

## САДРЖАЈ

<b>1.0 ПОДАЦИ О НОСИОЦУ ПРОЈЕКТА</b>	
1.1 Пун назив правног лица и физичког заступника .....	1
1.2 Седиште и адреса .....	1
1.3 Телефонски број, e-mail адреса .....	1
<b>2.0 ОПИС ЛОКАЦИЈЕ</b>	
2.1 Просторне границе истаживања .....	2
2.2 Катастарске парцеле .....	2
2.3 Тло .....	2
2.4 Површинске воде .....	4
2.5 Клима .....	4
2.6 Флора, фауна и заштићена природна добра .....	9
2.7 Пејсаж .....	9
2.8 Непокретна културна добра .....	10
2.9 Становништво .....	10
2.10 Изграђеност .....	10
<b>3.0 ОПИС ПРОЈЕКТА</b>	
3.1 Претходни радови .....	11
3.2 Карактеристике објекта и активности.....	11
3.3 Енергија и ресурси .....	17
3.4 Приказ емисија .....	19
3.5 Технологија третирања отпадних материја .....	21
3.6 Утицај разматраних технолошких решења .....	21
<b>4.0 ГЛАВНЕ АЛТЕРНАТИВЕ</b>	
4.1 Траса .....	22
4.2 Производни процеси и технологија .....	22
4.3 Методе рада .....	22
4.4 Планови локација и нацрти пројекта .....	23
4.5 Врста и избор материјала .....	23
4.6 Временски распоред за извођење пројекта .....	24
4.7 Функционисање и престанак функционисања .....	24
4.8 Датум почетка и завршетка извођења .....	24
4.9 Обим производње .....	24
4.10 Контрола загађења .....	24
4.11 Уређење одлагања отпада .....	24
4.12 Уређење приступа и саобраћајних путева .....	24
4.13 Одговорност и процедура за управљање животном средином ...	24
4.14 Обука .....	25
4.15 Мониторинг .....	25
4.16 Планови за ванредне прилике .....	25
4.17 Начин декомисије, регенерације локације и даље употребе .....	25
<b>5.0 ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ</b>	
5.1 Становништво .....	26
5.2 Флора и фауна .....	26
5.3 Земљиште, вода и ваздух .....	27
5.4 Климатски чиниоци .....	28
5.5 Непокретна културна добра и амбијенталне целине .....	29
5.6 Пејсаж .....	30
5.7 Међусобни односи наведених чинилаца .....	31
<b>6.0 ЗНАЧАЈНИ УТИЦАЈИ</b>	
6.1 Тло.....	32
6.2 Воде.....	34
6.3 Ваздух.....	39
6.4 Бука .....	42
6.5 Вибрације, топлота и зрачење.....	49
6.6 Здравље становништва .....	51
6.7 Микроклима .....	51
6.8 Екосистеми .....	52
6.9 Демографски развој .....	52
6.10 Намена, коришћење и заузимање површина.....	53
6.11 Комунална инфраструктура .....	54
6.12 Природна и културна добра .....	54
6.13 Пејсаж .....	55
<b>7.0 УТИЦАЈИ У СЛУЧАЈУ УДЕСА</b>	
7.1 Опасне материје .....	56
7.2 Превентивне мере.....	57
7.3 Мере санације .....	48
<b>8.0 МЕРЕ ЗАШТИТЕ</b>	
8.1 Регулативне мере .....	59
8.2 Мере у случају удеса .....	59
8.3 Планови и техничка решења .....	60
8.4 Остале мере .....	62
<b>9.0 ПРАЋЕЊЕ УТИЦАЈА</b>	
9.1 Стање животне средине пре изградње .....	64
9.2 Параметри за утврђивање штетних утицаја .....	64
9.3 Програм мерења .....	65
<b>10.0 НЕТЕХНИЧКИ ПРИКАЗ</b>	
10.1 Увод.....	68
10.2 Опис локације.....	68
10.3 Опис пројекта .....	68
10.4 Главне алтернативе .....	69
10.5 Постојеће стање .....	70
10.6 Значајни утицаји .....	70
10.7 Утицаји у случају удеса.....	71
10.8 Мере заштите.....	72
10.9 Праћење утицаја .....	72
<b>11.0 НЕДОСТАЦИ СТУДИЈЕ</b>	
11.1 Недостаци студије .....	74
<b>12.0 ПРИЛОЗИ</b>	
12.1 Услови надлежних институција	
12.2 Табеларни приказ утицаја	
12.3 Катастарске парцеле	
<b>13.0 ЛИТЕРАТУРА</b>	

## 1.1 Пун назив правног лица и физичког заступника

Назив носиоца пројекта: ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ ПУТЕВИ СРБИЈЕ

Директор: Зоран Дробњак, дипл.грађ.инж.

## 1.2 Седиште и адреса

Адреса носиоца посла: Београд, Булевар Краља Александра 282

Сектор за план и развој  
Начелник сектора: Мр Драган Милојчић, дипл.инж.саобраћаја

## 1.3 Телефонски број (контакт телефон), е-mail адреса

Телефон: +381113040700

Факс: +381112412540

Особа за контакт: Игор Радовић, дипл.грађ.инж.

е-mail: radovici.zemun@yahoo.com

Телефон: + 381113034831

## 2.1 Просторне границе истраживања

Најшире просторне границе подручја интересантног за истраживање утицаја планиране саобраћајнице су дефинисане усвојеним коридором из генералног пројекта а то су долине река: Нишаве, Студене, Куновачке реке, Драгуше и Црвене реке, јужна граница парка природе Сићевачка клисура, простор око насеља Јелашница, атари села Глоговац и Црвена Река. Приказ најширих просторних граница истраживања дат је на прегледној карти размере 1 : 25 000 са уцртаном мрежом постојећих путева и трасом новопроектваног путног правца, као и шематским распоредом листова.

## 2.2 Катастарске парцеле

Катастарске парцеле које улазе у појас експропријације за аутопут Е - 80, деоница Просек – Црвена Река, дате су у поглављу 12.0 Прилози. Приказане су по насељима у оквиру припадајућих општина.

## 2.3 Тло

### 2.3.1 Педолошке карактеристике

Захваљујући сложености рељефа, геолошке грађе, климе, вегетације и утицаја времена и човека, дошло је до појаве да су се на малом простору формирали разноврсни генетски типови земљишта. Из тог разлога у истражном простору који захвата део Нишке котлине, алувијона Нишаве и њених притока (Куновица, Драгуша, Топоничка река), издвојено је око 25 типова, подтипова и варијетета земљишта. То су карбонатни алувијум, алувијум у огајњачавању, забарени алувијум, ливадско земљиште у закишељавању, черноземолико земљиште, карбонатна смоница, гајњача, црвеница, рендзина, ранкери, подзоласта земљишта са шкриљцима, комплекс планинских црница у деградацији и сл.

Главне типове земљишта у брдско - планинском делу региона можемо сврстати у Комплекс Стара планина, слив Нишаве, на црвеним пешчарима где се јављају сироземи (петрографске творевине које немају још карактер земљишта), ранкери или хумусно силикатно земљиште и кисела смеђа земљишта (букова шума).

### 2.3.2 Геоморфолошке карактеристике

Област обухваћена истраживањем по географском положају у целости припада подручју југоисточне Србије. У морфолошком смислу обухвата терен представљен брдовито - планинским и равничарским рељефом. Брдовито - планински део терена захвата обронке Суве планине. Рељеф је „оштар“ са великим висинским разликама.

Равничарски рељеф представљају алувијалне површи реке Нишаве, Куновачке реке, Црвене реке и још неколико мањих речица. Долина Нишаве је врло промењиве ширине, варира у границама од стотинак метара до више километара. Долине осталих речних токова су претежно клисурасте са локалним проширењима.

Долина Нишаве је посебно интересантна у геоморфолошком погледу. Ова река протиче кроз неколико котлина, једна од њих је и Нишка котлина којом се пружа сектор 1 трасе новопроектваног аутопута. Нишава, својим током, пробија теснац познат као Сићевачка клисура, сигурно најмаркантнији морфолошки облик истражног простора. Усецајући своје корито, ова река је оставила више тераса, од којих се највиша налази на 508 m надморске висине.

Сложен геолошки састав, разноврсна и веома активна тектоника и уз то каснији ерозиони процеси, проузроковани многобројним и различитим егзогеним факторима, учинили су заједно да данашњи морфолошки изглед истражног простора буде не само веома разноврстан већ и веома сложен посебно са хидрогеолошког становишта.

Ерозиони процеси су деловали веома дуго, па су долине река усечене дубоко, чиме је нарушена непрекидност некадашњих планинских венаца, због чега овде они и нису посебно изражени.

### 2.3.3 Геолошке карактеристике

Терен у коридору сектора 1 изграђују стенске масе различите старости (палеозојске, мезозојске и кенозојске ере), сврстане у инжењерскогеолошке комплексе.

Најстарије, палеозојске формације су представљене пермом (P) изграђене од „црвених пешчара“, алевролита и конгломерата, које дискордантно леже преко девонског флиша.

Формације мезозоика су најзаступљеније на истраженом простору. Тријас (T<sub>1-2</sub>), као први по геохронолошком реду, лежи трансгресивно преко перма. На површини терена нема велико присуство. Јавља се у виду неколико „ерозионих прозора“. По литолошком саставу то су кречњаци, пешчари и конгломерати. Трансгресивно на перм и тријас седиментоване су творевине јуре (J<sup>3</sup>) и представљене танком серијом карбонатних кластичних седимената - кречњака и пешчара. Конкордантно на јури су седиментоване формације доње креде. Серију седимената доње креде чине творевине апта (K<sub>1</sub><sup>4</sup>), представљене већином плитководним кластично - карбонатним стенама.

Формације кенозојске ере чине творевине неvezаних и полувезаних стена терцијарне плиоцено миоцене старости (Pl, M<sub>1</sub>) језерског порекла. Изграђују га најчешће глине, пескови и шљункови у повлати а у подини пешчари лапорци, кречњаци.

Квартарне творевине су углавном присутне уз водене токове као флувијални нанос (терасни - t, алувијални - al, делувијални - d, пролувијални - rg, подређено сипари у подручју стрмих планинских одсека - s) представљен комплексом неvezаних и полувезаних стена.

### 2.3.4 Хидрогеолошке карактеристике

Хидрогеолошка својства стенских маса и терена су предиспонирана геолошким својствима: литолошким типом стена, степеном њихове тектонске и егзогене оштећености и хипсометријским положајем у односу на ерозионе базисе.

#### 2.3.4.1 Подземне воде

Анализом резултата досадашњих хидрогеолошких истраживања у коридору сектора 1, издвојене су збијене издани са слободним нивоом и пукотински тип издани.

Алувијални седименти су развијени уз све речне токове истражног терена и у њима су скоро редовно формиране издани са слободним нивоом. Већи економски значај имају издани формиране у алувијону непосредно уз ток реке Нишаве и њених већих притока, где су значајно распрострањени пескови и шљункови који чине колектор подземних вода. Издани су у активној хидрауличкој вези са површинским токовима а прихрањују се на рачун падавина и инфилтрације површинских токова. Речни наноси су дебљине 10 - 20 m, а дубина до нивоа подземних вода је до 5.0 m. Резултати лабораторијских испитивања урађених за потребе израде студије инжењерско - геолошких и геотехничких услова, где су између осталих табеларно приказани коефицијенти филтрације, указују на средњу до добру водопрпусност.

У терцијарним седиментима слива Нишаве, збијене издани са слободним нивоом су најчешће формиране у шљунковитим песковима и ситнозрним до средњезрним песковитим шљунковима плиоцена, који представљају остатке завршних седимената језерских тераса. Издан се искључиво формира инфилтрацијом вода од падавина као и бочним дотицањем вода, дренира се изворима и одликује се осетним променама издашности, тако да највећи број у току лета пресуши. Дебљина седимената је до 10 m.

У сливу Нишаве пукотинска издан је формирана у теренима изграђеним од палеозојских шкриљаца, шкриљаве флишолিকে серије девонске старости, црвених пешчара, глинаца и лапораца олигоценске старости. Издан је веома слабе издашности а многи делови терена су практично безводни. Разлог одсуства подземних вода, поготово у пермским седиментима, је немогућност инфилтрације атмосферског талога у подземље због запућености шупљина глиновитим продуктима.

Значајна улога ових седимената, међутим, јесте у томе што представљају водонепропусну подлогу преко које леже дебеле насlage слојевитих до масивних, интензивно карстификованих кречњака, а делимично и миоплиоценских седимената, у којима се, захваљујући повољном просторном положају акумулирају значајне количине подземних вода у виду пукотинских или збијених издани.

Уопште узевши, терен истражног простора, оскудева у довољним количинама подземних вода. Целокупна ова област, посебно терени изграђени од кристаластих шкриљаца, нема јачих извора, а ни услова да би се копањем бунара могле добити значајније количине воде за пиће. И поред тога, локалне потребе су задовољене јер се постојећи капацитети вода користе скоро искључиво за пиће.

Генерално, из горе наведеног приказа стања подземних вода и могућностима за њихово искоришћавање у смислу водоснабдевања, може се извести закључак да су алувијони Нишаве и њених притока најперспективније акумулације подземних вода. Ово није случај само са подручјем које је предмет нашег истраживања, већ би се

овај став могао односити и на читаву област Карпато - балканског лука источне Србије.

#### 2.3.4.2 Хидрогеолошка својства стена

Литолошки састав, јасно показује да се у зони пројектоване трасе аутопута налазе претежно стенске масе међузрнске (интергрануларне) порозности и ређе међузрнска - пукотинске и пукотинске порозности.

На бази тих чињеница издвојене су водопрпусне и водонепропусне стене према хидрогеолошким функцијама.

Водопрпусне стене са интергрануларном, интергрануларно - пукотинском и пукотинском порозношћу су према водопрпусности подељене на добро, средње и слабоводопрпусне стене.

У категорију доброводопрпусних стена спадају алувијални пескови и шљункови у долиним деловима терена и три терасна нивоа по ободу алувијона у виду морфолошки изражених заравни. Средњеводопрпусне стене, које су заступљене на падинским деловима терена чине делувијалне и пролувијалне насlage хетерогеног материјалног састава. Изграђене су од дробина, шљункова, пескова и глина. Дебљине делувијалног наноса варирају од 1 - 3 m и 3 - 5 m. Слабоводопрпусне стенске масе, чине плиоцене и миоцене насlage као и комплекси кречњака, пешчара, лапораца кредне старости, комплекси кречњака и доломита јурске старости и комплекси кречњака, конгломерата и пешчара доњег тријаса.

Водонепропусне стенске масе, изграђене од пешчара, алевролита и конгломерата перма, су практично водонепропусне средине са коефицијентом филтрације  $k_f < 5.5 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$ .

### 2.3.5 Сеизмолошке карактеристике

Сеизмичност терена представља параметар који је од значаја за анализу могућих негативних утицаја, како на геолошку (природну), тако и на техногену (путеви, објекти, пратећи садржаји) средину. Под појмом сеизмичности терена подразумевамо, у нашем случају, анализу сеизмичког хазарда и сеизмичког ризика. Сеизмички хазард обухвата проучавање кинематике и динамике саме појаве земљотреса односно његовог интензитета на самој површини терена док анализе сеизмичког ризика обухватају процену степена угрожености конкретног објекта израженог у могућим лакшим и тежим оштећењима.

