење?		
	Да ли постоји довољан попречни нагиб у кривинама и витоперење у случају промене смера попречног нагиба?		
	Да ли је попречни нагиб на правим деоницама константан?		
	Која је средња ширина банке пута?		
	Да ли постоје стабилизване банке (као што су ојачане банке или шљунчане банке)?		
	Да ли су банке на истом нивоу као и коловоз?		
	Да ли су предузете довољне мере на косинама усека како би се спречило падање материјала (нпр. одрони камена)?		
	Да ли је заставна прегледност заклоњена, на пример заштитним оградама, биљкама?		
	Да ли је разделни појас безбедно пројектован, нпр. са заштитном оградом или довољне ширине да спречи чеоне сударе?		
	Да ли је потребно постављање заштитних елемената за насип или препреке поред ауто-пута?		

	Да ли је прегледност заклоњена на пример заштитном оградом, другим врстама ограда, опремом пута, паркинзима, саобраћајним знаковима, зеленилом, стубовима моста?		
	Да ли је обезбеђена прегледност у кривинама?		
<b>3. Прикључци, раскрснице и петље</b>	Да ли на анализираној деоници има прикључака путу и петљи и да ли они одговарају функцији пута, саобраћајном оптерећењу и структури саобраћајног тока?		
	Да ли постоје проблеми с прикључцима са околних објеката?		
	Какав је коловозни застор на прикључцима?		
	Да ли има нелегалних или нерегулисаних прикључака?		
	Да ли се кретања на петљама воде јасно и лако разумљиво? Да ли се саобраћајни токови воде хоризонталном сигнализацијом?		
	Да ли су додатне/помоћне траке или конуси за скретања довољно велики?		
	Да ли је петља у потпуности видљива и препознатљива на време са свих приступних путева за различите позиције возача аутомобила, камиона, мотоцикла, итд., и да ли су испоштовани захтевани услови прегледности?		
	Да ли је прегледност заклоњена, на пример заштитном оградом, другим врстама ограда, опремом пута, паркинзима, саобраћајним знаковима, зеленилом, стубовима моста, зградама?		
	Да ли је потребно смањење брзине у смеру ка петљи?		
<b>4. Рањиви корисници пута</b>	Да ли постоје неки пешачки објекти на садржајима поред пута и одмориштима? Ако постоје, да ли су безбедно пројектовани?		
<b>5. Осветљење</b>	Да ли је постојеће осветљење одговарајуће?		
	Да ли је пут довољно осветљен?		
	Да ли је постављено само са једне стране или са обе стране коловоза?		
	Да ли је осветљење специјалних ситуација (прелазне зоне, промене попречног пресека) адекватно пројектовано?		
	Да ли је на петљама потребно контрастно осветљење?		
	Да ли светла на путу заслепљују учеснике у саобраћају?		
	Да ли осветљење поставља неке додатне захтеве?		
	Да ли постојеће осветљење може да проузрокује проблеме са препознавањем саобраћајних знакова или трасе пута?		
	Да ли се стубови расвете налазе изван зоне безбедног заустављања или су адекватно заштићени?		
	Да ли је осветљење на петљама, садржајима поред пута и одмориштима адекватно позиционирано?		
<b>6. Саобраћајни знакови и ознаке на путу</b>	Да ли су саобраћајни знакови адекватно постављени?		
	Да ли су постављени одговарајући саобраћајни знакови за ограничења брзине (почетак, крај, висина, локација)?		
	Да ли знакови могу јасно да се препознају и прочитају?		
	Да ли је величина знака усклађена са категоријом пута величина знакова?		
	Да ли на једном носачу постоји више од 2 различита саобраћајна знака?		
	Да ли постоје поновљени знакови у разделном појасу?		
	Да ли су јасни саобраћајни знакови за садржаје поред пута и одморишта? Да ли постоји довољан број поновљених знакова да унапред најаве одмориште (нпр. 1000 m и 500 m раније)?		
	Да ли су знакови за петље јасни и разумљиви?		
	Да ли су информације о одредиштима довољне?		
	Да ли путокази постављени изнад коловоза одговарају саобраћајним тракама?		
	Да ли постоје најаве за карактеристике које не могу да се виде на време?		
	Да ли су знакови ретрорефлектујући или да ли су осветљени ноћу? По дневном светлу и мраку, да ли су знакови задовољавајући по питању видљивости?		

	Да ли постоје нејасни или обмањујући саобраћајни знакови или допунске табле?		
	Где је то потребно, да ли су знакови постављени изнад коловоза?		
	Да ли знакови имају заштитне ивице?		
	Да ли су знакови уједначено позиционирани у односу на коловоз?		
	Да ли су стубови и темељи знакова довољно заштићени од судара?		
	Да ли саобраћајни знакови, укључујући и њихове носаче, поседују довољну пасивну безбедност, тако што имају малу масу и/или су лако ломљиви и/или се налазе изван зоне безбедног заустављања? Да ли су постављени заштитни елементи?		
	Да ли су делинеатори лако ломљиви?		
	Да ли зеленило може да доведе до проблема са безбедношћу ако вегетација расте (нпр. као резултат заклоњених саобраћајних знакова)?		
	Да ли сви знакови и ознаке на путу одговарају једни другима без икаквих контрадикторности?		
	Да ли су ознаке на путу јасне и препознатљиве?		
	Да ли су ознаке на путу паралелне са ивицом површине пута?		
	Да ли су ознаке на путу одговарајуће за функцију и категорију пута?		
	Да ли ће ознаке на путу бити ефикасне у свим очекиваним условима (дан, ноћ, влажно време, суво време, магла, излазак и залазак сунца)?		
	Да ли се користе вибро-акустичне ознаке, нпр. као упозорење возачима у случају силаска са коловоза?		
	Да ли постоји систем километарских ознака и да ли је јасно означен?		
<b>7. Светлосна сигнализација</b>	Да ли постоје неки елементи светлосне сигнализације? Ако постоје, у каквом су стању и да ли су безбедно пројектовани?		
<b>8. Објекти, безбедне зоне поред пута и системи за задржавање возила</b>	Да ли постоји нека опрема унутар зоне безбедног заустављања?		
	Да ли постоји опрема против заслепљивања?		
	Да ли постоје ограде за дивљач?		
	Да ли су заштитни елементи постављени на захтеваним локацијама?		
	Да ли су парапети и надвожњаци на безбедној удаљености од пута?		
	Да ли су заштићени стубови, стубови моста, потпорни зидови, мостовска ограда, итд.?		
	Да ли су на мостовима постављени одговарајући заштитни елементи, да ли су адекватно повезани са заштитном оградом дуж ауто-пута?		
	Да ли је дренажни систем линеарна препрека са дубоким јарковима у зони безбедног заустављања?		
	Да ли је висина слободног профила испод надвожњака довољна?		
	Колико су путокази удаљени од коловоза? Да ли постоји потреба да се поставе заштитни елементи?		
	Да ли постоје незаштићени носачи за друге каблове, осим осветљења у зони без препрека?		
	Да ли саобраћајне знакове (осим путоказа) треба посматрати као опасне препреке?		
	Да ли постоје незаштићене рекламне табле или друге непокретне препреке ван зоне безбедног заустављања, да ли се могу избећи или заштитити?		
	Да ли се непокретне препреке могу избећи, поставити на довољној удаљености или заштитити (стубови, стубови моста, потпорни зидови, мостовска ограда, итд.)?		
	Да ли је заштита објеката постављена на захтеваним локацијама?		
	Да ли су све заштитне ограде постављене и безбедно лоциране, тако да не представљају препреку?		
	Да ли је заштитна ограда адекватне дужине?		
	Да ли је заштитна ограда исправно постављена, везано		



	за: завршетке ограде, анкеровање, размак између стубова, дубина стуба и преклапање плаштова?		
	Да ли су почетно-завршни елементи заштитних ограда изведени на пасивно безбедан начин?		
	Да ли су избегнути опасни размаци између заштитне ограде?		
	Да ли су постављене све неопходне ограде у средишњем појасу?		
	Да ли су ограде постављене тако да не ограничавају прегледност (нпр. заштитна ограда у разделном појасу)?		
<b>9. Коловоз</b>	Да ли површина пута пружа захтевано приањање дугорочно тамо где се јављају мали радијуси (нпр. на рампама, на петљама)?		
	Да ли постоје неке сумње везано за приањање због издвајања битумена (цурење асфалта) или углачаних компоненти?		
	Да ли је површина равна и без неравнина, колотрага и ударних рупа?		
	Да ли је површина пута без подужних и попречних пукотина?		
	Да ли постоје нека друга оштећења коловоза?		
<b>10. Мостови и тунели</b>	Да ли постоје тунели на деоници пута?		
	Да ли су тунели безбедни, да ли постоје путеви за евакуацију, адекватно осветљење, итд. (препоручује се коришћење захтева ЕУ – Директива о тунелима 2004/54/ЕС)?		
	Да ли је ограничење брзине на мосту/тунелу у складу са ограничењем брзине пре и након моста/тунела?		
	Да ли су елементи попречног профила моста/тунела одговарајућих димензија с обзиром на елементе пута пре и након моста/тунела?		
	Да ли је изведена одговарајућа саобраћајна сигнализација на деоници пута пре моста/тунела?		
	Да ли је испред уласка на мост/у тунел обезбеђена добра прегледност?		
	Да ли су на мосту изведене адекватне заштитне ограде?		
	Да ли је у тунелу изведено адекватно осветљење?		
	Да ли је одводњавање моста/тунела правилно решено?		
<b>11. Остали елементи</b>	Да ли, дуж пута, постоје бензинске станице, ресторани, паркиралишта и други потребни објекти?		
	Како је регулисано искључивање/укључивање возила са/на тих објеката на пут?		
	Да ли постоје траке за успоравање и убрзавање или конуси на улазу и излазу?		
	Да ли постоји довољан број паркинга за паркирање путничких возила, камиона и аутобуса?		
	Да ли су димензије паркинга довољне за паркирање путничких возила, камиона и аутобуса?		
	Да ли су простори за аутобусе и путничке аутомобиле раздвојени од камионског саобраћаја?		
	Да ли су распоред и попречни пресек садржаја поред пута или одморишта одговарајући за различита саобраћајна кретања?		
	Да ли је распоред такав да се возила крећу одговарајућом брзином?		
	Да ли су паркинзи физички одвојени од коловоза (заштитна ограда, ивичњак, зелени појас, итд.)?		
	Да ли постоје безбедне пешачке везе до ресторана, соба за одмор, итд.?		
	Да ли су предузете мере да се обезбеди безбедан приступ возилима службе спашавања / возилима за одржавање / ватрогасцима?		
	Да ли су обезбеђени довољно велики паркинзи како би се свело на минимум недозвољено паркирање на пешачким стазама и на коловозу уз пратеће опасности или да ли су предузете одговарајуће превентивне мере?		
	Да ли је прегледност заклоњена паркинзима или непрописно паркираним возилима?		
	Да ли јавни превоз користи ауто-пут (нпр. на ауто-путевима кроз градове – у изузетним случајевима)?		

	Да ли су аутобуска стајалишта издвојена од саобраћајног тока, да ли постоје мере да се спрече пешачка кретања на или дуж ауто-пута?		
	Да ли је постављена одговарајућа опрема пута (знакови упозорења за маглу, аутоматски распрскивачи за одмрзавање коловоза, оградe за снег, итд.) и да ли је у потпуности функционална?		
	Да ли постоји вегетација дуж ауто-пута?		
	Да ли се налази дрвеће унутар зоне безбедног заустављања?		
	Да ли зеленило узрокује или да ли ће раст зеленила довести до будућих проблема у безбедности?		
	Да ли вегетација штити пут од природних непогода, као што су јак ветар, наноси снега, клизишта, итд.?		
	Да ли је вегетација дуж ауто-пута стара и може да доведе до проблема у безбедности?		
	Да ли вегетација поред пута континуирано води возаче у кривинама?		
	Да ли је вегетација монотона? Или да ли помаже да се избегне монотон карактер пута?		
	Да ли су постављене ITS мере за комуникацију и помоћ возачима?		
	Да ли су информације јасно препознатљиве и разумљиве?		
	Да ли је ауто-пут опремљен телефонским системом за хитне случајеве?		
	Да ли је зона радова благовремено најављена и добро означена?		
	Да ли су коришћени посебни саобраћајни знакови за привремену сигнализацију (са жутом подлогом)?		
	Да ли су предвиђене довољне заштитне ширине у зони радова?		
	Да ли је у зони радова предвиђена највећа дозвољена брзина која одговара расположивој ширини возних трака и геометрији пута?		
	Да ли је највећа дозвољена брзина постепено смањивана од редовног ограничења брзине до ограничења у зони радова?		
	Да ли је извршено безбедно преусмеравање возила на део коловоза који је био намењен возилима из супротног смера и да ли су сви возачи о томе благовремено и недвосмислено обавештени?		

### Чек-листе за ПБС- ВАНГРАДСКИ ПУТЕВИ -

Карактеристика	Питање	Да (✓) Не (X)	Коментари
Претходна ПБС	Да ли постоје неке информације о претходној ПБС и њеном спровођењу?		
1. Функција пута и окружење	Да ли је јасна функција пута?		
	Да ли улога функције пута у простору и у саобраћају?		
	Да ли се у саобраћају мешају различите врсте путовања (различите функције пута)?		
	Да ли су ограничења брзина примерена категорији пута, саобраћају и учесницима саобраћаја?		
	Да ли постоје специфичне карактеристике саобраћаја које треба узети у обзир (нпр. пешаци на деоницама пута кроз насељено место)?		
	Да ли су потребне специјалне мере за посебне групе, нпр. за младе, старије, болесне, инвалиде, оштећеног слуха или слепе (деоница пута кроз насељено место)?		
	Да ли постоје подручја са мешовитим саобраћајем?		
	Може ли на време да се уочи промена функција и карактеристика?		
	Да ли негде постоји акумулација догађаја, као што су кривине, врхови брда, раскрснице, итд.?		
Да ли су постављени прелази између различитих функција и карактеристика пута?			

	Да ли су ограничења брзине потребна и да ли су примењена на најбољи начин?		
	Да ли је прелаза са изграђеног на ванградски пут или са осветљеног на неосветљени пут адекватно пројектован (село/предграђе)?		
<b>2. Пружање пута и попречни пресек</b>	Да ли елементи хоризонталног и вертикалног пружања пута могу негативно утицати на ризик и последице незгода?		
	Да ли има оштрих или изненадних хоризонталних кривина на путу?		
	Какав је однос радијуса суседних кривина?		
	Да ли су изведене одговарајуће прелазне кривине између праваца и оштрих кружних кривина пута?		
	Да ли има корпастих кривина, са променљивим радијусом у кружном делу кривине?		
	Да ли има вертикалних кривина (поготово конвексних кривина са малим радијусима које би ограничавале прегледност)?		
	Да ли је постојеће ограничење брзине адекватно за хоризонталне и вертикалне елементе трасе пута?		
	Да ли је прегледност заклоњена, на пример, заштитном оградом, другим врстама ограда, опремом пута, паркинзима, саобраћајним знаковима, зеленилом, стубовима моста, зградама?		
	Да ли је обезбеђена прегледност у кривинама?		
	Да ли има довољно могућности за претицање?		
	Да ли је пут довољно широк?		
	Да ли су број и ширина саобраћајних трака довољни за постојећи саобраћај?		
	Да ли деонице на узбрдици имају траку за претицање спорих возила?		
	Да ли је та трака довољно дугачка да обезбеди да возило може безбедно да изврши претицање и да се врати у своју траку?		
	Да ли су на деоницама на низбрдици неопходне траке за принудно успорење (зависи од процената тешког теретног саобраћаја и нагиба)?		
	Да ли постоје несагледиве вертикалне кривине?		
	Да ли је траса пута доследна и да ли корисници пута могу лако да је препознају или је пуна „изненађења“?		
	Да ли су промене (изненађења) наговештене прелазима, као што су знакови, оријентира?		
	Да ли су спољне стране кривина паралелно и доследно уоквирене?		
	Да ли су унутрашње стране кривина без смањене прегледности (удаљеност бочне сметње од коловоза)?		
	Да ли постоје оптичке илузије?		
	Да ли је одводњавање довољно за пут и окружење?		
	Да ли постоји довољан попречни нагиб у кривинама и витоперење случају промене смера попречног нагиба?		
	Да ли је попречни нагиб на правим деоницама константан?		
	Која је средња ширина банкина пута?		
	Да ли постоје стабилизване банке (као што су ојачане банке или шљунчане банке)?		
	Да ли су банке на истом нивоу као и коловоз?		
	Да ли су предузете довољне мере на косинама усека како би се спречило падање материјала (нпр. одрони камена)?		
	Да ли зауставну прегледност ометају кривине?		
	Да ли је потребно сужење коловоза и ако јесте, да ли је пројектовано тако да обезбеђује безбедност саобраћаја?		
	Да ли су предузете одговарајуће мере како би се обезбедило поштовање ограничења брзине?		
	Да ли су узете у обзир потребе јавног превоза и његових корисника?		
	Да ли је немоторизован саобраћај одвојен од моторизованог саобраћаја?		
Да ли постоји разделни појас? Да ли је безбедно пројектован, нпр. да ли има заштитну ограду или је довољно широк да спречи чеоне сударе?			
Да ли постоје уска грла? Ако постоје, да ли су адекватно означена?			

