

## Е-4 ЕЛАБОРАТ САОБРАЋАЈНИХ АНАЛИЗА И ПРОГНОЗА

Наручилац и Финансијер: Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, Немањина бр.22-26, Београд

Инвеститор: ЈП „Путеви Србије“  
Булевар краља Александра бр.282, Београд

Објекат: „Прва А фаза“ - Државни пут I реда, на траси постојећег државног пута I-Б реда бр.24 ( раније М1.11), веза коридор 10 – Крагујевац, од км 0+000,00 (петља Крагујевац на аутопуту Е-75- раније петља „Баточина“) до км 5+000,00 (крај будуће петље „Баточина –Исток“) –на 14520,14227/5, 14225/1, 13996/3, 14000/1 све КО Лапово и к.п. 6074, 46/3, 16/1, 16/2, 16/3, 16/4, 16/5, 39/3, 267/1, 268/1, 15/2, 18/3, 40/1, 12, 10/1, 8, 9, 39/1, 7/4, 6/2, 44/2, 5/10, 4/1, 43, 2/2 све КО Брзан и к.п. 539, 2186, 2185, 2182, 2269, 2179, 2178, 2177, 2174, 2164, 2159, 2158, 2157, 2150, 2151, 2149, 2148, 2144, 2143, 2142, 2021/1, 2021/2, 1831, 1833/1, 1833/2, 1829, 1835,1837, 1838, 1839, 1840, 1844, 1845, 1846, 1847, 1862, 1863, 1874, 1875, 1907,1749, 1748, 1747, 1746, 1719, 1716, 1717, 1715, 1710, 1709, 1708, 1696, 2141, 2140, 2139, 2145, 2031, 2026, 2146, 2270, 2007, 2008, 2030/1, 2013, 2004, 2012, 2030/2, 2029, 2028, 2025, 2024, 2016, 2017, 2018, 2015/2, 2013, 2015/1, 2019, 2020, 1830, 1704, 1702, 1701, 1705, 1706 све КО Баточина варош

Врста техничке документације: ИДП Идејни пројекат

Назив и ознака дела пројекта: Е-4 ЕЛАБОРАТ САОБРАЋАЈНИХ АНАЛИЗА И ПРОГНОЗА

За грађење / извођење радова: реконструкција и доградња

Печат и потпис: Пројектант: Геопут д.о.о., Београд  
Томе Росандића бр. 2  
Милица Трифковић, дипл. грађ. инж.



Печат и потпис:



Одговорни пројектант:  
Горан Савић, дипл. инж.саоб.  
Бр. лиценце: 370 5450 03

Број техничке документације: 180312-03/04-170067  
Место и датум: Београд, март 2018. год.

#### **Е-4.2. САДРЖАЈ**

Е-4.1.	Насловна страна
Е-4.2.	Садржај
Е-4.3.	Решење о одређивању одговорног пројектанта
Е-4.4.	Изјава одговорног пројектанта
Е-4.5.	Текстуална документација



# ГЕОПУТ

## Е-4.3. РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОВЛАШЋЕНОГ ЛИЦА

На основу члана 128. Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09-исправка, 690 одлука УС, 291 и 121/12, 42/13–одлука УС, 50/2013–одлука УС, 99013–одлука УС, 132/14 и 1494) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начин вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта ("Службени гласник РС", бр. 29015, 77/2015, 59016, 96/2016 и 67/2017.) као:

### ОВЛАШЋЕНО ЛИЦЕ

за израду елабората саобраћајних анализа и прогноза у оквиру Идејног пројекта за реконструкцију и доградњу „Прве А фазе“ - Државни пут I реда, на траси постојећег државног пута I-Б реда бр.24 (раније М1.11), веза коридор 10 – Крагујевац, од км 0+000,00 (петља Крагујевац на аутопуту Е-75- раније петља „Баточина“) до км 5+000,00 (крај будуће петље „Баточина –Исток“) – на 14520,14227/5, 14225/1, 13996/3, 14000/1 све КО Лапово и к.п. 6074, 46/3, 16/1, 16/2, 16/3, 16/4, 16/5, 39/3, 267/1, 268/1, 15/2, 18/3, 40/1, 12, 10/1, 8, 9, 39/1, 7/4, 6/2, 44/2, 5/10, 4/1, 43, 2/2 све КО Брзан и к.п. 539, 2186, 2185, 2182, 2269, 2179, 2178, 2177, 2174, 2164, 2159, 2158, 2157, 2150, 2151, 2149, 2148, 2144, 2143, 2142, 2021/1, 2021/2, 1831, 1833/1, 1833/2, 1829, 1835, 1837, 1838, 1839, 1840, 1844, 1845, 1846, 1847, 1862, 1863, 1874, 1875, 1907, 1749, 1748, 1747, 1746, 1719, 1716, 1717, 1715, 1710, 1709, 1708, 1696, 2141, 2140, 2139, 2145, 2031, 2026, 2146, 2270, 2007, 2008, 2030/1, 2013, 2004, 2012, 2030/2, 2029, 2028, 2025, 2024, 2016, 2017, 2018, 2015/2, 2013, 2015/1, 2019, 2020, 1830, 1704, 1702, 1701, 1705, 1706 све КО Баточина варош, одређује се:

Горан Савић, дипл. инж.саоб..... Бр. лиценце: 370 5450 03

Пројектант: ГЕОПУТ ДОО Београд, Томе Росандића бр.2,  
Београд,  
Одговорно лице/заступник: Милица Трифковић, дипл.инж.грађ.  
Печат: Потпис:



Број техничке документације: 180312-03/04-170067  
Место и датум: Београд, март 2018. год



#### **Е-4.4. ИЗЈАВА ОВЛАШЋЕНОГ ЛИЦА ЕЛАБОРАТА САОБРАЋАЈНИХ АНАЛИЗА И ПРОГНОЗА**

Овлашћено лице за израду елабората саобраћајних анализа и прогноза у оквиру Идејног пројекта за реконструкцију и доградњу „Прве А фазе“ - Државни пут I реда, на траси постојећег државног пута I-Б реда бр.24 (раније М1.11), веза коридор 10 – Крагујевац, од км 0+000,00 (петља Крагујевац на аутопуту Е-75- раније петља „Баточина“) до км 5+000,00 (крај будуће петље „Баточина –Исток“) – на 14520,14227/5, 14225/1, 13996/3, 14000/1 све КО Лапово и к.п. 6074, 46/3, 16/1, 16/2, 16/3, 16/4, 16/5, 39/3, 267/1, 268/1, 15/2, 18/3, 40/1, 12, 10/1, 8, 9, 39/1, 7/4, 6/2, 44/2, 5/10, 4/1, 43, 2/2 све КО Брзан и к.п. 539, 2186, 2185, 2182, 2269, 2179, 2178, 2177, 2174, 2164, 2159, 2158, 2157, 2150, 2151, 2149, 2148, 2144, 2143, 2142, 2021/1, 2021/2, 1831, 1833/1, 1833/2, 1829, 1835,1837, 1838, 1839, 1840, 1844, 1845, 1846, 1847, 1862, 1863, 1874, 1875, 1907,1749, 1748, 1747, 1746, 1719, 1716, 1717, 1715, 1710, 1709, 1708, 1696, 2141, 2140, 2139, 2145, 2031, 2026, 2146, 2270, 2007, 2008, 2030/1, 2013, 2004, 2012, 2030/2, 2029, 2028, 2025, 2024, 2016, 2017, 2018, 2015/2, 2013, 2015/1, 2019, 2020, 1830, 1704, 1702, 1701, 1705, 1706 све КО Баточина варош

Горан Савић, дипл. инж.саоб.

#### **ИЗЈАВЉУЈЕМ**

1. да је елаборат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;
2. да су при изради елабората поштоване све прописане и утврђене мере и препоруке за испуњење основних захтева за објекат и да је елаборат израђен у складу са мерама и препорукама којима се доказује испуњеност основних захтева.

Овлашћено лице ИДП:  
Број лиценце:

Горан Савић, дипл. инж.саоб.  
370 5450 03

Печат:

Потпис:



Број техничке документације: 180312-03/04-170067

Место и датум:

Београд, март 2018. год

## **E-4.5 ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА**

## САДРЖАЈ

0	Подаци о наручиоцу и ауторима Елабората-САОБРАЋАЈНЕ АНАЛИЗЕ И ПРОГНОЗЕ.....	3
1	Увод.....	4
1.1	Циљ израде елабората .....	4
1.2	Основна документација коришћена за израду елабората .....	4
1.3	Значај у систему или мрежи.....	4
1.4	Графички приказ објекта.....	5
2	Методологија израде саобраћајне студије – саобраћајних анализа и прогноза...	6
3	Анализа постојећег стања.....	7
3.1	Техничко - експлоатационе карактеристике пута .....	7
3.2	Анализа достигнутих саобраћајних токова .....	9
3.3	Бројање саобраћаја у меродавним сатима на раскрсницама.....	11
4	Прогноза саобраћајних токова у планерском периоду експлоатације новог пута .....	13
5	Меродавни протоци за димензионисање попречног профила саобраћајнице ...	15
6	Техничко експлоатационе карактеристике пројектног решења.....	16
6.1	Ситуациони план.....	19
6.2	Подужни профил .....	21
6.3	Попречни профили .....	21
6.4	Раскрснице .....	22
6.5	Контрола приступа и пратећи садржаји .....	23
6.6	Прегледност .....	23
6.7	Конструктивна решења.....	24
7	Функционално вредновање услова саобраћаја.....	26
7.1	Резултати прорачуна капацитета .....	26
7.2	Резултати прорачуна слободних брзина основних врста возила по деоницама.....	27
7.3	Резултати прорачуна експлоатационих брзина основних врста возила по деоницама у базној, првој и циљној години експлоатације по деоницама.....	28
7.4	Одређивање нивоа услуга по $q_m/C$ и $V_e$ .....	28

7.5 Вредности најважнијих индикатора безбедности саобраћаја у Републици Србији, у периоду од 2013. до 2015. Године.....	29
7.5.1 Вредности основних показатеља безбедности саобраћаја, Република Србија, период од 2012. до 2016. године.....	29
7.5.2 Индикатори који се односе на путеве .....	30
7.5.3 Утицај пута на безбедност саобраћаја .....	31
7.5.4 Индикатори који се односе на раскрснице.....	32
7.5.5 Анализа безбедности саобраћаја на посматраној деоници.....	33
8 Закључак .....	42

## 0 Подаци о наручиоцу и ауторима Елабората-САОБРАЋАЈНЕ АНАЛИЗЕ И ПРОГНОЗЕ

Подаци о Наручиоци и Финансијеру:

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре  
Немањина бр.22-26, Београд

Подаци о Инвеститору:

ЈП „Путеви Србије“  
Булевар краља Александра бр.282, Београд

Подаци о аутору студије:

Предузеће Геопут д.о.о., Томе Росандића 2, Београд.

Генерални директор: Милица Трифковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац тима: Горан Савић, дипл.инж.саоб.

Радни тим: Милан Николић, дипл.грађ.инж.

др Мирослав Кубурић, дипл.инж.геод.



# 1 Увод

## 1.1 Циљ израде елабората

Циљ израде Елабората-Саобраћајне анализе и прогнозе у оквиру Идејног пројекта за реконструкцију и доградњу прве А фазе државног пута I-Б реда број 24 (раније М-1,11), веза коридора 10 - Крагујевац, од km 0+000 (Петља "Крагујевац" на аутопуту Е-75-раније петља "Баточина") до km 5+000 (крај будуће петље "Баточина исток"), јесте одређивање утицаја новопроектваног грађевинског решења пута на подизање нивоа безбедности саобраћаја за изабрано решење, разрађено Идејним пројектом, на основу којег су донете мере побољшања.

Дефинисани циљ елабората у потпуности је сагласан са одредбама *Правилника о садржини и обиму претходних радова, претходне студије оправданости и студије оправданости* („Службени гласник РС“, бр. 01/12).