У најопштијим цртама, посматрано подручје је са геолошког аспекта врло хетерогено, а изграђују га комплекси чврстих стенских маса у брдовито - планинским зонама, глиновито - песковити седименти у области брежуљкастог рељефа и флувијални нанос у долинама. То је област где се сучељавају Динариди као млађе венчано горје и Српско - македонска маса. Цела област је током геолошке историје интензивно израседана и убрана. Тренутно су раседи неактивни, са изузетком две разломне структуре јужно од Црвене Реке које указују на млађу тектонску активност.

Простор овог дела Балканског полуострва спада у сеизмички врло активно подручје. Део је средоземно - трансасијског сеизмичког појаса.

Сеизмички hazard оцењен је на основу расположиве Сеизмолошке карте Југославије, размере 1 : 1 000 000, са вероватноћом догађаја од 63%, са олеатама за повратне периоде 50, 100, 200, 500, 1000 и 10 000 година. Према овим картама шири простор истраживања припада следећим зонама сеизмичког интензитета (табела Т 2.3.5 - 01).

Табела Т 2.3.5 - 01 Сеизмички интензитет истраживаног подручја

Повратни период (год)	Степен сеизмичности МКС скале
50	6°,7° и 8°
100	6°,7° и 8°
200	6°,7° и 8°
500	8°и 9°
1000	8°и 9°
10000	8°и 9°

Подручје истраживања према картама сеизмичке рејонизације припада сложеним теренима на којима су могући потреси 7, 8 и 9° МКС. Сеизмичку активност ових простора условљавају различити геолошки, геотехнички, хидрогеолошки, инжењерскогеолошки и геоморфолошки фактори. Сеизмичка активност нарочито је појачана дуж различитих геотектонских јединица, великих раседа, на нестабилним подручјима - угроженим активним клизиштима и теренима плављеним подземним и површинским водама.

Посебно важан утицај на прираштај сеизмичности интензитет сеизмичких потреса, имала су подручја са изразитом разуђеношћу рељефа и подручја угрожена инжењерскогеолошким процесима (клижења). Због постојања великих клизишта, у току ових земљотреса долазило је до увећања степена сеизмичности и до рушења низа објеката на свим нестабилним теренима. Ово се није одражавало само при катастрофалним потресима, већ и при снажним потресима који су били знатно удаљени од ових терена.

Сеизмичност терена и могући прираштаји сеизмичности указују, да се при, градњи на целом терену морају поштовати прописи асеизмичке градње а што изискује детаљна сеизмичка испитивања за све објекте инвестиционе градње.

## 2.4 Површинске воде

Основу хидрографске мреже чини притока Велике и Јужне Мораве, Нишава, која је бујичног карактера а, што је последица разуђености рељефа и чињенице да већи део површине слива изграђују водонепропусне стене у које се инфилтрирају мање количине падавина и већи део отекне.

Притоке Нишаве у зони сектора 1 од Просека до Црвене Реке (km 18 + 125 - km 40 + 650) чине Куновачка река, Драгуша и Топоничка (Црвена) река као и бројни потоци (око 20), планинског и бујичарског карактера, великих падова.

Основна морфолошко - тектонска карактеристика подручја од Ниша до Димитровграда је његова велика рашчлањеност, што је општа карактеристика целог слива Нишаве. Долина Нишаве је састављена од више котлина које су развојене планинама, а спојене клисурама и ниским превојима. Највећа и свакако најзначајнија је Нишка котлина. На њен коначни облик су у највећој мери утицали алувијални и денундациони процеси који су изнад алувијалне равни Нишаве изградили читав низ речних тераса. У те терасе су бочне притоке Нишаве усекле своја плитка корита.

Сићевачка клисура која као дубока пробојница спаја Нишку са Белопаланачком котлином има специфичне хидрографске карактеристике. Нишава је овде брза и плаховита река, а ширина речног корита се креће од 15 - 25 m. При високим водостајима ширина, висина и дубина тока се повећава.

Зараван Плоче представља заравњено развође између Куновачке и Црвене реке. Највећи део овог подручја налази се на надморској висини између 400 и 600 метара и покривен је шумом и ливадама, а местимично има и одлика карстне хидрографије.

Основна карактеристика поменутих водотокова је бујични карактер, тако да је опште стање земљишта на ширем простору поремећено. Наступајући процеси угрожавају не само места на којима се интензивно појављују, већ и њихову ближу и даљу околину. Главни узрок ових проблема (спирање земљишта, стварање стерилних голети, засипање наносом равничарских површина, замочваривање долинских земљишта) је деструктивно деловање ерозије.

Водност реке Нишаве се постепено повећава идући ка ушћу. Значајнији допринос у количинама воде даје притока Темштица.

## 2.5 Клима

Чињеница да одређени климатски параметри битно одређују поједине показатеље утицаја пута на животну средину захтева да се за потребе квантификације ових параметара дефинишу и меродавни климатски показатељи. Утицај осталих климатских параметара за конкретне просторне услове и деонице пута биће интересантан само за анализе могућих микроклиматских промена изазваних изградњом ове деонице аутопута.

На деоници аутопута Е - 80 Ниш - Димитровград, Просек - Црвена Река, анализирани су расположиви подаци о појединим метеоролошким елементима и појавама на метеоролошким станицама Ниш и Бела Паланка. Коришћени су подаци из Студије климатских, хидролошких и хидрографских параметара, која је рађена у оквиру Генералног пројекта аутопута Е - 80 Ниш - Димитровград, као и подаци из Атласа климе, СХМЗ, као и подаци РХМЗ.

За дефинисање климатских карактеристика подручја, кроз који пролази коридор будућег аутопута, коришћени су метеоролошки подаци са напред наведених климатолошких станица. Обрађени подаци са основним статистичким показатељима и вероватноћама појаве су приказани у овој студији.

Обрађени су следећи метеоролошки елементи и појаве: температура ваздуха, падавине, облачност и сијање сунца, влажност ваздуха, ваздушни притисак, магла, град, грмљавина и ветрови.

### 2.5.1 Падавине

За пројектовање аутопутева један од најважнијих метеоролошких елемената су падавине.

Падавине представљају један од најважнијих климатолошких елемената, тј. индикатор живота. Падавине као климатски елемент имају највећу променљивост и у времену и у простору. Без обзира на природу падавина, оне се изражавају у милиметрима или у литрима по метру квадратном. Један милиметар висине падавина представља један литар воде на квадратном метру хоризонталне површине.

Средње месечне и средње годишње количине падавина, у периоду од 1949. - 1991. године, на метеоролошким станицама Ниш и Бела Паланка:

- просечна вредност средње годишње количине падавина за метеоролошку станицу Ниш износи 586.8 mm;
- највише средње месечне количине падавина јављају се у току јуна на метеоролошкој станици Ниш - 65.2 mm;
- најниже средње месечне вредности количине падавина које се јављају на овом простору се јављају у различитим месецима и то: у Нишу у октобру износи 39.7 mm;

На основу Атласа климе СХМЗ, на подручју Беле Паланке, средње месечне количине падавина по месецима приказане су у табели Т 2.5.1 - 01.

Табела Т 2.5.1 - 01 Средње месечне количине падавина на подручју Беле Паланке

Месец	Интервал количине падавина (mm)
Јануар	30
Фебруар	40
Март	40
Април	60
Мај	80
Јун	60
Јул	30
Август	40
Септембар	40
Октобар	50
Новембар	60
Децембар	50

Средње количине падавина у топлијем (април - септембар) и хладнијем (октобар - март) периоду приказане су у табели Т 2.5.1 - 02.

Табела Т 2.5.1 - 02 Средње количине падавина у топлијем (април - септембар) и хладнијем (октобар - март) периоду

Метеоролошка станица	Топлији период (април - септембар)	Хладнији период (октобар - март)
Ниш	275	250
Бела Паланка	300	275

У оквиру анализе приказани су и средњи годишњи број дана са количинама падавина већим од 1, 10 и 20 mm; средњи годишњи број дана са снегом висине  $\geq 0.1$ ,  $\geq 1$ ,  $\geq 10$ ,  $\geq 30$  и  $\geq 50$  cm; средња максимална висина снежног покривача и средњи датум првог и последњег дана са снежним покривачем на посматраном подручју.

Средњи годишњи број дана са количинама падавина већим од 1, 10 и 20 mm приказан је у табели Т 2.5.1 - 03.

Табела Т 2.5.1 - 03 Средњи годишњи број дана са количинама падавина већим од 1, 10 и 20 mm

Количина падавина	$\geq 1$ mm	$\geq 10$ mm	$\geq 20$ mm
Ниш	80	20	4
Бела Паланка	80	20 - 25	4

Средњи годишњи број дана са снегом разлижите висине на посматраном подручју приказан је у табели Т 2.5.1 - 04.

Табела Т 2.5.1 - 04 Средњи годишњи број дана са снегом висине  $\geq 0.1$ ,  $\geq 1$ ,  $\geq 10$ ,  $\geq 30$  и  $\geq 50$  cm

Количина снега	$\geq 0.1$ cm	$\geq 1$ cm	$\geq 10$ cm	$\geq 30$ cm	$\geq 50$ cm
Ниш	20	20	10	3	1
Бела Паланка	20	20	20	3	2

Средња максимална висина снежног покривача на посматраном простору приказана је у табели Т 2.5.1 - 05.

Табела Т 2.5.1 - 05 Средња максимална висина снежног покривача на посматраном подручју

Метеоролошка станица	Средња максимална висина снежног покривача
Ниш	20 cm
Бела Паланка	30 cm

Средњи датум првог и последњег дана са снежним покривачем, као и трајање периода са снегом приказан је у табели Т 2.5.1 - 06.

Табела Т 2.5.1 - 06 Средњи датум првог и последњег дана са снежним покривачем, као и трајање периода са снегом

Метеоролошка станица	Средњи датум првог дана са снежним покривачем	Средњи датум последњег дана са снежним покривачем
Ниш	16.12.	1.3.
Бела Паланка	16.12.	16.3.

## 2.5.2 Температура ваздуха

Низијски делови до 200 mpm имају највеће вредности средњих и апсолутних температура ваздуха и укупних температурних сума, а ове вредности се смањују са порастом надморске висине.

За потребе анализе температурних услова за посматрано подручје обрађени су подаци о следећим топлотним параметрима ваздуха измереним на наведеним метеоролошким станицама:

- Средња месечна температура ваздуха
- Средња годишња температура ваздуха;
- Средња температура ваздуха у вегетационом периоду;
- Средња годишња амплитуда температура ваздуха;
- Средњи датум почетка периода са средњом дневном температуром већом од 0°C, 5°C, 10°C, 15°C;
- Средњи датум свршетка периода са средњом дневном температуром већом од 0°C, 5°C, 10°C, 15°C;
- Средње трајање периода са средњом дневном температуром већом од 0°C, 5°C, 10°C, 15°C;
- Средњи годишњи број летњих дана ( $t \geq 25^\circ\text{C}$ );
- Средњи годишњи број тропских дана ( $t \geq 30^\circ\text{C}$ );
- Средњи годишњи број ледених дана ( $t \leq 0^\circ\text{C}$ ).

Подаци о средњим месечним и годишњим температурама ваздуха за период 1949. - 1991. године приказане су у табелама које следе. Из ових табела се види да:

- просечна вредност средње годишње температуре ваздуха за метеоролошку станицу Ниш износи 11.6°C
- највиша средња месечна температура јавља се у току месеца јула на метеоролошкој станици Ниш (21.8°C)
- најнижа средња месечна вредност температуре ваздуха јавља се у месецу јануару на метеоролошкој станици Ниш (0.1°C)
- На основу података из Атласа климе, СХМЗ, на подручју Беле Паланке:
- средња годишња вредност температуре се креће у интервалу од 10 - 12°C
- највиша средња месечна температура јавља се у току јула и августа месеца и креће се у температурном интервалу од 22 - 24°C
- најнижа средња месечна температура јавља се у току јануара и креће се у температурном интервалу од -1 до 0°C

Средње температуре ваздуха у периоду вегетације на посматраном подручју приказане су у табели Т 2.5.2 - 01.

Табела Т 2.5.2 - 01 Средње температуре ваздуха у периоду вегетације на посматраним метеоролошким станицама

Метеоролошка станица	Средња температура ваздуха у вегетационом периоду (°C)
Ниш	20
Бела Паланка	19

Из табеле се види да су средње температуре ваздуха у периоду вегетације повољне за гајење већине биљних врста, а нарочито за повртарске културе. Средње годишње температуре ваздуха у периоду вегетације на посматраном подручју приказане су у табели Т 2.5.2 - 02.

Табела Т 2.5.2 - 02

Средње годишње температуре ваздуха са вероватноћом појаве од 50% на посматраном подручју

Метеоролошка станица	Средње годишње температуре ваздуха (°C)
Ниш	12
Бела Паланка	11

Средњи датум почетка и свршетка периода и средње трајање периода са средњом дневном температуром већом од 0°C, 5°C, 10°C, 15°C, приказани су у табелама које следе.

Табела Т 2.5.2 - 03 Датум почетка и свршетка периода и средње трајање периода са средњом дневном температуром већом од 0, 5, 10, 15°C на подручју Ниша

Температура	$\geq 0^\circ\text{C}$	$\geq 5^\circ\text{C}$	$\geq 10^\circ\text{C}$	$\geq 15^\circ\text{C}$
период појаве	1.2 - 11.2	1.2 - 11.3	1.4 - 11.4	21.4 - 1.5
свршетак појаве	1.1 - 11.1	21.11 - 1.12	21.10 - 1.11	01.10 - 1.01.
средње трајање периода(дана)	320	280	200	140

Табела Т 2.5.2 - 04 Датум почетка и свршетка периода и средње трајање периода са средњом дневном температуром већом од 0, 5, 10, 15°C на подручју Беле Паланке

Температура	$\geq 0^\circ\text{C}$	$\geq 5^\circ\text{C}$	$\geq 10^\circ\text{C}$	$\geq 15^\circ\text{C}$
период појаве	1.2 - 11.2	11.3 - 21.3	1.4 - 1.4	21.4 - 1.5
свршетак појаве	21.12 - 1.1	21.11 - 1.12	21.10 - 1.11	01.10 - 1.01.
средње трајање периода(дана)	320	260	220	160

Средњи годишњи број летњих ( $t \geq 25^\circ\text{C}$ ), тропских ( $t \geq 30^\circ\text{C}$ ) и ледених дана ( $t \leq 0^\circ\text{C}$ ), на посматраном простору, према подацима из Атласа климе, дат је у табели Т 2.5.2 - 05.