	Да ли је у кривинама са малим радијусима повећана ширина коловоза?		
<b>3. Прикључци, раскрснице и петље</b>	Да ли на анализираној деоници има раскрсница, приступа, прикључака путу и петљи и да ли они одговарају функцији пута, саобраћајном оптерећењу и структури саобраћајног тока?		
	Да ли постоје проблеми с прикључцима са околних објеката и приватних поседа?		
	Да ли има нелегалних / нерегулисаних прикључака?		
	Да ли су изграђена отресишта са пољопривредних прикључака?		
	Да ли су углови укрштања неповољни (оштри)?		
	Да ли су прикључци путу стрми?		
	Да ли је главни смер јасно препознатљив? Ако јесте, да ли је јасно препознатљиво право првенства?		
	Да ли се кретања воде јасно и лако разумљиво? Да ли се саобраћајни токови воде хориз. сигнализацијом?		
	Да ли су додатне/помоћне траке или конуси за лево скретање, десно скретање и полукружно окретање довољно велики?		
	Да ли је раскрсница у потпуности видљива и препознатљива на време са свих приступних путева за различите позиције возача аутомобила, камиона, мотора, бицикала, итд. и да ли су испоштовани захтеви прегледности?		
	Да ли је прегледност заклоњена у раскрсницама, на пример, заштитним оградама, другим врстама ограда, опремом пута, паркинзима, саобраћајним знаковима, зеленилом, стубовима моста, зградама, и сл.?		
	Да ли су пешачке/бицикличке трасе на раскрсницама прилагођене реалним условима, да ли су јасно обележене и да ли су означене?		
	Да ли на свим приступним путевима постоје пешачки прелази и прелази за бицикле?		
	Да ли су предузете одговарајуће мере како би се обезбедило поштовање ограничења брзине?		
	Да ли је потребно смањење брзине у смеру раскрснице? И да ли постоје прелази за смањење брзине на споредном путу?		
	Да ли обавеза да се уступи право првенства пролаза треба да се појача (нпр. коришћењем понављања)?		
	Да ли су тип и размак између различитих врста прелаза координисани (нпр. прелаз преко пруге, семафори, пешачки прелази)?		
	Да ли су острва изнад нивоа коловоза (са ивичњацима)? Или су само обележена хоризонталном сигнализацијом?		
	Да ли постоји опасност да се потцени брзина и прецени удаљеност долазећег возила?		
	Да ли су острва јасно видљива и одговарајуће пројектована?		
	Да ли су сви приступни путеви кружним раскрсницама усмерени ка центру (управни)? Да ли је кружна раскрсница пројектована тако да се обезбеди мала брзина и да се подржава право првенства?		
	Да ли постоји довољан скретни угао да се обезбеди одговарајућа брзина приликом проласка кроз кружну раскрсницу?		
	Да ли централно острво у кружној раскрсници има узвишење налик брегу?		
	Да ли је прегледност кроз раскрсницу ефикасно прекинута кружном раскрсницом и узвишењем?		
	Да ли на централном острву кружне раскрснице постоје неке непокретне препреке до којих могу да дођу возила?		
	Да ли постоје прелази преко железничке пруге у нивоу? Да ли су постављени браници или полубраници?		
	Да ли су саобраћајни знакови у складу са типом прелаза преко пруге (обим саобраћаја)?		
	Да ли се прелаз преко пруге налази у кривини, да ли су саобр. знакови поновљени на другој страни пута?		
	Да ли су потребни уређаји за контролу саобраћаја и да ли су оптимално подешени, имајући у виду будући развој саобраћаја?		

	Да ли је гарантована перцепција пружног прелаза са довољне удаљености?			
	Да ли је гарантована добра прегледност на пружном прелазу?			
	Да ли је потребно осветљење пружног прелаза и да ли је адекватно постављено?			
	Да ли осветљење пружног прелаза поставља неке додатне захтеве?			
	Да ли су забрана претицања и ограничења брзине у зони пружног прелаза адекватно постављени?			
	Да ли је приступ суседним поседима и пољопривредним областима одговарајући за безбедност пута дуж међуградске деонице, да ли су приступи безбедни?			
	Да ли постоје паралелни путеви за колку запрегу и пољопривредну механизацију?			
<b>4. Рањиви учесници</b>	Да ли на путу има пешака, бициклиста, мопедиста?			
	Да ли постоји неопходна инфраструктура за ове учеснике?			
	Да ли су пешачке/бицикличке стазе непрекидне и у добром стању?			
	Како је решено укрштање са моторизованим саобраћајем?			
	Да ли се пешачки прелази налазе тамо где је то највише потребно за пешачки саобраћај?			
	Да ли су пешачки прелази постављени тако да се гарантује колективно коришћење, као и да се пут неће прелазити на другим местима?			
	Да ли постоји ризик да се заобилазе пешачки пролази (подземни пролази) и пасареле? Да ли постоје одговарајуће противмере?			
	Да ли је потребна додатна помоћ при преласку коловоза (најчешће у виду острва, додатне сигнализације, осветљења, итд.)?			
	Да ли су разделна острва довољно велика и широка да пешаци и бициклисти који прелазе могу да стану и сачекају?			
	Да ли су прелази преко специјалних пружних конструкција пројектовани тако да буду безбедни?			
	Да ли је обезбеђен визуелни контакт пешака и возача?			
	Да ли су пешачке стазе физички одвојене ивичњацима, оградама или зеленилом?			
	Да ли су пешачки прелази обележени саобраћајним знаковима и да ли возачи могу да их детектују?			
	Да ли су острва јасно видљива и адекватно позиционирана?			
	Да ли постоје засебни бицикличке стазе? Да ли су димензије и коловоз одговарајући?			
	Да ли су узети у обзир захтеви бициклиста (нпр. траса преко разделних острва, уска грла)?			
	Да ли је прегледност моторног саобраћаја адекватна да могу да уоче бициклисте на путу?			
	Да ли паркирана возила заклањају прегледност корисника пута по питању бициклиста?			
	Да ли постоје ниски ивичњаци на местима где пешаци и бициклисти прелазе преко пута?			
	Да ли је право првенства пролаза јасно дефинисано на местима где бициклисти долазе у контакт једни с другима или са моторним саобраћајем?			
	Да ли је јасно возачу моторног возила да ли се укршта са једносмерном или са двосмерном бицикл. стазом?			
	Да ли мопедисти имају значајан удео у саобраћају?			
	Да ли су на површини пута избегнути опрема или објекти који могу да дестабилизују мопед?			
	Да ли је област поред пута где мопедисти могу да се нагињу у кривинама без препрека?			
	Да ли ће упозорење или означавање ивице коловоза бити адекватни за мопедисте?			
	Да ли су избегнути високи ивичњаци у подручјима са великим брзинама?			
	У подручјима где је већа вероватноћа да мопедисти излете са пута, да ли је окружење пута опраштајуће или обезбеђено?			
	<b>5. Осветљење</b>	Да ли је пут довољно осветљен? Да ли постоји потреба за осветљењем?		
		Да ли је постојеће осветљење одговарајуће?		



	Да ли је осветљење специфичних делова (прелазне зоне, промене попречног пресека) адекватно пројектовано?		
	Да ли постојеће осветљење пута доводи до конфликта када треба да се препозна жуто светло (стапање светла са околином пута)?		
	Да ли осветљење треба да се промени тако да пешаци који прелазе буду јасно видљиви?		
	Да ли је на раскрсници потребно контрастно осветљење?		
	Да ли осветљење поставља неке посебне захтеве?		
	Да ли постојеће осветљење може да проузрокује проблеме са препознавањем саобраћајних знакова или трасе пута?		
	Да ли се стубови расвете налазе изван зоне безбедног заустављања или да ли су адекватно заштићени?		
	Да ли је постојеће осветљење на раскрсницама/садржајима поред пута и одмориштима адекватно позиционирано?		
<b>6. Саобраћајни знакови и ознаке на путу</b>	Да ли постоји и у каквом је стању саобраћајна сигнализација (саобр. знакови и ознаке на коловозу)?		
	Да ли постоји одговарајућа опрема пута, укључујући смероказе?		
	Да ли су знакови који одређују почетак и завршетак насеља постављени на одговарајућим местима?		
	Да ли су постављени одговарајући саобраћајни знакови за ограничења брзине (почетак, крај, висина, локација)?		
	Да ли постоје ограничења брзине испред раскрсница и изграђених области, као и на деоницама пута кроз насељено место?		
	Да ли обележавање ивице пута побољшава прегледност трасе пута?		
	Да ли је прегледност заклоњена саобраћајним знаковима?		
	Да ли је адекватно пројектована и постављена забрана претицања за камионе, аутобусе, итд.? Да ли постоје знакови упозорења испред раскрснице којима се забрањује претицање?		
	Да ли знакови могу јасно да се препознају и прочитају (величина знакова)?		
	Да ли на једном носачу постоји више од 2 различита саобраћајна знака?		
	Да ли је смањење брзине на приласку раскрсници постављено на исправном месту и адекватно пројектовано?		
	Да ли је вертикална сигнализација логична и доследна? Да ли јасно показује право првенства?		
	Да ли су јасни знакови за садржаје поред пута и одморишта?		
	Да ли зеленило може да доведе до проблема са безбедношћу ако вегетација расте (нпр. као резултат заклоњених саобраћајних знакова)?		
	Да ли су знакови постављени тако да се избегава ограничена прегледност са приступних путева или на самим анализираним путевима?		
	Да ли су знакови ретрорефлектујући или да ли су осветљени ноћу? По дневном светлу и мраку, да ли су знакови задовољавајући по питању видљивости?		
	Да ли су допунске табле униформне?		
	Да ли постоје нејасни или обмањујући саобраћајни знакови или допунске табле?		
	Где је потребно, да ли су постављени знакови изнад коловоза?		
	Да ли су димензије знакова у складу са категоријом пута?		
	Да ли знакови имају заштитне ивице?		
	Да ли су знакови уједначено позиционирани у односу на коловоз?		
	Да ли су стубови и темељи знакова довољно заштићени од судара возила?		
	Да ли саобраћајни знакови, укључујући и њихове носаче, поседују довољну пасивну безбедност, тако што имају малу масу и/или су лако ломљиви и/или се налазе изван зоне безбедног заустављања? Да ли су постављени заштитни елементи?		
	Да ли су делинеатори лако ломљиви?		

	Да ли сви знакови и ознаке одговарају једни другима без икаквих контрадикторности?		
	Да ли је хориз. сигнализација јасна и препознатљива?		
	Да ли су старе ознаке/знакови у потпуности уклоњени (удвојене ознаке)?		
	Да ли су ознаке паралелне са ивицом површине пута?		
	Да ли су ознаке одговарајуће за функцију и категорију пута?		
	Да ли ће ознаке бити ефикасне у свим очекиваним условима (дан, ноћ, влажно време, суво време, магла, излазак и залазак сунца)?		
	Да ли је обавеза да се пропусти возило на путу са првенством пролаза које је обележено хориз. сигнал. у складу са оним што је истакнуто знаковима?		
	Да ли се зауставна прегледност гарантује дуж целе деонице?		
	Да ли је обезбеђена претицајна прегледност у прихватљивом проценту на деоници?		
<b>7. Светлосна сигнализација</b>	Да ли је позиција зауставне линије усаглашена са носачем семафора тако да он може да се види из возила?		
	Да ли су скретања изузета из семафорске регулације? Ако јесу, да ли је управљање саобраћајем безбедно?		
	Да ли су семафори лако препознатљиви, да ли постоје понављачи/удвојени семафори?		
	Да ли су обезбеђене одвојене зелене фазе за пешаке и бициклисте тамо где је то неопходно?		
	У областима са пешачким саобраћајем: Да ли пешаци могу да пређу пут одједном? Да ли зелено светло траје довољно дуго?		
	У областима са пешачким саобраћајем: Да ли су потребни фазни помаци за пешаке и бициклисте у оквиру циклуса?		
	Да ли су тип и размак између различитих врста прелаза координисани (нпр. прелаз преко пруге, семафори, пешачки прелази)?		
	Да ли на семафоре утиче директна сунчева светлост у свитање/сумрак?		
	Да ли постоји најава за семафоре који не могу да се виде на време?		
	Да ли су локације за семафоре исправно одабране (додатни семафори, конзолни семафори, итд.)?		
	Да ли постојеће осветљење пута доводи до конфликта када треба да се препозна жуто светло (светлост која се стапа са окружењем)?		
	Да ли је могуће да се нагласе мање видљиви семафори коришћењем одговарајуће позадине?		
	Да ли су семафори адекватно постављени тако да сваки саобраћајни ток може да их распозна?		
	Да ли постоје додатни знакови који су у вези са семафорима и који показују на који смер се односи конкретан семафор?		
	Да ли је обезбеђена видљивост семафора по сунчаном дану?		
	Да ли су семафори прекривени/заклоњени (нпр. саобраћајним знаковима, стубовима расвете, биљкама, и сл.)?		
	<b>8. Објекти, безбедне зоне поред пута и системи за задржавање возила</b>	Да ли на путу и поред пута постоје објекти, у каквом су стању, да ли ометају прегледност и да ли представљају опасност у случају слетања возила са пута и удара у ове објекте?	
Да ли су косине усека/насипа стрме и опасне у случају слетања возила са пута?			
Да ли постоје заштитне ограде одговарајућег нивоа заштите?			
У каквом су стању ограде, да ли постоје оштећења ограда и неповезаност ограда ("прозори" у оградама?)			
Да ли су изведени пасивно безбедни почеци/завршеци ограда?			
Да ли су на захтеваним локацијама постављени заштитни елементи?			
Да ли су парапети и надвожњаци на безбедној удаљености од пута?			
Да ли су заштићени стубови, стубови моста, потпорни зидови, мостовска ограда, итд.?			
Да ли су на мостовима постављени одговарајући заштитни елементи, да ли су адекватно повезани са заштитном оградом дуж пута?			

	Да ли је за насип или препреке поред пута потребно поставити заштитне елементе?		
	Да ли је дренажни систем линеарна препрека са дубоким јарковима у зони безбедног заустављања?		
	Да ли конструкције пропуста представљају небезбедне елементе – препреке?		
	Да ли је висина слободног профила испод надвожњака гарантована?		
	Да ли стубове осветљења треба посматрати као препреке (челична, бетонска конструкција)?		
	Да ли постоје незаштићени носачи за друге каблове, осим за осветљење у зони безбедног заустављања?		
	Колика је удаљеност од путоказа до коловоза?		
	Да ли саобраћајне знакове (осим путоказа) треба посматрати као опасне препреке?		
	Да ли постоје незаштићене рекламне табле или друге непокретне препреке ван зоне безбедног заустављања, да ли се могу избећи или заштитити?		
	Да ли се непокретне препреке могу избећи, поставити на довољној удаљености или заштитити (стубови, стубови моста, потпорни зидови, мостовска ограда, дрвеће, итд.)?		
	Да ли су на захтеваним локацијама постављени заштитни елементи?		
	Да ли су све заштитне ограде постављене и безбедно лоциране тако да не представљају препреку?		
	Да ли је заштитна ограда адекватне дужине?		
	Да ли је заштитна ограда исправно постављена, везано за: завршетке, анкерисање, размак између стубова, дубина стуба и преклапање плаштова?		
	Да ли су избегнути опасни размаци између заштитне ограде?		
	Да ли су ограде постављене тако да не ограничавају прегледност?		
<b>9. Коловоз</b>	Да ли површина пута пружа захтевано приањање дугорочно тамо где се јављају мали радијуси (нпр. на рампама, на петљама)?		
	Да ли постоје неке сумње везано за приањање због издвајања битумена (цурење асфалта) или углачаних компоненти?		
	Какав је коловозни застор на прикључцима?		
	Да ли је површина равна и без неравнина, колотрага и ударних рупа?		
	Да ли је површина пута без подужних и попречних пукотина?		
	Да ли постоје нека друга оштећења на коловозу?		
<b>10. Мостови и тунели</b>	Да ли постоје тунели на деоници пута?		
	Да ли су тунели безбедни, да ли постоје путеви за евакуацију, довољно осветљење, итд. (препоручује се коришћење Директиве о тунелима 2004/54/ЕС)?		
	Да ли је ограничење брзине на мосту/тунелу у складу са ограничењем брзине испред и иза моста/тунела?		
	Да ли су елементи попречног профила моста/тунела одговарајућих димензија с обзиром на елементе пута испред моста/тунела?		
	Да ли су на мосту/тунелу површине за пешаке (службу одржавања) одговарајуће ширине?		
	Да ли је изведена одговарајућа саобраћајна сигнализација на деоници пута испред моста/тунела?		
	Да ли је испред уласка на мост/у тунел обезбеђена добра прегледност?		
	Да ли су на мосту изведене адекватне зашт. ограде?		
	Да ли је у тунелу изведено адекватно осветљење?		
	Да ли је на мосту/тунелу изведено правилно витоперење коловоза?		
	Да ли је одводњавање моста/тунела правилно решено?		
	Да ли се трака за спора возила укида испред тунела на правилној удаљености?		
<b>11. Остали елементи</b>	Да ли и како регулисано паркирање поред коловоза или на коловозу?		
	Да ли возила која се паркирају или излазе са паркинга ометају кретање возила на деоници?		
	Да ли паркирана возила ометају прегледност у раскрсници или у близини пешачког прелаза?		
	Да ли су паркинг места довољне ширине и дужине?		

Да ли светла око пута заслепљују возаче?		
Да ли поред пута има активности које би ометале или угрожавале саобраћај (продаја, промоције, окупљања)?		
Да ли на путу постоје неки елементи ИТС и како функционишу?		
Да ли вегетација омета прегледност?		
Да ли се пут укршта са свакодневним путевима животиња?		
Да ли се у близини пута налази нека школа и како је обезбеђено кретање деце дуж пута и преко коловоза?		
Да ли постоје садржаји поред пута и одморишта и паркинзи са обе стране пута?		
Да ли постоје траке за успоравање и убрзавање или конуси на улазу и излазу?		
Да ли постоји довољан број паркинга за паркирање путничких возила, камиона и аутобуса?		
Да ли су димензије паркинга довољне за паркирање путничких возила, камиона и аутобуса?		
Да ли су делови за аутобусе и путничке аутомобиле раздвојени од камионског саобраћаја (у случају великих одморишта)?		
Да ли су распоред и попречни пресек садржаја поред пута или одморишта одговарајући за различита саобраћајна кретања?		
Да ли је распоред такав да се возила крећу одговарајућом брзином?		
Да ли су паркинзи физички одвојени од коловоза (заштитна ограда, ивичњак, зелени појас, итд.)?		
Да ли постоје безбедне пешачке везе до ресторана, соба за одмор, итд. (укључујући безбедне прелазе)?		
Да ли су предузете мере да се обезбеди безбедан приступ возилима службе спашавања / возилима за одржавање / ватрогасцима?		
Да ли су обезбеђени довољно велики паркинзи како би се свело на минимум непрописно паркирање на пешачким стазама и на коловозу уз пратеће опасности или да ли су предузете одговарајуће превентивне мере?		
Да ли је прегледност заклоњена паркинзима или непрописно паркираним возилима?		
Да ли постоји нека опрема унутар зоне безбедног заустављања?		
Да ли постоји опрема против заслепљивања као што је потребно?		
Да ли је постављена одговарајућа опрема пута (знакови упозорења за маглу, аутоматски распрскивачи за течности за одмрзавање, ограде за снег, итд.) и да ли је у потпуности функционална?		
Да ли постоји ограда за дивљач? Да ли су почетак и крај ограде за дивљач правилно обележени?		
Да ли постоји систем километарских ознака и да ли је јасно означен?		
Да ли пешаци могу лако и безбедно да дођу до стајалишта јавног превоза (комбинација са пешачким прелазима, помоћ при преласку коловоза (најчешће у виду острва), веза са пешачким стазама, итд.)?		
Да ли су аутобуска стајалишта означена и да ли возачи могу да их примете?		
Да ли се аутобуска стајалишта налазе ван коловоза где је то могуће?		
Да ли је довољан простор за путнике који чекају?		
Да ли постоји вегетација дуж пута?		
Да ли на стаблима дрвећа има трагова од незгода?		
Да ли зеленило узрокује или да ли ће раст зеленила довести до будућих проблема у безбедности?		
Да ли зеленило заклања прегледност? Да ли је обезбеђена прегледност у раскрсницама?		
Да ли зеленило ограничава визуелни контакт између возача моторног возила-пешака-бициклисте?		
Да ли вегетација штити пут од природних непогода као што су јаки ветрови, наноси снега, клизишта, ...?		
Да ли је вегетација дуж пута стара и може да доведе до проблема у безбедности?		