## 1.2 Основна документација коришћена за израду елабората

Како за предметну саобраћајницу у фази израде Генералног пројекта није рађена саобраћајна анализа, основу израде овог Елабората чине претходни радови (Анализе и истраживања које је спровела Агенција за безбедност саобраћаја у РС) као и:

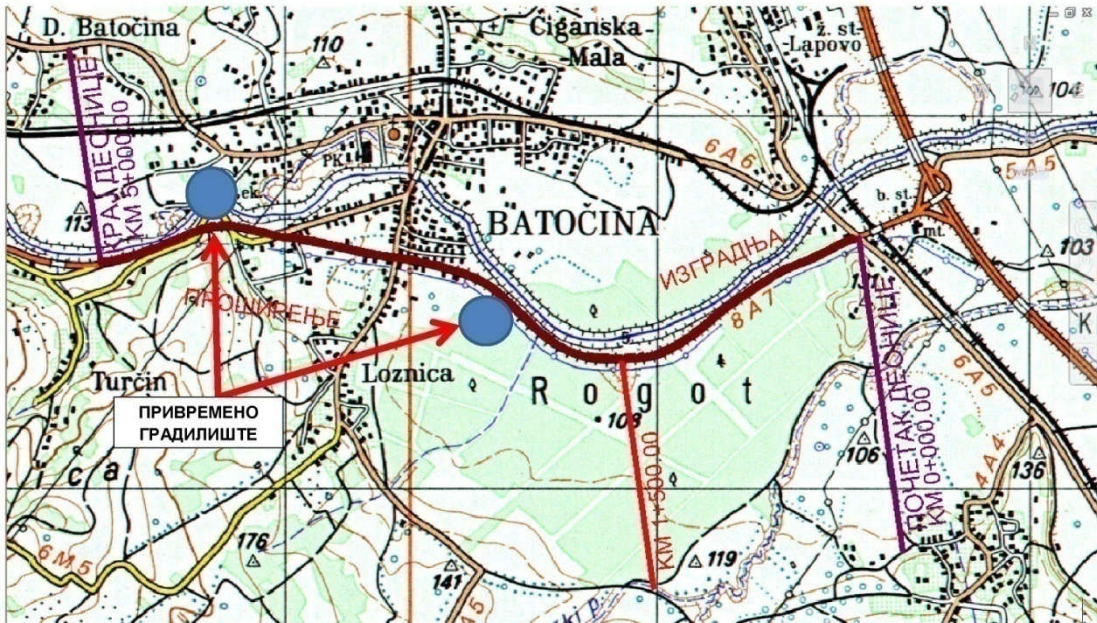
- Просторни план подручја инфраструктурног коридора аутопута Е–75, деоница Београд-Ниш ( „Сл. гласник РС“ 63/03 и 121/14)
- План генералне регулације за грађевинско подручје општине Лапово („Сл. гласник општине Лапово“ бр.15/15)
- Просторни план општине Баточина ( „Сл. гласник општине Баточина“ бр. 5/10)
- План генералне регулације за седиште локалне саоправе насељеног места Баточина (КО Баточина варошица, КО Баточина село и део КО Брзан( „Сл. гласник општине Баточина“ 2017.год.)
- Локацијских услова број 350-02-00094/2018-14 од 19.03.2018. године издате од стране Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, Београд, Немањина 22 – 26.
- Подаци о саобраћајним незгодама на ДП ИБ реда - број 24 (добили од Одељења саобраћајне полиције-Полицијске управе у Крагујевцу).
- Идејни пројекат саобраћајнице.
- 

## 1.3 Значај у систему или мрежи

Државни пут I-Б реда број 24 (бивши М-1.11) је један од најзначајних путних праваца у Србији. Повезује значајне привредне регионе и важне административне и регионалне центре. Дуж овог путног правца су остварене везе са значајним међународним коридорима који повезују Србију са земљама у региону (Босна и Херцеговина, Црна Гора, Македонија и Бугарска).

## 1.4 Графички приказ објекта

### ШЕМА ГРАДИЛИШТА



Слика 1. Траса саобраћајнице

Напомена: Сходно одредбама Пројектног задатка за израду Идејног пројекта, сматра се да се анализа и прогноза саобраћајних параметара за деонице од км5+000 до Крагујевца могу прихватити као меродавна за део трасе од км 0+000 до км 5+000. У току израде предметног Елабората, међутим, поменуте Анализе и прогнозе нису биле доступне Пројектанту, с обзиром да их инвеститор није могао обезбедити.

## 2 Методологија израде саобраћајне студије – саобраћајних анализа и прогноза

Статистичке анализа пројекта базирана је на следећим методолошким поставкама:

- За предложену варијанту из Идејног пројекта за реконструкцију и доградњу прве А фазе државног пута I-Б реда број 24 (раније М-1,11), веза коридора 10-Крагујевац, од km 0+000 (Петља "Крагујевац" на аутопуту Е-75-раније петља "Баточина") до km 5+000 (крај будуће петље "Баточина исток"), идентификација индикатора саобраћајних незгода;
- Временски хоризонт анализе је период од 20 година, при чему је почетна година 2016;
- Статистички подаци о индикаторима саобраћајних незгода у РС;
- Вредности достигнутог и прогнозираног саобраћаја, у анализираном периоду, на предметном путном правцу, преузете од Инвеститора;
- Контролним бројањем саобраћаја на постојећим раскрсницама;
- У анализи је извршена прогноза тзв. новоствореног саобраћаја, на предметом путу;
- Техничко-експлоатационе карактеристике постојећег пута (Инвентар мреже) засноване су на информационој основи о путевима, са којом располажу "ЈП Путеви Србије", као и на подацима утврђеним теренским снимањима;
- За прорачун трошкова од саобраћајних незгода коришћени су подаци добијени од Агенције за безбедност саобраћаја, а статистички период за који су подаци преузети је 2005. – 2014.

## 3 Анализа постојећег стања

### 3.1 Техничко - експлоатационе карактеристике пута

Постојећа траса државног пута I-Б реда бр. 24 (раније М-1.11) представља најкраћу везу Крагујевца и осталих места која гравитирају овом путу према аутопутском коридору Е-75, (коридор 10). Већи део ове трасе је реконструисан на начин да се повећа ниво услуге, проширење саобраћајног профила са физички одвојеним саобраћајним тракама за оба смера. Постојећи коловоз пута се у већој мери задржава са свим својим саобраћајним елементима, али се додаје нова коловозна трака и реконструишу постојеће раскрснице примерене рангу саобраћајнице.

На постојећој траси егзистира више раскрсница у нивоу, тако да је безбедност свих учесника у саобраћају значајно угрожена. Веза постојеће трасе државног пута и аутопута Е-75 остварена је денивелисаном раскрсницом типа труба, трокрака денивелисана раскрсница функционалног нивоа „С“, коју карактерише различит саобраћајни режим и знатне разлике у саобраћајном оптерећењу укрсних праваца, у оквиру које постоје две наплатне рампе и база за одржавање аутопута, смештена у простору омеђеном индиректом рампом.

Преко постојећег натпутњака (преко аутопута) пролазе возила према наплатној рампи за Београд, односно из правца Ниша према Крагујевцу. Саму раскрсницу карактерше нестандартно саобраћајно решење за возила која из правца Баточине иду према Нишу, где се врши преплитање и пресецање главног саобраћајног тока. Поред тога у зони саме петље „Баточина“ постоји већи број пословних објеката (угоститељског садржаја и објеката у функцији пута) који се прикључују директно на рампе или у њиховој непосредној близини.

Даље посматрано, издвајају се два значајна укрштања у нивоу са постојећим саобраћајницама, прво је укрштање са државним путем II-А реда, где је укрштање изведено као класична четворокрака површинска раскрсница, без физички издигнутих острва за каналисање. Друга значајна раскрсница је раскрсница у самом насељеном месту Баточина, на којој се саобраћај регулисан саобраћајном сигнализацијом (саобраћајни знакови и ознаке на путу). Саму деоницу кроз насељено место карактерише значајан број прикључака локалних и некатегорисаних саобраћајница, прикључака пословних и стамбених објеката и сл. Поред класичних површинских укрштања дуж трасе у зони насеља Баточина налазе се два денивелисана укрштања (подвожњака), који представљају безбедну комуникацију између две стране државног пута. Прикључни путеви (општински-локални путеви) ће бити превезани на постојеће или новопроектване саобраћајнице које воде до најближе раскрснице или путног пролаза.

У зони државног пута налази се већи број стамбених и пословних објеката, који се везују непосредно на државни пут дуж целе деонице у захвату плана. Такође, постојећа станица за снабдевање горивом у Баточини функционише као станица са непосредним приступом на државни пут.

Мрежом локалних саобраћајница одвија се мешовити саобраћај при чему не постоје издвојене површине за саобраћај пешака и бициклиста.

Захват је делимично опремљен инфраструктуром.

Коловозни застор је изведен од битуменом везаног агрегата и његово стање је задовољавајуће, на деоници која је предмет овог пројекта нису уочена значајнија оштећења.

Табела 1: Техничко – експлоатационе карактеристике саобраћајне деонице петља Баточина-Баточина

Назив деонице	Петља Баточина - Баточина
Број пута	ІБ 24
Дужина деонице (км)	0.6
Врста пута	Државни пут
Број трака	2
Ширина коловоза (м)	6.00
Ширина траке (м)	3.00
Удаљеност бочне сметње (м)	1.00
Стање коловоза	3
Минимални подужни пад (%)	0.58
Максимални подужни пад (%)	5.58
Радијус хоризонталних кривина (м)	400

Табела 2: Техничко – експлоатационе карактеристике саобраћајне деонице Баточина – Баточина (поч. изградње полуаутопута)

Назив деонице	Петља Баточина - Баточина
Број пута	ІБ 24
Дужина деонице (км)	4.4
Врста пута	Државни пут
Број трака	2
Ширина коловоза (м)	7.00
Ширина траке (м)	3.50
Удаљеност бочне сметње (м)	0.75
Стање коловоза	3
Минимални подужни пад (%)	0.15
Максимални подужни пад (%)	1.54
Радијус хоризонталних кривина (м)	510

### 3.2 Анализа достигнутих саобраћајних токова

Саобраћајно оптерећење коришћено за потребе овог Елабората и за процес пројектовања, односи се на податке добијене из статистичких података ЈП Путеви Србије.

Табела 3: Саобраћајне деонице у обухвату Пројекта на државном путу 1б реда 24

Саобраћајна деоница	Ознака поч. чвора	Ознака крај. чвора	Ознака деонице	Дужина деонице (км)
Петља Баточина-Баточина	140	2401	02401	0.6
Баточина – Баточина (поч. изградње полуаутопута)	2401	2491	02491	4.4

Табела 4: Саобраћајно оптерећење

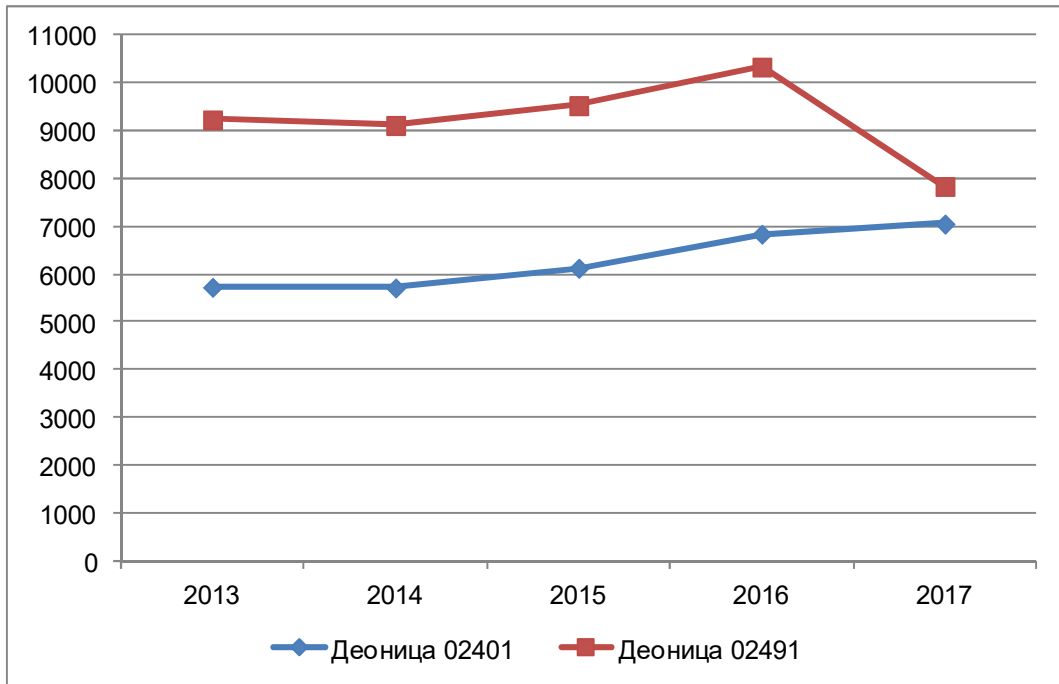
#### Петља Баточина – Баточина (деоница 02401)

Година	ПА	БУС	ЛТ	СТ	ТТ	АВ	ПГДС (воз/дан)
2013	4679	110	120	160	150	489	5728
2014	4891	90	90	130	100	440	5714
2015	5218	90	95	132	97	495	6127
2016	5858	97	102	137	105	539	6838
2017	6197	87	122	147	109	388	7051

#### Баточина – Баточина (почетак изградње полуаутопута) (деоница 02491)

Година	ПА	БУС	ЛТ	СТ	ТТ	АВ	ПГДС (воз/дан)
2013	8079	141	146	210	153	500	9229
2014	7972	121	153	205	142	519	9112
2015	8348	121	157	210	136	553	9525
2016	9068	130	168	218	147	602	10333
2017*	6940	96	134	162	110	392	7835

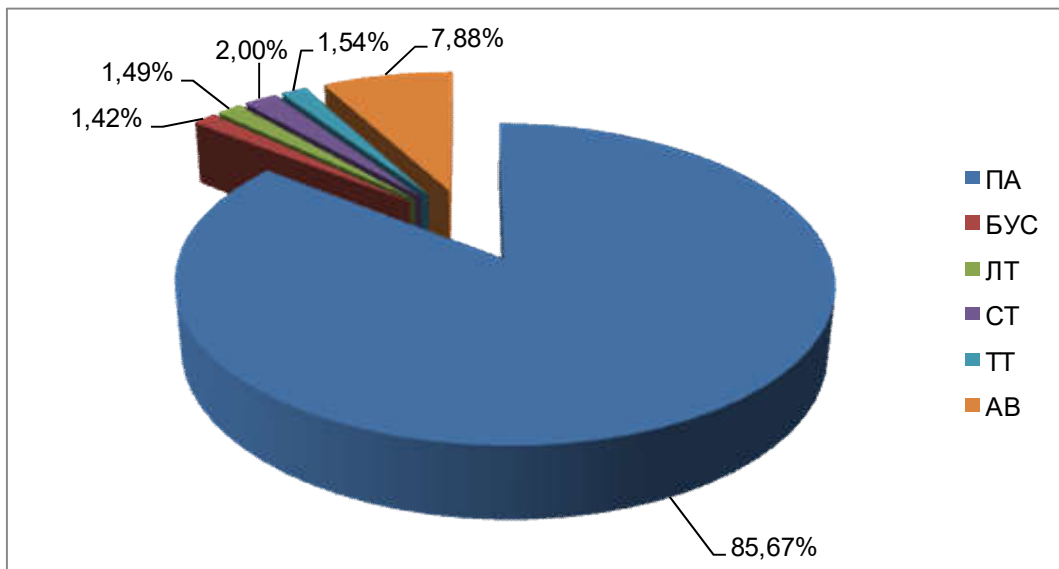
\* Подаци за 2017 годину за деоницу Баточина Крагујевац односе за бројање на деоници од 4.4 km, односно деоницу Баточина – Баточина (почетак изградње полуаутопута).