Табела Т 2.5.2 - 05 Средњи годишњи број летњих ( $t \geq 25^\circ\text{C}$ ), тропских ( $t \geq 30^\circ\text{C}$ ) и ледених дана ( $t \leq 0^\circ\text{C}$ ), на посматраном простору

Метеоролошка станица	летњих ( $t \geq 25^\circ\text{C}$ )	тропских ( $t \geq 30^\circ\text{C}$ )	ледених ( $t \leq 0^\circ\text{C}$ )
Ниш	120	30	10
Бела Паланка	100	30	20

У складу са ЈУС.У.Ц4.016 одређене су меродавне године за прорачун индекса мраза. Према климатским карактеристикама анализираниг коридора утврђене су меродавне температурне карактеристике за поједине секторе аутопута за прорачун индекса мраза. За сектор 1, Просек - Црвена Река меродавна је метеоролошка станица Ниш. Анализом је утврђен индекс мраза 230 за Ниш, што ће бити референтна вредност за анализирану деоницу.

### 2.5.3 Влажност ваздуха и ваздушни притисак

На посматраном простору према подацима из Атласа климе, средња годишња вредност влажности ваздуха износи 65%, док је за вегетациони период та вредност 70 - 75%.

Средња годишња вредност ваздушног притиска, на основу Атласа климе СРЈ, на целом посматраном подручју од 1019 - 1020 mb.

### 2.5.4 Облачност

Облачност представља важан климатски елемент јер има директан утицај на Сунчево зрачење, као и на израчивање земљине површине и атмосфере, тј. на биланс топлоте. То се даље одражава на температурни режим, јер се облачни дани одликују незнатним дневним колебањима температура, док се екстремне температуре (минимуми и максимум) јављају током ведрих дана. Средња годишња облачност на посматраном подручју приказана је у табели Т 2.5.4 - 01.

Табела Т 2.5.4 - 01 Средња годишња облачност на посматраном подручју

Метеоролошка станица	Средња годишња облачност ( н/10 )
Ниш	5.5
Бела Паланка	5.5

Средњи годишњи број ведрих дана (са облачношћу изнад 2/10) на подручју Ниша је 100 дана, док је за подручје Беле Паланке 90 дана. Средњи број облачних дана у току године, са облачношћу изнад 8/10, за целокупно посматрано подручје, износи 120 дана.

### 2.5.5 Трајање сунчевог сјаја (инсолација)

Осунчавање, тј. дужина трајања сунчевог сјаја изражава се у часовима и значајно је за многе активности: туризам, здравство, пољопривреду, енергетику. Од дужине трајања сунчевог сјаја зависи температура тла и ваздуха, као и све остале атмосферске појаве које су у непосредној или посредној вези са температуром. Осунчавање, у великој мери, утиче на душевно стање људи, јер је расположење човека сасвим другачије током сунчаног него током тмурног или облачног дана. Осунчавање зависи од географске ширине неког места, надморске висине, рељефа земљишта и степена облачности. Облачност и осунчавање су у функционалној вези, тј. они су у обрнутим трендовима.

Осим осунчавања, за климу неког краја важно је познавати и глобално зрачење Сунца, тј. зрачење које земљина површина прима од Сунца и представља збир директног зрачења Сунца и дифузног зрачења атмосфере. Глобално зрачење нагло расте од краја зиме до пролећа, показује највеће вредности у периоду од маја до августа, а од краја лета до јесени нагло опада. Дифузно зрачење постепено расте од јануара до јула, а затим опада до краја године. Од априла до октобра разлика између сума глобалног и дифузног зрачења је велика, док је од октобра до краја зиме веома мала.

При одређивању могућности успевања биљних култура велику улогу има параметар инсолације. Одређивањем овог параметра добија се податак о осунчаности неког места. Трајање сунчевог сјаја зависи од топографских карактеристика терена и годишњег доба.

Средње релативно трајање сијања сунца у току године за целокупно посматрано подручје износи 55%, док је за вегетациони период та вредност 65%.

### 2.5.6 Магла

Магла и облаци се битно разликују по узроцима постанка. Међутим, по свом саставу су исте творевина. Од највећег значаја за стварање облака јесу узлазна кретања ваздушних маса. Ваздушна маса у којој се ствара магла обично је мирна или у слабијем кретању. Магла се, најчешће, јавља при стабилном времену. Образује се услед хладења земљине површине и приземног слоја ваздух, када постоји повољан вертикални распоред водене паре. Магла је кондезована водена пара у приземном слоју ваздуха. Не улазећи у типове и облике магле, може се рећи да се у обреновачком крају најчешће јављају магле израчивања. Оне се образују у току ноћи при ведром и тихом времену, посебно пред излазак Сунца када је хладење тла најјаче и када су температуре ваздуха најниже. Њихова висина је неколико десетина метара. По изласку Сунца, обично, брзо нестају. Ако је хладење тла све јаче и јаче, а при томе температура ваздуха расте са висином (температурна инверзија), тада је висина магле неколико стотина метара и дуге времена се задржава. При оваквим временским ситуацијама магла захвата већа подручја (Панонску низију, Посавину и Поморавље). Хоризонтална видљивост у магли је мања од 1000м док је код густе магле мања од 50м. Постоје и магле које су настале човековом активношћу. То су градске или индустријске магле које су последица загађености ваздуха због бројних ложишта, фабричких димњака, термоелектрана, топлана и аутомобила.

Магла на неком подручју је појава условљена у великој мери топографијом терена, што чини да магла има изразит локални карактер. Средњи годишњи број дана са маглом, за период од 1931. - 1960. године, приказан је у табели Т 2.5.6 - 01.

Табела Т 2.5.6 - 01 Средњи годишњи број дана са маглом

Метеоролошка станица	Средњи годишњи број дана
Ниш	13
Бела Паланка	Н.П.

### 2.5.7 Град

Појава града је везана углавном за врло развијене кумулонимбусе, врсту облака који имају карактер непогоде, али су за формирање града потребни још неки додатни услови. Средњи годишњи број дана са градом, према Атласу климе СРЈ, ХМЗС, за период од 1931. - 1960. године, на посматраном подручју се креће од 1 - 2 дана.

Грмљавина углавном прати непогоде везане за кумулонимбусе. Међутим, она се често јавља и у облацима вертикалног развитка при којима се не испољавају разорни ефекти непогоде на земљиној површини.



Број дана са грмљавином, према Атласу клима СРЈ, ХМЗС, за период од 1931. - 1960. године, за Ниш и Белу Паланку се креће од 30 - 40 дана.

### 2.5.8 Ветар

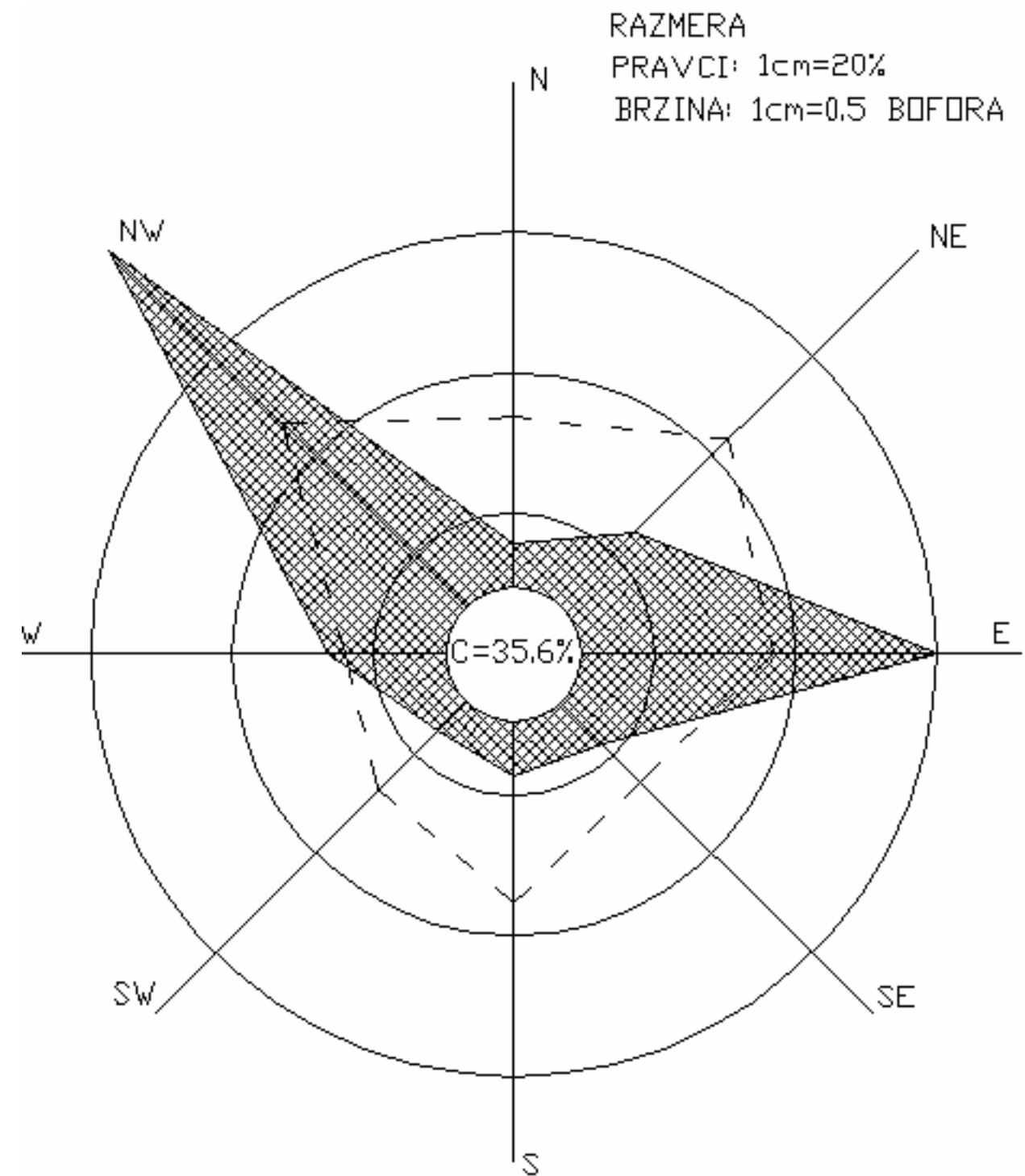
Ветар, као климатски елемент, функција је циркулације атмосфере и топографије терена и представља хоризонтално премештање ваздуха под утицајем неједнаке расподеле ваздушног притиска. Дефинисан је правцем, смером и интензитетом.

Анализа ветрова на овом подручју је урађена на основу мерења извршених на метеоролошкој станици Ниш и то према честинама у виду руже ветрова и према брзинама ветра по правцима. Добијени резултати релативне учесталости и средње брзине приказани су графички у виду тзв. "руже ветрова" за просечну годину.

Преглед процентуалне заступљености основних праваца ветра и средњих брзина за метеоролошку станицу Ниш приказана је у табели Т 2.5.8 - 01. У интересу дефинисања основних карактеристика ветра у широј зони коридора будућег аутопута анализирани су подаци о ветру са наведене метеоролошке станице, а за период 1946. - 1991. год. За ову станицу одређене су суме и учесталости за осам смерова за годину. За сваки смер одређена је просечна јачина према Beaufort - овој скали.

Табела Т 2.5.8 - 01 Преглед процентуалне заступљености основних праваца ветра и средњих брзина

метеор. станица	правац ветра	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	тишина
Ниш	честина (%)	3.9	6.1	15.0	4.5	4.3	3.8	6.6	20.3	35.6
	јачина (m/s)	2.1	2.7	2.3	1.6	2.2	1.7	1.5	2.9	-



Слика 2.5.8 - 01  
Годишња ружа ветрова, станица Ниш

## 2.6 Флора, фауна и заштићена природна добра

У овом поглављу је дат приказ основних карактеристика флоре, фауне и вегетације, уз преглед ретких и угрожених биљних и животињских врста присутних у истражном подручју предметне деонице аутопута Ниш - Димитровград. Наведена су и природна добра посебне вредности која се налазе у зони утицаја аутопута.

Деоница пролази кроз подручја са различитим карактеристикама рељефа. Од почетка овог сектора Просек – Црвена река тј. од km 18 + 125.00 до km 21 + 000.00 терен је претежно равничарски и смештен је у долини следећих река: Нишава, Црвена река, Студен и Куновачка река. Надморска висина износи око 230 m , и заједно са поменутиим воденим токовима утиче на састав флоре и фауне. Преовлађују оранице, а виногради и воћњаци се смењују у облику мањих парцела. Аутохтона флора је искрчена како би се плодне долине река претвориле у обрадиве површине. Ово је такође довело и до нестанка природних станишта за бројне животињске врсте. Сада се од представника фауне могу наћи само оне врсте које су се прилагодиле антропогено измењеним условима.

Поменути равничарски терени се затим смењују са већим нагибима и то од стационаже km 21 + 000.00 где надморска висина почиње да расте од 200 m па све до 520 m на стационажи km 28 + 500.00. Услед поменутих карактеристика рељефа, предео није погодан за пољопривредну производњу, па овде преовлађују површине под шумама. Фитоценозе су разнолике што је проузроковано сменом природних услова у којима расту. Ово такође повољно утиче и на разноврсност и бројност животињских популација.

Остатак деонице се карактерише падом терена, а самим тиме и променом станишних услова, који сада опет погодују присуству винограда, воћњака, мањих парцела под ораницама и насељених подручја.

Одређивање утицаја планиране деонице аутопута у домену природног наслеђа подразумева могуће утицаје који се односе на заштићена природна добра или објекте природног наслеђа који немају ову категоризацију али својим карактеристикама заслужују посебне мере заштите. Увидом у регистар заштићених природних добара утврђено је да на анализираном простору постоје два објекта који потпадају под ову категорију.

Парк природе Сићевачка клисура, подручје добро очуваних природних својстава вода, ваздуха и земљишта, екосистема и без већих деградационих промена предеоног лика и у целини представља значајни део очуване природе и здраве животне средине. Новопроектирани аутопут положен је уз саму границу парка природе, тако да лева ивица путног појаса сада представља границу парка. Подаци из Завода за заштиту природе Србије потврђују да на тој површини нема природних реткости, тако да су негативни утицаји сведени на прихватљиве вредности без додатних мера заштите.

С обзиром да је у непосредној близини истражног подручја Јелашничка клисура, (специјални резерват природе) потребно је обезбедити везу аутопута са клисуром као туристичком атракцијом.

Позната је чињеница да постојећа документациона основа о природним добрима наше државе у многоме заостаје од реалних потреба које изискује пракса, могуће је

очекивати да се на простору који обухвата истражни коридор тек код детаљног рекогносцирања терена или чак изградње планираног пута дође до сазнања о постојању одређених природних феномена.

## 2.7 Пејсаж

Сектор 1 аутопута Е - 80, Ниш - Димитровград, од почетка до пресецања са реком Нишавом, пролази долињским делом кроз пољопривредне обрадиве површине. Сем типичног пољопривредног земљишта до реке Нишаве нема посебних пејсажних одлика. Први природни феномен чини река Нишава чија водена површина представља значајан визуелни елемент пејсажа. До насељених места, Просека и Јелашнице, такође нема посебних пејсажних одлика. Насеље Јелашница новопроектирана траса "пресеца" на месту званом Ханови где су присутни воћњаци, виногради, ливаде и мање шумске састојине. Од старог пута за Бојанине воде краћим делом траса пресеца руралну зону Јелашнице и преко њива и ливада пролази ободом шумског комплекса на стрмим падинама са десне стране пута. шумски комплекс је богато обрастао мешовитом лишћарском шумом што на овом потезу представља у визуелном смислу најквалитетнији део.