	Да ли вегетација поред пута континуирано води возаче у кривинама?		
	Да ли вегетација заклања прегледност на траси пута?		
	Да ли је вегетација монотона? Или да ли помаже да се избегне монотон карактер пута?		

**- ГРАДСКИ ПУТЕВИ -**  
**(проласци међуградских путева кроз насеља)**

Карактеристика	Питање	Да (✓) Не (X)	Коментари
<b>Претходна ПБС</b>	Да ли постоје неке информације о претходној ПБС и њеном спровођењу?		
<b>1. Функција пута и окружење</b>	Да ли је јасна функција пута?		
	Да ли функција пута у улози простора и саобраћаја?		
	Да ли се у саобраћају мешају различите врсте путовања (различите функције пута)?		
	Да ли су ограничења брзина примерена категорији пута, саобраћају и учесницима саобраћаја?		
	Да ли постоје специфичне карактеристике структуре учесника у саобраћају које треба узети у обзир?		
	Да ли су потребне специјалне мере за посебне групе, нпр. за младе, старије, болесне, инвалиде, особе оштећеног слуха или слепе?		
	Да ли је приступ суседним поседима одговарајући за безбедност пута (број, пројекат, локација)?		
	Да ли негде постоји акумулација догађаја као што су кривине, раскрснице, и сл.?		
	Да ли су постављени прелази између различитих функција и карактеристика пута?		
	Да ли постоје саобраћајна острва и мењање трака на улазу у насеље?		
	Да ли је прелаз са изграђеног на ванградски пут или са осветљеног на неосветљени пут адекватно пројектован (село/предграђе)?		
	Да ли пут добро „комуницира“ са возачем тако да он схвата ситуацију без икаквих изненађења, односно да ли је пут самообјашњавајући?		
	<b>2. Пружање трасе и попречни пресек</b>	Да ли елементи хоризонталног и вертикалног пружања пута могу негативно утицати на ризик и последице незгода?	
Да ли има оштрих или изненадних хоризонталних кривина на путу?			
Какав је однос радијуса суседних кривина?			
Да ли су изведене одговарајуће прелазне кривине између праваца и оштрих кружних кривина пута?			
Да ли има корпастих кривина, са променљивим радијусом у кружном делу кривине?			
Да ли има вертикалних кривина (поготово конвексних кривина са малим радијусима које би ограничавале прегледност)?			
Да ли је пут довољно широк?			
Да ли су број и ширина саобраћајних трака довољни за постојећи саобраћај?			
Да ли је одводњавање довољно за пут и окружење?			
Да ли постоји довољан попречни нагиб?			
Да ли је потребно сужење коловоза и, ако је потребно, да ли је пројектовано тако да обезбеђује безбедно одвијање саобраћаја?			
Да ли су предузете одговарајуће мере како би се обезбедило поштовање ограничења брзине?			
Да ли су узете у обзир потребе јавног превоза и његових корисника?			
Да ли је спор и немоторизован саобраћај одвојен од моторизованог саобраћаја?			
Да ли постоји разделни појас?			
Да ли је потребан разделни део између бициклистичке стазе и дела за паркирање?			
Да ли постоје нека уска грла? Ако постоје, да ли су адекватно означена?			



	Да ли је у кривинама са малим радијусима повећана ширина коловоза?		
	Да ли су за насип потребни заштитни елементи?		
	Да ли траса пута добро води возаче, без икаквих забуна по питању главног смера трасе пута?		
<b>3. Прикључци, раскрснице и петље</b>	Да ли на анализираној деоници има раскрсница, приступа, прикључака путу и петљи и да ли они одговарају функцији пута, саобраћајном оптерећењу и структури саобраћајног тока?		
	Да ли постоје проблеми с прикључцима са околних објеката и приватних поседа?		
	Да ли има нелегалних или нерегулисаних прикључака?		
	Да ли су изграђена отресишта са пољопривредних прикључака?		
	Да ли су прикључци путу стрми?		
	Да ли су углови укрштања неповољни (оштри)? Да ли су раскрснице под правим углом?		
	Да ли је главни смер јасно препознатљив? Ако јесте, да ли је јасно препознатљиво право првенства?		
	Да ли су додатне/помоћне траке или конуси за лево скретање, десно скретање и полукружно окретање довољно велики?		
	Да ли је раскрсница у потпуности видљива и препознатљива на време са свих приступних путева за различите позиције возача аутомобила, камиона, мотора, бицикала, итд. и да ли су испуњени захтевани услови прегледности?		
	Да ли је прегледност у раскрсници заклоњена, на пример, заштитним оградама, другим врстама ограда, опремом пута, паркинзима, саобраћајним знаковима, зеленилом, стубовима моста, зградама?		
	Да ли су тип и врста раскрсница одговарајући за функцију и обим саобраћаја путева који се укрштају? (Посебни одговори за сваку раскрсницу!)		
	Да ли су пешачке/бицикличке трасе на раскрсницама прилагођене реалним условима, да ли су јасно обележене и да ли су означене?		
	Да ли на свим приступним путевима има пешачких прелаза?		
	Да ли су предузете одговарајуће мере како би се обезбедило поштовање ограничења брзине?		
	Да ли постоји непрописно и неорганизовано паркирање у раскрсницама?		
	Да ли знакови за право првенства пролаза треба да се појачају (нпр. коришћењем понављања)?		
	Да ли треба забранити (блокирати) одређена скретања?		
	Да ли су тип и размак између различитих врста прелаза координисани (нпр. прелаз преко пруге, семафори, пешачки прелази)?		
	Да ли су разделна острва довољно велика и широка да пешаци и бициклисти који прелазе улицу могу да стану и сачекају?		
	Да ли су острва јасно видљива и одговарајуће пројектована?		
	Да ли постоји довољан скретни угао да се обезбеди одговарајућа брзина приликом проласка кроз кружну раскрсницу?		
	Да ли су сви приступни путеви кружним раскрсницама управни и усмерени ка центру?		
	Да ли централно острво у кружној раскрсници има узвишење налик брегу?		
	Да ли је прегледност кроз раскрсницу ефикасно прекинута кружном раскрсницом и узвишењем?		
	Да ли на централном острву кружне раскрснице постоје неке непокретне препреке до којих могу да дођу возила?		
	Да ли на укрштањима пута и железничке пруге у нивоу постоје заштитни елементи?		

	Да ли су саобраћајни знакови у складу са типом прелаза преко пруге?		
	Да ли се прелаз преко пруге налази у кривини, да ли су саобраћајни знакови поновљени на другој страни пута?		
	Да ли је гарантована перцепција пружног прелаза са довољне удаљености?		
	Да ли је гарантована добра прегледност на пружном прелазу?		
	Да ли је потребно осветљење пружног прелаза, односно, уколико постоји, да ли је адекватно постављено?		
	Да ли осветљење пружних прелаза поставља неке додатне захтеве?		
	Да ли су забрана претицања и ограничења брзине у зони пружног прелаза адекватно постављени?		
<b>4. Рањиви учесници</b>	Да ли на путу има пешака, бициклиста или мопедиста?		
	Да ли постоји неопходна инфраструктура за ове учеснике?		
	Да ли су пешачке/бицикличке стазе непрекидне и у добром стању?		
	Како је решено укрштање са моториз. саобраћајем?		
	У случају бицикличких стаза: да ли су бицикличке трасе безбедно пројектоване у подручју близу стајалишта јавног превоза?		
	Да ли је потребно осветљење бицикличких стаза?		
	Да ли се пешачки прелази налазе тамо где је то највише потребно за пешачки саобраћај?		
	Да ли су пешачки прелази постављени тако да се гарантује колективно коришћење, као и да се пут неће прелазити на другим местима?		
	Да ли постоји ризик да се заобилазе пешачки пролази (подземни пролази) и пасареле? Да ли постоје одговарајуће противмере?		
	Да ли су разделна острва довољно велика и широка да пешаци и бициклисти који прелазе могу да стану и сачекају?		
	Да ли су прелази преко специјалних пружних конструкција пројектовани тако да буду безбедни?		
	Да ли је обезбеђен обострани визуелни контакт пешака и возача моторних возила?		
	Да ли су пешачке стазе физички одвојене ивичњацима, оградама или зеленилом?		
	Да ли су пешачки прелази обележени саобраћајним знаковима и да ли возачи могу да их детектују?		
	Да ли су острва јасно видљива и адекватно позиционирана?		
	<i>Да ли постоји осветљење пешачких и бицикличких површина тамо где је то неопходно?</i>		
	Да ли су димензије и коловоз бицикличких стаза одговарајући?		
	Да ли су узети у обзир захтеви бициклиста (нпр. траса преко разделних острва, уска грла)?		
	Да ли је прегледност моторног саобраћаја адекватна да могу да уоче бициклисте на путу?		
	Да ли паркирана возила заклањају прегледност корисника пута по питању бициклиста?		
	Да ли постоје ниски ивичњаци на местима где бициклисти прелазе преко пута?		
	Да ли је право првенства пролаза јасно дефинисано на местима где бициклисти долазе у контакт једни с другима или са моторним саобраћајем?		
	Да ли је јасно возачу моторног возила да ли се укршта са једносмерном или са двосмерном бицикличком стазом?		
	Да ли мопедисти представљају значајан проценат саобраћаја?		
	Да ли су на површини пута избегнути опрема или објекти који могу да дестабилизују мопед?		

	Да ли су избегнути високи ивичњази у подручјима са великим брзинама?		
	У подручјима где је већа вероватноћа да мопедисти излете са пута, да ли је окружење пута опраштајуће или обезбеђено?		
<b>5. Осветљење</b>	Да ли је пут довољно осветљен?		
	Да ли је постојеће осветљење одговарајуће?		
	Да ли је осветљење специфичних сегмента (прелазне зоне, промене попречног пресека) адекватно постављено?		
	Да ли постојеће осветљење пута доводи до конфликта када треба да се препозна жуто светло (стапање са околином пута)?		
	Да ли је на раскрсници потребно контрастно осветљење?		
	Да ли осветљење поставља неке посебне захтеве?		
	Да ли осветљење може да проузрокује проблеме са препознавањем саобраћајних знакова или трасе пута?		
	Да ли се стубови расвете налазе изван зоне безбедног заустављања или да ли су адекватно заштићени?		
	Да ли је осветљење на раскрсницама/садржајима поред пута и одмориштима адекватно позиционирано?		
	Да ли постоје неке потенцијалне опасности у подручјима где нема осветљења?		
<b>6. Саобраћајни знакови и ознаке на путу</b>	Да ли су постављени одговарајући саобр. знакови за ограничења брзине (почетак, крај, висина, локација)?		
	Да ли су знакови који одређују почетак и завршетак насеља постављени на одговарајућим местима?		
	Да ли је адекватно пројектована и постављена забрана претицања за камионе, аутобусе, итд.? Да ли постоје знакови упозорења испред раскрснице којима се забрањује претицање?		
	Да ли знакови могу јасно да се препознају и прочитају (величина знакова)?		
	Да ли на једном носачу постоји више од 2 различита саобраћајна знака?		
	Да ли је вертикална сигнализација логична и доследна? Да ли јасно показује право првенства?		
	Да ли су пешачке/бицикличичке трасе у раскрсницама прилагођене реалним условима и јасно означене?		
	Да ли постоје најаве за специфичности које не могу да се уоче на време?		
	Да ли зеленило може да доведе до проблема са безбедношћу ако вегетација расте (нпр. као резултат заклоњених саобраћајних знакова)?		
	Да ли су знакови постављени тако да се избегава ограничење прегледности са приступних путева или путева који се укрштају?		
	Да ли су знакови ретрорефлектујући или да ли су осветљени ноћу? По дневном светлу и мраку, да ли су знакови задовољавајући по питању видљивости?		
	Да ли су једнообразне додатне табле са информацијама		
	Да ли постоје нејасни или обмањујући саобраћајни знакови или допунске табле?		
	Где је потребно, да ли су постављени знакови изнад коловоза?		
	Да ли су димензије знакова у складу са категоријом пута?		
	Да ли знакови имају заштитне ивице?		
	Да ли су знакови уједначено позиционирани у односу на коловоз?		
	Да ли сви знакови и ознаке одговарају једни другима без икаквих контрадикторности?		
	Да ли су ознаке на путу јасне и препознатљиве?		
	Да ли су ознаке одговарајуће за функцију и категорију пута?		
	Да ли ће ознаке бити ефикасне у свим очекиваним условима (дан, ноћ, влажно време, суво време, магла, излазак и залазак сунца)?		

	Да ли је обавеза да се пропусти возило на путу са првенством пролаза које је истакнуто ознакама у складу са оним што је истакнуто знаковима?		
	Да ли се кретања воде јасно и лако разумљиво? Да ли се саобраћајни токови воде хоризонталном сигнализацијом?		
<b>7. Светлосна сигнализација</b>	Да ли је позиција зауставне линије усаглашена са носачем семафора тако да он може да се види из возила		
	Да ли су скретања изузета из семафорске регулације? Ако јесу, да ли је управљање саобраћајем безбедно?		
	Да ли су семафори јасно препознатљиви, да ли постоје понављачи?		
	Да ли су узете у обзир потребе бициклиста (нпр. траса кроз раскрсницу)?		
	Да ли су зауставне линије за возаче моторних возила повучене уназад у корист бициклиста?		
	Да ли су обезбеђене одвојене зелене фазе за пешаке и бициклисте тамо где је то неопходно?		
	Да ли пешаци могу да пређу пут одједном? Да ли зелено светло траје довољно дуго?		
	Да ли су потребни фазни помаци за пешаке и бициклисте у оквиру циклуса?		
	Да ли је максимално задржавање прихватљиво за бициклисте? Да ли су бициклисти делимично или потпуно изузети из семафорске регулације?		
	Да ли су координисани тип и размак између различитих врста прелаза (нпр. прелази преко пруге, семафори, пешачки прелази)?		
	Да ли на семафоре утиче директна сунчева светлост у свитање/сумрак?		
	Да ли постоји најава за семафоре који не могу да се уоче на време?		
	Да ли су локације за семафоре исправно одабране (додатни семафори, конзолни семафори, итд.)?		
	Да ли постојеће осветљење пута доводи до конфликта када треба да се препозна жуто светло (стапање са околином пута)?		
	Да ли је могуће да се нагласе мање видљиви семафори коришћењем одговарајуће позадине?		
	Да ли су семафори адекватно постављени тако да сваки саобраћајни ток може да их уочи?		
	Да ли постоје додатни знакови који су у вези са семафорима и који показују на који смер се односи одређени семафор?		
	Да ли је обезбеђена видљивост семаф. по сунчаном дану		
Да ли су семафори прекривени/заклоњени (нпр. саобраћајним знаковима, стубовима расвете, биљкама, саобраћајним гужвама)?			
<b>8. Објекти, безбедне зоне поред пута и системи за задржавање возила</b>	Да ли на путу и поред пута постоје објекти, у каквом су стању, да ли ометају прегледност и да ли представљају опасност у случају слетања возила са пута и удара у ове објекте?		
	Да ли су косине усека/насипа стрме и опасне у случају слетања возила са пута?		
	Да ли постоје заштитне ограде одговарајућег нивоа заштите?		
	У каквом су стању ограде, да ли постоје оштећења оград и неповезаности ограда ("прозори" у оградама)?		
	Да ли су изведени пасивно безбедни почечи/завршеци ограда?		
	Да ли су потребни рукохвати или пешачке ограде како би се обезбедила безбедност пешака?		
	Да ли је висина слободног профила испод надвожњака гарантована?		
	Да ли су на захтеваним локацијама постављени заштитни елементи?		
	Да ли су све заштитне ограде постављене и безбедно лоциране тако да не представљају препреку?		
	Да ли је заштитна ограда адекватне дужине?		