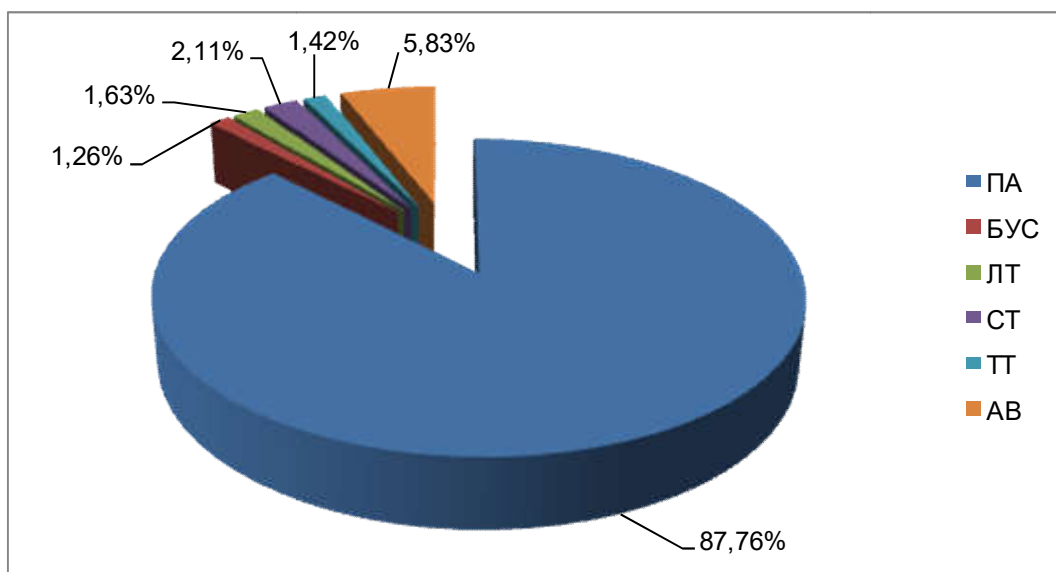
Слика 2: Саобраћајно оптерећење за две деонице за период од 2013. до 2017. године

Табела 5. Процентуална структура саобраћајног оптерећења у базној 2016. години

Саобраћајна деоница	ПА	БУС	ЛТ	СТ	ТТ	АВ
02401	85,67%	1,42%	1,49%	2,00%	1,54%	7,88%
02491	87,76%	1,26%	1,63%	2,11%	1,42%	5,83%



Слика 3.: Структура саобраћајног тока на деоници 02401 – петља Баточина – Баточина



Слика 4.: Структура саобраћајног тока на деоници 02491 – Баточина - Баточина (почетак изградње полуаутопута)

На основу расположивих података саобраћајног оптерећења за потребе процене прогнозе саобраћајног оптерећења за процес пројектовања, за временски пресек у будућности, дефинисан је плански период, у односу на функционални тип пута и врсту и обим планираних грађевинских интервенција у наредних 20 година.

### 3.3 Бројање саобраћаја у меродавним сатима на раскрсницама

Поред анализе података за деонице пута, извршено је бројање саобраћаја на укрштајима Државног пута 1б реда бр 24 и прикључних саобраћајница на делу од 0+000 до 5+000. У питању су раскрснице државног пута 24 и државног пута 158 (бројачко место 1), као раскрсница државног пута бр 24 и улица Краља Петра првог и Карађорђевог. Бројање саобраћаја обављено је 24.08.2017. године у периоду од 07:00 до 15:00. Поред овога обављено је бројање саобраћаја на наплатној станици Баточина. Резултати бројања су обрађени и представљени у табелама испод.



Слика 5.: Бројачке локације



Табела 6: Бројање саобраћаја у меродавним сатима на раскрсницама

Бр.место	Раскрсница	ПА	БУС	ТВ	АВ	Укупно (воз/дан)
1	Државни пут 24 и државни пут 158	7206	156	761	528	8651
2	Државни пут 24, Карађорђево ул.Краља Петра I	8168	132	1766	286	10351

Табела 7: Бројање саобраћаја на наплатној станици Баточина

Бр.место	Локација	ПА	БУС	ТВ	АВ	Укупно (воз/дан)
1	Наплатна станица Баточина	3014	88	361	298	3761

#### 4 Прогноза саобраћајних токова у планерском периоду експлоатације новог пута

Табела 8: Прогноза раста саобраћаја 2012-2031 за програмску анализу (умерени сценарио)

СЦЕНАРИО	Стопе раста саобраћаја у %									
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025-2035
Умерени сценарио	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Табела 9: ПРОРАЧУН САОБРАЋАЈНОГ ОПТЕРЕЋЕЊА ЗА ДЕОНИЦУ ПЕТЉА БАТОЧИНА - БАТОЧИНА У ДУЖИНИ ОД 0.6km

		РА	BUS	LT+ST	TT+AV	SO/dan	Tg	Tu	ПГДС (воз/дан)
1	2016	5858	97	280	639	1033	377196	377196	6874
2	2017	6197	87	269	497	109	39785	416981	7050
3	2018	6387	90	277	512	112	41006	457988	7266
4	2019	6583	92	286	528	116	42265	500253	7490
5	2020	6785	95	295	544	119	43563	543816	7719
6	2021	6994	98	304	561	123	44900	588716	7956
7	2022	7208	101	313	578	127	46279	634995	8201
8	2023	7430	104	323	596	131	47699	682694	8452
9	2024	7658	108	332	614	135	49164	731858	8712
10	2025	7893	111	343	633	139	50673	782531	8979
11	2026	8135	114	353	652	143	52229	834760	9255
12	2027	8385	118	364	672	147	53832	888592	9539
13	2028	8642	121	375	693	152	55485	944077	9832
14	2029	8908	125	387	714	157	57188	1001265	10134
15	2030	9181	129	399	736	161	58944	1060209	10445
16	2031	9463	133	411	759	166	60753	1120962	10766
17	2032	9754	137	423	782	172	62619	1183581	11096
18	2033	10053	141	436	806	177	64541	1248122	11437
19	2034	10362	145	450	831	182	66522	1314644	11788
20	2035	10680	150	464	857	188	68565	1383209	12150
21	2036	11008	155	478	883	194	70670	1453879	12523
22	2037	11346	159	492	910	200	72839	1526718	12907
23	2038	11694	164	508	938	206	75075	1601793	13304

Табела 10: ПРОРАЧУН САОБРАЋАЈНОГ ОПТЕРЕЋЕЊА ЗА ДЕОНИЦУ БАТОЧИНА - БАТОЧИНА (почетак изградње полуаутопута) У ДУЖИНИ ОД 4.4km

		РА	BUS	LT+ST	TT+AV	SO/dan	Tg	Tu	ПГДС (воз/дан)
1	2016	9068	130	386	749	1249	455841	455841	10333
2	2017	6940	96	296	502	1287	469836	925677	7834
3	2018	7153	99	305	517	1327	484259	1409936	8075
4	2019	7373	102	314	533	1367	499126	1909062	8322
5	2020	7599	105	324	550	1409	514449	2423512	8578
6	2021	7832	108	334	567	1453	530243	2953755	8841
7	2022	8073	112	344	584	1497	546521	3500276	9113
8	2023	8321	115	355	602	1543	563300	4063576	9392
9	2024	8576	119	366	620	1591	580593	4644169	9681
10	2025	8839	122	377	639	1639	598417	5242586	9978
11	2026	9111	126	389	659	1690	616789	5859375	10284
12	2027	9390	130	401	679	1742	635724	6495099	10600
13	2028	9679	134	413	700	1795	655241	7150340	10925
14	2029	9976	138	425	722	1850	675357	7825696	11261
15	2030	10282	142	439	744	1907	696090	8521786	11607
16	2031	10598	147	452	767	1966	717460	9239246	11963
17	2032	10923	151	466	790	2026	739486	9978732	12330
18	2033	11258	156	480	814	2088	762188	10740921	12709
19	2034	11604	161	495	839	2152	785587	11526508	13099
20	2035	11960	165	510	865	2218	809705	12336213	13501
21	2036	12327	171	526	892	2286	834563	13170776	13915
22	2037	12706	176	542	919	2357	860184	14030960	14343
23	2038	13096	181	559	947	2429	886592	14917552	14783

## 5 Меродавни протоци за димензионисање попречног профила саобраћајнице

Меродавни проток се одређује као 12% ПГДС-а:

$$\begin{aligned} \text{За базну годину:} & \quad q_m^{2017} = 0,12 \cdot \text{ПГДС} \\ \text{За прву годину експлоатације:} & \quad q_m^{2018} = 0,12 \cdot \text{ПГДС} \\ \text{За циљну годину експлоатације:} & \quad q_m^{2038} = 0,12 \cdot \text{ПГДС} \end{aligned}$$

Деоница 02401- Петља Баточина - Баточина:

$$\begin{aligned} q_m^{2017} &= 0,12 \cdot \text{ПГДС} = 0.12 \times 7050 = 846 \text{ (воз/час)} \\ q_m^{2018} &= 0,12 \cdot \text{ПГДС} = 0.12 \times 7266 = 872 \text{ (воз/час)} \\ q_m^{2038} &= 0,12 \cdot \text{ПГДС} = 0.12 \times 13304 = 1596 \text{ (воз/час)} \end{aligned}$$

Деоница 02401- Баточина – Баточина (почетак изградње полуаутопута):

$$\begin{aligned} q_m^{2017} &= 0,12 \cdot \text{ПГДС} = 0.12 \times 7835 = 940 \text{ (воз/час)} \\ q_m^{2018} &= 0,12 \cdot \text{ПГДС} = 0.12 \times 8075 = 969 \text{ (воз/час)} \\ q_m^{2038} &= 0,12 \cdot \text{ПГДС} = 0.12 \times 14783 = 1774 \text{ (воз/час)} \end{aligned}$$

## 6 Техничко експлоатационе карактеристике пројектног решења

Предмет Идејног пројекта за реконструкцију и доградњу прве А фазе државног пута I-Б реда број 24 (раније М-1.11), веза коридора 10-Крагујевац, од km 0+000 (Петља "Крагујевац" на аутопуту Е-75-раније петља "Баточина") до km 5+000 (крај будуће петље "Баточина исток"), у укупној дужини од 5 km.

Почетак ове деонице је на постојећем надвожњаку преко државног пута I-А реда (на пресеку осовина km 0+000.00) до km 0+251.00. Ширина коловоза са ивичним тракама је приближно 7,80m.

На овом делу предвиђено је задржавање коловоза у постојећој ширини, са реконструкцијом у зони новопројектоване четворокраке раскрснице (km 0+251) и новопројектоване рампе. Од радова се предвиђа рехабилитација постојећег коловоза, тј. профилисање постојећег коловоза, санација оштећења, те пресвлачење новим хабајућим слојем.

Друга деоница почиње од km 0+251.00 до km 0+550.00. Деоница на овом делу прелази преко железничке пруге. Ширина коловоза са ивичним тракама је приближно 6,20m. Обухвата радове између излазних рампи са аутопута и постојеће раскрснице у нивоу са путем Јагодина – Лапово. На овом делу предвиђено је задржавање коловоза у постојећој ширини, са реконструкцијом у зони новопројектоване четворокраке површинске раскрснице (km 0+251). Од радова се предвиђа рехабилитација постојећег коловоза, тј. профилисање постојећег коловоза, санација оштећења, те пресвлачење новим хабајућим слојем.