До km 22 + 700 траса је положена у долини Куновачке реке, а затим улази у шумски комплекс Корушнице, Шумја, Голог Дела и Орашја. У подножју овог побрђа кривудавао протиче паралелно са трасом Куновачка река која прима са леве стране низ мањих притока поточног карактера. Живописност овог краја употпуњују шумски комплекси Седлина, Водничког камена и Горуња. На овом потезу нема урбаних целина, а руралном карактеру доприносе фрагментарно положени воћњаци и виногради од km 24 + 700 до km 25 + 400 .

Од km 26 + 000, пут пролази кроз целовит шумски комплекс богатих лишћарских састојина све до km 31 + 000 , уз прекид између km 28 + 670 и km 29 + 318 где је траса у тунелу. Даље траса пролази ливадама и пашњацима преко Топлика, Драгуше, Ватановца, Чаренца, Власива до Поповог Хана. Од km 35 + 200 до km 35 + 400 траса дели место Глоговац на приближно једнаке делове. Надаље траса пролази подножјем побрђа при чему се смењују пољопривредне површине, ливаде, виногради, воћњаци и девастиране шуме.

Посебно атрактиван предео је на потезу преласка Топоничког потока у подножју Црвенобрешког поља и Тршевине где се истовремено сагледавају и долина са кривудаваоим потоком и њиве и шуме у вишим деловима. После моста преко Црвене реке траса се простире кроз ораничне површине испресецане виноградима и воћњацима све до насеља Црвена Река које просторно раздваја. По изласку из овог насеља све до Шупљег камена, где је и крај овог сектора, траса пролази кроз питоми пејсаж ливада и пашњака.

Може се закључити да природни амбијент дуж трасе задржава карактер пејсажа типичног за овај део географског простора. Аутохтоност шуме и аутентичност обраде земљишта истиче и наглашава традиционални и етнолошки карактер.

Питорексично корито површинских водотока обогаћује пејсаж, уноси динамику у простор и обогаћује га новим природним елементима што чини пејсаж препознатљивим и богатим.

Макро слика пејсажа омогућава отворене визуре и на леву и на десну страну пута дуж највећег дела новопроектване трасе.

## 2.8 Непокретна културна добра

У циљу очувања културног наслеђа потребно је да се евидентирају сва непокретна културна добра који су делимично или потпуно захваћени коридором будућег путног правца или који се налазе и његовој близини. На основу документације територијално надлежног Завода за заштиту споменика културе у Београду, евидентирано је у категорији непокретних културних добар, 15 археолошка налазишта која се налазе у истражном простору деонице Просек – Црвена Река аутопута Ниш - Димитровград.

## 2.9 Становништво

Проценом утицаја аутопута Е - 80, сектор 1, Просек - Црвена Река, обрађени су подаци који се односе на основне карактеристике становништва и њихове активности, као и насељски садржаји који ће бити изложени утицајима (позитивним, негативним или неутралним) због изградње и експлоатације пута.

Подручје анализираниг коридора обухвата 4 насеља. Просек и Јелашница припадају општини Нишка Бања а Глоговац и Црвена Река општини Бела Паланка. То су насеља руралног типа, мале густине насељености.

На нивоу природног прираштаја су села Просек и Црвена Река. Јелашница припада емиграционој зони а Глоговац је јако емиграционо насеље (подаци из Пољопривредног атласа Србије), преовлађују старачка домаћинства. За последњих десет година број становника се није битно променио што указује на смањену стопу природног прираштаја и локалних миграционих кретања усмерених ка наведеном урбаним центрима, Нишу и Белој Паланци. Број радноактивног становништва, као и активних у пољопривреди је у мањем паду (посматрајући период од 1981.-1991.год.).

Природни услови представљају ограничавајући фактор за пољопривредну производњу због брдско - планинске конфигурације терена, сем уског појаса у долини Нишаве. Учешће обрадиве у укупној коришћеној површини смањује се, (са 56% у 1981. год. на 48% у 1991. год.) на шта указује и чињеница да је број становника који се бави пољопривредом у опадању и у садашњем периоду износи око 20%. (подаци су преузети из "Пољопривредног атласа Србије" проф. др. Петар Марковић).

## 2.10 Изграђеност

Извршен је преглед привредних и стамбених објеката, као и објеката инфраструктуре и супраструктуре, који се налазе у зони утицаја аутопута.

### 2.10.1 Привредни објекти

На истражном простору нема привредних објеката сем погона индустријске обуће "Весна" који је у саставу истоименог предузећа из Беле Паланке. Већина мештана је запослена у Нишу и Белој Паланци а аграром се бави као допунском делатношћу.

### 2.10.2 Стамбени објекти

Сеоска насеља сачињавају засеоци или дисперзно у простору расута домаћинства која чине стамбени и пратећи пољопривредни објекти. Индивидуални стамбени објекти, претежне спратности По + П + Пк. Парцеле су са више помоћних објеката и окућницама. Објекти расути по долинским странама река и уз постојеће саобраћајнице. У физиономској трансформацији села Јелашница и Просек, значајна је и изградња викендица (50 викендица)

### 2.10.3 Инфраструктура

У инфраструктурном коридору Ниш - граница Бугарске утврђени су следећи магистрални инфраструктурни системи: аутопут Е - 80, железничка пруга Е - 70 за возове великих брзина, магистрални оптички кабал, магистрални гасовод, далеководи. На сектору 1: Просек - Црвена Река, траса аутопута прелази преко старог пута Ниш - Димитровград код села Арниће, преко реке Нишаве, пролази кроз подручје Јелашничке клисуре и простирујући се долином Куновачке реке, паралелно се пружа дуж старог пута Ниш - Пирот. Веза аутопута Е - 80 са окружењем остварује се преко надвожњака на местима укрштаја са локалним путевима.

### 2.10.4 Супраструктура

Супраструктуру чине анализирание групе објеката становања, привреде и јавни објекти, који су у основи индикатор стандарда живљења. Насеља у истражном простору су руралног карактера и четвороразредну школу има Просек, а Црвена Река осмогодишњу ОШ. Од објеката друштвеног стандарда само Црвена Река има здравствену амбуланту.

Деоница Просек - Црвена Река са стационачма од km 18 + 125.177 до km 40 + 650.00 представља део аутопута Е - 80, Ниш - Димитровград. Почетак анализирани деонице аутопута је у долини река Нишаве и Студене, а крај у атару села Црвена Река, неких 400 m испред укрштаја са постојећим магистралним путем М - 1.12 и железничком пругом. С обзиром на чињеницу да просторне и конструктивне карактеристике новопојектованог пута утичу на поједине параметре који одређују однос према животној средини у оквиру овог поглавља су дати основни подаци који су преузети из Идејног пројекта аутопута Е - 80 који је урађен у Институту за путеве а.д. из Београда.

### 3.1 Претходни радови

Претходни радови се огледају у испитивању геолошких карактеристика тла, хидролошких карактеристика водених токова и прикупљању података за израду саобраћајне анализе. Претходним радовима стиче се увид у комплетну информативну основу о постојећем стању. Будући да су за потребе овог пројекта вршена посебна саобраћајна истраживања као и истраживања везана за економску оправданост изградње анализирани деонице аутопута Просек - Црвена Река, резултати ових истраживања су директно коришћени за потребне анализе из домена животне средине.

Просечни годишњи дневни саобраћај за постојеће стање (2002. године) износи 5 568 воз/24ч. Број путничких возила је 3 840 (69%), док је број теретних возила 1 728 (31%). Током дана (06 - 22 ч) број путничких возила је 2 823, а теретних је 1 268. Током ноћи (22 - 06 ч) путничких возила је 1 017, а теретних 460.

Прогнозирани просечни годишњи дневни саобраћај за новопојектовани аутопут Е - 80, деоница Просек - Црвена Река за 2012. год. износи 11 122 воз/24ч. Број путничких возила је 7 667 (69%), док је број теретних возила 3 455 (31%). Прогнозирано је да ће од укупног броја возила 4 128 бити домаћих, а 6 994 страних возила.

Просечни годишњи дневни саобраћај за новопојектовани аутопут Е - 80, деоница Просек - Црвена Река (2022. год) износи 14 073 воз/24ч. Број путничких возила је 9 708 (69%), док је број теретних возила 4 365 (31%). Током дана (06 - 22 ч) број путничких возила је 8 934, а теретних возила 3 649. Током ноћи број путничких возила износи 774, а теретних 716. Процент теретних возила током 24 ч износи 31%, током дана је 29%, а током ноћи је 48.1%.

## 3.2 Карактеристике објекта и активности

### 3.2.1 Опис објекта

- Програмски елементи

Гранични елементи плана и профила

С обзиром на основна опредељења и улогу анализирани деонице пута у путној мрежи основна програмска опредељења за израду Идејног пројекта која се односе на карактеристике трасе (од km 18 + 125.177 - km 40 + 650.00) дефинисана су као:

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| • Рачунска брзина                            | $V_r = 120 \text{ km/h}$     |
| • Минимални полупречник хоризонталне кривине | $\min R = 750 \text{ m}$     |
| • Минимална дужина прелазне кривине          | $\min L = 120 \text{ m}$     |
| • Минимални полупречник конвексне кривине    | $\min R_v = 17000 \text{ m}$ |
| • Минимални полупречник конкавне кривине     | $\min R_v = 12000 \text{ m}$ |
| • Максимални подужни нагиб                   | $i_n = 5.0\%$                |
| • Максимални попречни нагиб                  | $i_p = 7.0\%$                |

Нормални попречни профил

На основу Пројектног задатка за израду Идејног пројекта аутопута Е - 80, Ниш - Димитровград и Завршног извештаја о стручној контроли Генералног пројекта аутопута на деоници Просек - Димитровград Републичке ревизионе комисије димензионисани су елементи попречног профила за рачунску брзину од 120 km/h. Димензије геометриског попречног профила имају следеће вредности:

- |  |  |
|--|--|
| - одвојене коловозне траке са разделном траком | = 4.00 m                                     |
| - возне траке                                  | $2 \times (2 \times 3.75) = 15.00 \text{ m}$ |
| - зауставне траке                              | $2 \times 2.50 = 5.00 \text{ m}$             |
| - ивичне траке                                 | $2 \times (0.50 + 0.20) = 1.40 \text{ m}$    |
| - укупна ширина коловоза                       | $2 \times 10.70 = 21.40 \text{ m}$           |
| - банке  | $2 \times 1.50 = 3.00 \text{ m}$             |
| - укупна ширина планума                        | = 28.40 m                                    |

На потезима аутопута са траком за спора возила димензије геометриског профила имају следеће вредности:

- |  |  |
|--|--|
| - одвојене коловозне траке са разделном траком     | = 4.00 m                                     |
| - возне траке                                      | $2 \times (2 \times 3.75) = 15.00 \text{ m}$ |
| - трака за спора возила на једној коловозној траци | = 3.50 m                                     |
| - зауставне траке                                  | $2 \times 2.50 = 5.00 \text{ m}$             |
| - ивичне траке                                     | $2 \times (0.50 + 0.20) = 1.40 \text{ m}$    |
| - укупна ширина коловоза                           | $14.20 + 10.70 = 24.90 \text{ m}$            |
| - банке  | $2 \times 1.50 = 3.00 \text{ m}$             |
| - укупна ширина планума                            | = 31.90 m                                    |

Како је Пројектним задатком предвирено да се аутопут ради фазно, тако да се у првој фази изгради једна коловозна трака, елементи попречног профила на делу коловоза на коме нема потребе за траком за спора возила биће следећи:

- возне траке	$2 \times 3.50 = 7.00 \text{ m}$
- зауставне траке	$2 \times 1.65 = 3.30 \text{ m}$
- ивичне траке	$2 \times 0.20 = 0.40 \text{ m}$
- укупна ширина коловоза	$1 \times 10.70 = 10.70 \text{ m}$
- банке	$4.00 + 1.50 = 5.50 \text{ m}$
- укупна ширина планума	$= 16.20 \text{ m}$

На потезима где је на левој коловозној траци аутопута потребна трака за спора возила како у првој фази градње тако и по коначној изградњи пуног профила аутопута, димензије геометријског профила у првој фази имају следеће вредности:

- возне траке	$2 \times 3.50 = 7.00 \text{ m}$
- трака за спора возила	$1 \times 3.25 = 3.25 \text{ m}$
- зауставна трака	$1 \times 2.50 = 2.50 \text{ m}$
- ивичне траке	$3 \times 0.20 + 0.50 + 0.35 = 1.45 \text{ m}$
- укупна ширина коловоза	$= 14.20 \text{ m}$
- банке	$4.00 + 1.50 = 5.50 \text{ m}$
- укупна ширина планума	$= 19.70 \text{ m}$

На потезима где је лева коловозна трака аутопута по изградњи пуног аутопутског профила без траке за спора возила али у првој фази градње је трака за спора возила потребна, димензије геометријског профила у првој фази имају следеће вредности:

- возне траке	$2 \times 3.50 = 7.00 \text{ m}$
- трака за спора возила	$1 \times 2.75 = 2.75 \text{ m}$
- ивичне траке	$2 \times 0.30 + 0.10 + 0.25 = 0.95 \text{ m}$
- укупна ширина коловоза	$= 10.70 \text{ m}$
- банке	$4.00 + 1.50 = 5.50 \text{ m}$
- укупна ширина планума	$= 16.20 \text{ m}$

Регионални пут Р - 241а који се на првој деоници овог сектора измешта на три потеза и локални путеви на другој деоници за Топоницу на два потеза, и Вету на једном потезу, пројектовани су са следећим елементима попречног профила:

- возне траке	$2 \times 2.75 = 5.50 \text{ m}$
- ивичне траке	$2 \times 0.20 = 0.40 \text{ m}$
- банке	$2 \times 1.00 = 2.00 \text{ m}$

Висина саобраћајног профила изнад аутопута је 4.2 m, а висина слободног профила на отвореним деоницама трасе и на деловима трасе у тунелу 4.70 m, док је на мостовима и местима објеката изнад аутопута 5.00 m.

#### • Етапност и фазност изградње

На основу спроведених планских, пројектних и студијских анализа приказаних Генералним пројектом и пратећим студијама, аргументована је одлука о градњи овог аутопутског правца.

Пројектним задатком је дефинисана етапност градње аутопута и то:

- Прва етапа - сектор 1 Просек - Црвена Река почетак изградње 2009. год.
- Друга етапа - сектор 4 Пирот - Димитровград почетак изградње 2011. год.
- Трећа етапа - сектор 2 и 3 Црвена Река - Пирот почетак изградње 2014. год.

Фазна изградња подразумева изградњу попречног профила само једне коловозне траке у првој фази. У првој фази изградње аутопута предвиђено је да се изгради само лева коловозна трака (ширине коловоза од 10.70 m) до km 40 + 650.00 и саобраћај привременом везом са ње преведе на постојећи пут М 1.12 ка Белој Паланци и даље.