	Да ли је заштитна ограда исправно постављена, везано за: завршетке ограде, анкерисање, размак између стубова, дубина стуба и преклапање плаштова?		
	Да ли су избегнути опасни размаци између заштитне ограде?		
	Да ли су ограде постављене тако да не ограничавају прегледност?		
<b>9. Коловоз</b>	Да ли површина пута пружа захтевано приањање дугорочно тамо где возила треба да се зауставе (нпр. на пешачким прелазима, семафоризованим раскрсницама)?		
	Да ли постоје неке сумње везано за приањање због издвајања битумена (цурење асфалта) или углачаних компоненти?		
	Да ли је површина равна и без неравнина, колотрага и ударних рупа?		
	Да ли је површина пута без подужних и попречних пукотина?		
	Да ли постоје нека друга оштећења коловоза?		
<b>10. Мостови и тунели</b>	Да ли постоје тунели на деоници пута?		
	Да ли су тунели безбедни, да ли постоје путеви за евакуацију, довољно осветљење, итд. (препоручује се коришћење захтева ЕУ – Директива о тунелима 2004/54/ЕС)?		
	Да ли је ограничење брзине на мосту/тунелу у складу са ограничењем брзине испред и иза моста/тунела?		
	Да ли су елементи попречног профила моста/тунела одговарајућих димензија с обзиром на елементе пута испред моста/тунела?		
	Да ли су на мосту/тунелу површине за пешаке одговарајуће ширине?		
	Да ли је изведена одговарајућа саобраћајна сигнализација на деоници пута испред моста/тунела?		
	Да ли је испред уласка на мост/у тунел обезбеђена добра прегледност?		
	Да ли су на мосту изведене адекватне заштитне ограде?		
	Да ли је у тунелу изведено адекватно осветљење?		
	Да ли је на мосту/тунелу изведено правилно витоперење коловоза?		
	Да ли је одводњавање моста/тунела правилно решено?		
<b>11. Остали елементи</b>	Да ли и како регулисано паркирање поред коловоза или на коловозу?		
	Да ли возила која се паркирају или излазе са паркинга ометају кретање возила на деоници?		
	Да ли паркирана возила ометају прегледност у раскрсници или у близини пешачког прелаза?		
	Да ли су паркинг места довољне ширине и дужине?		
	Да ли светла око пута заслепљују возаче?		
	Да ли поред пута има активности које би ометале или угрожавале саобраћај (продаја, промоције, окупљања итд.)?		
	Да ли на путу постоје неки елементи ИТС и како функционишу?		
	Да ли вегетација омета прегледност?		
	Да ли се пут укршта са свакодневним путевима животиња?		
	Да ли се у близини пута налази нека школа и како је обезбеђено кретање деце дуж пута и преко коловоза?		
	Да ли су узети у обзир велики генератори, као што су градска већница, цркве и гробља, болнице, стамбени делови или трговински центри, бензинске пумпе и туристичке атракције?		
	Да ли су приступни путеви одговарајући за тај обим саобраћаја?		
	Да ли су димензије паркинга довољне за паркирање путничких возила, камиона и аутобуса?		
	Да ли је лак приступ паркинзима и да ли пружају		



	довољно места за маневрисање?		
	Да ли су предузете мере да се обезбеди безбедан приступ возилима хитних служби у болницама из свих праваца?		
	Да ли је начин паркирања (паралелно, укосо или управно) дуж ивица пута безбедан?		
	Да ли су обезбеђени простори поред пута за утовар и истовар код продавница и ресторана?		
	Да ли су трамвајске линије одвојене од осталих учесника у саобраћају?		
	Ако нису, да ли је траса трамвајских линија јасно препознатљива за друге кориснике пута?		
	Да ли пешаци могу лако и безбедно да дођу до стајалишта јавног превоза (комбинација са пешачким прелазима, пешачка острва, сигнализација, осветљење, итд.)?		
	Да ли су аутобуска стајалишта означена и да ли возачи могу да их примете?		
	Да ли се аутобуска стајалишта налазе ван коловоза где је то могуће?		
	Да ли је довољно велики простор за путнике који чекају?		
	Да ли постоји вегетација дуж пута?		
	Да ли зеленило узрокује или да ли ће раст зеленила довести до будућих проблема у безбедности?		
	Да ли зеленило ограничава визуелни контакт између возача моторног возила-пешака-бициклисте?		
	Да ли је вегетација дуж пута стара и може да доведе до проблема у безбедности?		
	Да ли вегетација поред пута континуирано води возаче у кривинама?		
	Да ли је прегледност заклоњена, на пример, заштитном оградом, другим врстама ограда, опремом пута, паркинзима, саобраћајним знаковима, зеленилом, стубовима моста, зградама?		

## **ПРИЛОГ 2**

### **ЧЕК ЛИСТЕ ЗА РЕВИЗИЈЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА**

НИВО А	Идејни пројекат		АУТОПУТЕВИ	
	Пројекат за грађ. дозволу		Да (✓) Не (X)	Коментари
Карактеристике	Бр.	Питања		
<b>1. Функција пута</b> (Елементи пројектовања)	1	Да ли негде постоји накупљање елемената пута, попут: кривине + превоји + раскрснице, итд.?		
	2	Да ли је зона промене попречног профила пута адекватно реализована?		
	3	У случају да су фиксне препреке смештене у безбедној зони, да ли се оне могу избећи и да ли су обезбеђене?		
	...			
<b>2. Попречни профил</b>	1	Да ли димензије попречног профила пута одговарају категорији ауто-пута?		
	2	Да ли су на оштрим усецима предузете довољне мере у циљу спречавања одрона материјала (нпр. одрон камења)?		
	3	Да ли постоји довољна дренажа ауто-пута? (канал, сливници, итд.)		
	4	Да ли има довољно попречних/уздужних нагиба и да ли је довољно повећан попречни нагиб у кривини?		
	5	Да ли су предвиђене стабилизоване банке (нпр. камене или пошљунчене банке)?		
	...			
<b>3. Траса пута</b>	1	Да ли су пројектни елементи изабрани тако да ефикасно спречавају „скривена улегнућа“?		
	2	Да ли је прегледност ометена, нпр. заштитним оградама, биљкама, оградама, саобраћајним знаковима, пејзажом и стубовима моста?		
	...			
<b>4. Раскрснице</b> (Петље)	1	Да ли су раскрснице и елементи раскрсница пројектовани на такав начин да се могу јасно препознати на време и из свих прилаза?		
	2	Да ли је редослед елемената раскрснице лако разумљив?		
	3	Да ли су помоћне саобраћајне траке за успоравање и убрзавање одговарајуће и безбедно пројектоване?		
	4	Да ли је обезбеђена добра прегледност на раскрсницама? (услови прегледности)		
	5	Да ли су траке и коловоз у кривинама довољно широки?		
	6	Да ли су кретања вођена јасно и лако разумљиво?		
	...			
<b>5. Јавне и приватне услуге</b> (одморишта, наплатне рампе, итд.)	1	Да ли је гарантована добра прегледност и да ли су услови видљивости довољни?		
	2	Да ли има довољно места за паркирање како би се спречило паркирање на улазима и излазима и/или на коловозу?		
	3	Да ли су димензије паркинга места довољне за паркирање путничких возила, теретних возила и аутобуса?		
	4	Да ли је простор зоне услужних делатности или зоне одморишта погодан за различите врсте возила?		
	5	Да ли су објекти за пешаке безбедно пројектовани (повезивање пешачких стаза са ресторанима, пешачким прелазима)?		
	6	Да ли су улази и излази за одморишта и зоне услужних делатности планирани на местима са свеукупно добром видљивошћу?		
	7	Да ли су предузете мере за обезбеђивање сигурног приступа возилима спасилачких служби, возилима за одржавање, ватрогасним возилима?		
	8	Да ли је обезбеђено довољно паркинга простора како би се спречило и смањило нелегално паркирање на пешачким стазама и на коловозу и с тиме повезани ризици, или су предузете одговарајуће превентивне мере?		
	9	Да ли постоје безбедна паркиралишта пројектована за туристичке аутобусе и људе са инвалидитетом?		
	...			

6. Угрожени корисници путева		Погледај „услуге и одморишта“ и „јавни превоз“		
	...			
7. Вертикална и хоризонтална сигнализација, осветљење	1	Да ли је хоризонтална сигнализација јасна, препознатљива и одговарајућа?		
	2	Да ли је неопходно осветљење за ову категорију ауто-пута?		
	3	Да ли је неопходно осветљење посебних ситуација (у зонама промена попречног профила пута) и ако јесте, да ли је пројектовано на одговарајући начин?		
	4	Да ли је стално осветљење потребно на раскрсницама, у зонама услужних делатности и одмориштима, и ако јесте, да ли је пројектовано на одговарајући начин?		
	...			
8. Особине елемената поред пута и елементи пасивне безбедности	1	Да ли је прегледност ометена, нпр. оградама за заштиту од дивљачи, буке, снега?		
Остала путна опрема	1	Да ли су телефони за хитне случајеве постављени на одговарајући и безбедан начин у односу на саобраћај?		
	2	Да ли су потребна сенила?		
	3	Да ли су потребне ограде за заштиту од дивљачи, и ако јесу, да ли су пројектоване на одговарајући начин?		
Засади	1	Да ли је постојеће или засађено дрвеће на довољној удаљености од пута?		
	2	Да ли је обезбеђена добра видљивост на раскрсницама? Да ли је прегледност ометана засадима?		
	3	Да ли зеленило и врсте засада умањују могућност иритације корисника путева? (нпр. трасом пута)		
	4	Да ли постоји ризик од монотоније и да ли га треба умањити уређењем околине?		
Грађевинска конструкција	1	Да ли су елементи пасивне безбедности планирани на потребним локацијама и да ли су пројектовани на одговарајући начин?		
	2	Да ли су пешачки и бициклистички захтеви узети у обзир (нпр. распоред подземних пролаза и надземних прелаза)?		
	3	Да ли су тунели безбедни, да ли постоје излази у случају опасности, довољно осветљење, итд.? (Препоручује се коришћење услова ЕУ - Директива за тунеле)		
Елементи пасивне безбедности	1	Да ли се фиксне препреке могу избећи, да ли су смештене на довољној удаљености и да ли су заштићене?		
	2	Да ли су елементи пасивне безбедности постављени на потребним објектима/локацијама, као што су стрме падине више од 3 m, дубоки канали, фиксне препреке и разделни појас?		
	...			

НИВО А	Идејни пројекат		МЕЂУГРАДСКИ ПУТЕВИ	
	Пројекат за грађ. дозволу		Да (✓)	Не (X)
Карактеристике	Бр.	Питања	Да (✓)	Не (X)
1. Функција пута (Елементи пројектовања)	1	Да ли су претходна сазнања/документација о саобраћајним незгодама узети у обзир током фазе планирања?		
	2	Да ли је предвиђено или одговарајуће ограничено коришћење пута од стране одређене групе корисника?		
	3	Да ли је директан приступ са околних поседа онемогућен или пројектован у складу са захтевима безбедности саобраћаја?		
	4	Да ли су пројектоване брзине одабране исправно за деонице и за раскрснице?		
	5	Да ли су предузете одговарајуће мере како би се обезбедило поштовање ограничења брзине, нпр. успоравање саобраћаја на деоницама пута?		

	6	Да ли је зона промене попречног профила пута адекватно реализована?		
	7	Да ли су све фиксне или зелене препреке које могу представљати опасност смештене изван зоне безбедности?		
	8	У случају да су фиксне препреке смештене у безбедносној зони, да ли се оне могу избећи и да ли су обезбеђене?		
	9	Да ли негде постоји накупљање елемената пута, попут: кривине + превоји + раскрснице, итд.?		
	...			
<b>2. Попречни профил</b>	1	Да ли су на оштрим усецима предузете довољне мере у циљу спречавања одрона материјала (нпр. одрон камења)?		
	2	Да ли је потребно сужење коловоза (уско грло), и ако јесте, да ли је пројектовано на такав начин да се обезбеди безбедност саобраћаја?		
	3	Да ли су потребна паркиралишта (на насељеним деоницама пута), и ако јесу, да ли су довољно велика да спрече паркирање возила на путу?		
	4	Да ли су потребе јавног превоза и њихових корисника узете у обзир (нпр. стајалишта)?		
	5	Да ли су планирана пешачка острва у насељеним деловима, да ли је простор на пешачким острвима довољно велики за пешаке који чекају (или бициклисте)?		
	6	У насељеним деловима: Да ли су узети у обзир захтеви пешака и бициклиста (заједничка стаза за пешаке и бициклисте, одвојени бициклистички објекти)?		
	7	Да ли постоји довољно растојање (планирано раздвајање) између саобраћајне траке за моторна возила и стазе за пешаке и бициклисте?		
	8	Да ли постоји довољна дренажа на новом путу?		
	9	Да ли има довољно попречних/уздужних нагиба и да ли је довољно повећан попречни нагиб у кривини?		
	10	У случају пута са четири саобраћајне траке: да ли постоји средња разделна трака или разделна ограда између различитих смерова кретања?		
	11	Да ли су предвиђене стабилизоване банке (нпр. камене или пошљунчене банке)?		
	...			
<b>3. Траса пута</b>	1	Да ли су током планирања хоризонталне и вертикалне трасе испуњени одговарајући захтеви дренаже пута? (захтеви у случају вијугања коловоза)?		
	2	Да ли су пројектни елементи изабрани тако да ефикасно спречавају „скривена улегнућа“?		
	3	Да ли су принципи континуитета узети у обзир како би се избегле велике разлике у брзини?		
	4	Да ли су траке и коловоз у кривинама довољно широки?		
	5	Да ли је прегледност пута ометена, нпр. заштитним оградама, биљкама, оградама, простором за паркирање, саобраћајним знаковима, пејзажом, стубовима моста и зградама?		
	6	Да ли је потребан приступ са околних поседа и да ли је пројектован безбедно?		
	7	Да ли има довољно могућности за безбедно претицање (прегледност дужине за претицање/траке за претицање)?		
	8	Да ли су сужења коловозних трака правилно пројектована?		
	9	У случају великих нагиба: Да ли су предвиђене додатне траке на успону, да ли су правилно пројектоване?		
	10	У случају великих нагиба: Да ли су неопходна проширења за заустављање и, уколико јесу, да ли су исправно пројектована?		
	...			
<b>4. Раскрснице</b>	1	Да ли су све раскрснице неопходне и да ли су број, растојање и облик раскрсница изабрани на одговарајући начин? (за сваку раскрсницу)		
	2	Да ли су раскрснице и елементи раскрсница пројектовани на такав начин да могу бити јасно и на време уочени?		
	3	Да ли је редослед елемената раскрсница лако разумљив?		
	4	Да ли су врста и тип изабране раскрснице одговарајући са аспекта функционалности и безбедности, као и за употребу пута и путева са којима се укршта (крстаста раскрсница, Т –		



		раскрсница, кружни ток, саобраћајна сигнализација, итд.)?		
	5	Да ли су саобраћајне траке за успоравање, убрзавање и престојивање потребне, и ако јесу, да ли су одговарајуће и безбедно пројектоване?		
	6	Да ли раскрсница може бити уочена на време и са свих прилаза и да ли је загарантована оријентациона прегледност удаљености?		
	7	Да ли је обезбеђена добра видљивост на раскрсницама и да ли је захтевани „троугао прегледности“ јасан за све кориснике пута?		
	8	Да ли су димензије раскрсница довољне за извођење свих неопходних кретања возила (минимални радијус окретања меродавног возила)?		
	9	Да ли постоје приступи и прилази који су сувишни или се налазе на критичним тачкама које могу бити комбиноване или повезане са секундарном мрежом/помоћним путевима?		
	10	Да ли је видљивост трака ометена/негде ограничена, нпр. заштитним оградама, оградама, опремом пута, паркиралиштем, саобраћајним знаковима, пејзажем/зеленилом, стубовима моста, зградама, саобраћајним застојем?		
	11	Да ли су саобраћајна острва јасно видљива и пројектована на одговарајући начин (канализоване раскрснице)?		
	12	Изграђене површине: Да ли су захтеви пешака и бициклиста узети у обзир?		
	13	Изграђене површине: Да ли су пешачке и бицикличке стазе на раскрсницама прилагођене тренутним условима и јасно обележене и означене?		
	14	Да ли су потребне посебне мере за поједине групе или објекте (укључујући болнице), нпр. за младе, старије и болесне особе, за особе са телесним инвалидитетом, особе са оштећеним слухом или видом?		
	15	Да ли су планиране станице јавног превоза на раскрсницама? Ако јесу, да ли су на одговарајућим локацијама?		
	16	Да ли је саобраћај вођен лако и јасно разумљиво?		
Кружни ток	1	Да ли је кружни ток у потпуности видљив и препознатљив са свих прилаза, и да ли су потребне ознаке и знакови јасни и недвосмислени?		
	2	Мини кружни ток: да ли је пројекат такав да обезбеђује мале брзине кретања и првенство пролаза?		
	3	Мини кружни ток: да ли је обезбеђено да кружни саобраћајни ток може да се креће само једном траком?		
	4	Велики кружни ток: да ли су приступни путеви постављени тако да обезбеђују довољно простора за престојивање и спречавање пребрзе војње?		
	5	Велики кружни ток: Да ли су кружне саобраћајне траке обележене?		
	6	Велики кружни ток: Да ли су излази пројектовани као једна излазна трака?		
	7	Да ли су фиксне препреке постављене на безбедан начин у централном острву?		
	8	Да ли је прегледност ометена кружним током?		
Светлосна сигнализација	1	Да ли су светлосни сигнали јасно препознатљиви и да ли постоје поновљени (дуплирани) сигнали?		
	2	Да ли су локације за сигнализацију правилно изабране (додатна сигнализација, сигнализација изнад главе, итд.)?		
	3	Да ли су обезбеђене заштитне фазе за скретања или за брзе прилазе постоји одвојена сигнализација?		
	4	Да ли је опажање загарантовано на довољној раздаљини?		
	5	У области са бициклистима: да ли су узети у обзир захтеви бициклиста и пешака (нпр. стаза кроз раскрсницу)?		
	6	У области са бициклистима: да ли се планира да се зауставне линије за моторна возила помере уназад у корист бициклиста?		
	7	Да ли су разматране посебне фазе за скретање у лево (или у десно)?		
Пружни прелази	1	Да ли је врста пружног прелаза у складу са обимом саобраћаја?		
	2	Да ли су потребни уређаји за контролу саобраћаја и да ли су оптимално подешени, с обзиром на будући развој саобраћаја?		
	3	Да ли су пружни прелази јасно препознатљиви?		
	4	Да ли је потребно осветљење, и ако јесте, да ли је пројектовано на одговарајући начин?		
	5	Да ли су планиране забране претицања и ограничења брзине?		