Наредна деоница почиње од km 0+550.00 до km 1+500,00, односно од раскрснице у нивоу са путем Јагодина – Лапово на саобраћајница пролази потезом између реке Лепенице и заштићеног шумског подручја „Рогот“. Ширина коловоза са ивичним тракама је приближно 7,80m. Подручје није насељено. На овој деоници предвиђено је проширење и реконструкција саобраћајног профила са уклапањем на новопројектовану кружну раскрсницу. Постојећа (десна) трака се реконструише и проширује на укупну ширину 8,50m (коловоз + ивичне траке) и да се изгради нова (лева) трака такође ширине 8,50m. Коловоз је физички одвојен разделним појасом ширине 4,00m.

Наредна деоница почиње од km 1+500.00 до km 5+000,00. На овој деоници саобраћајница пролази кроз насељено место Баточина и представља класичну магистралну саобраћајницу у насељу, са неколико раскрснице у нивоу и већим бројем прикључака локалних путева, пословних и стамбених објеката. На овом делу предвиђено је да се изведе саобраћајница булеварског типа, са разделним појасом ширине 2,00m. На деловима где је то технички изводљиво проширење је изведено на начин да се задржи постојећи коловоз, а гради се нова коловозна конструкција. Укупна ширина коловоза и ивичних трака је 2×6,50m. Прелаз са деонице где је ширина коловоза 2×8,50m на деоницу са ширином 2×6,50m, извести на прелазним деоницама. Прелази се изводе на делу од планиране денивелисане раскрснице у km 1+500 и на делу где се врши уклапање у већ изведену деоницу предметног путног правца (km 5+000,00).

У циљу побољшања проточности и безбедности од четворокраке раскрснице на km 0+200,00 (према пројектном задатку инвеститора) предвиђено је да се изведе

искључење из смера Крагујевца према Нишу. Изградњом овог укључног крака елиминисаће се тзв. "црна тачка" на преплету смера од Београда ка Крагујевцу са смером од Крагујевцу према Нишу.

На горе поменутом укључном краку пројектована је нова наплатна кабина.

Захтев да пољопривредници својом механизацијом долазе из правца Лапова и Јагодине и прелазе преко аутопута (денивелисаном раскрсницом) пројектант је разматрао повећање саобраћајних трака на делу до km 0+600,00, са надвожњаком преко железничке пруге (паралелно са постојећим), Захтев инвеститора је да пројектно решење мора остати у оквиру путног појаса те овај део трасе остаје у постојећој ширини и функцији, предвиђена је само реконструкција постојећег пута у изграђеној ширини у постојећем путном појасу. Из тог разлога ова деоница није резервисана за кретање само моторних возила.

На делу km 0+200,00 изградњом овакве четворокраке раскрснице постоји могућност задржавања бензинске пумпе у постојећем облику са мањим корекцијама острва и изласка на пут I-Б реда бр. 24.

Од раскрснице (на стационачи km 0+251,00), траса државног пута је у успону и мостовском конструкцијом (km 0+410) прелази преко магистралне железничке двоколосечне пруге бр.02 (E 70/E 80).

Даље посматрано, издвајају се два значајна укрштања у нивоу са постојећим саобраћајницама, прво је укрштање са државним путем II-A реда, где је укрштање изведено као класична четворокрака површинска раскрсница, без физички издигнутих острва за каналисање саобраћајних токова. Друга значајна раскрсница је раскрсница у самом насељеном месту Баточина. Саму деоницу кроз насељено место карактерише значајан број прикључака локалних и некатегорисаних саобраћајница, прикључака пословних и стамбених објеката и сл. Поред класичних површинских укрштања дуж трасе у зони насеља Баточина налазе се два денивелисана укрштања (подвожњака), који представљају безбедну комуникацију између две стране државног пута. Прикључни путеви (општински - локални путеви) ће бити превезани на постојеће или новопроектване саобраћајнице које воде до најближе раскрснице или путног пролаза.

У зони државног пута налази се већи број стамбених и пословних објеката, који се прикључују непосредно на државни пут дуж целе деонице у захвату плана. Такође, постојећа станица за снабдевање горивом у Баточини функционише као станица са непосредним приступом на државни пут.

Мрежом локалних саобраћајница одвија се мешовити саобраћај при чему не постоје издвојене површине за саобраћај пешака и бициклиста.

Захват је делимично опремљен инфраструктуром.

Сама траса се може подијелити у три посебне целине, и то:

а.) Прва деоница од km 0+000,00 до km 0+550,00

Траса државног пута на овом делу се задржава, с тим да се на делу изградње нових раскрсница врши делимична реконструкција како би се постојеће стање прилагодило новопроектваном. Постојећа денивелисана раскрсница се реконструише, односно постојећа рампа за смер према Нишу из правца Баточине се укида, а уместо ње предвиђена је нова рампа за улив ка Нишу. У склопу новопроектване рампе предвиђена је изградња објеката за наплату путарине,

односно објекат за потребе редовног одржавања и путне администрације.

Прикључци постојећим објектима (бензинска пумпа, објекат техничког прегледа возила, ресторана „Капије Шумадије“ и мотела „Кошута“) се реконструишу на начин како је то приказано у графичком делу пројекта.

По завршетку реконструкције, предвиђено је да се постојећи коловоз рехабилитује, тј. Да се изврши његова санација, профилисање и израда новог хабајућег слоја.

б.) Друга деоница од km 0+550,00 до km 1+500,00

Почетак ове деонице је новопроектвана кружна раскрсница, на споју са државним путем II-A бр. 158 реда, у склопу које је извршен прелаз са једне коловозне конструкције за двосмерни саобраћај на профил са две одвојене коловозне конструкције са по две саобраћајне траке за сваки смер вожње. Ова деоница уједно представља и трасу будуће обилазнице око Баточине. Реконструкција обухвата доградњу леве саобраћајне траке на целој деоници, изградњу разделног појаса и реконструкцију постојећег коловоза магистралног пута, тј. његово проширење како би задовољио услове предвиђене пројектним задатком. Завршетак ове деонице је на месту где је предвиђено будуће одвајање за јужну обилазницу насеља Баточина. Проширење коловоза на десној траци предвиђено је на начин да се постојећа коловозна конструкција степенасто засече у минималној ширини од 80cm (услови технологије изградње) и на том делу изведе нова коловозна конструкција, те да се изврши санација и профилисање дела коловоза која се задржава и све заједно пресвуче новим хабајућим слојем.

в.) трећа деоница од km 1+500,00 до km 5+000,00

Почетак ове деонице је на месту будуће петље (петља није предмет овог пројекта) а завршетак је на споју са већ реконструисаним и дограђеним делом коловоза са по две саобраћајне траке за сваки смер вожње, деоница Баточина – Крагујевац на km 5+000,00. С обзиром да изградња јужне обилазнице насеља Баточина у овом моменту није извесна, претпоставка је да ће се пројектована траса у овом облику користити дужи временски период. Прелаз са профила ванградске деонице на булеварски тип саобраћајнице изведен је постепено.

У првом делу ове деонице (од km 1+500 до km 3+290), у контакту са саобраћајницом не постоји ивична изградња, те се Инвеститор определио да се на овом делу не изводе пешачке стазе и разделни појас. Од раскрснице у km 3+340 до одвајања у km 3+910 (осовина Д6) предвиђена је изградња обостраних тротоара и зеленог појаса с десне стране, с леве стране због ограничења наметнутих ивичном изградњом предвиђено је формирање сервисне саобраћајнице и тротоара. Од km 3+910 до km 5+000 траса опет поприма карактеристике ванградске саобраћајнице, те се на крају спаја са већ реконструисаним и дограђеним делом пута Баточина - Крагујевац. Промена ширине коловоза и разделног појаса је изведена постепено. је На овом делу постојећа саобраћајница на два места прелази преко локалних путева (km 4+256,57 и km 4+449,59). Постојећи објекти се задржавају, с тим да се у десној траци додају два нова објекта, који су приближно паралелни постојећим. И на овом делу, због рационализације изградње, тежило се максималном задржавању постојећег колвоза и његовог уклапања у новопроектвано стање.

Профили предметних саобраћајница су:

- У ВАНГРАДСКОМ ДЕЛУ од km 0+000,00 до km 0+550,00  
на овој деоници се врши реконструкција коловоза у постојећој ширини од 6.20m.

- У ВАНГРАДСКОМ ДЕЛУ од km 0+550,00 до km 1+500,00	
Ширина возних трака	2*(2*3.75m)
Ивичне траке поред зеленог појаса	2*(2*0.50m)
Разделна трака (зелени појас)	4.00m
Земљане банке	2*1.50m
Укупно:	24.00 m

- У ГРАДСКОМ од km 1+500,00 до km 5+000,00 :

Ширина возних трака	2*(2*3.25m)
Разделна трака (зелени појас)	2.00m
Зелени појас (поред тротоара):	2*2.00m
Тротоари:	2*1.50m
Укупно:	22.00 m

На основу пројектног задатка, уз поштовање важећих СРПС-а, усвојене су следеће димензије појединих елемената попречног профила:

• ширина банке	ба = 1.50 m
• ширина ригола	р = 0.75 m
• ширина берме уз ригол	бе = 1.25 m
• ширина уливне/изливне траке	т <sub>с</sub> = 3.50 m
• минимални попречни нагиб	мин ип = 2.5 %
• максимални попречни нагиб	мах ип = 7.0 %

## 6.1 Ситуациони план

Ситуационо посматрано, траса се на почетку у потпуности задржава, с тим да се врше реконструкције на делу где се од главне трасе одвајају споредни правци. Од хоризонталних елемената примењен је правац с тим да је на делу уклапања у постојећи надвожњак примењена кружна кривина R=400,0 m. Даље посматрано од раскрснице са државним путем II-А реда траса пролази коридором између реке Лепенице и шумског подручја Рогот. На овом делу траса се максимално прилагођава постојећем коловозу који се задржава као десна коловозна трака, нови коловоз је пројектован на растојању од ~4,0m. Од почетка деонице до будуће петље, ситуациони и нивелациони елементи коловоза су довољни за брзину од V=100 km/h. Од будуће петље према граду, саобраћајница има карактер градске магистрале, са разделним појасом ширине 2,0m. На изласку из зоне насеља траса опет има карактер ванградске све до уклапања у већ изведену деоницу.

Одвајања са главног правца, осим на местима раскрсница, предвиђена су на следећим местима:



- На десној страни одвајање за бензинску станицу „Кнез петрол“, одвајање је изведено по принципу десно - десно, са уливним и изливним тракама,
- Уливна трака са бензинске станице се у грађевинском смислу продужава и представља изливну траку за спој са улицом Цара Душана, раздвајање токова на овом делу је предвиђено саобраћајном сигнализацијом. Због ограничености простора уливна трака из правца улице Цара Душана није изведена, те је на том месту обавезно заустављање возила, а што је обрађено у делу Пројекта саобраћајне сигнализације.
- Са леве стране предвиђен је спој на главну трасу на km 2+775,00. Прикључак је изведен за насеље Нова Лозница, применом изливних у уливних трака.
- У насељеном месту Баточина предвиђени су уливи и изливи на новопроектвану сервисну саобраћајницу (осовина Л7) за потребе постојећих објекта.

На предметној деоници примењени следећи елементи хоризонталне геометрије:

1.1. Деоница од km 0+000,00 до km 0+550,00

- радијуси хоризонталних кривина  $R = 400m$
- параметри прелазних кривина  $A = -$
- дужина прелазница  $L = -$

1.2. Деоница од km 0+550,00 до km 1+500,00

- радијуси хоризонталних кривина  $R = 1600,00 m$
- параметри прелазних кривина  $A = 600; 600 \text{ и } 275$
- дужина прелазница  $L = 225; 225 \text{ и } 125m$

1.3. Деоница од km 1+500,00 до km 5+000,00

- радијуси хоризонталних кривина  $R = 605; 880; 3000; 510 \text{ и } 893,50m$
- параметри прелазних кривина  $A = 275; 275; 320; 710; 710; 260; 260 \text{ и } 266$
- дужина прелазница  $L = 125; 125; 116,5; 116,5; 168; 168; 133; 133 \text{ и } 79,5m$

Дужине уливних и изливних трака су одређене на основу потребних дужина возила да успори тј, убрза са/на уливних/изливних рампи.

С обзиром да на предметној деоници нису предвиђене зауставне траке, овим пројектом се предвиђају на три локације (km 1+570, km 2+530 и km 4+890) обостране нише за заустављање возила у квару. Димензије проширења су 25m+30m+25m а ширина је 2,50m.

За потребе преусмеравања саобраћаја у случају ванредних догађаја и за потребе редовног одржавања на делу од km 1+450 до km 1+490 предвиђен је прекид разделног острва у дужини од 40m који је неопходно опремити еластичном одбојном оградом која се може по потреби једноставно демонтирати те после завршетка интервенције вратити у првобитни положај.

## 6.2 Подужни профил

Нивелета је положена по његовој осовини коловоза тј.у средини разделног појаса. Максимално је прилагођена постојећем коловозу, водећи рачуна о потребним попречним нагибима, минималним подужним нагибима, постојећем коловозу и обезбеђењу путних пролаза не нарушавајући постојеће габарите. Минимални нагиб нивелете је  $i_n=0.2\%$  (изузев на делу уклапања са већ изведеном деоницом где је нагиб  $i_n=0.15\%$ ) због одводњавања атмосферске воде бетонским риголом, а максимални  $i_n=5.58\%$  и то на делу где траса прелази преко железничке пруге.