У оквиру прве фазе изградње такође се изводе и следеће операције:

- измештање свих постојећих путева
- изградња привремене везе са магистралним путем М 1.12
- изградња стубова и темеља мостова
- комплетна израда насипа због уградње вишка материјала
- лева тунелска цев (648 m)

У оквиру друге фазе изводи се десна коловозна трака, конструкције моста на десној страни аутопута као и десна тунелска цев.

Презентирани подаци су преузети из Пројектног задатака за Идејни пројекат аутопута Е – 80 и техничког извештаја за исти.

#### • Ситуациони план

Ситуациони план трасе анализирани деонице аутопута проистекао је из релевантних просторних ограничења и услова надлежних институција. Преглед елемената ситуационог плана дат је у табелама.

Табела Т 3.2.1.1 - 01

Елементи ситуационог плана деонице аутопута Е - 80, Просек - Црвена Река од km 18 + 125.17 до km 27 + 573.31 (почетак раздвајања коловоза)

Редни број	Почетна стациоњажа	Крајња стациоњажа	Елемент	Дужина
1	18+125.17	18+282.68	правац	157.51
2	18+282.68	18+482.68	A = 489.90	200.00
3	18+482.68	18+744.80	R = 1200.00	262.12
4	18+744.80	18+944.80	A = -489.90	200.00
5	18+944.48	19+853.12	правац	908.31
6	19+853.12	20+013.12	A = 346.41	160.00
7	20+013.12	20+687.64	R = -750.00	674.52
8	20+687.64	20+847.84	A = -346.41	160.00
9	20+847.84	20+854.73	правац	7.10

Редни број	Почетна станица	Крајња станица	Елемент	Дужина
10	20+854.73	21+104.73	A = 447.21	250.00
11	21+104.73	21+337.94	R = 800.00	233.21
12	21+337.94	21+587.94	A = -447.21	250.00
13	21+587.94	21+689.26	правац	101.32
14	21+689.26	21+889.26	A = 547.72	200.00
15	21+889.26	22+056.10	R = -1500.00	166.84
16	22+056.10	22+256.10	A = -547.72	200.00
17	22+256.10	22+605.42	правац	349.32
18	22+605.42	22+745.42	A = 334.66	140.00
19	22+745.42	22+826.51	R = 800.00	81.10
20	22+826.51	22+966.51	A = -334.66	140.00
21	22+966.51	22+969.00	правац	2.49
22	22+969.00	23+129.00	A = 357.77	160.00
23	23+129.00	23+282.87	R = -800.00	153.66
24	23+282.87	23+442.67	A = -357.77	160.00
25	23+442.67	23+585.88	правац	143.21
26	23+585.88	23+745.88	A = 400.00	160.00
27	23+745.88	23+979.35	R = 1000.00	233.47
28	23+979.35	24+139.35	A = -400.00	160.00
29	24+139.35	24+362.82	правац	223.47
30	24+362.82	24+751.88	R = 3000.00	389.07
31	24+751.88	24+972.88	правац	221
32	24+972.88	25+122.88	A = 367.42	150.00
33	25+122.88	25+238.26	R = -900.00	115.38
34	25+238.26	25+388.26	A = -367.42	150.00
35	25+388.26	25+393.75	правац	5.48
36	25+393.75	25+553.75	A = 419.52	160.00
37	25+553.75	25+658.10	R = 1100.00	104.35
38	25+658.10	25+818.10	A = -419.52	160.00
39	25+818.10	25+920.94	правац	102.84
40	25+920.94	26+060.94	A = 344.96	140.00
32	26+060.94	26+189.24	R = -850.00	128.30
33	26+189.24	26+329.24	A = -344.96	140.00
34	26+329.24	26+370.72	правац	41.48
35	26+370.72	26+490.72	A = -300.00	120.00
36	26+490.72	26+819.80	R = 750.00	329.08
37	26+819.80	26+939.60	A = -299.75	119.80
38	26+939.60	26+939.87	правац	0.27
39	26+939.87	27+059.67	A = 299.75	119.80
40	27+059.67	27+313.40	R = -750.00	253.73
41	27+313.40	27+433.40	A = -300.00	120.00
42	27+433.40	27+573.31	правац	139.91

Табела Т 3.2.1.1 - 02

Елементи ситуационог плана пројектоване осовине левог коловоза деонице аутопута Е - 80, Просек - Црвена Река од км 27 + 573.31 до км 31 + 551.92

Редни број	Почетна станица	Крајња станица	Елемент	Дужина
1	27+573.31	27+733.31	A = 346.41	160.00
2	27+733.31	28+338.33	R = 750.00	605.01
3	28+338.33	28+498.33	A = 346.61	160.00
4	28+498.33	29+233.30	правац	734.97
5	29+233.30	29+619.08	R = -3000.00	385.78
6	29+619.08	30+091.84	правац	472.76
7	30+091.84	30+291.84	A = 424.26	200.00
8	30+291.84	30+831.91	R = -900.00	540.06
9	30+831.91	31+0.31.91	A = -424.26	200.00
10	31+0.31.91	31+377.39	правац	345.48
11	31+377.39	31+551.922	R = -5000.00	174.53

Табела Т 3.2.1.1 - 03

Елементи ситуационог плана пројектоване осовине десног коловоза деонице аутопута Е - 80, Просек - Црвена Река од км 27 + 573.11 до км 31 + 599.45

Редни број	Почетна станица	Крајња станица	Елемент	Дужина
1	27+573.11	27+723.40	A = 335.41	150.00
2	27+723.40	28+417.64	R = 750.00	694.24
3	28+417.64	28+567.64	A = -335.41	150.00
4	28+567.64	29+333.08	правац	765.44
5	29+333.08	29+533.08	A = 447.21	200.00
6	29+533.08	29+763.87	R = -1000.00	230.79
7	29+763.87	29+963.87	A = -447.21	200.00
8	29+963.87	30+238.21	правац	274.33
9	30+238.21	30+486.21	A = 500.00	250.00
10	30+486.21	30+898.85	R = -1000.00	410.64
11	30+898.85	31+148.85	A = -500.00	250.00
12	31+148.85	31+599.45	правац	450.60

Табела Т 3.2.1.1 - 04

Елементи ситуационог плана деонице аутопута Е - 80, Просек - Црвена Река од км 31 + 551.92 до км 40 + 650.00

Редни број	Почетна станица	Крајња станица	Елемент	Дужина
1	31+551.92	31+827.18	правац	275.26
2	31+827.18	32+027.18	A = 500.00	200.00
3	32+027.18	32+206.61	R = 1800.00	179.43
4	32+206.61	32+406.61	A = -600.00	200.00
5	32+406.61	32+778.49	правац	371.88
6	32+778.49	32+978.49	A = 447.21	200.00
7	32+978.49	33+167.37	R = -1000.00	188.88

Редни број	Почетна станица	Крајња станица	Елемент	Дужина
8	33+167.37	33+367.37	A = -447.21	200.00
9	33+367.37	33+710.74	правац	343.37
10	33+710.74	33+850.74	A = 324.04	140.00
11	33+850.74	34+226.93	R = -750.00	376.19
12	34+226.93	34+366.93	A = -324.04	140.00
13	34+366.93	34+427.54	правац	60.61
14	34+427.54	34+880.31	R = 3000.00	452.76
15	34+880.31	34+932.44	правац	52.14
16	34+932.44	35+062.44	A = 312.25	130.00
17	35+062.44	35+354.13	R = -750.00	291.69
18	35+354.13	35+484.13	A = -312.25	130.00
19	35+484.13	35+643.70	A = 388.29	159.57
20	35+643.70	36+048.41	R = 850.00	404.71
21	36+048.41	36+208.41	A = -368.78	160.00
22	36+208.41	36+361.73	правац	153.31
23	36+361.73	36+491.73	A = 322.49	130.00
24	36+491.73	36+681.71	R = -800.00	189.99
25	36+681.71	36+811.71	A = 322.49	130.00
26	36+811.71	36+812.90	правац	1.18
27	36+812.90	37+213.82	R = 3000.00	401.02
28	37+213.82	37+956.47	правац	742.55
29	37+956.47	38+096.47	A = 324.04	140.00
30	38+096.47	38+870.59	R = 750.00	774.12
31	38+870.59	39+010.59	A = -324.04	140.00
32	39+010.59	39+217.53	правац	206.94
33	39+217.53	39+417.53	A = 547.72	200.00
34	39+417.53	39+625.39	R = -1500.00	207.86
35	39+625.39	39+825.40	A = -547.72	200.00
36	39+825.40	40+013.71	правац	188.31
37	40+013.71	40+650.00	R = 4500.00	636.29

• Подужни профил

Нивелациони односи трасе дефинисани кроз њен подужни профил битно су одређени топографским карактеристикама терена као и условљеним фиксним нивелационим односима. На основу детаљне анализе простора и синтезе свих релевантних фактора који могу имати утцаја на положај трасе аутопута, издвојене су неке основне одлике средине кроз коју се проводи траса аутопута. Основни нивелационо подаци приказани су у табелама.

Табела Т 3.2.1.2 - 01

Елементи нивелационог плана деонице аутопута Е - 80, Просек - Црвена Река од км 18 + 125.17 до км 27 + 573.31

Редни бр.	Подужни нагиб	Дужина нагиба	Радијус вер. крив.
1	-1.10	257.02	50000
2	-1.75	751.64	-20000
3	0.80	1129.29	-25000
4	2.28	1302.17	-50000
5	2.50	1762.83	-35000
6	4.50	1001.88	50000
7	4.00	2814.05	65000

Табела Т 3.2.1.2 - 02

Елементи нивелационог плана пројектоване осовине левог коловоза деонице аутопута Е - 80, Просек - Црвена Река (од км 27 + 573.31 до км 31 + 551.92)

Редни бр.	Подужни нагиб	Дужина нагиба	Радијус вер. крив.
1	3.40	1580.02	20000
2	-4.70	2543.55	-35000
3	-1.60	3128.26	-35000

Табела Т 3.2.1.2 - 03

Елементи нивелационог плана пројектоване осовине десног коловоза деонице аутопута Е - 80, Просек - Црвена Река (од км 27 + 573.31 до км 31 + 599.45)

Редни бр.	Подужни нагиб	Дужина нагиба	Радијус вер. крив.
1	3.40	1234.89	12000
2	-3.75	1565.47	-120000
3	-3.40	1509.80	-50000
4	-1.60	2989.20	-50000

Табела Т 3.2.1.2 - 04

Елементи нивелационог плана деонице аутопута Е - 80, Просек - Црвена Река (од км 31 + 551.92 до км 40 + 650.00)

Редни бр.	Подужни нагиб	Дужина нагиба	Радијус вер. крив.
1	-1.60	3128.26	100000
2	-1.35	2735.66	100000
3	-1.75	1268.95	-20000
4	1.25	1502.85	30000
5	-2.25	1330.02	-20000

- Денивелисани укрштаји и раскрснице

Укрштаји и раскрснице овог типа нису предвиђени пројектом на анализираној деоници аутопута.

- Објекти на траси

### 3.2.1.3 Мостови

На траси анализирани деонице аутопута налази се више објеката који могу бити значајни у смислу дефинисања одређених утицаја из домена животне средине. На анализираном сектору пројектовани су следећи објекти :

#### Деоница 1

- Мост преко железнице пруге и локалног пута на km 18 + 989.37 распона 35 m
- Мост преко реке Нишаве на km 19 + 247.07 распона 102.50 m
- Мост преко трасе брзе пруге на km 19 + 750.83 распона 21 m
- Мост преко измештеног рег. пута Р - 241а на km 19+931.83 распона 12 m
- Мост преко реке Студене на km 20+334.40, распона 12 m
- Мост преко Куновачке реке и локалног пута на km 20+602.55 распона 34 m
- Мост преко Куновачке реке на km 21 + 602.00 распона 13 m
- Мост преко измештеног рег. пута Р - 241а на km 22 + 950.00 распона 12 m
- Мостови на стациономи km 25 + 126.41 леве траке (распона 24 m) и стациономи km 25 + 152.90 десне траке ( распона 78 m)
- Мост преко измештеног рег. пута Р - 241а на km 26 + 250.00 распона 12 m
- Мост преко реке Студене km 0+311.25 измештеног пута Р - 241а

#### Деоница 2

- Мост на km 29 + 684.88 (основна траса) распона 32 m
- Мост на km 29 + 783.81 (основна траса) распона 138 m
- Мостови на km 29 + 783.81 леве траке и km 29 + 793.61 десне траке (варијанта)
- Мост на km 29 + 996.95 ( основна траса) распона 102.5 m
- Мост преко локалног пута на km 34 + 669.46 распона 20 m
- Мост преко локалног пута на km 35 + 270.20 распона 20 m
- Мост преко Црвене реке на km 38 + 207.28 распона 40 m
- Надвожњак за прелаз локалног пута на km 39 + 664.85 распона 40 m
- Мост преко потока Јерца на km 39 + 714.74 распона 10 m

### 3.2.1.4 Тунели

У оквиру сектора 1 аутопута Е - 80, деоница Просек - Црвена Река пројектован је тунел који се састоји од две тунелске цеви за сваку траку аутопута посебно:

- на левој пројектованој осовини, чији је улаз на km 28 + 670.00, а излаз на стациономи km 29 + 318.00 (укупне дужине 648 m) и изводи се у првој фази
  - на десној пројектованој осовини, чији је улаз на km 28 + 650.00, а излаз на стациономи km 29 + 600.00 (укупне дужине 950 m) и изводи се у другој фази
  - варијантно решење на десној пројектованој осовини је тунелска цев дужине 685 m, почетак тунела на km 28 + 638.00, а крај на km 29 + 323.00
- Пратећи садржаји

На анализираној деоници аутопута Е - 80 није предвиђена изградња угоститељско - туристичких садржаја, бензинских пумпи и одморишта. Паркиралишта су предвиђена на следећим стациономима:

- km 32 + 150.00 уз леву траку аутопута
- km 32 + 650.00 уз леву траку аутопута
- km 36 + 150.00 уз леву траку аутопута
- km 36 + 400.00 уз леву траку аутопута
- km 32 + 200.00 уз десну траку аутопута
- km 32 + 500.00 уз десну траку аутопута

- Одводњавање

Концепт одводњавања анализирани деонице аутопута је значајан са становишта могућих утицаја у домену загађења вода и тла. Поштујући високе критеријуме Европске уније који се односе на заштиту животне средине, предвиђено је да воде отекле са будуће саобраћајнице буду контролисано евакуисане и пречишћене пре упуштања у реципијенте.

Став од кога се кренуло при усвајању решења за одводњавање коловоза и трупа пута је да је вода са коловоза загађена и да се пре испуштања у реципијент мора пречистити најмање до квалитета воде који одговара категорији постојећих водотока. Примењен је принцип одвојеног одводњавања коловоза и прибрежних вода, и пречишћавање отпадних вода са коловоза.