	6	Да ли су планирани елементи пасивне безбедности на потребним локацијама?		
	...			
<b>5. Јавне и приватне услуге</b>	1	Да ли су обезбеђени услови за добру прегледност и видљивост?		
	2	Да ли постоје зоне услужних делатности и одморишта са обе стране пута код путева са две траке, како би се избегли маневри скретања?		
	3	Да ли има довољно паркинг места како би се спречило паркирање на улазима и излазима и/или на коловозу?		
	4	Да ли су димензије паркинг места довољне за паркирање различитих врста возила?		
	5	Да ли су објекти за пешаке безбедно пројектовани (повезивање пешачких стаза са ресторанима, пешачким прелазима)?		
	6	Да ли су улази и излази за одморишта и зоне услужних делатности планирани на местима са укупно добром видљивошћу?		
	7	Да ли су одморишта лако доступна и да ли пружају довољан простор за маневар?		
	8	Да ли су предузете мере да се обезбеди сигуран приступ возилима спасилачких служби, возилима за одржавање, ватрогасним возилима?		
	9	Да ли је обезбеђено довољно паркинг простора како би се нелегално паркирање на пешачким и бицикличким стазама на коловозу svelo на најмању меру, и како би се спречиле с тим повезане опасности, или су предузете одговарајуће превентивне мере?		
	10	Да ли постоје посебна паркиралишта за људе са инвалидитетом? Да ли су оближње пешачке стазе са обореним ивичњацима?		
	11	Да ли постоје посебна паркиралишта резервисана за туристичке аутобусе (путници треба да имају безбедан простор за одмор)?		
	...			
<b>6. Угрожени корисници пута</b>	1	Да ли су стајалишта лако и безбедно доступна пешацима (у комбинацији са пешачким прелазима, помоћним прелазима, повезивањем са пешачким стазама, итд.)?		
Стајалишта јавног превоза	2	Да ли су стајалишта јавног превоза исправно планирана на раскрсницама?		
	3	Да ли се аутобуска стајалишта налазе ван коловоза где је то могуће?		
	4	Да ли су аутобуска стајалишта обележена и уочљива за возаче? Да ли је осигурана препознатљивост са веће удаљености?		
	5	У случају бицикличких стаза: Да ли је бицикличка стаза безбедно пројектована у областима близу стајалишта јавног превоза?		
	6	Да ли је потребно осветљење? Ако јесте, да ли је одговарајуће пројектовано?		
	7	Да ли су потребне посебне мере за поједине групе, нпр. за младе, старије и болесне особе, особе са телесним инвалидитетом и особе са оштећеним слухом или видом?		
	1	Да ли су угрожени корисници пута одвојени од моторизованог саобраћаја или ће користити коловоз?		
Остале потребе пешака	2	Да ли су прелази прихватљиви и безбедни? Да ли се пешачки прелази налазе на местима на којима су пешачком саобраћају најпотребнији?		
	3	Да ли постоји опасност да се надземни и подземни пролази обилазе? Да ли су планиране одговарајуће мере (нпр. ограде)?		
	4	Да ли је прелаз преко посебних железничких конструкција безбедно пројектован?		
	5	Да ли је обезбеђен обострани визуални контакт између пешака и возача моторних возила?		
	6	Да ли је прелаз безбедно пројектован уколико се пешачка и бицикличка стаза укрштају?		
	7	Да ли је потребна додатна опрема за пешачке прелазе?		
	8	Да ли је простор за пешаке и бициклисте који чекају довољан?		
	8	Да ли су пешачка острва довољно велика за пешаке и бициклисте који стоје и чекају?		
	9	Да ли је видљивост потпуно/делимично ометена, нпр.		

		заштитним оградама, опремом пута, паркиралиштима, саобраћајним знаковима, зеленилом, зградама, возилима или гужвом у саобраћају?		
	10	Да ли су пешачка острва јасно видљива и пројектована на одговарајући начин?		
	11	Да ли је потребно осветљење? Ако јесте, да ли је пројектовано на одговарајући начин?		
	12	Да ли су потребне посебне мере за поједине групе или објекте(укључујући и болнице), нпр. за младе, старије и болесне особе, особе са телесним инвалидитетом и особе са оштећеним слухом или видом?		
Бициклисти	1	Да ли постоје посебне бицикличке стазе?		
	2	Да ли су димензије и застор стазе одговарајући?		
	3	Да ли су захтеви бициклиста узети у обзир (нпр. стаза преко централног пешачког острва, уска грла)?		
	4	Да ли је потребан разделни појас између бицикличке стазе и паркинг простора?		
	5	Да ли је првенство пролаза одређено и јасно означено на бицикличким прелазима, нарочито на непрегледним деловима бицикличке стазе?		
	6	Да ли је првенство пролаза јасно дефинисано на местима где бициклисти долазе у међусобни контакт или контакт са моторизованим учесницима у саобраћају?		
	7	Да ли је пешачко острво за пешаке и бициклисте који чекају на прелазак довољно велико и широко?		
	...			
7. Вертикална и хоризонтална сигнализација, осветљење	1	Да ли је хоризонтална сигнализација јасна, препознатљива и одговарајућа?		
	2	Да ли је пут довољно осветљен?		
	3	Да ли је неопходно осветљење посебних ситуација (у зонама промена попречног профила пута), и ако јесте, да ли је пројектовано на одговарајући начин?		
	4	Да ли је стално осветљење потребно на раскрсницама, у зонама услужних делатности и одмориштима, и ако јесте, да ли је пројектовано на одговарајући начин?		
	...			
8. Особине елемената поред пута и елементи пасивне безбедности	1	Да ли је прегледност ометана, нпр. оградама за заштиту од дивљачи, буке, снега?		
Засади	1	Да ли су сва засађена и постојећа дрвећа изван зоне безбедности?		
	2	Да ли ће раст зеленила створити у будућности проблеме у погледу безбедности (нпр. ометање прегледности, пречник стабла већи од 8 cm, сакривени саобраћајни знакови, ефекти светла и сенки, лишће на путу)?		
	3	Да ли зеленило и врсте засада умањују могућност иритације корисника пута? (нпр. трасом пута)		
	4	Да ли је прегледност ометена од стране зеленила?		
	5	Да ли је обезбеђена добра прегледност раскрсница или она може бити ометена предвиђеним пејзажом?		
	6	Да ли околни пејзаж помаже кориснику у виду информација о току пута и да ли умањује утисак монотоније?		
Грађевинске конструкције	1	Да ли су елементи пасивне безбедности у односу на ове конструкције планирани на потребним локацијама и да ли су пројектовани на одговарајући начин?		
	2	Да ли су захтеви пешака и бициклиста узети у обзир (нпр. распоред пешачких и бицикличких стаза)?		
	3	Да ли су парапети и надвожњаци на безбедној удаљености од пута?		
	4	Да ли су тунели безбедни, да ли постоје излази у случају опасности, довољно осветљење, итд.? (Препоручује се коришћење услова ЕУ - Директива за тунеле)		
Елементи пасивне безбедности	1	Да ли се фиксне препреке могу избећи, да ли су смештене на довољној удаљености и да ли су заштићене?		
	...			

НИВО А	Идејни пројекат		ГРАДСКИ ПУТЕВИ (УЛИЦЕ)	
	Пројекат за грађ. дозволу		Да (✓) Не (X)	Коментари
Карактеристике	Бр.	Питања		
<b>1. Функција пута</b> (Елементи пројектовања)	1	Да ли су претходна сазнања/документација о саобраћајним незгодама узети у обзир током фазе планирања?		
	2	Да ли је директан приступ са околних поседа онемогућен или решен одговарајућим пројектом у складу са захтевима безбедности саобраћаја?		
	3	Да ли су предузете одговарајуће мере како би се обезбедило поштовање ограничења брзине, нпр. успоравање саобраћаја?		
	4	Да ли је зона промене попречног профила пута адекватно реализована?		
	5	Да ли је прегледност раздаљине заустављања гарантована дуж целе деонице пута (најмање 50 m за дозвољену брзину од 50 km/h)?		
	...			
<b>2. Попречни профил</b>	1	Да ли су предузете мере да се обезбеди сигуран приступ возилима спасилачких служби, возилима за одржавање, ватрогасним возилима?		
	2	Да ли су потребна паркиралишта, и ако јесу, да ли су довољно велика да спрече паркирање на путу?		
	3	Да ли су паркиралишта пројектована на такав начин да омогућују безбедан улаз и излаз са паркинг простора?		
	4	Да ли су потребе јавног превоза и њихових корисника узете у обзир (нпр. стајалишта, одвојене траке, итд)?		
	5	Да ли су површине за чекање, посебно на пешачким острвима, довољно велике за пешаке и бициклисте који чекају?		
	6	Да ли су узети у обзир пешачки и бициклистички захтеви (заједнички објекти, одвојена бициклистичка стаза)?		
	7	У случају бициклистичких стаза: Да ли је потребна разделна трака између бициклистичке стазе и паркинг простора?		
	8	Да ли су неизбежна уска грла безбедно пројектована?		
	9	Да ли постоји довољна дренажа на новом путу?		
	10	У случају пута са четири саобраћајне траке: Да ли постоји разделни појас између различитих смерова кретања, као и предвиђени помоћни прелаз? Да ли је пројекат у складу са захтевима безбедности саобраћаја?		
...				
<b>3. Траса пута</b>	1	Да ли су траке и коловоз у кривинама довољно широки?		
	2	Да ли је приступ са околних поседа потребан и да ли је безбедно пројектован?		
	3	Да ли је потребно померање саобраћајне траке употребом острва или сужавањем коловоза (нпр. при улазу у град)?		
	...			
<b>4. Раскрснице</b>	1	Да ли је раскрсница неопходна и да ли су број, размак и облик раскрсница изабрани на одговарајући начин?		
	2	Да ли су раскрснице и елементи раскрсница пројектовани на такав начин да могу бити јасно и на време препознати?		
	3	Да ли је редослед елемената раскрсница лако разумљив?		
	4	Да ли су врста и тип изабране раскрснице		

		одговарајући са аспекта функционалности и безбедности, као и за употребу пута и путева са којима се укршта (крстаста раскрсница, Т – раскрсница, кружни ток, саобраћајна сигнализација, итд.)?		
	5	Да ли је број трака испред раскрснице довољан за обим саобраћаја и за све неопходне радње возила?		
	6	Да ли су укупне димензије раскрсница најуже могуће?		
	7	Да ли раскрсница може бити препозната на време и са свих прилаза и да ли је загарантована оријентациона прегледност удаљености?		
	8	Да ли је обезбеђена добра видљивост на раскрсницама и да ли је захтевани „троугао прегледности“ јасан за све кориснике путева?		
	9	Да ли су димензије раскрсница довољне за извођење свих неопходних кретања возила (минимални радијус окретања меродавног возила)?		
	10	Да ли су потребне помоћне траке за скретање, и ако јесу, да ли имају довољну заштитну дужину?		
	11	Да ли постоје приступи и прилази који су сувишни или се налазе на критичним тачкама које могу бити комбиноване?		
	12	Да ли је видљивост трака ометена/понекад ограничена, нпр. од стране заштитних баријера, ограда, опреме пута, паркиралишта, саобраћајних знакова, пејзажа/зеленила, стубова моста, зграда, саобраћајних застоја?		
	13	Да ли су захтеви пешака и бициклиста узети у обзир?		
	14	Да ли су пешачке и бициклистичке стазе на раскрсницама прилагођене тренутним условима и јасно обележене и препознатљиве?		
	15	Да ли су сви прилази опремељени пешачким и бициклистичким прелазима?		
	16	Да ли су потребне посебне мере за поједине групе или објекте (укључујући болнице), нпр. за младе, старије и болесне особе, особе са инвалидитетом, особе са оштећеним слухом или видом?		
	17	Да ли су стајалишта јавног превоза на раскрсницама планирана на одговарајући начин?		
Кружни ток	1	Да ли је кружни ток у потпуности видљив и препознатљив са свих прилаза, и да ли су потребне ознаке и знакови јасни и недвосмислени?		
	2	Мини кружни ток: Да ли је пројекат такав да обезбеђује мале брзине кретања и подршку права првенства пролаза?		
	3	Мини кружни ток: Да ли је обезбеђено да се кружни саобраћајни ток може кретати само једном траком?		
	4	Велики кружни ток: Да ли су приступни путеви такви да обезбеђују довољно простора за престојавање и спречавање пребрзе вожње?		
	5	Велики кружни ток: Да ли су кружне саобраћајне траке обележене?		
	6	Велики кружни ток: Да ли су излази пројектовани као једна излазна трака?		
	7	Да ли су фиксне препреке постављене на безбедан начин у централном острву кружног тока?		
	8	Да ли је прегледност ометена кружним током?		
	9	Да ли су предвиђене додатне мере за успоравање брзина, као што је одвојени унутрашњи прстен са шљунком, итд.?		
	10	Да ли компензационе мере пружају довољан степен безбедности у случају одступања од		



		правила?		
Светлосна сигнализација	1	Да ли су светлосни сигнали јасно препознатљиви и да ли постоје поновљени (дуплирани) сигнали? Да ли су локације за сигнализацију правилно изабране (додатна сигнализација, сигнализација изнад главе, итд.)?		
	2	Да ли су за скретање обезбеђене заштитне фазе или су прилази са великим брзинама посебно сигнализирани?		
	3	Да ли је опажање загарантовано на довољној раздаљини?		
	4	Да ли су узети у обзир захтеви бициклиста и пешака (нпр. стаза кроз раскрсницу)?		
	5	Да ли се планира да се зауставне линије за моторна возила помере уназад у корист бициклиста?		
	6	Да ли су разматране посебне фазе за скретање у лево (или у десно)?		
Пружни прелаз	1	Да ли су потребни уређаји за контролу саобраћаја и да ли су оптимално подешени у погледу будућег развоја саобраћаја?		
	2	Да ли су пружни прелаз јасно препознатљиви?		
	3	Да ли је потребно осветљење, и ако јесте, да ли је пројектовано на одговарајући начин?		
	4	Да ли су планиране забране претицања и ограничења брзине?		
	5	Да ли су планирани елементи пасивне безбедности на потребним локацијама?		
	...			
<b>5. Јавне и приватне услуге</b>	1	Да ли су главни „генератори“ саобраћаја, као што су општина, цркве и гробља, болнице или тржни центри, бензинске станице и туристичке дестинације узете у обзир?		
	2	Да ли је обезбеђена добра видљивост дуж пута?		
	3	Да ли има довољно места за паркирање како би се спречило паркирање на улазима и излазима и/или на коловозу?		
	4	Да ли су димензије паркинг места довољне за паркирање путничких возила, теретних возила и аутобуса?		
	5	Да ли је распоред прилаза зонама услужних делатности или туристичким дестинацијама одговарајући за различите врсте кретања возила?		
	6	Да ли су предузете мере да се обезбеди сигуран приступ возилима спасилачких служби, возилима за одржавање, ватрогасним возилима?		
	7	Да ли се утовар/истовар за продавнице и ресторани налази одмах поред пута?		
	...			
<b>6. Угрожени корисници пута</b>	1	Да ли су стајалишта лако и безбедно доступна пешацима (у комбинацији са пешачким прелазима, помоћним прелазима, пешачким стазама, итд.)?		
Стајалишта јавног превоза	2	Да ли су станице јавног превоза на раскрсницама планиране на одговарајући начин?		
	3	Да ли су стајалишта лако доступна пешацима?		
	4	Да ли су потребни даљи помоћни прелаз да би се дошло до стајалишта?		
	5	Да ли су површине за привремено задржавање пешака и бициклиста одговарајуће?		
	6	Да ли су аутобуска стајалишта обележена и уочљива за возаче?		

	7	Да ли је препознатљивост стајајлишта са веће удаљености гарантована?		
	8	Да ли су потребне посебне мере за поједине групе, нпр. за младе, старије и болесне особе, особе са телесним инвалидитетом и особе са оштећеним слухом или видом?		
	9	Да ли је потребно осветљење, и ако јесте, да ли је пројектовано на одговарајући начин?		
	10	Да ли се аутобуска стајајлишта налазе ван коловоза где је то могуће?		
	11	У случају бицикличких стаза: Да ли је бицикличка стаза пројектована безбедно у областима близу стајајлишта јавног превоза?		
	12	Да ли су пешачки прелази иза аутобуских стајајлишта?		
Остале потребе угрожених корисника пута	1	Да ли су угрожени корисници пута одвојени од моторизованог саобраћаја или ће користити коловоз?		
	2	Да ли су прелази прихватљиви и безбедни? Да ли се пешачки прелази налазе на местима где је то пешачком саобраћају најпотребније?		
	3	Да ли постоји опасност да се подземни и надземни прелази обилазе? Да ли су планиране одговарајуће мере (нпр. ограде)?		
	4	Да ли је прелаз преко посебних железничких конструкција пројектован безбедно?		
	5	Да ли је обезбеђен обострани визуални контакт између пешака и возача моторних возила?		
	6	Да ли је промена поп. профила пута пројектована безбедно, уколико се пешачка и бицикличка стаза завршавају на путу или су усмерени преко пута?		
	7	Да ли је потребна додатна опрема за пешачке прелазе?		
	8	Да ли је простор за пешаке и бициклисте који чекају довољан? Да ли су пешачка острва довољно велика за пешаке и бициклисте који стоје и чекају?		
	9	Да ли је видљивост потпуно/делимично ометена, нпр. заштитним оградама, опремом пута, паркиралиштима, саобраћајним знаковима, зеленилом, зградама, возилима у зауставним тракама или гужвом у саобраћају?		
	10	Да ли су пешачка острва јасно видљива и пројектована на одговарајући начин?		
	11	Да ли је потребно осветљење? Ако јесте, да ли је одговарајуће пројектовано?		
	12	Да ли су потребне посебне мере за поједине групе, нпр. за младе, старије и болесне особе, особе са телесним инвалидитетом и особе са оштећеним слухом или видом?		
...				
<b>7. Вертикална и хоризонтална сигнализација, осветљење</b>	1	Да ли су ознаке на путу јасне, препознатљиве и одговарајуће?		
	2	Да ли је пут довољно осветљен?		
	3	Да ли је стално осветљење потребно на раскрсницама, у зонама услужних делатности и одмориштима, и ако јесте, да ли је пројектовано на одговарајући начин?		
	...			
<b>8. Особине елемената поред пута и елементи пасивне безбедности</b>	1	Да ли је опрема пута, као што су сигнализационе кутије, бандере, итд., смештена у зони безбедности?		
	Опрема пута	1	Да ли постоје препреке које су заштићене елементима пасивне безбедности (нпр. ивичњацима и стубовима)?	
Засади	1	Да ли је визуални контакт возач – пешак – бициклиста ометен зеленилом?		
	2	Да ли је обезбеђена добра прегледност на раскрсницама или је ометена засадицама?		

	3	Да ли ће раст зеленила створити у будућности проблеме у погледу безбедности (нпр. ометање прегледности, очекивани пречник стабла већи од 8 cm, сакривени саобраћајни знакови, ефекти светла и сенки, лишће које пада на пут)?		
	4	Да ли зеленило и врсте засада умањују могућност иритације корисника пута? (нпр. трасом пута)		
Грађевинска конструкција	1	Да ли су захтеви пешака и бициклиста узети у обзир (нпр. распоред пешачких и бициклистичких стаза)?		
	2	Да ли су елементи пасивне безбедности планирани на потребним локацијама и да ли су пројектовани на одговарајући начин?		
Елементи пасивне безбедности	1	Да ли се фиксне препреке могу избећи, да ли су смештене на довољној удаљености и да ли су заштићене?		
	2	Да ли су елементи пасивне безбедности постављени на потребним објектима/локацијама, као што су стрме падине више од 3 m, дубоки канали и фиксне препреке?		
	3	Да ли су за смањење опасности неопходни рукохвати за пешаке и бициклисте?		
	...			