Нагиб нивелете на готово целој деоници је доста благ, са примењеним великим радијусима заобљења вертикалних кривина.

Изузетак је постојећа деоница од km 0+000,00 до km 0+600,00 где је нивелета нешто већег нагиба како би се иста издигла изнад нивоа аутопута односно железничке пруге.

На предметној деоници примењени следећи елементи вертикалне геометрије:

Деоница од km 0+000,00 до km 0+550,00

- минимални подужни пад  $minin = 0.58 \%$
- максимални подужни пад  $maxin = 5.58 \%$
- радијуси конкавне верикалне кривине  $Rv = 1629,10m$  и  $420,00 m$
- радијуси конвексне верикалне кривине  $Rv = 1000,00 m$  и  $1935,00 m$

Деоница од km 0+550,00 до km 1+500,00

- минимални подужни пад  $mini_n = 0.20 \%$
- максимални подужни пад  $maxi_n = 0,20 \%$
- радијуси конкавне верикалне кривине  $Rv = 1500,00; 20\ 000,00 m$
- радијуси конвексне верикалне кривине  $Rv = 20\ 000,00 m$

Деоница од km 1+500,00 до km 5+000,00

- минимални подужни пад  $minin = 0.15 \%$
- максимални подужни пад  $maxin = 1,54 \%$
- радијуси конкавне верикалне кривине  $Rv = 25\ 000; 700; 300; 7\ 500$  и  $10\ 000,00 m$
- радијуси конвексне верикалне кривине  $Rv = 20\ 000,00m$  и  $18\ 500,00m$

## 6.3 Попречни профили

Попречни нагиби су дефинисани према величини радијуса кривине и у складу су са нагибима постојећег коловоза. Пројектовани попречни нагиб коловоза на правцу је једностран и износи  $i_p = 2.5 \%$  ка спољњој ивици коловоза. Максимални попречни пад на предметној деоници је  $max\ i_p = 4,00 \%$ . Витоперење коловоза је вршено на деловима прелазних кривина у дужинама које обезбеђују да је максимални нагиб рампе  $i_{pmax} \leq 0.5\%$ .

Попречни пад на првој деоници од 0+00,00 до km 0+550,00 је двостран (кروастр), те је исти и задржан са минималним корекцијама како би се коловоз довео у исправно стање.

Од раскрснице са државним путем II-А реда попречни нагиб коловоза је усвојен у складу са важећим правилником. Попречни пад на делу прве кружне кривине ( $R=1600,00\text{m}$ ) је 4,00%, а витоперење је изведено на делу прелазне кривине, с тим да се витоперење левог и десног коловоза врше одвојено, како би се интервенције на реконструкцији постојећег коловоза максимално умањиле.

Даље саобраћајница прелази у деоницу са нижом рачунском брзином ( $V=50\text{km/h}$ ) те су на том делу примењени попречни нагиби у кривини од 4,00% за кривину

$R=605,00\text{m}$ , а за кривине  $R=880,00\text{ m}$  и  $R=3000,00\text{ m}$  попречни пад је 2,50%. У делу који се налази у зони постојећих објеката (објекти уз осовину Л7) примењен је двострани попречни пад како би се смањила денивелација између главне трасе и сервисне саобраћајнице, а све ради лакшег приступа локалног становништва на сервисну саобраћајницу и минимализације трошкова (мањи земљани радови, мањи потпорни зидови, мањи појас експропријације).

Даље посматрано, траса опет постаје ванградска. Прелаз са деонице где је примењена рачунска брзина  $V=50\text{km/h}$  на већ изведену деоницу где је рачунска брзина  $V=100\text{km/h}$ , изведена је постепено тј. коришћена је рачунска брзина

$V=70\text{km/h}$ . Попречни пад на делу кружне кривине  $R=510,00\text{ m}$  је 6,00% у левој траци, а у десној 5,50%. Ово је из разлога затеченог стања на постојећим објектима, где је попречни пад од 6,00% задржан како би се смањиле интервенције на постојећим објектима.

## 6.4 Раскрснице

На државном путу предвиђене су три површинске раскрснице, две кружне и једна четворокрака и то:

- Км 0+251 – Четворокрака раскрсница, спој постојећих пословних објеката (бензинска станица и угоститељски објекти) на државни пут.
- Км 0+600 – кружна раскрсница, укрштање са државним путем II-А реда, деоница Лапово – Јагодина,
- Км 3+340 – кружна раскрсница, укрштање са градском саобраћајницом (улаз у центар општине, скретање за насеље Кијево).

Четворокрака раскрсница предвиђена је као класична четворокрака, без додатних трака на споредном путном правцу, док је из правца Баточине предвиђена додатна трака за лева скретања. На овом делу коловоз је раздвојен физички издигнутим острвом.

Кружна раскрсница у km 0+600, предвиђена је као једнотрачна са ширином коловоза од 7,00m и додатним прегазивим средишњим делом острва за вангабаритна возила ширине 2,00m. Како би се постојећи прикључци прилагодили новопроектваној раскрсници извршено је кориговање осовине и нивелете државног пута II-А реда.

Кружна раскрсница у km 3+340, предвиђена је као двотрачна са ширином коловоза од 9,65m. Пород тога, из правца центра општине Баточина предвиђен је и додатни саобраћајни крак тзв. bypass са траком за убрзање. Како би се

постојећи прикључци прилагодили новопројектованој раскрсници извршено је кориговање осовине и нивелете постојећих саобраћајница.

## 6.5 Контрола приступа и пратећи садржаји

Укидањем већег броја површинских прикључака потпуно се мења саобраћајни режим локалних саобраћајница, јер се сав саобраћај усмерава на постојеће саобраћајнице, постојеће денивелисане путне пролазе и уливе/изливе.. У сагласности са Општином Баточина, овим пројектом су обрађене локалне саобраћајнице које су неопходне за повезивање објеката и парцела са постојећом локалном мрежом и петљама. То су саобраћајнице ширине 4,50-6.0 m, са потребним проширењима у кривинама малих радијуса.

Постојећа бензинска пумпа у насељу Баточина се задржава у потпуности уз постојећи (десни) коловоз, са прилагођавањем уливних и изливних трака новопројектованом стању.

## 6.6 Прегледност

Прегледност на путу је дужина слободне визуре у видном пољу возача коју је потребно обезбедити на путу како би возач при пројектованој брзини на путу приметио препреку и возилом правовремено извео маневар потребан за безбедну вожњу. Саобраћајни маневри су при том следећи: смањење брзине, заустављање возила или претицање. У пољу слободне прегледности не сме се налазити никаква фиксна препрека. Изузетак представља вертикална саобраћајна сигнализација којом се непосредно пружају упутства за безбедну вожњу (знаци за опасност, знаци изричите наредбе, знаци обавештења). У односу на намену, постоје следеће врсте прегледности:

- зауставна прегледност (Пз)
- захтевана прегледност (Пзп)
- претицајна прегледност (Пп)
- расположива прегледност (Пр)

Респектујући ранг пута примјењена је за безбедносна дужина пута коју возило пређе у времену од када је возач приметио препреку до потпуног заустављања(зауставна дужина) од 10m.

Зауставна дужина (LZ) је најкраће растојање на којем возач може на мокром и чистом коловозу да заустави возило.Чине га: растојање које зависи од времена реаговања возача и растојање које зависи од дозвољене вредности коефицијента клизног трења (ККТ) у тангенцијалном правцу, подужног нагиба нивелете и отпора ваздуха. У Правилнику о условима које са аспекта безбедности саобраћаја морају да испуњавају путни објекти и други елементи јавног пута (Сл.Гласник РС, 50/11) зауставна дужина прихоризонталном нагибу нивелете ( $i_n=0$ ) је већ прорачуната.

<b>V<sub>r</sub></b> [km/h]	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>60</b>	<b>70</b>	<b>80</b>	<b>90</b>	<b>100</b>	<b>110</b>	<b>120</b>	<b>130</b>
<b>P<sub>z</sub></b> [m]	40	55	70	90	115	145	180	215	255	300

Захтевана прегледност (Pzр) При пројектовању путева тежи се употреби геометријских елемената коловоза који су што удобнији за корисника. Зато

корисник при вожњи у слободном саобраћајном току по појединим елементима остварује брзине вожње које су веће од рачунске. Брзина, при том, зависи од полупречника кружног лука кривине, ширине саобраћајне траке и дужине лука, а зависи и од величине подужног нагиба нивелете. Пошто зависи од величине елемената пута изабраних у пројекту, назива се пројектна брзина ( $V_p$ ). На путевима функционално високе категорије (општи програмски услови) потребно је, уместо рачунске брзине, при дефинисању прегледности узети у обзир пројектну брзину. Тако дефинисана прегледност назива се захтевана прегледност. Визура захтеване прегледности је остварена на сваком месту за примењене елементе хоризонталне и вертикалне геометрије, берме прегледности и сл.)

Анализа прегледности рађена је примјеном софтверског алата GCM++ (GAVRAN – Civil Modeller) . Приликом рачунања зауставне прегледности, предметна деоница је издељена на карактеристичне деонице са аспекта рачунске брзине, које је предвиђена пројектним задатком, односно очекивана брзина на појединим сегментима. На тај начин издвојене су следеће деонице:

Почетак деонице	Крај деонице	Брзина
0+000,00	0+482,00	60 km/h
0+482,00	0+660,00	40 km/h
0+660,00	0+700,00	60 km/h
0+700,00	1+430,00	100 km/h
1+430,00	2+900,00	80 km/h
2+900,00	3+160,00	50 km/h
3+160,00	3+520,00	40 km/h
3+520,00	4+150,00	50 km/h
4+150,00	4+985,00	80 km/h
4+985,00	5+000,00	100 km/h

Остали параметри су усвојени на основу важећег правилника:

- За различите анализе прегледности које се спроводе у току процеса пројектовања путева меродавна висина ока возача (путничко возило) је  $x_v = 1,10$  m, а висина непокретне сметње  $x_s = 0,10$  m.
- Положај ока возача на возној траци утврђује се на  $b_v = 1,50$  m мерено од ивичне траке ка средини возне траке.
- Процес реаговања возача на тренутно настале ситуације састоји се из: перцепције, идентификације, процене и спровођења одлуке и за потребе пројектних анализа усвојено је  $t_p = 2$  sec.

## 6.7 Конструктивна решења

Коловозна конструкција је дефинисана у Пројекту коловозне конструкције. На делу изградње новог коловоза главне трасе државног пута она је дефинисана за експлоатациони период од 20 година и врло тешко саобраћајно оптерећење. Предложена је следећа коловозна конструкција:

- асфалт бетон АБ 11с, d= 5 cm;
- БНС 22сА, d = 7+7 cm;
- дробљени камени агрегат 0/31 mm, d = 12 cm;
- дробљени камени агрегат 0/63 mm, d = 20 cm;
- дробљени камени агрегат 0/63 mm, d = 40 cm - ојачање постелџице.

Коловозна конструкција ће бити изграђена на насипу од шкриљца (из локалног каменолома Стражевица) минималне дебљине 40,0cm, како би се са ојачањем постелџице обезбедио неопходан CBR=15%.

Коловозна конструкција за рампу постојеће петље и прикључних кракова на државном путу II-А реда је дефинисана за тешко саобраћајно оптерећење.

Предложена је следећа коловозна конструкција:

- асфалт бетон АБ 11с, d= 5 cm,
- БНС 22сА, d = 6+6 cm,
- дробљени камени агрегат 0/31 mm, d =25 cm,
- дробљени камени агрегат 0/63 mm, d = 40 cm - ојачање постелџице.

Коловозна конструкција локалних саобраћајница је усвојена за лако саобраћајно оптерећење. Предложена је следећа коловозна конструкција:

- асфалт бетон АБ 11, d=4cm,
- БНС 22Б, d =6 cm,
- дробљени камени агрегат 0/31 mm, d =15 cm,
- дробљени камени агрегат 0/63 mm, d =20 cm.

Насип пута и петљи ће сав бити изграђен од материјала из позајмишта.

Везу нове коловозне конструкције са постојећом неопходно је остварити степенастим засецањем слојева, како не би дошло до одвајања и денивелације на месту споја ове две конструкције. Детаљ споја старог и новог коловоза је приказан на прилогу са нормалним попречним профилима и детаљима.

## 7 Функционално вредновање услова саобраћаја

Функционално вредновање путне мреже представља поступак оцењивања услова саобраћаја на путној мрежи тј. Прорачун основних показатеља нивоа услуге по деоницама (одсецима) и упоређивање ових показатеља са одговарајућим критеријумима (захтеваним вредностима основних показатеља Нивоа услуге). Оцена услова саобраћаја заснива се на показатељима нивоа услуге.

У основне показатеље Нивоа услуге на путу, који су релевантни за остварење примарне – активне улоге функционалног вредновања спадају:

- 1) Степен искоришћења практичног капацитета пута (исказује се релацијом ток/капацитет  $q_m/C$ ;
- 2) Брзина возила и брзина саобраћајног тока;
- 3) Стање безбедности саобраћаја.