Усвајање предложеног принципа одводњавања условљено је постојањем следеће регулативе:

- Закон о водама (члан 18. став 2. - водопривредна дозвола, чланови 56. и 59.- заштита вода и члан 69. став 2. - посебне мере) дефинише обавезу заштите водотока од загађивања и неопходност анализе утицаја аутопута на водотоке
- Закон о режиму вода (члан 3. и члан 9.) дефинише обавезу одржавања прописаног режима вода у сливу Нишаве
- Trans - European North - South Motorway ТЕМ тачком 6.3.2.1 већ 1981. године дефинише неопходност пречишћавања вода отеклих са коловоза



- US EPA и DOT појединих држава дефинишу обавезу пречишћавања отеклих вода са коловоза аутопутева и улица. Такорђе, FHWA својим приручником ХЕЦ-22 дефинише обавезу и начин пречишћавања отекле воде са коловоза
- Европске земље су у претходној деценији почеле да уводе у праксу прописе о обавезном пречишћавању отеклих вода са коловоза аутопутева. По угледу на државе Европске уније и Словенија је прихватила пропис пречишћавања отеклих вода; пропис је издао DARS и примењен је на аутопуту Лендава - Вучија Вас, што је нама просторно најближи пројекат аутопута са обавезном применом овог принципа
- Ниво пречишћавања је производ анализе утицаја на животну средину којом се специфицирају улазни параметри и прописане класе водотока које дају излазне параметре.

Усвојен је метод пречишћавања атмосферске воде путем ретензија. Вода се са коловоза контролисано, кишном канализацијом, доводи до ретензија које су лоциране дуж трасе и испушта у њих. Пре него што се испусти у рецепијент вода пролази кроз коалесцентне филтере.

- Коловозна конструкција

#### ОСНОВНА ТРАСА

- сплит мастикс SMA 0/12	4.0 cm
- битуменизирани носећи слој BNS 32sA	7.0 cm
- битуменизирани носећи слој BNS 32sA	8.0 cm
- дробљени камен DA 0/31	25.0 cm
- песковити шљунак 0/63	30.0 cm
- постељица : униформни слој	30.0 cm

За зауставне траке пројектована је следећа коловозна конструкција:

- битуменизирани носећи хабајући слој BNHS 16A	0.5 cm
- дробљени камен DA 0/31	16.0 cm
- песковити шљунак 0/63	55.0 cm
- постељица - униформни слој	30.0 cm

За мостове и пешачке стазе димензионисана је посебна коловозна конструкција.

#### КОЛОВОЗНА КОНСТРУКЦИЈА НА МОСТОВИМА

- асфалт бетон АВ 11s	10.0 cm
- хидроизолација	
- бетонска конструкција моста	

#### КОЛОВОЗНА КОНСТРУКЦИЈА НА ПЕШАЧКИМ СТАЗАМА

- ливени асфалт 0/8	5.0 cm
- хидроизолација	
- бетонска конструкција	

#### КОЛОВОЗНА КОНСТРУКЦИЈА У ТУНЕЛУ

- цемент бетонске плоче (МВ 40)	24.0 cm
- цементом стабилизван шљунак 0/31.5	15.0 cm
- песковити шљунак 0/63	20.0 cm
- постељица: униформни слој (невезани материјал CBR ≥ 15%)	30.0 cm

#### 3.2.2 Опис активности

Процес изградње аутопута аутопута Е - 80, Ниш - Димитровград, сектора 1 деоница Просек - Црвена Река састоји се из следећих активности:

- припремни радови,
- земљани радови,
- одводњавање,
- израда објеката у трупцу пута,
- израда пратећих објеката,
- израда коловозне конструкције,
- уређење путног појаса,
- саобраћајно техничко опремање аутопута,
- радови на мерама заштите животне средине,
- пратеће инсталације.

Припремни радови претходе изградњи аутопута и састоје се из геодетског обележавања тачног положаја будуће саобраћајнице и објеката дуж трасе, изградње привремених саобраћајница, одређивања локација депонија и позајмишта, чишћења терена, односно одстрањивања растиња, рушења постојећих објеката на самој траси и транспорта отпадног материјала на депонију, избора локације за асфалтну и бетонску базу. При избору локације депоније треба се руководити Правилником о критеријумима за одређивање локације и уређење депонија отпадних материја (Сл.гласник РС, број 54/92). При избору позајмишта приоритет имају постојећа позајмишта, уколико се отварају нова мора се поступати у складу са геотехничким пројектом у чијем склопу се налази и процена утицаја на животну средину. Уколико капацитети и локације постојећих база не задовољавају потребе новопроектване саобраћајнице, у складу са пројектом који мора имати и део који обрађује утицаје на животну средину, формирати нове асфалтне и бетонске базе. Привремене саобраћајнице трасирати тако да не пролазе преко висококвалитетног земљишта. Ова препорука важи и за избор сваке од поменутих локација. Пројектом се предвиђају измене тј. девијације на регионалној и локалној путној мрежи. Од механизације користе се: камиони, утоваривачи, машине за рушење и др.

Земљани радови обухватају радове на тлу путног земљишта и довођење терена у пројектовани облик. Радови се састоје из ископа хумуса, ископа земљаног материјала са позајмишта, уређења темељног тла, прилагођавање речних корита, уградње земљаног материјала са позајмишта, израде попречних профила на терену (усека, засека и насипа), планирања постељице (равнање и довођење у

пројектовани попречни нагиб), израде и хумузирања разделног појаса, банкина, косина насипа и усека, транспорта вишка хумуса на депонију. Механизација се састоји од: камиона, дозера, утоваривача, грејдера, багера, ваљака и осталог.

Одводњавање подразумева прикупљање воде са коловоза, вођење воде дуж трупа саобраћајнице, пречишћавање и контролисано испуштање у реципијенте. Усвојен је метод пречишћавања атмосферске воде путем ретензија. Пројектом се предвиђа изградња 34 ретензије. За ову позицију радова није потребна посебна механизација.

Израда објеката у трупу пута обухвата грађевинске радове на изградњи објеката који омогућавају коришћење саобраћајнице и њено уклапање у постојећу путну мрежу (тунел, мостови, надвожњаци, подвожњаци, потпорни и потпорно - обложни зидови, пропусти, службени пролази и сл). Од механизације користе се: камиони, аутомешалице, аутодизалице, пумпе за бетон и др. За поједине делове конструкција се користе префабриковани бетонски елементи.

Израда пратећих објеката подразумева изградњу објеката унутар путног појаса које омогућавају коришћење и одржавање саобраћајнице и нуде одређени ниво услуга. Механизација на овој групи радова састоји се од: аутомиксера, камиона, аутодизалице и др.

Израда коловозне конструкције обухвата радове на профилисању асфалтног слоја, изради изравнавајућег слоја од битуминизираниог дробљеног агрегата, израду доњег носећег слоја од дробљеног камена 0/31, цементна стабилизација, горњег носећег слоја од BNS 32sA и изради хабајућег слоја SMA 12. Асфалт-бетонска мешавина се израђује у централном постројењу или монтажної асфалтној бази на градилишту. За уградњу, равнање и збијање коловозне конструкције од механизације се користе финишери, гарнитуре ваљака, камиони и др.

Уређење путног појаса обухвата постављање путне ограде дуж границе путног земљишта и уређење слободних површина унутар граница путног земљишта. За ову позицију радова није потребна посебна механизација.

Саобраћајно техничко опремање аутопута подразумева постављање елемената хоризонталне и вертикалне сигнализације, саобраћајне опреме (заштитна ограда, смерокази, километарске ознаке и друго) и светлосне сигнализације. Механизација се састоји од: камиона, аутодизалице, машине за побијање.

Радови на мерама заштите животне средине обухватају изградњу специјалних заштитних конструкција у трупу саобраћајнице и унутар путног земљишта које имају улогу смањења негативних утицаја новоизграђене саобраћајнице на околину. Ови утицаји се манифестују у виду повећаног нивоа аерозагађења и буке (у близини насеља), загађења земљишта, концентрација штетних материја у атмосферским водама и водотоцима. У ове конструкције спадају: зидови, ретензије, таложници и сепаратори за заштиту водотокова. Користи се следећа механизација: камиони, аутодизалице, машине за побијање и друго.

Пратеће инсталације укључују јавну расвету, електричне инсталације, ТТ и оптичке каблове који се налазе унутар граница путног земљишта и постављају се подужно уз трасу саобраћајнице.

### 3.3 Енергија и ресурси

У овом поглављу су приказане врсте и количине енергије и енергената, сировина и материјала потребних за изградњу.

#### 3.3.1 Карактеристике горива

За потребе редовног одвијања саобраћаја на предметној деоници аутопута моторна возила користе следеће врсте погонских горива:

- Оловни бензин
  - регулар MB 92
  - премиум MB 95
  - супер MB 98
- безоловни бензин
  - еуро премиум BMB 95
  - премиум BMB 95
- дизел
  - дизел D2
  - дизел D2S
  - дизел D1E
- еуро дизел
  - еуро дизел
  - еуро дизел F
- течни нафтни гас

Карактеристике оловног бензина MB 95

- |  |             |
|--|-------------|
| • истражени октански број (RON)        | min 95      |
| • моторни октански број (MON)          | min 83      |
| • садржај олова (mg/l)                 | max 400     |
| • густина на 15°C (kg/m <sup>3</sup> ) | одређује се |
| • концентрација бензена (% (v/v))      | max 5       |
| • концентрација сумпора (mg/kg)        | max 1000    |
| • концентрација кисеоника (% (m/m))    | max 2,7     |
| • дестилација                          |             |
| ○ E100 (% (v/v))                       | 46,0 - 71,0 |
| ○ E150 (% (v/v))                       | min 75,0    |
| ○ FBP (°C)                             | max 210     |
| ○ остатак (% (v/v))                    | max 2       |
| • притисак паре (kPa)                  |             |
| ○ зими (01.10.-31.03.)                 | 50,0 - 80,0 |
| ○ лети (01.04.-30.09)                  | 45,0 - 60,0 |

#### Карактеристике безоловног бензина BMB 95

- усклађено са JUS EN 228
- моторни октански број (MON) min 83
- концентрација олова (mg/l) max 13
- густина на 15°C (kg/m<sup>3</sup>) max 780
- концентрација бензена (% (v/v)) max 5
- концентрација сумпора (mg/kg) max 650

#### Карактеристике дизела D2

- густина (kg/m<sup>3</sup>) max 860
- дестилација - 95% (v/v) point (oC) max 375
- вискозитет (mm<sup>2</sup>/s) 2,0 - 9,0
- концентрација сумпора (mg/kg) max 10000
- цетански индекс min 45
- концентрација воде (mg/kg) max 500

#### Карактеристике еуро дизела

- усклађено са JUS EN 590
- концентрација сумпора (ppm) max 350

Течни нафтни гас (ТНГ) је запаљив, безбојан гас, није корозиван ни токсичан. Под нормалним температурним условима и повећаном притиску лако прелази у течну стању, што омогућује његов лакши транспорт и складиштење. Основне компоненте ТНГ су засићени алифатични угљоводоници са доминантном заступљеношћу пропана (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) и бутана (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>). Ова два једињења су према хемијским реакцијама стабилна, што упућује на њихов сразмерно мали директан утицај на околину. Састав ТНГ је дефинисан стандардом JUS B. H2. 134. У табели Т 3.3.1 - 01 су дате главне карактеристике ТНГ, односно његових главних компоненти.

Табела Т 3.3.1 - 01 Карактеристике ТНГ

Карактеристике	Пропан	Бутан
хемијске ознаке	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>
молска маса (kg/kmol)	44,09	58,12
агрегатно стање на 20°C и 1,01325 bar	гас	гас
гасна константа (J/kgK)	188,8	143,2
тачка кључања на 1,01325 bar (°C)	-42,20	-0,6
парни притисци на:		
a) t = 15,5 °C (kg/cm <sup>2</sup> )	7,43	9,10
b) t = 37,85 °C (kg/cm <sup>2</sup> )	13,32	3,92

критични параметри:		
a) критична температура (°C)	95,60	152,80
b) критични притисак (kg/cm <sup>2</sup> )	43,60	34,70
c) густина (kg/l)	0,226	0,226
d) запремина (l/kmol)	1,949	2,578
температура самопаљења (°C)	500	429
граница експлозивности	2,2 - 9,5	1,9 - 8,5
експлозивна група	A	A
температурна класа	T1	T1
степен експлозивне заштите	IIA T1	IIA T1
средства за гашење	суви прах, угљендиоксид, халони	

#### 3.3.2 Потрошња природних ресурса

Уважавајући савремена сазнања из домена заштите животне средине потребно је нагласити да проблематика потрошње енергије и различитих ресурса за изградњу и експлоатацију једног путног правца такође представља чињеницу која се мора свестрано анализирати.

Ако се узме у обзир чињеница да су сва истраживања у оквиру овог рада условљена пројектантском фазом, па самим тим и одређеним нивоом разраде, што повлачи за собом и ниво тачности појединих показатеља, онда се у оквиру оваквих анализа морамо задовољити са оним показатељима за које смо сигурни да реално одсликавају карактеристике пројектованог решења.

Значајан показатељ могућих утицаја које су последица изградње планиране саобраћајнице је и податак о неопходним ресурсима за њену изградњу. Утицај овог параметра може се квантификовати преко обима радова као и количина уграђених материјала. Основни податак о потребној енергији и ресурсима за обављање кључних позиција налази се претежно у обиму неопходних земљаних радова као и радова на уградњи коловозне конструкције и пратећих објеката. Преглед кључних позиција за изградњу планиране саобраћајнице дат је у табели Т 3.3.2 - 01.

Табела Т 3.3.2 - 01

Кључне позиције за изградњу аутопута Е – 80 Ниш – Димитровград, сектор 1: Просек – Црвена Река ( km 18 + 125.177 - km 40 + 650.000 )

Ред бр.	Позиција	Јед. мере	Количина
1	Земљани материјал за насип	m <sup>3</sup>	2 576 034
2	Цементна стабилизација	m <sup>3</sup>	25 547
3	Пластичне канализационе цеви Ø150 – Ø200	m	57 225
4	Постељица	m <sup>3</sup>	168 291
5	Коловозна конструкција	m <sup>2</sup>	847 869
6	Израда бетонских ивичњака	m	33 422
7	Израда бетонских каналета	m	35 292
8	Израда бетонских ригола	m	6 168

Ред бр.	Позиција	Јед. мере	Количина
9	Израда бетонског јарка	m	9 991
10	Бетонирање зидова	m <sup>3</sup>	39 196
11	Уграђивање ломљеног камена иза зидова	m <sup>3</sup>	20 626
12	Израда пропуста	m	105
13	Мостови, надвожњаци, прелази - бетонирање	m <sup>3</sup>	46 919
14	Радови од метала – арматура, каблови, челичне оgrade	kg	3 415 978
15	Геотекстил	m <sup>2</sup>	108 397
16	Зидови за заштиту од буке	m <sup>2</sup>	13 014
17	Скидање хумуса	m <sup>3</sup>	1 041 326

Прегледом основних позиција за изградњу новопроектване саобраћајнице може да се уочи постојање значајних количина потребно земљаног материјала при изради тупа пута, што намеће потребу формирања позајмишта. Избор локације мора да буде условљен, поред осталог, показатељима заштите животне средине, од којих су најзначајнији заузимање простора, естетски критеријум и утицаји на биодиверзитет. За камени материјал који се користи за израду доњег и горњег носећег слоја и бетонске конструкције биће коришћени постојећи каменоломи и позајмишта чиме се значајно умањује могући негативни ефекат на животну средину. Коришћена позајмишта се после експлоатације морају рекултивисати и на тај начин умањити присутне негативне последице.