НИВО Б	Пројекат за извођење		АУТОПУТЕВИ	
	Пројекат изведеног објекта		Да (✓)	Коментари
Карактеристике	Бр.	Питања	Не (X)	
Претходна фаза	1	Да ли су резултати претходне фазе ревизије узети у обзир?		
	...			
1. Функција пута (Елементи пројектовања)	1	Да ли су претходна сазнања/документација о саобраћајним незгодама узети у обзир током фазе планирања?		
	2	Да ли је пројектована брзина пута на деоницама и раскрсницама исправно одабрана у складу са категоријом ауто-пута?		
	3	Да ли је зауставна прегледност гарантована дуж целе деонице пута?		
	4	Да ли је оријентациона прегледност гарантована дуж целе деонице пута?		
	5	Да ли постоји било где накупљање елемената пута, као што су: кривине + превоји + раскрснице, итд.?		
	6	Да ли постоји неки додатни план уређења земљишта, који треба проверити?		
	7	Да ли су све фиксне или засађене препреке које представљају потенцијалну опасност постављене ван зоне безбедности?		
	8	У случају да су фиксне препреке смештене у зони безбедности, да ли се оне могу избећи и да ли су обезбеђене?		
	9	Да ли је завршетак зоне радова на путу удаљен од критичних тачака, као што су: врхови, низбрдице, кривине, подручја са ограниченом прегледношћу или ометајућим елементима?		
	10	Да ли је зона промене попречног профила пута прилагођена околним деоницама пута?		
	...			
2. Попречни профил	1	Да ли су димензије попречног профила пута (ширина, висина и растојање) одговарајући за категорију ауто-пута?		
	2	Да ли су на оштрим усецима предузете довољне мере у циљу спречавања одрона материјала (нпр. одрон камења)?		
	3	Да ли су елементи пасивне безбедности планирани на потребним локацијама и да ли су одговарајуће пројектовани (видети елементе пасивне безбедности)?		

	4	Да ли постоји довољна дренажа пута? (канални, сливници, итд.)		
	5	Да ли су елементи дренаже пута, као што су сливници, пројектовани тако да опраштају грешку (глатки ивичњаци, без оштрих ивица)?		
	6	Да ли постоји довољно попречних, уздужних нагиба и да ли је довољно увећан попречни нагиб у кривини?		
	7	Да ли су предвиђене стабилизоване банке (нпр. камене или пошљунчене банке)?		
	...			
<b>3. Траса пута</b>	1	Да ли су хоризонтална и вертикална траса усклађене (преломне тачке)?		
	2	Да ли су пројектни елементи изабрани тако да ефикасно спречавају „скривена улегнућа“?		
	3	Да ли су принципи континуитета узети у обзир како би се избегле велике разлике у брзини?		
	4	Да ли је предност пута ометена, нпр. заштитним оградама, вегетацијом, оградама, саобраћајним знаковима, уређењем земљишта и стубовима моста?		
	5	У случају већих уздужних нагиба: Да ли су предвиђене додатне траке на успону, да ли су правилно пројектоване?		
	...			
<b>4. Раскрснице (Петље)</b>	1	Да ли су све раскрснице неопходне и да ли је избор броја, растојања и облика раскрсница одговарајући?		
	2	Да ли су раскрснице и елементи раскрсница пројектовани на такав начин да могу бити јасно и на време препознати?		
	3	Да ли је редослед елемената раскрснице лако разумљив?		
	4	Да ли су врста и пројекат раскрснице одговарајући за категорију ауто-пута?		
	5	Да ли су саобраћајне траке за успоравање и убрзавање пројектоване на одговарајући начин, у складу са захтевима безбедности саобраћаја?		
	6	Да ли раскрсница може бити препозната на време и са свих прилаза?		
	7	Да ли је обезбеђена добра прегледност на раскрсницама? (услови прегледности)		
	8	Да ли су саобраћајне траке и коловоз у кривинама довољно широки?		
	9	Да ли су кретања вођена јасно и лако разумљиво?		
Светлосна сигнализација, ИТС мере	1	Да ли су ИТС мере за комуникацију и помоћ возачима инсталиране?		
	2	Да ли су информације јасно препознатљиве и разумљиве?		
	3	Да ли су ИТС мере усклађене са међународном праксом у циљу олакшања разумљиве (коришћене иконе, да ли је информација лако разумљива и страним возачима)?		
	...			
<b>5. Јавне и приватне услуге (одморишта, наплатне рампе, итд.)</b>	1	Да ли постоје зоне услужних делатности и одморишта, као што су бензинске станице, ресторани, паркиралишта, итд.? Да ли је њихов број у мрежи довољан?		
	2	Да ли су обезбеђени услови за добру прегледност?		
	3	Да ли има довољно паркинг места како би се спречило паркирање на улазима и излазима и/или на коловозу?		
	4	Да ли су димензије паркинг места довољне за паркирање путничких возила, теретних возила и аутобуса?		
	5	Да ли је простор намењен услужним делатностима или одмориштима погодан за различите врсте возила?		

	6	Да ли су објекти за пешаке пројектовани безбедно (повезивање пешачких стаза са ресторанима, објекти за прелаз)?		
	7	Да ли су улази и излази за одморишта и зоне услужних делатности планирани на местима са добром укупном прегледношћу?		
	8	Да ли су предузете мере у циљу обезбеђивања безбедног приступа возилима спасилачких служби, возилима за одржавање, ватрогасним возилима?		
	9	Да ли је обезбеђено довољно паркинг простора у циљу смањења нелегалног паркирања на пешачким стазама и на коловозу, као и с тиме повезаних опасности или су предузете одговарајуће превентивне мере?		
	10	Да ли постоје посебна паркинг места за лица са инвалидитетом? Да ли пешачке стазе имају оборене ивичњаке?		
	11	Да ли постоје посебна паркинг места намењена туристичким аутобусима (путници треба да имају безбедну зону за одмор)?		
	12	Да ли су предвиђене наплатне рампе? Ако јесу, да ли пројекат задовољава захтеве безбедности саобраћаја на путевима? Да ли су најављене на одговарајући начин?		
Стајалишта јавног превоза	1	Да ли ће јавни превоз користити ауто-пуг?		
	2	Да ли су стајалишта јавног превоза изван ауто-пута?		
	...			
<b>6. Угрожени корисници пута</b>	1	<i>Погледај „услуге и одморишта“ и „јавни превоз“</i>		
	...			
<b>7. Хоризонтална и вертикална сигнализација, осветљење</b>	1	Да ли су планирана одговарајућа ограничења брзина (почетак, крај, висина и позиција)?		
Вертикална сигнализација	2	Да ли је забрана претицања за теретна возила, аутобусе, итд. потребна, и ако јесте, да ли је постављена на одговарајућим локацијама?		
	3	Да ли је прегледност ометена саобраћајним знаковима и путоказима?		
	4	Може ли зеленило, уколико вегетација порасте, да створи проблеме у погледу безбедности (нпр. да покрије саобраћајне знакове)?		
	5	Да ли су саобраћајни знакови јасно препознатљиви и читљиви (величина знака)?		
	6	Да ли су додатни знакови упозорења или ознаке неопходни у кривинама?		
	7	Да ли је сигнализација логична и конзистентна?		
	8	Да ли је сигнализација за зоне услужних делатности и одморишта јасна?		
Хоризонтална сигнализација	1	Да ли је хоризонтална сигнализација јасна и препознатљива?		
	2	Да ли су хоризонтална и вертикална сигнализација усаглашене и без икаквих противречности?		
	3	Која ће се врста материјала користити? Да ли постоје околности због којих се, нпр., за обележавање препоручује профилисана пластика?		
Осветљење	1	Да ли је стално осветљење предвиђено на појединим деоницама, раскрсницама, у зонама услужних делатности и одмориштима и да ли је у складу са осветљењем амбијента?		
	2	Да ли постоје посебни захтеви у погледу осветљења амбијента?		
	...			
<b>8. Особине елемената поред пута и елементи пасивне безбедности</b>	1	Да ли је прегледност ометена, нпр. оградама за заштиту од дивљачи, буке, снега?		
Остала	1	Да ли су телефони за хитне случајеве		



опрема пута		постављени на прописан и безбедан начин у односу на саобраћај?		
	2	Да ли је потребно поставити сенила?		
	3	Да ли су потребне ограде за заштиту од дивљачи? Ако јесу, да ли су одговарајуће пројектоване?		
	4	Да ли је одговарајућа опрема пута (знакови упозорења за маглу, аутоматски распршивачи за одмрзавање, ограде за заштиту од снега, итд.) потребна и/или планирана у складу са посебним временским условима?		
	5	Да ли постоје километарске ознаке и да ли су правилно обележене?		
Засади	1	Да ли су сва засађена и постојећа дрвећа изван зоне безбедности?		
	2	Да ли ће раст зеленила створити у будућности проблеме у погледу безбедности (нпр. ометање прегледности, очекивани пречник стабла већи од 8 cm, скривени саобраћајни знакови, ефекти светла и сенки, лишће које пада на пут)?		
	3	Да ли зеленило и врста засада умањују иритацију корисника пута? (нпр. трасом пута)		
	4	Да ли је прегледност ометана засадима?		
	5	Да ли је обезбеђена добра прегледност на раскрсницама или је ометена околним пејзажом?		
	6	Да ли планирано пејзажно окружење помаже кориснику у виду информисања о току пута и да ли умањује утисак монотоније?		
	7	Да ли је загарантован довољан вертикални простор испод надвожњака?		
Грађевинске конструкције	1	Да ли су парапети, надвожњаци, бандере, потпорни зидови, ограде моста, итд., заштићени или се налазе на довољној и безбедној удаљености од пута?		
	2	Да ли су елементи пасивне безбедности потребни за такве конструкције планирани на потребним локацијама и да ли су пројектовани на одговарајући начин?		
	3	Да ли је пројекат заштитних браника на мосту усаглашен са браницима дуж ауто-пута?		
	4	Да ли постоје дубоки канали (нпр. направљени од монтажних бетонских делова) система за одвод у оквиру зоне безбедности?		
	5	Да ли су планирани потпорни зидови на одводним отворима?		
Остале сметње	1	Да ли постоје било какве препреке у оквиру зоне безбедности?		
Елементи пасивне безбедности	1	Да ли се фиксне препреке могу избећи, да ли су смештене на довољној удаљености и да ли су заштићене?		
	2	Да ли су елементи пасивне безбедности планирани на потребним локацијама и пројектовани на одговарајући начин (почетак и крај заштитне ограде, заштитни стубови)?		
	3	Да ли има недостатака или размака у систему? (избегавати размаке краће од 50 m)?		
	4	Да ли су предвиђени елементи пасивне безбедности одобрени за намеравану употребу (строго се препоручује употреба EN 1317)?		
	...			

НИВО Б	Пројекат за извођење		МЕЂУГРАДСКИ ПУТЕВИ	
	Бр.	Пројекат изведеног објекта	Да (✓) Не (X)	Коментари
Претходна фаза	0	Да ли су резултати претходне фазе ревизије узети у обзир?		
	...			
1. Функција пута (Елементи пројектовања)	1	Да ли су претходна сазнања/ документација о саобраћајним негодама узети у обзир током фазе планирања?		
	2	Да ли су специфичне карактеристике		

		саобраћајне структуре узете у обзир?		
	3	Да ли је директан приступ са околних поседа онемогућен или пројектован у складу са захтевима безбедности саобраћаја?		
	4	Да ли је пројектована брзина пута на деоницама и раскрсницама исправно одређена?		
	5	Да ли су предузете одговарајуће мере како би се обезбедило поштовање ограничења брзине, нпр. успоравање саобраћаја дуж деоница пута?		
	6	Да ли је зона промене попречног профила пута адекватно реализована?		
	7	Да ли је зауставна прегледност гарантована дуж целе деонице?		
	8	Да ли је оријентациона прегледност гарантована дуж целе деонице?		
	9	Да ли је обезбеђено дозвољено претицајно растојање (на мин 20% од деонице пута)?		
	10	Да ли негде постоји накупљање елемената пута, као што су: кривине + превоји + раскрснице, итд.?		
	11	Да ли су све фиксне или засађене препреке постављене ван зоне безбедности?		
	12	У случају да су фиксне препреке смештене у зони безбедности, да ли се оне могу избећи и да ли су обезбеђене?		
	13	Да ли је прелаз са пута у насељу на пут нижег ранга или са осветљеног на неосветљени пут пројектован на одговарајући начин (периферије села/града)?		
	...			
<b>2. Попречни профил</b>				
	1	Да ли су на оштрим усесима предузете довољне мере у циљу спречавања одрона материјала (нпр. одрон камења)?		
	2	Да ли је потребно сужење коловоза (уско грло), и ако јесте, да ли је пројектовано на такав начин да се обезбеди безбедност саобраћаја?		
	3	Да ли су потребна паркиралишта (на деоницама пута у насељу), и ако јесу, да ли су довољно велика да спрече паркирање возила на путу?		
	4	Да ли су потребе јавног превоза и његових корисника узете у обзир (нпр. стајалишта)?		
	5	Да ли су планирана пешачка острва у насељеним местима, и да ли су довољно велика за пешаке који чекају (и бициклисте)?		
	6	У насељеним местима: Да ли су узете у обзир потребе пешака и бициклиста (заједничка стаза за пешаке и бициклисте, одвојена бициклистичка стаза)?		
	7	У насељеним местима: Да ли је потребно поставити лежеће полицајце или сузити траке путем острва?		
	8	У насељеним местима: Да ли су величине за мере смањења брзине разматране?		
	9	Да ли су саобраћајне траке за моторна возила и стазе за пешаке и бициклисте довољно одвојене (планирано раздвајање)?		
	10	Да ли постоји довољна дренажа на путу?		
	11	Да ли су елементи за дренажу пута, као што су сливници, пројектовани тако да опраштају грешку (глатки ивичњаци, без оштрих ивица)?		
	12	Да ли постоји довољно попречних и уздужних нагиба и да ли је довољно увећан попречни нагиб у кривини?		
	13	У случају четири саобраћајне траке: Да ли постоји разделни појас или ограда за одвајање предвиђених правца кретања? Да ли пројекат задовољава услове безбедности?		
	14	Да ли су предвиђене стабилизационе банке (нпр. камене или пошљунчене банке)?		

	...			
<b>3. Траса пута</b>	1	Да ли су хоризонтална и вертикална траса усаглашене?		
	2	Да ли су пројектни елементи изабрани тако да ефикасно спречавају „скривена улегнућа“?		
	3	Да ли су принципи континуитета узети у обзир како би се избегле велике разлике у брзини?		
	5	Да ли су саобраћајне траке и коловоз довољно широки у кривинама?		
	6	Да ли је прегледност пута ометана заштитним оградама, вегетацијом, оградама, саобраћајним знаковима, пејзажом, стубовима моста и зградама?		
	7	Да ли је директан приступ са околних поседа потребан и да ли је пројектован у складу са захтевима безбедности?		
	8	Да ли има довољно могућности за безбедно претицање (претицајна прегледност, траке за претицање)?		
	9	Да ли су критичне промене правилно лоциране за путеве оперативног типа 2 + 1, као и за траке на успону?		
	10	Да ли су сужења на путу правилно пројектована?		
	11	У случају стрмих уздужних нагиба: да ли постоје предвиђене траке за успон, да ли су правилно пројектоване?		
	12	У случају стрмих уздужних нагиба: да ли су неопходна проширења на путу, и уколико јесу, да ли су правилно пројектована?		
		...		
<b>4. Раскрснице</b>	1	Да ли раскрснице могу бити уочене на време? (оријентациона прегледност)		
	2	Да ли је кретање вођено јасно и лако разумљиво?		
	3	Да ли су траке и коловоз на раскрсницама довољно широки?		
	4	Да ли су раскрснице и елементи раскрсница пројектовани на такав начин да могу бити јасно и на време уочени?		
	5	Да ли је редослед елемената раскрсница лако разумљив?		
	6	Да ли су врста и тип изабране раскрснице одговарајући са аспекта функционалности и безбедности, као и за употребу пута и путева са којима се укршта (крстаста раскрсница, Т – раскрсница, кружни ток, саобраћајна сигнализација, итд.)?		
	7	Да ли су саобраћајне траке за успоравање, убрзавање и престојавање потребне, и ако јесу, да ли су одговарајуће и безбедно пројектоване?		
	8	Да ли раскрсница може бити уочена на време и са свих прилаза и да ли је загарантована оријент. прегледност?		
	9	Да ли је обезбеђена добра прегледност на раскрсницама и да ли је захтевани „троугао прегледности“ јасан за све кориснике пута?		
	10	Да ли су димензије раскрсница довољне за извођење свих неопходних маневара возила (минимални радијус окретања меродавног возила)?		
	11	Да ли постоје прилази који су сувишни или се налазе на критичним тачкама које могу бити комбиноване или повезане са секундарном мрежом/помоћним путевима?		
	12	Да ли је видљивост трака ометана/негде ограничена, нпр. заштитним оградама, оградама, опремом пута, паркиралиштем, саобраћајним знаковима, пејзажем/зеленилом, стубовима моста, зградама, колоном возила?		
	13	Да ли су саобраћајна острва јасно видљива и		

		пројектована на одговарајући начин (каналлизоване раскрснице)?		
	14	Зона насељених места: Да ли су потребе пешака и бициклиста узете у обзир?		
	15	Зона насељених места: Да ли су пешачке и бицикличке стазе на раскрсницама прилагођене стварним условима и јасно обележене и означене?		
	16	Да ли су потребне посебне мере за поједине групе или објекте (укључујући болнице), нпр. за младе, старије и болесне особе, за особе са инвалидитетом, особе са оштењеним слухом или видом?		
	17	Да ли су планирана стајалишта јавног превоза на раскрсницама? Ако јесу, да ли су правилно постављена?		
	18	Да ли је кретање вођено јасно и лако разумљиво?		
	19	Да ли је потребан додатни простор за полукружно окретање и да ли је довољна дужина траке за скретање?		
	20	Могу ли возачи видети наилазећа возила (нпр. услед вертикалних превоја)?		
Кружни ток	1	Да ли је кружни ток у потпуности видљив и препознатљив са свих прилаза, и да ли су потребне ознаке и знакови јасни и недвосмислени?		
	2	Мини кружни ток: Да ли су сви прилази усклађени радијално од центра круга? Да ли је пројекат такав да обезбеђује мале брзине кретања и подршку права првенства пролаза?		
	3	Мини кружни ток: Да ли је обезбеђено да се кружни саобраћајни ток може кретати само једном траком?		
	4	Велики кружни ток: Да ли су приступи такви да обезбеђују довољно простора за укључење и за избегавање пребрзе вожње?		
	5	Велики кружни ток: Да ли су кружне саобраћајне траке обележене?		
	6	Велики кружни ток: Да ли су излази пројектовани као једна излазна трака?		
	7	Да ли су фиксне препреке постављене на безбедан начин у централном острву кружног тока?		
	8	Да ли се возач уз помоћ прегледности може ефикасно зауставити поред кружног тока?		
	9	Да ли компензационе мере пружају довољан степен безбедности у случају одступања од смерница?		
Светлосна сигнализација	1	Да ли је светлосна сигнализација јасно препознатљива и да ли постоје поновљени (дуплирани) сигнали? Да ли су локације за сигнализацију правилно изабране (додатна сигнализ., сигнализ. изнад главе, итд.)?		
	2	Да ли су за скретања обезбеђене заштитне фазе или за прилазе са великим брзинама постоји посебна сигнализација?		
	3	Да ли неким местима за скретање недостаје светлосна сигнализација и да ли је одвијање саобраћаја безбедно?		
	4	Да ли је загарантовано опажање са довољне раздаљине?		
	5	У зонама са бициклистима: Да ли су узете у обзир потребе бициклиста и пешака (нпр. стаза кроз раскрсницу)?		
	6	У зонама са бициклистима: Да ли се планира да се зауставне линије за возаче моторних возила помере уназад у корист бициклиста?		
	7	Да ли су разматране посебне фазе за скретање у лево (или у десно)?		
	8	Да ли су врста и растојање различитих елемената на прелазима координисани (нпр.		