Критеријуми функционалног вредновања добијају се када се основним показатељима нивоа услуге доделе одговарајуће мерне – реперне вредности. У основне критеријуме спадају:

- 1) Гранични степен искоришћености капацитета при меродавном вршном часовном протоку изражен кроз однос ток/капацитет;
- 2) Граничне вредности просечне брзине возила при меродавном часовном протоку ( $V_e$ );
- 3) Граничне вредности броја саобраћајних незгода по 1 км годишње.

### 7.1 Резултати прорачуна капацитета

Капацитет се рачуна применом формуле:  $C = V_c \cdot g_c$  где је:

$V_c$  – брзина при капацитету

$g_c$  – густина при капацитету

$$V_c = V_{co} \cdot F_{\dot{s}t} \cdot F_{BS} \cdot F_{Va/b}$$

$V_c$  – брзина при базном капацитету основног одсека двотрачног пута у практично идеалним условима;

$F_{\dot{s}t}$  - фактор утицаја ширине траке на брзину при капацитету

$F_{BS}$  – фактор утицаја бочних сметњи на брзину при капацитету

$F_{Va/b}$  - фактор утицаја неравномерности тока по смеровима на брзину при капацитету

Табела 11: Прорачун брзине при базном капацитету по одсецима државног пута

деоница	$V_{co}$	$F_{\dot{s}t}$	$F_{bs}$	$F_{va/b}$	$V_c$
<b>Петља Баточина - Баточина</b>	72,5	0,88	0,94	1	<b>59,97</b>
<b>Баточина- Баточина (почетак изгр. полуаутопута)</b>	72,5	1	0,92	1	<b>66,7</b>

$$g_c = g_{co} \cdot F_{kv} \cdot F_{ga/b}$$

$$g_{co} = 39,45 \text{ [PA/km/oba smeraj]}$$

$F_{kv}$  - фактор утицаја комерцијалних возила на густину тока при капацитету

$F_{ga/b}$  - фактор утицаја неравномерности саобраћаја по смеровима вожње на густину при капацитету

Табела 12: Прорачун густине при базном капацитету по одсецима државног пута

деоница	$g_{co}$	$F_{kv}$	$F_{qa/b}$	$g_c$
Петља Баточина - Баточина	39,45	0,976	1	<b>38,50</b>
Баточина- Баточина (почетак изгр. полуаутопута)	39,45	0,947	1	<b>37,36</b>

За одсек: Петља Баточина – Баточина:  $C = V_c \cdot g_c = 59,97 \times 38,50 = \mathbf{2309,11}$  (воз/х)

За одсек: Баточина – Баточина (поч.изгр.полуаутопута):  $C = V_c \cdot g_c = 66,7 \times 37,36 = \mathbf{2491,86}$  (воз/х)

Табела 13: Однос ток/капацитет у базној, првој и циљној години по деоницама пута

деоница	$q_{m/C}^{2017}$	$q_{m/C}^{2018}$	$q_{m/C}^{2038}$
Петља Баточина - Баточина	0,37	0,38	<b>0,69</b>
Баточина- Баточина (почетак изгр. полуаутопута)	0,38	0,39	<b>0,71</b>

## 7.2 Резултати прорачуна слободних брзина основних врста возила по деоницама

Табела 14: Слободне брзине основних врста возила на деоници пута IB 24, деоница Петља Баточина- Баточина

	ПА	БУС	ТВ	АВ
Ширина траке (3m)	75	70	65	60
УН (5.5%)	85	55	45	30
СК (3)	88	83	78	73
Рмин (400m)	100	90	80	70
Vsl min	75	55	45	30

Брзина слободног тока за наведену деоницу износи 70.7 km/h.

Табела 15: Слободне брзине основних врста возила на деоници пута IB 24, деоница Баточина- Баточина (почетак изградње полуаутопута)

	ПА	БУС	ТВ	АВ
Ширина траке (3m)	75	70	65	60
УН (5.5%)	85	55	45	30
СК (3)	88	83	78	73
Рмин (400m)	100	90	80	70
Vsl min	75	55	45	30

Брзина слободног тока за наведену деоницу износи 86.2 km/h.



### 7.3 Резултати прорачуна експлоатационих брзина основних основних врста возила по деоницама у базној, првој и циљној години експлоатације по деоницама

Табела 16: Вредности експлоатационих брзина возила на деоници пута ИБ 24, деоница Петља Баточина- Баточина

<b>Ve</b>	<b>ПА</b>	<b>БУС</b>	<b>ТВ</b>	<b>АВ</b>	<b>ТОК</b>
<b>2017</b>	66,4	54,3	48,2	39,1	<b>63,7</b>
<b>2018</b>	66,2	54,3	48,4	39,5	<b>63,6</b>
<b>2038</b>	61,7	55,9	52,9	48,4	<b>60,4</b>

Табела 17: Вредности експлоатационих брзина возила на деоници пута ИБ 24, деоница Баточина- Баточина (почетак изградње полуаутопута)

<b>Ve</b>	<b>ПА</b>	<b>БУС</b>	<b>ТВ</b>	<b>АВ</b>	<b>ТОК</b>
<b>2017</b>	76,4	71,6	68,6	63,9	<b>75,3</b>
<b>2018</b>	76,1	71,5	68,7	63,9	<b>75,1</b>
<b>2038</b>	69,6	67,4	66,0	63,8	<b>69,0</b>

### 7.4 Одређивање нивоа услуга по $q_m/C$ и $Ve$

Табела 18: Одређивање нивоа услуга по  $q_m/C$  по деоницама пута ИБ 24

<b>деоница</b>	<b>година</b>	<b><math>q_m/C</math></b>	<b><math>q_m/C</math> (таб.)</b>	<b>НУ</b>	<b>услови</b>
<b>Петља Баточина - Баточина</b>	прва (2018.)	0,38	0,38	В(С)	задовољавајући
	циљна (2038.)	0,69	0,76	Д(Е)	задовољавајући
<b>Баточина- Баточина (почетак изгр. полуаутопута)</b>	прва (2018.)	0,39	0,38	В(С)	задовољавајући
	циљна (2038.)	0,71	0,76	Д(Е)	задовољавајући

Табела 19: Одређивање нивоа услуга по  $Ve$  по деоницама пута ИБ 24

<b>деоница</b>	<b>година</b>	<b>Ve</b>	<b>Ve (таб.)</b>	<b>НУ</b>	<b>услови</b>
<b>Петља Баточина - Баточина</b>	прва (2018.)	63,6	>85	В(С)	незадовољавајући
	циљна (2038.)	60,4	>65	Д(Е)	незадовољавајући
<b>Баточина- Баточина (почетак изгр. полуаутопута)</b>	прва (2018.)	75,1	>85	В(С)	незадовољавајући
	циљна (2038.)	69,0	>65	Д(Е)	задовољавајући

## 7.5 Вредности најважнијих индикатора безбедности саобраћаја у Републици Србији, у периоду од 2013. до 2015. Године

Извештавање о стању безбедности саобраћаја представља део праћења стања безбедности саобраћаја које доприноси успостављању система безбедности саобраћаја и управљању безбедношћу саобраћаја на неком подручју. Анализама које су обухваћене Статистичким извештајем представљено је стање безбедности саобраћаја у Републици Србији на основу чега се може уочити побољшање или погоршање у односу на претходне године, као и препознавање величине проблема у безбедности саобраћаја.

Ради упоредне анализе индикатора саобраћајних незгода на посматраној деоници искоришћени су статистички подаци Агенције за безбедност саобраћаја.

У табели бр. 6 су приказане просечне измерене вредности индикатора безбедности саобраћаја у Републици Србији по годинама и класи (ранг) којој свака од вредности припада (зелена, жута, наранџаста, црвена, црна – редом од најбоље до најлошије класе), као и циљ, односно очекивана вредност у 2020. години, према Стратегији безбедности саобраћаја.

Табела 20: Вредности ИБС у Републици Србији у периоду 2013-2016. година и очекиване вредности у 2020.

Назив ИБС	2013. год. (%)	2014. год. (%)	2015. год. (%)	2016. год. (%)	Циљ Стратегије БС 2020. год (%)
Појас напред (возач и сувозач) у ПА	68,1	70,3	73,0	75,1	95,0
Појас на задњем седишту у ПА	3,1	4,0	7,4	10,1	85,0
Дечији заштитни системи (0-3 год.)	32,0	35,9	44,3	40,2	96,0
Дечији заштитни системи (4-12 год.)	7,0	9,2	14,7	17,2	96,0
Прекорачење брзине ПА	није мерено	57,6	51,0	53,8	19,0
Прекорачење брзине ТВ	није мерено	35,7	32,0	30,9	19,0
Прекорачење брзине БУС	није мерено	40,3	34,7	31,5	19,0
Употреба заштитне кациге код возача МОТ	93,7	91,5	89,3	90,6	99,0
Употреба заштитне кациге код возача МОП	84,2	72,4	73,9	80,2	99,0
% возача у саобр. току под утицајем алкохола	0,95%	није мерено	0,75%	0,71%	0,1%

### 7.5.1 Вредности основних показатеља безбедности саобраћаја, Република Србија, период од 2012. до 2016. године

У периоду од 2012. до 2016. године у саобраћајним незгодама у Републици Србији смртно је страдало 3.080 лица, тешке телесне повреде су задобила 17.052 лица, док су лаке телесне повреде задобила 77.844 лица.

Табела 21: Основни показатељи стања безбедности саобраћаја у Републици Србији, период 2012-2016. године

Година	СН ПОГ	СН ПОВ	СН НАСТ	СН МШ	Укупно СН	ПОГ	ТПП	ЛТП	ПОВ	Укупно НАСТ
2012	619	12742	13361	24253	37614	688	3544	14891	18435	19123
2013	594	12932	13526	23636	37162	650	3422	15053	18475	19125
2014	476	12568	13044	21969	35013	536	3275	14720	17995	18531
2015	548	13108	13656	20515	34171	599	3448	15902	19350	19949
2016	551	13850	14401	21570	35971	607	3363	17278	20641	21248
<b>УКУПНО</b>	<b>2788</b>	<b>65200</b>	<b>67988</b>	<b>111943</b>	<b>179931</b>	<b>3080</b>	<b>17052</b>	<b>77844</b>	<b>94896</b>	<b>97976</b>

### 7.5.2 Индикатори који се односе на путеве

У ове индикаторе спадају:

- Квалитет пројекта путева
- Квалитет друмске мреже

Квалитет пројекта путева као индикатор се процењује у проценту путева који задовољавају стандарде пројекта. Многе земље имају водиче за пројекат путева, када је реч о различитим категоријама путева. Овај показатељ има за циљ оцењивање квалитета постојеће друмске мреже, у погледу постојећих водича и стандарда. По дефиницији, међународна поређења нису смислена, јер се водичи и стандарди разликују међу земљама. Од интереса је одређивање стварног квалитета безбедности и поређење тог квалитета са само-уведеним 'референцама'. Наравно, овде се морају узети у обзир различите категорије путева.

Квалитет друмске мреже се процењује према проценту путева који се уклапају у хијерархију друмске мреже.

Прихватањем филозофије која се односи на 'функционалну хијерархију путева', као компоненте политике безбедности путева, мора се развити показатељ перформанси за одређивање квалитета безбедности друмске мреже. Препоручује се развој оваквог показатеља.

Поред наведених, као индикаторе можемо навести следеће:

- Врста пута
- Траса пута
- Стање коловоза
- Препреке поред пута

Постојеће категорије путева се разликују по режиму саобраћаја, структури учесника у саобраћају, брзини кретања, техничко – технолошким карактеристикама, структури и учесталости конфликта у саобраћају итд. На основу истраживања у најразвијенијим земљама одређени су ризици учешћа у незгодама на различитим путевима.

Траса пута веома утиче на безбедност саобраћаја, а посебно промене радијуси кривина и нагиби. У кривинама са радијусом од 400 м ризик од незгоде је два пута већи него на правој деоници, а на кривинама са 100 – 200 м, овај ризик је 4 до 8

пута већи. Међутим, на ризик незгоде још значајније утичу промене радијуса кривина и нагиба коловоза. Ако се на путу смењују дуге праве деонице и деонице са оштрим кривинама или се смењују равне деонице са стрмим деоницама просечан број незгода расте, у односу на путеве са уједначеним условима возње. Незгоде се концентришу на деоницама са знатно оштријим кривинама у односу на претходни правац или благу кривину, као и на деоницама са успоном после дужих равних деоница.

На мокром и прљавом коловозу отежано је управљање и кочење возила. Посебно су опасне промене стања коловоза. Највише незгода се догађа у време првих киша после дужег сувог периода. После дужег периода са лошом подлогом возачи прилагођавају своје понашање и ризик незгоде опада. Зато се у зимским месецима догађа мањи број незгода. С друге стране, возачи возе спорије, па је и тежина ових незгода мања.

Поред пута се често налазе различите препреке (стабло дрвета, бетонски и други стубови, чврсти објекти, вегетација и сл.) који утичу на активну и пасивну безбедност саобраћаја. Ако ометају прегледност, ове препреке могу допринети настанку незгоде. Честе препреке замарају возаче и скрећу им пажњу, па тако могу повећати ризик настанка незгоде. С друге стране, препреке утичу и на пасивну безбедност саобраћаја. Ако се ради о чврстим препрекама (стабла дрвета, стубови, зидани објекти и сл.), при силаску са пута, возила често ударају у ове препреке. Тако се повећава тежина саобраћајних незгода.