### 3.4 Приказ емисија

У овом поглављу је дат приказ врста и количина гасова, течних и чврстих материја које емитују моторна возила у редовном процесу одвијања саобраћаја, укључујући испуштања у површинске и подземне воде, одлагање на земљиште и емисије буке, вибрације, топлоте и јонизујућих и нејонизујућих зрачења.

Ако се изузме изградња пута као извор загађења који је временски ограничен карактера и, у односу на дужину експлоатације, у већини случајева може бити занемарен (градња траје 1 до 2 грађевинске сезоне, а коришћење се мери деценијама), као и само присуство пута, које, осим тренутног постављања нових односа у окружењу, не доприноси испуштању материја односно зрачења која могу да угрозе стање животне средине, кретање моторних возила је једини могући узрок деградације присутних еколошких потенцијала. Због усвојених методологија моделовања емисија, погодна је емисије из ових извора поделити у три групе:

- гасовите материје,
- чврста и течна фаза,
- бука.

Са аспекта временског карактера емитовања, загађења у ширем смислу могу бити стална, сезонска и случајна (акцидентна).

Стална (систематска) загађења везана су првенствено за обим, структуру и карактеристике саобраћајног тока, карактеристике саобраћајнице и климатске услове. Као последица одвијања саобраћаја настају перманентне емисије штетних материја у атмосферу, на коловозну површину и околну средину – тло, површинске воде, вегетацију и друге објекте. попречног профила, које се код појаве падавина спирају.

Сезонска загађења су везана за одређени годишњи период. Типичан пример ове врсте загађења је употреба соли за одржавање пута у зимским месецима. Ова врста загађења карактеристична је по томе што се у врло кратком временском периоду, који обухвата солјење коловоза и отапање поледице, јављају велике концентрације хлорида натријума и калцијума.

Случајна (ексцесна) загађења најчешће настају због транспорта хазардних материјала. Најчешће се ради о нафти и њеним дериватима, мада није редак случај да долази и до хаварија возила која транспортују врло опасне хемијске производе, течне или лако испарљиве. Оно што у овом случају представља посебан проблем је чињеница да се ради о готово тренутним врло високим концентрацијама које се ни временски ни просторно не могу предвидети. Последица тога је да се са становишта заштите морају штитити често врло широки појасеви, најчешће зоне за водоснабдевање али не ретко и површинске воде високе категорије, као најризичнија места на аутопутевима у поменутом смислу.

Осим буке, због своје нематеријалне природе, и лако испарљивих супстанци које остају трајно у атмосфери, остале материје, у зависности од многобројних услова средине, временом одлазе у тло, површинске и подземне воде или се акумулирају у ткивима живих организама. Услед стохастичке природе ових процеса, врло је тешко са задовољавајућом поузданошћу прогнозировать промене које емисије загађујућих супстанци изазивају код живих и неживих елемената екосистема и, што је коначан циљ оваквих истраживања, код човека. Без обзира на наведене ставове, приказ врсте и количине испуштених материја представља полазни корак у циљу приближне квантификације ефеката одвијања саобраћаја на еколошке потенцијале.

#### 3.4.1 Гасовите материје

Емисије загађивача које се у атмосфери трајније задржавају, настају као продукт сагоревања фосилних горива у агрегатима моторних возила. Иако возила у издувним гасовима избацују око 200 различитих супстанци, анализирају се само оне које су законски санкционисане и чије се концентрације прате у животној средини. Захваљујући лабораторијским истраживањима могуће је са задовољавајућом поузданошћу оценити количине полутаната емитоване у атмосферу. Због непостојања домаћих истраживања за квантификовање емисија се користе резултати мерења емисија Дирекције за путеве Немачке, који су наведени у Правилнику о аерозагађењу на путевима MluS - 82. Количине шест доминантних састојака издувних гасова ото и дизел мотора у грамима по километру пређеног пута су дати у табелама Т 3.4.1 - 01 и Т 3.4.1 - 02.

Табела Т 3.4.1 - 01

Емисиони фактори за ото моторе за карактеристичне брзине

брзина(km/h)	100	60	42.5	26	19.5	13.5
CO (g/km)	10.86	13.35	17.44	24.19	29.26	37.77
CxHy(g/km)	1.03	1.33	1.73	2.39	2.9	3.58
Nox(g/km)	3.56	1.89	1.74	1.62	1.63	1.47
SO <sub>2</sub> (g/km)	0.049	0.043	0.052	0.068	0.081	0.095
Pb(g/km)	0.009	0.008	0.01	0.013	0.015	0.018
CC(g/km)	0.0018	0.0017	0.0018	0.0019	0.0019	-

Табела Т 3.4.1 - 02

Емисиони фактори за дизел моторе за карактеристичне брзине

брзина(km/h)	85	60	42.5	26	19.5	13.5
CO (g/km)	7.06	7	7.01	7.15	7.49	7.48
CxHy(g/km)	0.82	0.83	0.85	0.88	0.92	0.89
Nox(g/km)	3.29	3.33	3.48	3.38	3.49	3.48
SO <sub>2</sub> (g/km)	1.18	1.17	1.2	1.23	1.23	1.26
Pb(g/km)	-	-	-	-	-	-
CC(g/km)	0.42	0.42	0.42	0.42	0.46	0.44

На основу специфичних емисија и познатог саобраћајног оптерећења могуће је одредити укупне количине загађивача по километру трасе и на целој деоници које ће испустити возила у току 24 часа. Резултати прорачуна су дати у табели Т 3.4.1 - 03.

Табела Т 3.4.1 - 03

Дневне емисије за ПГДС

Издувни гасови	Емисије путничких возила (kg/km)	Емисије теретних возила (kg/km)	Укупне емисије по километру (kg/km)
CO	131.97	24.125	156.234
CxHy	12.87	2.861	15.738
Nox	29.65	11.476	41.216
SO <sub>2</sub>	0.50	4.032	4.534
Pb	0.093	0	0.0927
CC	0.0191	1.447	1.466

### 3.4.2 Течна и чврста фаза

Истраживање количина течних и чврстих супстанци које настају услед одвијања саобраћаја на путу је од стране стручне јавности релативно касно узето у обзир и третирано на прави начин за разлику од проблема буке и аерозагађења, што је довело до тога да још увек не постоје јасно искристалисани методолошки поступци за њихову квантификацију.

У фази редовне експлоатације пута може се очекивати да су емисије чврстих и течних честица последица следећих процеса:

- процуривање горива, уља и мазива,
- таложење издувних гасова,
- хабање гума,
- хабање коловозне конструкције,
- деструкција каросерије и процеђивање терета,

- просипање терета,
- одбацивање органских и неорганских отпадака.

Што се тиче хемијског састава ових материја, ради се пре свега о компонентама горива као што су угљоводоници, органски и неоргански угљеник, једињења азота (нитрати, нитрити, амонијак). Посебну групу елемената представљају тзв. тешки метали као што су олово (додатак гориву), кадмијум, бакар, цинк, жива, гвожђе и никл. Значајан део чине и чврсте материје различите структуре и карактеристика које се јављају у облику таложних, суспендованих или пак растворених честица. Такође је могуће регистровати и материје које су последица коришћења специфичних материјала за заштиту од корозије. Још једну групу веома канцерогених материјала представљају полиароматски угљоводоници (бензопирен) који су продукт некомплетног сагоревања горива и коришћеног моторног уља.

За квантификовање количина усвојена је претпоставка да се све чврсте и течне материје у прво време депонују на коловозној површини, а временом, путем развејавања, прскања, спирања и других процеса долазе до тла, површинских и подземних вода и др. Сагласно овоме, а на основу иностраних искустава проистеклих из 20 – годишњих истраживања, извршена је процена емисија загађујућих материја које се задржавају на коловозним површинама. Количине супстанци које емитују моторна возила у току једне године на хектар коловозне површине за референтно саобраћајно оптерећење и прогнозни саобраћај, као и укупне количине загађујућих материја на предметној деоници аутопута на годишњем нивоу, дате су у табели Т 3.4.2-01.

Табела Т 3.4.2 - 01

Емисије чврстих и течних супстанци на годишњем нивоу

	Референтне вредности (kg/ha/god)	Емитоване количине по јединици површине (kg/ha/god)	Укупне емитоване количине на деоници (kg/god)
сусп. честице	145	239.34	20295.7
БПК5	6.5	10.73	909.7
ХПК	49	80.88	6858.6
укупни орг. угљеник	25	41.26	3499.2
нитрати	0.98	1.62	137.1
укупни фосфор	0.13	0.22	18.65
уља и масти	2.25	3.71	314.78
бакар	0.01	0.016	1.35
гвожђе	2.497	4.12	349.37
олово	0.042	0.07	5.94
цинк	0.079	0.128	10.85

### 3.4.3 Саобраћајна бука

Бука је, физички посматрано, емитована енергија која се преноси таласима кроз ваздух. Човек другачије препознаје, код истог нивоа буке, ниске фреквенције од високих. Високе фреквенције код истог нивоа буке више сметају. Мерење и вредновање јачине буке прилагођено је функцији човечијег чула слуха. Јачина буке се мери у децибелима, односима логаритама вредности датог нивоа буке и нивоа буке на прагу чујности (dB) и редукује на еквивалентну фреквенцију (A) – dB(A).

Аутопутеви, као линиски објекти, захватају велики истражни простор те је евидентирање постојећег стања буке отежано.

Постојеће стање саобраћајне буке у оквиру коридора анализирани деонице аутопута карактерише одвијање саобраћаја на прузи Ниш – Димитровград, регионалном путу Р – 241а и на постојећој локалној мрежи путева. Утицаји у домену саобраћајне буке са постојеће путне мреже нису значајни с обзиром на саобраћај који се одвија на њима. За посматрани истражни простор не постоје подаци о постојећим нивоима буке нити су вршена накнадна мерења.

Организовање таквих мерења изискивало би значајно ангажовање и материјална средства а процена је да ће по изградњи аутопута, бука од саобраћаја бити доминантна.

Већина истраживања усмерених на дефинисање односа из области заштите животне средине код изградње саобраћајница, недвосмислено показује да бука представља један од просторно најизраженијих утицаја. Сва досадашња искуства у борби са проблемима буке показују да је за сада једини а уједно и најисправнији пут, благовремено уочен проблем и његово перманентно разматрање кроз све планерске и пројектантске фазе.

Бука, као најзначајнији нематеријални извор загађења у друмском саобраћају, по пореклу је врло сложена појава и има стохастички карактер. Ниво буке возила у кретању резултат је збира низа фактора, од којих се као најзначајнији издвајају:

- издувни систем возила,
- усисни систем возила,
- мотор – сагоревање и механичка бука агрегата,
- систем за хлађење,
- контакт пнеуматик – коловозна површина,
- отпор ваздуха.

У циљу квантификовања учешћа појединих категорија возила на укупни ниво буке, OECD је обавио испитивања, чији су резултати приказани у табели Т 3.4.3-01. Анализа података из табеле показује да једно теретно возило или аутобус емитује буку једнаку нивоу буке 10 путничких аутомобила у сличним условима саобраћаја.

Табела Т 3.4.3 - 01

Карактеристични нивои буке за возила по категоријама

Врста возила	Средњи ниво буке dB(A)	Интервал нивоа буке dB(A)
путничко до 1100 cm <sup>3</sup>	70	67 – 75
путничко до 1600 cm <sup>3</sup>	71	67 – 75
путничко преко 1600 cm <sup>3</sup>	72	68 – 77
доставно	73	68 – 77
БУС, теретно	81	76 - 86

На основу утврђених нивоа буке за свако возило понаособ, познате величине ПГДС, броја теретних возила и меродавног часовног оптерећења могуће је извести укупни ниво буке од саобраћаја. За вредновање овог утицаја је усвојен еквивалентни ниво као константна вредност чија сметња треба да буде приближна оној од променљиве буке каква је присутна у саобраћају.

Основни параметри за меродавни ниво саобраћајне буке добијени су прорачуном на основу саобраћајног оптерећења у планском периоду - ПГДС =14 073 воз/24час за циљну 2022год. и пун профил посматраног аутопута.

Средњи еквивалентни ниво буке рачуна се према:

$$L_m(25) = 37.3 + 10 \cdot \lg[M \cdot (1 + 0.082 \cdot p)]$$

где је:

M - меродавно дневно часовно оптерећење у (воз/час),

p - проценат тешких теретних возила.

Ниво емитоване буке са аутопута (Сектор 1, Просек – Црвена Река) за период дана је  $L_{m,E}^T = 72.3\text{dB(A)}$  а за период ноћи је  $L_{m,E}^N = 67.6\text{dB(A)}$ . На основу добијених вредности може се закључити да се највеће прекорачење у односу на законом прописане вредности може очекивати за период ноћи и то за 12.6dB(A).

### 3.5 Технологија третирања отпадних материја

Ово поглавље обухвата прераду, рециклажу, одлагање и друге видове третирања свих врста отпадних материја насталих као резултат радова на изградњи као и редовног одвијања саобраћаја и одржавања пута и путног појаса.

- У процесу изградње аутопута мора се спроводити систематско прикупљање чврстог отпада који се јавља у процесу градње и боравка радника у зони градилишта (амбалажа од хране, други чврсти отпаци) и његово депоновање на уређеним депонијама. Сва амбалажа за уље и друге деривате нафте, мора се, такође, сакупљати и односити на контролисане депоније.
- У току експлоатације посматраног аутопута као резултат одвијања саобраћаја јављају се емисије отпадних материја. Доминантно место заузимају гасови. Како су извори загађујућих материја покретни немогуће је применити било какав систем третирања ових супстанци, јер се оне дифузно распростиру дуж трасе посматране деонице. Једина могућност постоји у примени система пречишћавања емисија на самом извору, односно возилу, што није предмет ове студије.

### 3.6 Утицај разматраних технолошких решења

Нису разматрана никаква технолошка решења у циљу смањења последица емисија загађујућих материја од саобраћаја. Мере заштите су дате у поглављу 8.

У овом поглављу су приказане главне алтернативе које је носилац пројекта разматрао са образложењем главних разлога за избор одређеног решења и утицајима на животну средину у погледу избора трасе, производног процеса или технологије, методе рада, планова локације и нацрта пројеката, врсте и избора материјала, временског распореда за извођење пројекта, функционисања и престанка функционисања, датума почетка и завршетка изградње, обима производње, контроле загађења, уређења одлагања отпада, уређења приступа и саобраћајних путева, одговорности и процедуре за управљање животном средином, обуке, мониторинга, планова за ванредне прилике и начина декомисије, регенерације локације и даље употребе.