		пружни прелази, светлосна сигнализација, зebre)?		
	9	Да ли су планирани благовремени знакови упозорења за светлосну сигнализацију која не може бити уочена на време?		
	10	Да ли постојеће осветљење пута онемогућује препознавање жutih ознака (натријумско светло)?		
	11	Да ли је светлосна сигнализација предвиђена за полукружна скретања?		
	12	Да ли је директан приступ са околнихседа неопходан, и ако јесте, да ли је регулисан светлосном сигнализацијом?		
	13	Да ли нека скретања треба да буду забрањена (ограде за блокирање скретања)?		
	14	Да ли је потребно узети у обзир посебне групе пешака (нпр. људе са инвалидитетом)? Да ли је потребна посебна опрема (нпр. звучни сигнали)?		
Пружни прелази	1	Да ли су потребни уређаји за контролу саобраћаја и да ли су оптимално подешени у погледу будућег развоја саобраћаја?		
	2	Да ли је ширина пута пре и после пружног прелаза, као и ширина пружног прелаза, довољна за извођење неопходних маневара возила (мимолажење возила, минимални радијус окретања за меродавно возило)?		
	3	Да ли има довољно чистог терена иза пружног прелаза?		
	4	Да ли су пружни прелази јасно препознатљиви?		
	5	Да ли је потребно осветљење, и ако јесте, да ли је пројектовано на одговарајући начин?		
	6	Да ли су планиране забране претицања и ограничења брзине?		
	7	Да ли су планирани елементи пасивне безбедности на потребним локацијама?		
	...			
<b>5. Јавне и приватне услуге, контрола приступа</b>	1	Да ли постоје зоне услужних делатности и одморишта, као што су бензинске станице, ресторани, паркиралишта, итд.?		
	2	Да ли је обезбеђена добра прегледност, односно, да ли су услови прегледности задовољени?		
	3	Да ли у случају путева са две траке постоје зоне услужних делатности и одморишта са обе стране пута, како би се избегао маневар скретања?		
	4	Да ли има довољно паркинг места како би се спречило паркирање на улазима и излазима и/или на коловозу?		
	5	Да ли су димензије паркинг места довољне за паркирање различитих врста возила за превоз путника?		
	6	Да ли су објекти за пешаке безбедно пројектовани (повезивање пешачких стаза са ресторанима, објекти за прелаз)?		
	7	Да ли су улази и излази за одмор и зоне услужних делатности планирани на местима са добром укупном прегледношћу?		
	8	Да ли су одморишта лако доступна и да ли пружају довољан маневарски простор?		
	9	Да ли су предузете мере да се обезбеди сигуран приступ возилима спасилачких служби, возилима за одржавање, ватрогасним возилима?		
	10	Да ли је обезбеђено довољно паркинг простора да се смање нелегална паркирања на пешачким и бицикличким стазама, на коловозу, као и да се спрече опасности које настају због тога, или су предузете одговарајуће превентивне мере?		



	11	Да ли постоје посебна паркинг места намењена људима са инвалидитетом? Да ли оближње пешачке стазе имају оборене ивичњаке?		
	12	Да ли постоје посебна паркинг места резервисана за туристичке аутобусе (путници треба да имају безбедан простор за одмор)?		
	...			
<b>6. Угрожени корисници пута</b>	1	Да ли су стајалишта лако и безбедно доступна пешацима (у комбинацији са пешачким прелазима, помоћним елементима за прелаз, везе са стазама, итд.)?		
Стајалишта јавног превоза	2	Да ли су стајалишта јавног превоза планирана иза раскрсница?		
	3	Да ли се аутобуска стајалишта налазе ван коловоза где је то могуће?		
	4	Да ли су аутобуска стајалишта обележена и лако препознатљива за возаче? Да ли је уочљивост гарантована са веће удаљености?		
	5	У случају бицикличких стаза: Да ли је бицикличка стаза пројектована безбедно у зонама близу стајалишта јавног превоза?		
	6	Да ли је потребно осветљење? Ако јесте, да ли је пројектовано на одговарајући начин?		
	7	Да ли су потребне посебне мере за поједине групе, нпр. за младе, старије и болесне особе, особе са инвалидитетом, особе са оштећеним слухом или видом?		
Остале потребе пешака	1	Да ли су угрожени корисници пута одвојени одговарајућим пешачким стазама (димензије и застор) од моторизованог саобраћаја или ће користити коловоз?		
	2	Да ли су пешачки прелазни постављени на местима која гарантују општу употребу, односно, да пут неће бити прелажен на другим местима?		
	3	Да ли су предвиђени прелазни прихватљиви и безбедни? Да ли се пешачки прелазни налазе на местима где највише захтева пешачки саобраћај?		
	4	Да ли постоји опасност да се подземни и надземни пешачки прелазни обилазе? Да ли су планиране одговарајуће мере(ограде ...)?		
	5	Да ли је прелаз преко посебних железничких структура безбедно пројектован?		
	6	Да ли је обезбеђен обострани визуални контакт између пешака и возача?		
	7	Да ли је прелаз безбедно пројектован уколико се пешачка и бицикличка стаза завршава на путу/усмерене су преко пута?		
	8	Да ли су потребни додатни помоћни елементи за прелазе?		
	9	Да ли је простор за пешаке и бициклисте који чекају довољан? Да ли су пешачка острва довољно велика и широка за пешаке и бициклисте који стоје и чекају?		
	10	Да ли је прегледност потпуно/делимично ометана, нпр. заштитним оградама и баријерама, саобраћајном опремом, паркиралиштима, саобраћајним знаковима, зеленилом, зградама, возилима или колоном возила?		
	11	Да ли су пешачка острва јасно видљива и одговарајуће пројектована?		
	12	Да ли су предвиђени оборени ивичњаци на прелазима са острвима и граничним пешачким стазама?		
	13	Да ли је потребно осветљење, и да ли је пројектовано на одговарајући начин?		
	14	Да ли су потребне ограде за заштиту од непрописног кретања пешака?		
	15	Да ли постоје продужења пешачких стаза на пешачким прелазима где је дозвољено паркирање дуж пута?		

	16	Да ли су потребне посебне мере за поједине групе или објекте (укључујући болнице), нпр. за младе, старије и болесне особе, за особе са инвалидитетом, особе са оштећеним слухом или видом?		
Бициклисти	1	Да ли постоје посебне бицикл. стазе?		
	2	Да ли су димензије и застор стазе одговарајући?		
	3	Да ли су потребе бициклиста узете у обзир (стаза преко пешачког острва, уска грла)?		
	4	Да ли је потребан разделни појас између бицикличке стазе и паркинг простора?		
	5	Да ли је првенство пролаза одређено и јасно на бицикличким прелазима, нарочито на одвојеним бицикл. стазама?		
	6	Да ли је првенство пролаза јасно дефинисано на местима где бициклисти долазе у контакт једни са другима, односно, са моторизованим учесницима?		
	7	Да ли је пешачко острво за пешаке и бицикliste који чекају на прелазак, довољно велико и широко?		
	8	Да ли је прелаз безбедно пројектован уколико се бицикличке стазе завршавају на путу/усмерене преко пута?		
	9	Да ли је возачима јасно да прелазе преко једносмерне или двосмерне бицикл. стазе?		
	10	Да ли прелаз за бицикliste имају оборене ивичњаке?		
	11	Да ли је потребно изменити осветљење како би се бициклисти међусобно јасно видели?		
	...			
<b>7. Вертикална и хоризонтална сигнализација, осветљење</b>	1	Да ли су планирана одговарајућа ограничења брзина (почетак, крај, висина и позиција)?		
Вертикална сигнализација	1	Да ли је потребна забрана претицања за теретна возила, аутобусе, итд., и ако јесте, да ли се налази на одговарајућим локацијама?		
	2	Да ли је прегледност ометена саобраћајним знаковима и путоказима?		
	3	Може ли зеленило, уколико вегетација порасте, да створи проблеме у погледу безбедности (нпр. да покрије саобраћајне знакове)?		
	4	Да ли су саобраћајни знакови јасно препознатљиви и читљиви (величина)?		
	5	Да ли су додатни знакови упозорења или табле за усмеравање неопходни у кривинама?		
	6	Да ли је право првенства пролаза на раскрсницама одговарајуће обележено?		
	7	Да ли обавеза пропуштања првенства пролаза треба да буде додатно појачана (нпр. помоћу понављања)?		
	8	Да ли је усмеравање кретања пешака/бициклиста на раскрсницама прилагођено стварним условима и да ли је јасно означено?		
	9	Да ли су планирана благовремена упозорења на светлосну сигнализацију која не може бити уочена на време?		
	10	Да ли су саобраћајни знакови постављени тако да не ометају прегледност са прилазних и путева који се укрштају?		
	11	Да ли има довољно знакова у вези са правцима кретања и да ли пружају информације о облику раскрснице и праву првенства пролаза?		
Хоризонтална сигнализација	1	Да ли је хоризонтална сигнализација јасна и препознатљива?		
	2	Да ли су вертикална и хоризонтална сигнализација усаглашене и без икаквих противречности?		

	3	Да ли су пешачке/бициклическе стазе на раскрсницама прилагођене реалним условима и јасно означене хоризонталном и вертикалном сигнализацијом?		
	4	Да ли су раскрснице потпуно уочљиве и препознатљиве са свих приступа и да ли је потребна хоризонтална и вертикална сигнализација јасна и недвосмислена?		
Осветљење	1	Да ли је пут довољно осветљен?		
	2	Да ли је стално осветљење потребно на раскрсницама, у зонама услужних делатности и одмориштима, и ако јесте, да ли је пројектовано на одговарајући начин?		
	3	Да ли је стално осветљење на појединим деоницама, раскрсницама, у зонама услужних делатности и одмориштима предвиђено и да ли је у складу са осветљењем амбијента?		
	4	Да ли је на раскрсници потребно контрастно светло?		
	5	Да ли је прелаз са пута у насељу на пут нижег ранга или са осветљеног на неосветљени пут пројектован на одговарајући начин (периферије села/града)?		
	...			
<b>8. Особине елемената поред пута и елементи пасивне безбедности</b>	1	Да ли је прегледност ометена, нпр. оградама за заштиту од дивљачи, буке, снега?		
Остала опрема пута	1	Да ли су СОС телефони постављени на прописан и безбедан начин?		
	2	Да ли је потребно поставити сенила?		
	3	Да ли су потребне ограде за заштиту од дивљачи? Ако јесу, да ли су пројектоване на одговарајући начин?		
	4	Да ли је одговарајућа опрема пута (знакови упозорења за маглу, аутоматски распршивачи за одмрзавање, ограде за заштиту од снега, итд.) потребна и/или планирана у складу са посебним временским условима?		
	5	Да ли постоје километарске ознаке и да ли су правилно обележене?		
Засади	1	Да ли су сва засађена и постојећа дрвећа изван зоне безбедности?		
	2	Да ли ће раст зеленила створити у будућности проблеме у погледу безбедности (нпр. ометање прегледности, очекивани пречник стабла већи од 8 cm, скривени саобраћајни знакови, ефекти светла и сенки, лишће које пада на пут)?		
	3	Да ли зеленило и врста засада умањује иритацију корисника пута? (нпр. трасом)		
	4	Да ли је прегледност ометена засадима?		
	5	Да ли је обезбеђена добра видљивост на раскрсницама или може бити ометана предвиђеним пејзажом?		
	6	Да ли планирано пејзажно окружење помаже кориснику у виду информисања о току пута и да ли умањује утисак монотоније?		
	7	Да ли је визуални контакт возач – пешак – бициклиста умањен услед зеленила?		
Грађевинске конструкције	1	Да ли су парапети, надвожњаци, бандере, потпорни зидови, ограде моста, итд., заштићени или се налазе на довољној и безбедној удаљености од пута?		
	2	Да ли су елементи пасивне безбедности планирани на потребним локацијама и да ли су пројектовани на одговарајући начин?		
	3	Да ли је пројекат заштитних браника на мосту усаглашен са браницима дуж пута?		
	4	Да ли постоје дубоки канали (нпр. направљени од монтажних бетонских делова) система за одвод у оквиру зоне безбедности)?		

	5	Да ли су планирани потпорни зидови на одводним отворима?		
	6	Да ли је вертикално растојање испод надвожњака одговарајуће и загарантовано?		
Остале препреке	1	Да ли постоје било какве препреке у оквиру зоне безбедности?		
Елементи пасивне безбедности	1	Да ли се фиксне препреке могу избећи, да ли су смештене на довољној удаљености и да ли су заштићене?		
	2	Да ли су елементи пасивне безбедности планирани на потребним локацијама и пројектовани на одговарајући начин (почетак и крај заштитне ограде, заштитни стубови)?		
	3	Да ли има недостатака или размака у систему? (избегавати размаке < 50 m?)		
	4	Да ли су предвиђени елементи пасивне безбедности одобрени за намеравану употребу (строго се препоручује EN 1317)?		
	...			

НИВО Б	Пројекат за извођење		ГРАДСКИ ПУТЕВИ (УЛИЦЕ)	
	Пројекат изведеног објекта		Да (✓) Не (X)	Коментари
Карактеристике	Бр.	Питања		
Претходна фаза	0	Да ли су резултати претходне фазе ревизије узети у обзир?		
	...			
1. Функција пута (Елементи пројектовања)	1	Да ли су претходна сазнања/документација о саобраћајним незгодама узета у обзир током фазе планирања?		
	2	Да ли су специфичне карактеристике саобраћајне структуре узете у обзир?		
	3	Да ли је директан приступ са околнихседа онемогућен или пројектован у складу са захтевима безбедности саобраћаја?		
	4	Да ли су предузете одговарајуће мере како би се обезбедило поштовање ограничења брзине, нпр. успоравање саобраћаја?		
	5	Да ли је зона промене попречног профила пута прилагођена околним деоницама пута?		
	6	Да ли возила служби за одржавање путева и спасилачких служби могу бити безбедно паркирана?		
	7	Да ли је зауставна прегледност гарантована дуж целе деонице? (најмање 50 m за дозвољену брзину од 50 km/h)		
	...			
	2. Попречни профил	1	Да ли димензије попречног профила пута (ширина, висина и растојање) одговарају намени пута?	
2		Да ли су предузете мере како би се обезбедио сигуран приступ возилима спасилачких служби, возилима за одржавање, ватрогасним возилима?		
3		Да ли су потребна паркиралишта, и ако јесу, да ли су довољно велика да спрече паркирање на путу?		
4		Да ли су паркиралишта пројектована на такав начин да омогућују безбедан улаз и излаз са паркинг простора?		
5		Да ли су потребе јавног превоза и његових корисника узете у обзир (нпр. стајалишта, одвојене траке, итд.)?		
6		Да ли су површине за чекање, посебно на пешачким острвима, довољно велике за пешаке и бициклисте који чекају?		
7		Да ли су узете у обзир потребе пешака и бициклиста (заједничка стаза, одвојена бициклистичка стаза)?		