### 7.5.3 Утицај пута на безбедност саобраћаја

Са аспекта безбедности саобраћаја, путеви се у стручној литератури деле у три категорије: 1. Аутопутеви или брзи путеви (државни путеви IA реда); 2. рурални или отворени путеви (државни путеви IB, IIA и IIB реда) и 3. општински (градски) путеви и улице. Наведене категорије путева се разликују по значају у мрежи путева, према положају у простору, условима одвијања саобраћаја, режиму саобраћаја, структури учесника у саобраћају, брзини кретања возила и др.

У табели бр. 8 је приказана расподела саобраћајних незгода са погинулим лицима (СН ПОГ), саобраћајних незгода са повређеним лицима (СН ПОВ) и саобраћајних незгода са материјалном штетом (СН МШ), које су се догодиле у Србији, у 2015. години, у односу на три посматране категорије путева. Највише саобраћајних незгода са смртним последицама се догоди на руралним – отвореним државним путевима (око половине свих СН ПОГ, тј. око 49%), затим на општинским путевима (26%) и око 18% на ауто-путевима.

Саобраћајне незгоде са повређеним лицима (око 49%) и материјалном штетом (око 62%) се највише догађају на општинским путевима и улицама, а најмање на аутопутевима (9% СН ПОВ и 8% СН МШ).

Табела 22: Расподела саобраћајних незгода, у односу на категорију пута, 2015. Година

категорија пута	СН ПОГ		СН ПОВ		СН МШ		СН Укупно	
	бр.	%	бр.	%	бр.	%	бр.	%
држ. пут IА реда – ауто-пут	97	17,7 %	1.128	8,6 %	1.594	7,8 %	2.819	8,2 %
држ. пут IБ, IIА и IIБ реда	267	48,7 %	3.248	24,8 %	2.794	13,6 %	6.309	18,5 %
општински путеви	142	25,9 %	6.459	49,3 %	12.833	62,5 %	19.434	56,9 %
остало	42	7,7 %	2.271	17,3 %	3.296	16,1 %	5.609	16,4 %
укупно СН	548	100,0 %	13.106	100,0 %	20.517	100,0 %	34.171	100,0 %

Траса пута у значајној мери утиче на безбедност саобраћаја.

У односу на трасу пута, највећи број саобраћајних незгода се догађа на путу у правцу (око две трећине свих СН). У раскрсници се догађа свака пета, а у кривинама свака четрнаеста саобраћајна незгода.

Када посматрамо саобраћајне незгоде према тежини последица, СН ПОГ се највише догађају у правцу, али се у значајној мери догађају и у кривинама, док се СН ПОВ и СН МШ највише догађају у правцу, а затим у раскрсницама (Табела 9).

Табела 23: Расподела саобраћајних незгода, у односу на трасу пута, 2013-2015. Година

траса пута	СН ПОГ		СН ПОВ		СН МШ	
	бр.	%	бр.	%	бр.	%
правац	1.131	69,9 %	23.598	61,1 %	47.746	72,2 %
кривина	292	18,0 %	4.212	10,9 %	4.630	7,0 %
превој	8	0,5 %	130	0,3 %	107	0,2 %
раскрсница	173	10,7 %	10.531	27,3 %	13.359	20,2 %
пружни прелаз	10	0,6 %	73	0,2 %	217	0,3 %
недефинисано	4	0,2 %	62	0,2 %	63	0,1 %
Укупно	1618	100,0 %	38.606	100,0 %	66.122	100,0 %

#### 7.5.4 Индикатори који се односе на раскрснице

Агенција за безбедност саобраћаја је спровела детаљну анализу података о саобраћајним незгодама које су се догодиле у раскрсницама у Републици Србији у периоду од 2010. до 2014. године. Најчешћи узроци саобраћајних незгода са настрадалим лицима у раскрсницама су из групе узрока „неуступање права првенства пролаза“ (47,1%), а затим „непрописна или неприлагођена брзина кретања возила“ (21%) и „психофизичко стање возача“ (6,6%), док су остали узроци заступљени у занемарљивом проценту (испод 4%). Ако се детаљније разврстају узроци из групе „неуступање права првенства пролаза“, најчешћи узроци су неуступање првенства пролаза:

- **возилу које према постојећим саобраћајним знаковима има првенство пролаза** (39,5% свих саобраћајних незгода са настрадалим лицима у раскрсницама),
- **возилу које се креће путем са првенством пролаза** (25,3% свих саобраћајних незгода са настрадалим лицима у раскрсницама),

- **возилу која долази са десне стране** (12,6% свих саобраћајних незгода са настрадалим лицима у раскрсницама).
- **при скретању улево возилу из супротног смера које задржава правац кретања или скреће удесно** (11,8% свих саобраћајних незгода са настрадалим лицима у раскрсницама),
- **Судари при вожњи у истом смеру** (11,7%). То су најчешће судари налетања на возило испред.
- **Судари из супротних смерова** (10,2%). Ситуација када возило које скреће лево у раскрсници не пропусти возило које наставља да се креће право.
- **Остали видови СН** (11,2%).

Различити начини неуступања првенства пролаза на раскрсници су основни узрок настанка саобраћајних незгода у раскрсницама.

Карактеристично је да у ситуацији када се посматрају само саобраћајне незгоде са погинулим лицима, има процентуално више саобраћајних незгода чији је узрок неуступање првенства пролаза при скретању улево возила из супротног смера које задржава правац кретања или скреће удесно (14,3%), што указује на већу тежину последица у тим саобраћајним незгодама у раскрсницама.



Табела 24: Расподела видова саобраћајних незгода у раскрсници у односу на врсту саобраћајне незгоде

#### 7.5.5 Анализа безбедности саобраћаја на посматраној деоници

Анализа безбедности саобраћаја на деоници 02402/02403 државног пута IB реда број 24, Баточина-Крагујевац од km 0+000 до km 23+700, у периоду од 2006. до 2016.године посматрана је на првих 5 km, односно на делу који је предмет пројекта. Саобраћајне незгоде су евидентирани на две локације и то: на државном путу IB реда број 24 код бензинске пумпе "Михајловић" и на раскрсници државног пута IB реда број 24 и државног пута IIA реда број 158.

На државном путу IB реда број 24 код бензинске пумпе "Михајловић" догодило се укупно 18 саобраћајна незгода.

У табели испод приказан је број саобраћајних незгода према виду и врсти саобраћајних незгода са приказом укупних последица саобраћајних незгода, тако да има 14 саобраћајних незгода само са материјалном штетом, док је у преосталим незгодама погинула укупно једна особа, тешке телесне повреде (ТТП) је задобила једна особа а лаке телесне повреде (ЛТП) је задобило 5 особа.



Табела 25: Број саобраћајних незгода према виду и последицама за период од 2006. до 2016. године

Вид СН	Врста СН			Последице		
	Са погинулим лицима	Са повређеним лицима	Са материјалном штетом	Погинуло лица	Тешко повређено	Лако повређено
Бочни судар		1	5			1
Судар при вожњи у истом смеру			2			
Судар возила из супротног смера		2	3		1	4
Удар у друго заустављено возило или објекат			4			
Слетање возила	1			1		

У табели 26 приказан је број саобраћајних незгода према узроку и врсти саобраћајних незгода са приказом укупних последица саобраћајних незгода.

Табела 26: Број саобраћајних незгода према узроку и последицама за период од 2006. до 2016. године

Узрок СН	Врста СН			Последице		
	Са погинулим лицима	Са повређеним лицима	Са материјалном штетом	Погинуло лица	Тешко повређено	Лако повређено
Непрописно извођење радњи возилом			4			
Непоштовање првенства пролаза		1	7			1
Неприлагођена брзина	1		1	1		
Неправилно претицање или обилажење		1				1
Непрописна страна кретања		1	1		1	3
Непрописно кретање уназад			1			

У табели 27 приказан је временска дистрибуција саобраћајних незгода према врсти саобраћајних незгода са приказом укупних последица саобраћајних незгода.

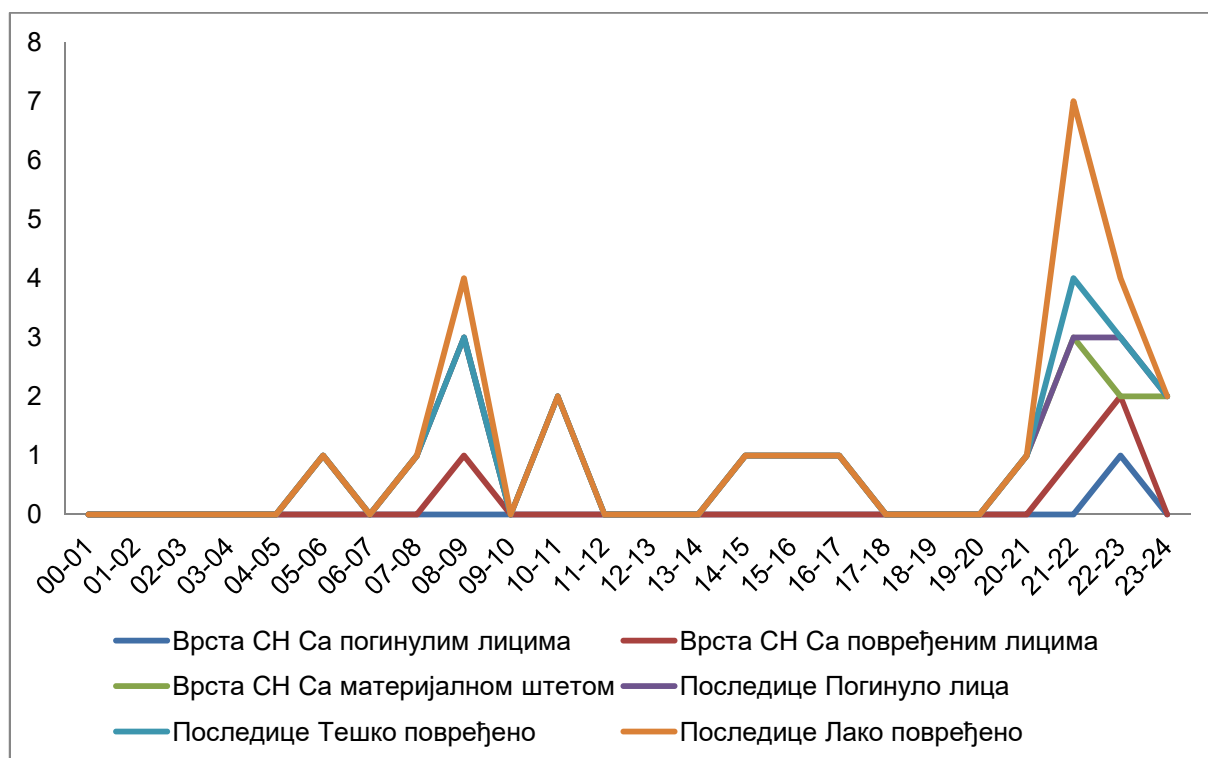
Табела 27 Временска дистрибуција саобраћајних незгода и последицама за период од 2006. до 2016. године

Временска дистрибуција СН	Врста СН			Последице		
	Са погинулим лицима	Са повређеним лицима	Са материјалном штетом	Погинуло лица	Тешко повређено	Лако повређено
00-01						
01-02						
02-03						
03-04						
04-05						
05-06			1			
06-07						
07-08			1			
08-09		1	2			1
09-10						
10-11			2			
11-12						
12-13						
13-14						
14-15			1			
15-16			1			
16-17			1			
17-18						
18-19						
19-20						
20-21			1			
21-22		1	2		1	3
22-23	1	1		1		1
23-24			2			

Табеле 25 до 27 приказују промену броја саобраћајних незгода као и њихових последица за анализирани период. Може се приметити да је временска дистрибуција саобраћајних незгода у анализираном периоду груписана у три временска оквира у току дана а последице саобраћајних незгода са погинулим и повређеним лицима груписана највише у периоду од 21 до 23 часа. Ради лакшег

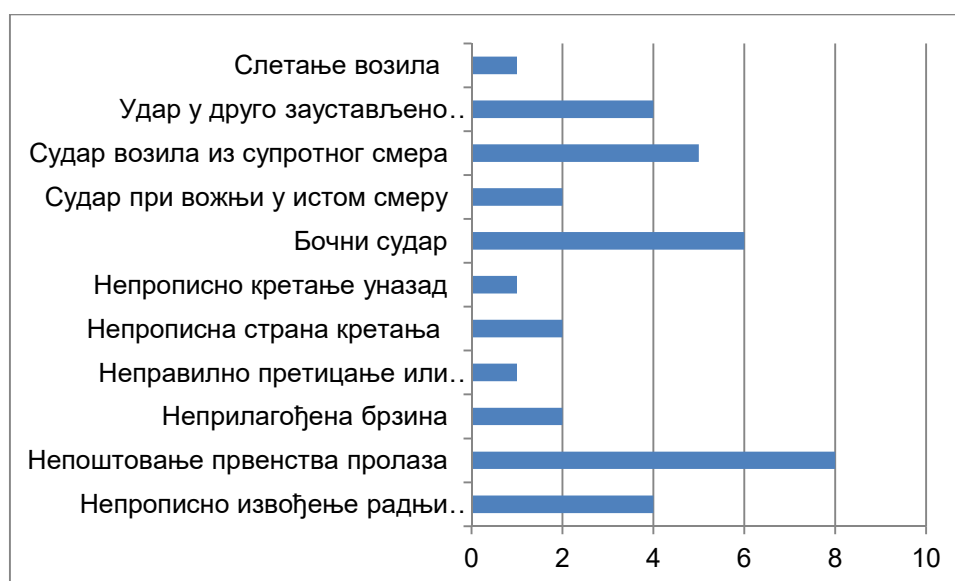


сагледавања трендова у безбедности саобраћаја подаци из табеле приказани су и у графикону 1.