	8	У случају бициклических стаза: Да ли је потребан разделни појас између бициклическе стазе и паркинг простора?		
	9	Да ли су неизбежна уска грла безбедно пројектована?		
	10	Да ли су разматране величине мера за смањење брзине?		
	11	Да ли су планиране/потребне зоне са забраном заустављања?		
	12	Да ли постоји довољна дренажа на путу?		
	13	Да ли постоји довољно попречних/уздужних нагиба?		
	14	Да ли су елементи за дренажу пута, као што су сливници, пројектовани тако да опраштају грешку (глатки ивичњаци, без оштрих ивица)?		
	15	У случају четири саобраћајне траке: Да ли постоји разделни појас за одвајање различитих смерова кретања и да ли су предвиђени помоћни елементи за прелаз? Да ли пројекат обезбеђује безбедност на путу?		
	...			
<b>3. Траса пута</b>	1	Да ли је траса конзистентна и да ли одговара намени?		
	2	Да ли су траке и коловоз у кривинама довољно широки?		
	3	Да ли је потребно сужавање саобраћајних трака помоћу острва?		
	4	Да ли је потребан директан приступ са околнихседа и да ли је безбедно пројектован?		
	...			
<b>4. Раскрснице</b>	1	Да ли су раскрснице и елементи раскрсница пројектовани на такав начин да могу бити јасно и на време препознати?		
	2	Да ли је редослед елемената раскрсница лако разумљив?		
	3	Да ли су врста и тип изабране раскрснице одговарајући са аспекта функционалности и безбедности, као и за употребу пута и путева са којима се укршта (крстаста раскрсница, Т – раскрсница, кружни ток, саобраћајна сигнализација, итд.)?		
	4	Да ли је број трака испред раскрснице довољан за обим саобраћаја и за сва неопходна кретања возила?		
	5	Да ли су укупне димензије раскрсница најуже могуће?		
	6	Да ли раскрсница може бити препозната на време са свих прилаза и да ли је загарантована оријентациона прегледност?		
	7	Да ли је обезбеђена добра прегледност на раскрсницама и да ли је захтевани „троугао прегледности“ јасан за све кориснике пута?		
	8	Да ли су димензије раскрсница довољне за извођење свих неопходних маневара возила (минимални радијус окретања меродавног возила)?		
	9	Да ли су помоћне зауставне траке за скретање планиране, и уколико јесу, да ли имају довољну дужину?		
	10	Да ли постоје прилази који су сувишни или се налазе на критичним тачкама које могу бити комбиноване?		
	11	Да ли је линија прегледности ометана/понекад ограничена, нпр. заштитним оградама, оградама, опремом пута, паркиралиштима, саобраћајним знаковима, пејзажима/зеленилом, стубовима моста, зградама, саобраћајним застојем?		
	12	Да ли неким местима за скретање или кружним токовима недостаје светлосна сигнализација? Ако је тако, да ли је одвијање саобраћаја безбедно (обилазница)?		



	13	Да ли су потребе пешака и бициклиста узете у обзир? (види под 9. – потребе угрожених учесника у саобраћају)		
	14	Да ли су пешачке и бициклическе стазе на раскрсницама прилагођене стварним условима и јасно обележене и означене?		
	15	Да ли су сви прилази опремељени пешачким и бициклическим прелазима?		
	16	Да ли су потребне посебне мере за поједине групе или објекте (укључујући болнице), нпр. млађе, старије и болесне особе, особе са инвалидитетом, особе са оштећеним слухом или видом?		
	17	Да ли су стајалишта јавног превоза планирана на раскрсницама?		
	18	Да ли су потребне зоне са забраном заустављања?		
	19	Да ли су пешачки прелазни јасно пројектовани?		
	20	Да ли знак за наилазак на пут са првенством пролаза треба да буде поновљен?		
Кружни ток	1	Да ли је кружни ток у потпуности видљив и препознатљив са свих прилаза, и да ли је потребна хоризонтална и вертикална сигнализација јасна и недвосмислена?		
	2	Мини кружни ток: Да ли су сви прилази усклађени радијално од центра круга? Да ли је пројекат такав да обезбеђује мале брзине кретања и подршку права првенства пролаза?		
	3	Мини кружни ток: Да ли је обезбеђено да кружни саобраћајни ток може да се креће само једном траком?		
	4	Велики кружни ток: Да ли су приступни путеви такви да обезбеђују довољно простора за претварање и спречавају брзу вожњу?		
	5	Велики кружни ток: Да ли су кружне саобраћајне траке обележене?		
	6	Велики кружни ток: Да ли су излази пројектовани као једна излазна трака?		
	7	Да ли су фиксне препреке постављене безбедно у централном острву кружног тока?		
	8	Да ли је потпуна прегледност ефикасно ометена кружним током?		
	9	Да ли су предвиђене додатне мере за успоравање брзина, као што је одвојени унутрашњи прстен са камењем/шљунком, ...?		
	10	Да ли компензационе мере пружају довољан степен безбедности у случају одступања од смерница?		
Светлосна сигнализација	1	Да ли је светлосна сигнализација јасно препознатљива и да ли постоје поновљени (дуплирани) сигнали?		
	2	Да ли су локације за светлосну сигнализацију правилно изабране (додатна сигнализација, изнад главе, итд.)?		
	3	Да ли су за скретања обезбеђене заштитне фазе или за прилазе са великим брзинама постоји посебна сигнализација?		
	4	Да ли неким местима за скретање недостаје светлосна сигнализација? Ако је тако, да ли је одвијање саобраћаја безбедно?		
	5	Да ли се слабо уочљива сигнализација може нагласити коришћењем одговарајуће позадине?		
	6	Да ли су потребне зелене фазе искључиво за пешаке и бициклисте?		
	7	Да ли пешаци могу да пређу коловоз без заустављања на разделном појасу? Да ли зелено светло довољно дуго траје?		
	8	Да ли је планирано дуже или додатно трајање зеленог светла за кориснике са ограниченом покретљивошћу?		
	9	У циљу заштите пешака, да ли је могуће подесити црвену фазу за возила на свим правцима?		
	10	Да ли је обезбеђена посебна светлосна сигнализација за бициклисте?		

		(Да ли је сигнализација правилно позиционирана у односу на бициклисте? Које је процењено време проласка за бициклисте? Избегавати заштићену фазу скретања у десно/постоји ризик да бициклиста пређе на црвено светло.)		
	11	Могу ли бициклисти делимично или потпуно бити искључени из сигналног плана?		
	12	Да ли су врста и растојање различитих елемената на прелазима координисани (нпр. пружни прелаз, светлосна сигнал., зебре)?		
	13	Да ли су потребни светлосни сигнали високог интензитета уколико су обасјани директном сунчевом светлошћу у зору/сумрак?		
	14	Да ли су планирана благовремена упозорења за светлосну сигнализацију која не може бити уочена на време?		
	15	Да ли је додатна светлосна сигнализација потребна?		
	16	Да ли постојеће осветљење пута доводи до отежаног препознавања жутих ознака (нпр. натријумске лампе)?		
	16	Да ли је полукружно окретање укључено у сигнални план?		
	17	Да ли је директан приступ са околних поседа неопходан, и ако јесте, да ли је регулисан светлосном сигнализацијом?		
	18	Да ли нека скретања треба да буду забрањена (ограде за блокирање скретања)?		
	19	Да ли су нека скретања искључена из сигналног плана? Ако јесу, да ли је одвијање саобраћаја безбедно?		
	20	Да ли је опажање са довољне удаљености загарантовано?		
	21	У зони са бициклистима: Да ли су узете у обзир потребе бициклиста и пешака (нпр. стаза кроз раскрсницу)?		
	22	У зонама са бициклистима: Да ли се планира да се зауставне линије за возаче моторних возила помере уназад у корист бициклиста?		
Пружни прелаз	1	Да ли је ширина пута пре и после пружног прелаз, као и ширина пружног прелаз, довољна за извођење неопходних маневара возила (мимоилажење возила, минимални радијус окретања меродавног возила)?		
	2	Да ли има довољно чистог терена иза пружног прелаз?		
	3	Да ли су пружни прелаз јасно препознатљиви?		
	4	Да ли је потребно осветљење, и ако јесте, да ли је пројектовано на одговарајући начин?		
	5	Да ли су планиране забране претицања и ограничења врзине?		
	6	Да ли су планирани елементи пасивне безбедности на потребним локацијама?		
	...			
<b>5. Јавне и приватне услуге, контрола приступа</b>	1	Да ли су узети у обзир главни „генератори“ саобраћаја, као што су општине, цркве и гробља, болнице и тржни центри, бензинске станице и туристичке дестинације?		
	2	Да ли су димензије паркинг места довољне за паркирање путничких возила, теретних возила и аутобуса?		
	3	Да ли су приступи и излази пројектовани у складу са захтевима безбедности? Да ли је загарантована добра прегледност?		
	4	Да ли су планиране зоне са забраном заустављања?		
	5	Да ли је урађен прорачун безбедног приступа већег обима саобраћаја?		
	6	Да ли има довољно простора за паркирање како би се спречило паркирање на улазима и излазима и/или на коловозу?		

	7	Да ли прилаз зонама услужних делатности и туристичким зонама одговара различитим потребама саобраћаја?		
	8	Да ли су предузете мере да се обезбеди сигуран приступ возилима спасилачких служби, за одржавање, ватрогасним возилима?		
	9	Да ли су места за утовар и истовар за продавнице и ресторане обезбеђена поред пута?		
	...			
<b>6. Угрожени корисници пута</b>	1	Да ли су стајалишта лако и безбедно доступна пешацима (у комбинацији са пешачким прелазима, помоћним елементима за прелаз, везе са стазама, итд.)?		
Стајалишта јавног превоза	2	Да ли је довољно површина за чекање за пешаке и бициклисте?		
	3	Да ли су стајалишта јавног превоза планирана и пројектована на такав начин да су лако доступна путницима?		
	4	Да ли су пешачки прелази постављени иза аутобуских стајалишта?		
	5	Да ли су потребне посебне мере за поједине групе, нпр. за младе, старије и болесне особе, особе са инвалидитетом, особе оштећеног слуха или вида?		
	6	Ако се аутобуска стајалишта налазе на раскрсницама, да ли су иза пешачких прелаза?		
	7	Да ли се аутобуска стајалишта налазе на одговарајућем терену ван коловоза?		
	8	Да ли су аутобуска стајалишта обележена и лако препознатљива за возаче? Да ли је уочљивост гарантована са веће удаљености?		
	9	Да ли је пројектована безбедна путања кретања бициклиста у областима које су у близини стајалишта јавног превоза?		
	10	Да ли је потребно осветљење? Ако јесте, да ли је пројектовано на одговарајући начин?		
Остале потребе пешака	1	Да ли су угрожени корисници путева одвојени од моторизованог саобраћаја или ће користити коловоз?		
	2	Да ли су пешачки прелази постављени на местима која гарантују општу употребу, односно, да пут неће бити прелажен на другим местима?		
	3	Да ли су предвиђени прелази прихватљиви и безбедни? Да ли се пешачки прелази налазе на местима где највише захтева пешачки саобраћај?		
	4	Да ли постоји опасност да се подземни и надземни пешачки прелази обилазе? Да ли су планиране одговарајуће мере (нпр. ограде)?		
	5	Да ли је прелаз преко посебних железничких структура безбедно пројектован?		
	6	Да ли је обезбеђен обострани визуални контакт између пешака и возача возила?		
	7	Да ли је прелаз пројектован безбедно уколико се пешачка и бициклистичка стаза завршавају на путу или су усмерене преко пута?		
	8	Да ли су потребни додатни помоћни елементи за прелазе?		
	9	Да ли је простор за пешаке и бициклисте који чекају довољан? Да ли су пешачка острва довољно велика за пешаке и бициклисте који стоје и чекају?		
	10	Да ли је прегледност потпуно/делимично ометена, нпр. заштитним оградама и баријерама, саобраћајном опремом, паркиралиштима, саобраћајним знаковима, зеленилом, зградама, возилима у зауставним тракама или колоном возила?		
	11	Да ли су пешачка острва јасно видљива и одговарајуће пројектована (опраштање грешке, јасна видљивост)?		
	12	Да ли је потребно осветљење, и ако јесте, да ли је пројектовано на одговарајући начин?		
	13	Да ли су предвиђени оборени ивичњаци на прелазима са острвима и околним стазама?		

	14	Да ли су потребне ограде за заштиту од непрописног кретања пешака?		
	15	Да ли постоје проширења стаза на пешачким прелазима где је дозвољено паркирање?		
Бициклисти	1	Да ли постоје посебне бицикличке стазе?		
	2	Да ли су димензије и застор стазе одговарајући?		
	3	Да ли су захтеви бициклиста узети у обзир (нпр. стаза преко пешачког острва, уска грла)?		
	4	Да ли је потребан разделни појас између бицикличке стазе и паркинг простора?		
	5	Да ли је првенство пролаза одређено и јасно на бицикличким прелазима, а посебно стазама које су одвојене од пута?		
	6	Да ли је првенство пролаза јасно дефинисано на местима где бициклисти долазе у контакт једни са другима, односно, са моторизованим учесницима у саобраћају?		
	7	Да ли је пешачко острво за пешаке и бицикliste који чекају на прелазак, довољно велико и широко?		
	8	Да ли је прелаз безбедно пројектован уколико се бицикличке стазе завршавају на путу или су усмерене преко пута?		
	9	Да ли је возачима јасно да ли прелазе преко једносмерне или двосмерне биц. стазе?		
	10	Да ли прелази за бицикliste имају оборене ивичњаке?		
	11	Да ли је потребно изменити осветљење да би бициклисти на прелазу били јасно видљиви?		
	...			
<b>7. Вертикална и хоризонтална сигнализација, осветљење</b>	1	Да ли су планирана одговарајућа ограничења брзина (почетак, крај, висина и позиција)?		
Вертикална сигнализација	1	Да ли је забрана претицања за теретна возила, аутобусе, итд., потребна, и ако јесте, да ли је на одговарајућим локацијама?		
	2	Да ли су планиране зоне са забраном заустављања? (услуге и одморишта)		
	3	Да ли је прегледност ометана саобраћајним знаковима и пугоказима?		
	4	Може ли зеленило, уколико вегетација порасте, да створи проблеме у погледу безбедности (да покрије саобраћајне знакове)?		
	5	Да ли су саобраћајни знакови јасно препознатљиви и читљиви (величина знака)?		
	6	Да ли су стари знакови и стубови уклоњени?		
	7	Да ли је вертикална сигнализација логична и доследна и да ли су сви знакови неопходни?		
	8	Да ли је вертикална сигнализација за зоне услужних делатности и одморишта јасна?		
	9	Да ли су разматрани саобраћајни знакови са променљивим садржајем или системи за контролу саобраћаја?		
	10	Да ли су пешачке/бицикличке стазе на раскрсницама прилагођене стварним условима и јасно обележене?		
	11	Да ли су сви објекти које деле пешаци и бициклисти, укључујући надземне и подземне пешачке пролазе, правилно обележени?		
	12	Да ли је првенство пролаза јасно дефинисано на местима где бициклисти долазе у контакт једни са другима и/или са моторизованим учесницима у саобраћају?		
	13	Да ли је возачима јасно да прелазе бицикличку стазу са једносмерним или двосмерним саобраћајем?		
	14	Да ли обавеза пропуштања првенства пролаза треба да буде појачана (нпр. понављањем)?		
	15	Да ли су планирана благовремена упозорења за светлосну сигнализацију која не може бити уочена на време?		

	16	Да ли су саобраћајни знакови постављени тако да не ометају прегледност са прилазних путева и путева који се укрштају?		
	17	Да ли су раскрснице у потпуности видљиве и препознатљиве са свих прилаза и да ли је потребна хоризонтална и вертикална сигнализација јасна и недвосмислена?		
Хоризонтална сигнализација	1	Да ли је хориз. сигн. јасна и препознатљива?		
	2	Да ли су вертикална и хоризонтална сигнализација усаглашене и без икаквих противречности?		
	3	Да ли су пешачке/бицикличке стазе на раскрсницама прилагођене реалним условима и јасно означене сигнализацијом?		
	4	Да ли је прелаз безбедно обележен уколико се бицикличка стаза завршава на путу или је усмерена преко пута?		
	5	Да ли су раскрснице потпуно уочљиве и препознатљиве са свих прилаза и да ли је потребна хоризонтална и вертикална сигнализација јасна и недвосмислена?		
	6	Ако су скретања искључена из сигналног плана, да ли су јасне ознаке за скретање?		
	7	Да ли је првенство пролаза јасно дефинисано на местима где бициклисти долазе у контакт једни са другима и/или са моторизованим учесницима у саобраћају?		
	8	Да ли су зауставне линије за возаче моторних возила померене уназад у корист бициклиста?		
Осветљење	1	Да ли је пут довољно осветљен?		
	2	Да ли је стално осветљење потребно на раскрсницама, у зонама услужних делатности и одмориштима, и ако јесте, да ли је пројектовано на одговарајући начин?		
	3	Да ли је осветљење на деоницама пута, раскрс., у зонама услужних делатности и одморишт. повезано са осветљењем амбијента?		
	4	Да ли је потребно изменити стално осветљење да би пешачки прелази били јасно видљиви?		
	5	Да ли је контрастно светло потребно на раскрсници?		
	6	Да ли је прелаз са пута у насељу на пут нижег ранга или са осветљеног на неосветљени пут пројектован на одговарајући начин?		
	7	Да ли је потребно осветљење посебних ситуација (зоне промене попречног профила пута), и ако јесте, да ли је пројектовано на одговарајући начин?		
	8	Да ли постојеће осветљење онемогућује препознавање жутог светла на семафору?		
	...			
<b>8. Особине елемената поред пута и елементи пасивне безбедности</b>	1	Да ли је опрема пута, као што су сигнализационе кутије, стубови за висеће саобраћајне знакове и осветљење, итд., смештена ван зоне безбедности?		
	2	Да ли су заштићени елементима пасивне безбедности?		
Засади	1	Да ли засади умањују прегледност?		
	2	Да ли зеленило и врста засада умањују иритацију корисника пута? (нпр. трасом пута)		
	3	Да ли је визуални контакт возач – пешак – бициклиста умањен услед зеленила?		
	4	Да ли је обезбеђена прегледност на раскрс. или је ометана околним пејзажом?		
	5	Да ли ће раст зеленила створити у будућности проблеме (ометање прегледности, пречник стабла већи од 8 cm, скривени знакови, ефекти светла и сенки, лишће на путу)?		
Грађевинске конструкције	1	Да ли су потребе пешака и бициклиста узете у обзир (нпр. распоред пешачких и бицикличких стаза)?		
	2	Да ли се парапети и надвожњаци налазе на довољној и безбедној удаљености од пута?		
	3	Да ли је вертикално растојање испод надвожњака обезбеђено?		



Елементи пасивне безбедности	1	Да ли се фиксне препреке могу избећи, да ли су смештене на довољној удаљености и да ли су заштићене?		
	2	Да ли су елементи пасивне безбедности на одговарајући начин пројектовани/планирани?		
	...			

CIP - Каталогизација у публикацији Народна библиотека Србије, Београд

656.1(075.9)

**ПРИРУЧНИК за спровођење стручног оспособљавања за полагање испита за провераваче и ревизоре безбедности саобраћаја** / [главни уредник Светлана Миљуш]. - Београд : Агенција за безбедност саобраћаја, 2023 (Београд : Бирограф комп). - 416 стр. : илустр. ; 30 cm

Кор. насл. - Тираж 50.

ISBN 978-86-89155-44-0

а) Саобраћај -- Безбедност -- Приручници б) Проверавачи и ревизори безбедности саобраћаја -- Стручни испити -- Приручници

COBISS.SR-ID 113945865



978-86-89155-44-0