Слика 6: Временска дистрибуција и последице саобраћајних незгода за период од 2006. до 2016. Године

Најчешћи вид саобраћајних незгода на посматраној деоници јесте "Непоштовање првенства пролаза" са учешћем од 22.22% у укупном броју свих незгода. Следећи најчешћи видови незгода су „Бочни судар“ са учешћем од 16.67% у укупном броју свих саобраћајних незгода и „Судар возила из супротног смера“ са учешћем од 13.89% док остали видови незгода имају учешће мање од 12% у укупном броју саобраћајних незгода.



Слика 7: Број саобраћајних незгода према виду незгоде за период од 2006. до 2018. године



Слика 8: Узрок саобраћајних незгода за период од 2006. до 2016. године

На раскрсници државног пута IB реда број 24 и државног пута IIA реда број 158 догодило се укупно 21 саобраћајна незгода.

У табели 28 приказан је број саобраћајних незгода према виду и врсти саобраћајних незгода са приказом укупних последица саобраћајних незгода, тако да има 9 саобраћајних незгода само са материјалном штетом, док је у преосталим незгодама погинула укупно једна особа, тешке телесне повреде (ТТП) је задобило 5 особа а лаке телесне повреде (ЛТП) је задобило 11 особа.

Табела 28: Број саобраћајних незгода према виду и последицама за период од 2006. до 2016. године

Вид СН	Врста СН			Последице		
	Са погинулим лицима	Са повређеним лицима	Са материјалном штетом	Погинуло лица	Тешко повређено	Лако повређено
Бочни судар		5	6		4	6
Судар при вожњи у истом смеру			2			
Судар возила из супротног смера	1	2		1	1	1
Удар у друго заустављено возило или објекат		1				1
Слетање возила		2				2
Остали видови СН		1	1			1

У табели 29 приказан је број саобраћајних незгода према узроку и врсти саобраћајних незгода са приказом укупних последица саобраћајних незгода.

Табела 29: Број саобраћајних незгода према узроку и последицама за период од 2006. до 2016. године

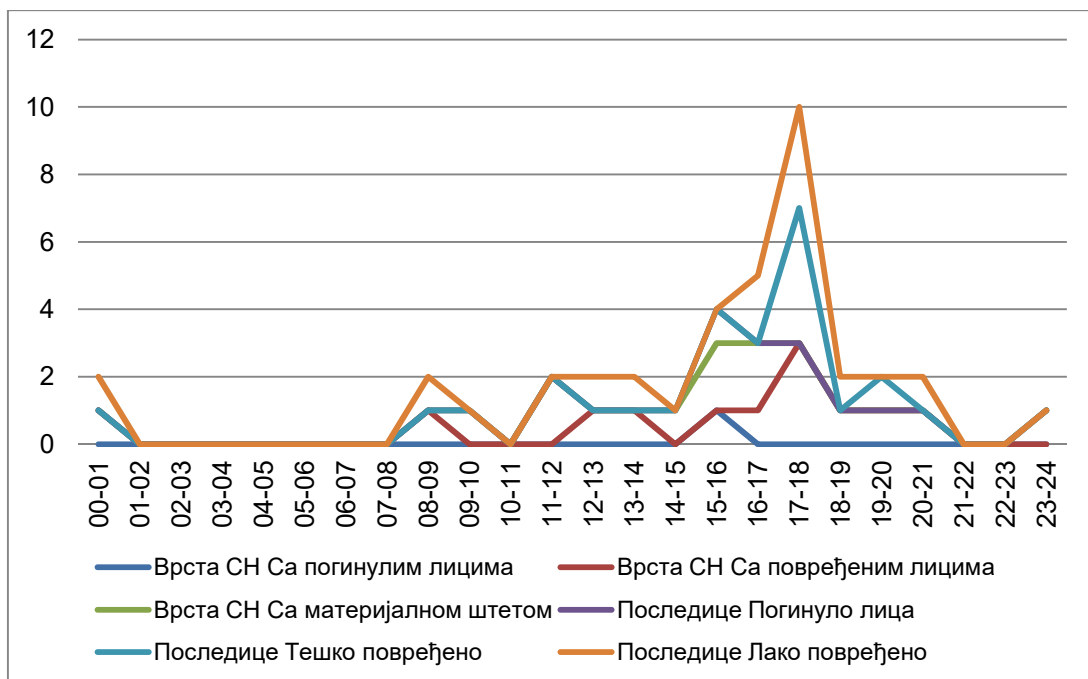
Узрок СН	Врста СН			Последице		
	Са погинулим лицима	Са повређеним лицима	Са материјалном штетом	Погинуло лица	Тешко повређено	Лако повређено
Непрописно извођење радњи возилом		1				1
Непоштовање првенства пролаза		6	6		5	6
Неприлагођена брзина		3				3
Неправилно претицање или обилажење		1				1
Непрописна страна кретања	1			1		
Недржање одстојања			2			
Техничка неисправност			1			

У табели 30 приказан је временска дистрибуција саобраћајних незгода према врсти саобраћајних незгода са приказом укупних последица саобраћајних незгода.

Табела 30: Временска дистрибуција саобраћајних незгода и последицама за период од 2006. до 2016. године

Временска дистрибуција СН	Врста СН			Последице		
	Са погинулим лицима	Са повређеним лицима	Са материјалном штетом	Погинуло лица	Тешко повређено	Лако повређено
00-01		1				1
01-02						
02-03						
03-04						
04-05						
05-06						
06-07						
07-08						
08-09		1				1
09-10			1			
10-11						
11-12			2			
12-13		1				1
13-14		1				1
14-15			1			
15-16	1		2	1		
16-17		1	2			2
17-18		3			4	3
18-19		1				1
19-20		1			1	
20-21		1				1
21-22						
22-23						
23-24			1			

Табеле 28 до 30 приказују промену броја саобраћајних незгода као и њихових последица за анализирани период. Може се приметити да је временска дистрибуција саобраћајних незгода у анализираном периоду груписана у два временска оквира у току дана а последице саобраћајних незгода са погинулим и повређеним лицима груписана највише у периоду од 15 до 21 часа. Ради лакшег сагледавања трендова у безбедности саобраћаја подаци из табеле приказани су и у графикону 54.



Слика 9: Временска дистрибуција и последице саобраћајних незгода за период од 2006. до 2016. Године

Најчешћи вид саобраћајних незгода на посматраној деоници јесте "Непоштовање првенства пролаза" са учешћем од 29% у укупном броју свих незгода. Следећи најчешћи вид незгоде је „Бочни судар“ са учешћем од 26% у укупном броју свих саобраћајних незгода док остали видови незгода имају учешће мање од 10% у укупном броју саобраћајних незгода.

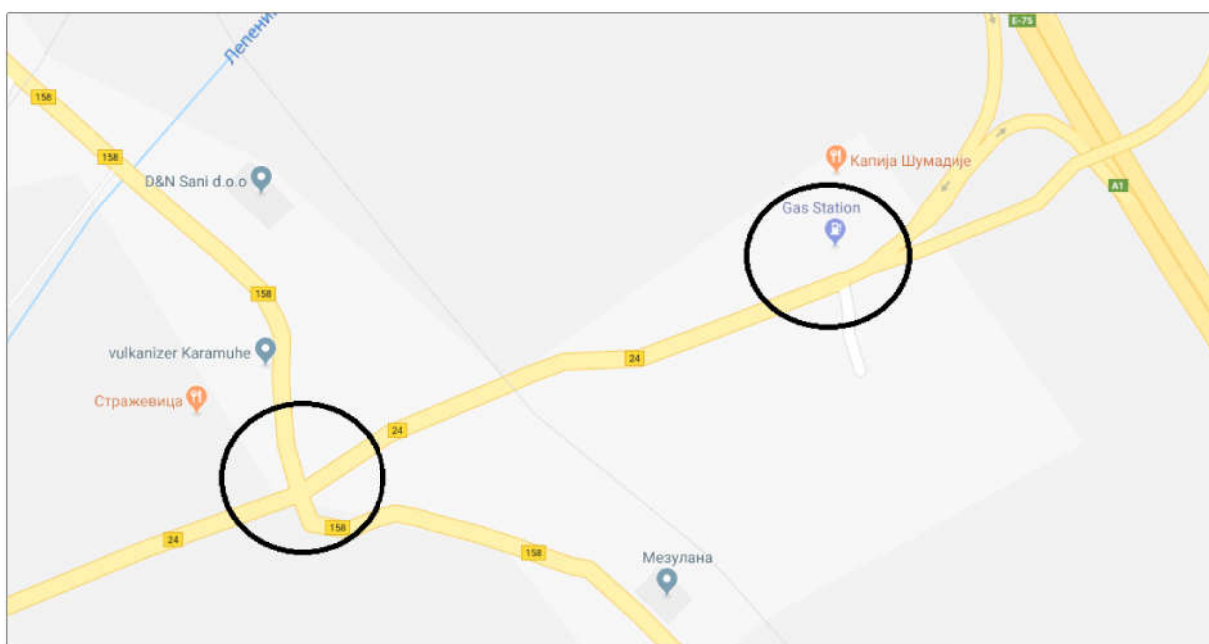


Слика 10: Број саобраћајних незгода према виду незгоде за период од 2006. до 2016. године



Слика 11: Узрок саобраћајних незгода за период од 2006. до 2016. године

На наредној слици приказана је просторна расподела саобраћајних незгода на овој деоници пута за период од 2006. до јуна 2016. године. Може се уочити да се велики број саобраћајних незгода догодио на првом километру деонице. Истовремено се може закључити и да су последице незгода на овом делу пута последица близине бочних сметњи и начин укрштања.



Слика 12: Просторна расподела саобраћајних незгода

## 8 Закључак

Сходно одредбама Пројектног задатка за израду Идејног пројекта, сматра се да се анализа и прогноза саобраћајних параметара за деонице од км5+000 до Крагујевца могу прихватити као меродавна за део трасе од км 0+000 до км 5+000. У току израде предметног Елабората, међутим, поменуте Анализе и прогнозе нису биле доступне Пројектанту, обзиром да инвеститор није могао обезбедити.

Мере безбедности примењене у оквиру пројектног решења односе се на повећање нивоа сигурности кретања возила на двотрачним путевима постављањем заштитне оградe у оквиру разделног појаса, постављањем на делу градске деонице додатне заштите оградe за пешаке у складу са локацијским условима за израду идејног пројекта, а у циљу усмеравања пешака на јасно означена места за прелазак како би се спречило неконтролисано прелажње коловоза од стране истих корисника и правовремено информисање корисника пута о новонасталим околностима увођењем сва четири степена информисања. Како деоница пута пролази кроз урбани део ради контролисаних улива и излива предвиђена је сабирна саобраћајница и каналисање токова. У циљу повећања заштите становништва од буке моторних возила дуж урбаног дела предвиђена је ограда за заштиту од буке.

Брзина кретања возила на овој деоници пута условљена је ширином возних трака тако да је примењена брзина од 100 km/h на деоници где је ширина саобраћајних трака 3.50m, брзина од 80 km/h на деоници где је ширина саобраћајних трака 3.25m и брзина од 60 km/h на деоници где је ширина саобраћајних трака 3.00m. На деоници где престаје мотопут ширина саобраћајне траке износи 3.00m али због специфичности корисника пута на овој деоници је предвиђена брзина од 40 km/h.

Подизање нивоа безбедности на раскрсницама изведено је изградњом две кружне раскрснице и раскрснице у нивоу са обезбеђеним додатним тракама за лева скретања како је описано.

Реконструкција и доградња прве А фазе државног пута I-Б реда број 24 (раније М-1,11), веза коридора 10-Крагујевац, од км 0+000 (Петља "Крагујевац" на аутопуту Е-75-раније петља "Баточина") до км 5+000 (крај будуће петље "Баточина исток"), обезбедиће савремену саобраћајницу булеварског типа са елементима на делу од 0+600.00 до 5+000.00 који ће повећати ниво услуге пута, створити безбедне услове за одвијање моторног саобраћаја раздвајањем токова, кружним раскрсницама обезбедити већу пропусну моћ укрсних места, контролисати уливе и изливе дуж трасе пута.



Одговорни пројектант:  
Горан Савић, дипл.инж.саоб.