## 4.1 Траса

Хоризонтална осовина трасе на сектору од Просека до Црвене Реке је готово целом дужином принудно вођена. Од почетка деонице km 18+125.177 до km 20+600 траса је у долини река Нишаве и Студене на топографски повољном терену али је условљена јако уграђеним простором насеља Јелашница. Од km 20+600 до уласка у тунел испод превоја Плоча на km 28+650 траса се води узаном долином Куновачке реке чија је лева падина јако стрма (преко 1:1) са бројним бочним дубоким јаругама повремених и сталних бујичних токова и непогодна је за вођење трасе аутопута. Десна падина Куновачке реке је знатно блажа али на којој је већ постојећи регионални пут Р-241а и уз њега све до km 23+500 изграђене бројне викенд куће. И на овој падини су бројне бочне јаруге повремених или сталних водних токова. Траса аутопута пројектована овим пројектом положена је на овој десној падини и од km 21+600 до km 24+000 на већој дужини у конфликту је са постојећим регионалним путем услед чега се он измешта. Тунел испод превоја Плоча је у зони пешчара са дужином слоја распадања до 5 m. На овом потезу у основној варијанти коловозне траке су раздвојене (од km 27+573.400) тако да су излазни портали на супротним падинама Банцаревачког потока. Десна тунелска цев (950 m) је знатно дужа од леве (648 m) али је са нагибом нивелете на којој је брзина теретног возила изнад критичне брзине од 55 km/h, те се не јавља потреба за траком за спора возила а сем тога тунелска цев би на основу геолошких истраживања била у здравијој геолошкој средини (здравији мање рспаднути пешчари). На km 31+827.179 (лева коловозна трака)=31+874.708 (десна коловозна трака) осовине и нивелета су уклопљене једна у другу и даље се води само једна осовина (и нивелета) са стационажом леве коловозне траке. Од km 30+800, тј. од ушћа Банцаревачког потока у реку Драгушу траса је генерално положена по контакту леве падине и долине реке Драгуше. Од ушћа реке Драгуше у Црвену реку од km 36+600 непосредно испред села Глоговац до km 38+200, траса је генерално положена на исти нажин само сада на контакту долине Црвене реке и њене леве падине. Реке Драгуша и Црвена река на деловима где су њихове долине проширене стварају бројне меандре. Низводно од села Глоговац Црвена река има неколико релативно краћих потеза са узаним долинама клисурастог типа. Од km 38+200 траса се левом кривином пребацује на десну обалу Црвене реке, односно на падину изнад леве обале реке Нишаве у атару села Црвена Река. Крај сектора је на km 40+650, неких 400 m испред укрштаја са постојећим магистралним

путем М - 1.12 и железничком пругом. У првој фази пројектним задатком је тражено да се ради један коловоз и да се на овом сектору, при етапној градњи изграђена једна коловозна трака повеже привременом саобраћајницом са постојећим путем М -1.12.

## 4.2 Производни процеси и технологија

У тренутку израде Студије о процени утицаја на животну средину подаци о производним процесима и технологији израде нису били доступни.

## 4.3 Методе рада

У зависности од позиције, методе рада се разликују за:

- Земљане радове у материјалу III и IV категорије

Овом позицијом обухваћени су: ископ, утовар, транспорт и истовар земљаног материјала. Ископ у материјалу III и IV категорије врши се машински у широком откопу и то у смеру пораста нагиба нивелете. Ископ се врши у подужним слојевима дебљине 0.2 - 0.4 m. То омогућава отицање воде, широк фронт рада и лакши транспорт материјала. Утовар врше исте машине које раде и ископ материјала. Транспорт материјала на мањим дужинама врши се булдозером, а на већим дужинама се врши утовар багером у транспортна средства (камионе). Грејдером се врши планирање површина, а жежевима се врши збијање.

- Радове у материјалу VI и VII категорије

Радови у стени (материјал VI и VII категорије) подразумевају поступак минирања уз претходно исецање. Тиме се постиже да површина која остаје после минирања буде равна и без већих неравнина по равни избијања. Бушење рупа за минирање се врши посебном бушећом гарнитуром. Након тога врши се пуњење бушотина експлозивом, паљење мина (минирање), а затим утовар и транспорт минираниог материјала. Пројекат и технологија минирања је дата у посебном пројекту (елаборат минирања) који садржи дужину одсека на коме се врши минирање, распоред, број и пречник бушотина и врсту експлозива.

- Израду ДНС од дробљеног агрегата

Ова позиција обухвата набавку, транспорт на градилиште, разастирање, квашење и збијање носећег слоја од дробљеног каменог материјала. ДНС се ради у једном слоју пројектоване дебљине. Дробљени агрегат се разастире и планира у подужном

и попречном нагибу у потпуности према Пројекту. Слој се потом збија ваљцима. Израду позиције прати стална контрола која обухвата испитивања оцене квалитета материјала за ДНС, контролу квалитета уграђивања и контролу уграђеног и збијеног слоја ДНСа.

- Асфалтерске радове

Асфалтерски радови обухватају израду битуминизираних носећег слоја (БНС) и хабајућег слоја од асфалт-бетона (АБС).

Израда БНС се састоји из справљања асфалтне масе у асфалтној бази, утовар, транспорт до места уграђивања, уграђивање и збијање мешавине од гранулисаних материјала и битумена.

Израда АБС обухвата справљање масе у асфалтној бази, утовар, транспорт, уграђивање и збијање. Разастирање се врши финишером, а збијање се ради са три гарнитуре ваљака да би се постигла захтевана збијеност.

Услови који се морају испошвати ради постизања квалитета уграђене мешавине су да температура асфалтне мешавине при уградњи буде изнад 135 °С, температура подлоге буде изнад 5 °С, ваздуха буде изнад 5 °С.

Контрола квалитета се врши над основним материјалима (камена ситнеж, камено брашно, песак, битумен) и над уграђеним асфалтним слојем (контрола квалитета мешавине, уграђеног слоја и равности слоја)

- Бетонске радове

Позиција бетонских радова обухвата: справљање бетона у централној фабрици бетона, транспорт и уграђивање свеже бетонске масе. Справљањем бетона у централној фабрици бетона омогућено је континуирано снабдевање градилишта свежег бетонском масом прописаног квалитета. Транспорт се врши аутомешалицама, а за уграђивање се користе пумпе за бетон и первибратори. При уградњи бетинске масе намећу се радови на изради, монтажи и демонтажи оплате, као и радови на армирању.

Оплата се израђује у тесарској радионици, а обликовање арматуре се врши у армирачком погону.

Радови на уградњи бетона изводе се при метеоролошким условима: температура већа од 5 °С и дневне падавине мање од 5 м<sup>3</sup>/м<sup>2</sup>.

Контрола квалитета на овој позицији радова обухватају контролу квалитета основних материјала и уграђеног бетона.

## 4.4 Планови локација и нацрти пројеката

Плански основ за израду Идејног пројекта аутопута Е – 80 Ниш – Димитровград, сектор 1 Просек - Црвена Река налази се у:

- Просторном плану Србије, утврђен Законом о Просторном плану РС (Службени Гласник, број 13/96)
- Просторном плану подручја посебне намене инфраструктурног коридора Ниш - Димитровград

Просторни план подручја инфраструктурног коридора Ниш - Димитровград је дугорочни развојни документ. Правни основ за израду документа је Закон о планирању и изградњи (Службени гласник РС, 47/03).

Просторним планом обухваћени су:

- Магистрални инфраструктурни коридори – са постојећим и планираним магистралним инфраструктурним системима и њиховим заштитним појасевима
- Пратеће алтернативни инфраструктурни системи – алтернативни путни правци
- Зона утицаја коридора.

Граница Просторног плана дефинисана је границама катастарских општина или географским границама на територији катарстарске општине. Услови и смернице из планских докумената вишег реда, као и одређена планска решења представљају стечене планске обавезе.

## 4.5 Врста и избор материјала

При избору основних материјала није разматрано више варијаната. Усвојени материјали су:

- дробљени песак 0/2 mm - Рашка,
- камена ситнеж 2/4, 4/8, 8/11, 11/16 mm - Рашка
- битумен - Панчево,
- битуменска емулзија - Панчево,
- растер плоче - Лапова,
- жичана ограда и стубови - Чачак
- портали - Крагујевац.



## 4.6 Временски распоред за извођење пројекта

У тренутку израде Студије о процени утицаја на животну средину подаци о временском распореду за извођење пројекта нису били доступни.

## 4.7 Функционисање и престанак функционисања

Нови путни правци се пројектују за плански период експлоатације од 25 година. У том период се спроводе мере редовног и периодичног одржавања, рехабилитације и реконструкције према према потреби, у зависности од саобраћајне структуре и оптерећења, утицаја околине и функционалне улоге у мрежи државних саобраћајница. Уобичајено је да се једном заузет појас земљишта за саобраћајницу, у целини, не приводи другој намени ни по истеку пласког периода јер би то у великој мери нарушило стечене просторне односе и могућности комуникација уже и шире друштвене заједнице. Оправдано је претпоставити да су, током пројектовања путног правца, поштовани сви постојећи технички стандарди и да је по експлоатационим, економским, еколошким, социјалним и критеријумима безбедности одабрано оптимално решење, на основу доступних података. До престанка функционисања и промене намене заузетог простора може доћи искључиво због измена наведених улазних података услед стицања нових информација. У таквом случају се спроводе мере за што приближније враћање простора у првобитно стање или прилагођавање новој намени.

## 4.8 Датум почетка и завршетка извођења

У тренутку израде Студије о процени утицаја на животну средину подаци о датумима почетка и завршетка извођења радова нису били доступни.

## 4.9 Обим производње

Под обимом производње на друмској саобраћајници се подразумева број возила која прођу у одређеном временском периоду. Овај податак је стохастичког карактера и из тог разлога нису разматране никакве алтернативе.

## 4.10 Контрола загађења

Нису разматране алтернативе контроле загађења.

## 4.11 Уређење одлагања отпада

За прикупљање и одлагање отпада у оквиру путног појаса предметне саобраћајнице одговорни су предузеће за одржавање путева и локална комунална организација. Њихов је задатак и дефинисање главних алтернатива ове активности.

## 4.12 Уређење приступа и саобраћајних путева

Шема организације градилишта дата је Пројектом организације и технологије грађења. Према датој шеми привремено насеље и привремено градилиште је лоцирано на одморишту на стационажи km 32 + 400 km. Приликом организовања градилишта, између осталог, водило се рачуна да градилиште заузима минилалну потребну површину, да се забрани отварање неконтролисаних путева на појединим деловима градилишта, да се обезбеди простор за чишћење и паркирање машина и да се манипулације нафтом и нафтним дериватима одвијају на прецизно утврђеним местима уз прописане мере заштите од просипања и исцуривања.

Возила која обављају спољашњи транспорт, и на градилиште довозе потребне ресурсе, долазе до градилишта користећи постојећу путну мрежу и привремене приступне путеве изграђене за потребе функционисања градилишта. Возила на градилиште улазе кроз капију, уз коју се налази портирница. Поред осталог на градилишној капији постоји и постројење за чишћење возила, како возила која напуштају градилиште не би износила прљавштину ван круга градилишта.

## 4.13 Одговорност и процедура за управљање животном средином

Не постоје законске основе за дефинисање одговорности и процедура за управљање животном средином у току редовне експлоатације путне инфраструктуре, због чега нису разматране никакве алтернативе.

## 4.14 Обука

За редовно функционисање предметног путног правца није предвиђена никаква обука.

## 4.15 Мониторинг

Нису разматране никакве алтернативе мониторинга.

## 4.16 Планови за ванредне прилике

Пројектном документацијом нису предвиђени никакве алтернативе планова за ванредне прилике.

## 4.17 Начин декомисије, регенерације локације и даље употребе

У поглављу 4.7 је објашњено да се пренамена простора будуће саобраћајнице реализује само у случају значајних измена улазних података или стандарда који су битни за ширу друштвену заједницу. Из тог разлога нису разматране алтернативе декомисије, регенерације локације и његове даље употребе, већ ће се то разрадити у случају потребе.

У овом поглављу су описани чиниоци животне средине за које постоји могућност да буду знатно изложени ризику загађења – деградације услед изградње и експлоатације деонице Просек – Црвена Река, аутопута Е - 80 Ниш - Димитровград.

## 5.1 Становништво

Подручје истраживања је део територије Нишког округа коме припадају насеља Просек, Јелашница и Белопаланачког округа коме припадају насеља Глоговац и Црвена Река.

Проценом утицаја новопроектване саобраћајнице обрађени су подаци који се односе на основне карактеристике становништва и њихове активности, као и насељски садржаји који ће бити изложени утицајима (позитивним и негативним) због изградње и експлоатације пута.

Црвена Река, сеоско насеље разбијеног типа, на (270 m) алувијалним равнима Нишаве и њене леве притоке Црвене Реке, с обе стране међународних комуникација - аутомобилског пута и железничке пруге и прилазних локалних путева, 8 km северо-западно од Беле Паланке. Површина атара износи 69 ha. Подељена је на четири махале: Средсело, Јерху, Бошку чуку и Валојје. Због повољног положаја од 1928.год. убрзано се развија. Временом је израсла у мање гравитационо средиште западног дела Белопаланачке котлине. Има осморазредну школу, здравствену амбуланту, погон индустријске обуће, пошту, земљорадничку задругу.

Глоговац, ратарско сеоско насеље разбијеног типа, на (420 m) странама пространог долинског проширења Топоничке реке, леве притоке Нишаве, с обе стране локалног пута Црвена Река - Космовац, 14 km северо-западно од Беле Паланке. Површина атара износи 463 ha. Подељен је на три махале: Реку, Палилулу и Чичин поток. Познат је по сечи и продаји дрвета.

Јелашница, ратарско и виноградарско сеоско насеље збијеног типа, на (280-340m) источном ободу Нишке котлине и долинским странама Јелашничке реке, леве притоке Нишаве, у северном подножју Суве планине, 2.5 km јужно од магистралног пута и железничке пруге Ниш - Димитровград и 15 km југоисточно од Ниша. Површина атара износи 1001 ha. У атару се налази викенд насеље - Влашке шуме, формирано 70-их год. XX века, преко којих је село почетком 80-их год. (тада се досељавају и породице мештана на привременом раду у иностранству и из Куновице) физиономски спојено са суседним Просеком. Има основну школу, дом културе, споменик борцима палим у Балканским ратовима и у I светском рату, споменик на Кобилици палим у НОР - у, спомен-чесму борцима палим у II светском рату, здравствену станицу, апотеку, ветеринарску амбуланту, земљорадничку задругу, пошту. Већина мештана запослена је у Нишу.

Просек, ратарско - сточарско сеоско насеље збијеног типа, на (240 - 300 m) источном ободу Нишке котлине, с обе стране магистралног пута и железничке пруге Ниш - Димитровград, 14 km источно од Ниша. Површина атара износи 508 ha. Најстарији део насеља лоциран је на левој обали Нишаве, поред пута ка Јелашници, са којом је физиономским спојено, и пута ка Малчи, на десној долинској

страни Нишаве. Већина мештана запослена је у Нишу, а аграром се баве као допунском активношћу.

Табела Т 5.1 - 01

Упоредни преглед обележја становништва

Насеље	Година пописа	Број станоника	Број домаћинства	Радно активно становништво	Пољопривредно активно становништво	Коришћена површина (ha)	
						укупно	обрадиво
Просек	1991.	470	125	-	13	154	76
	2002.	612	142	155	6	101	63
Јелашница	1991.	1729	539	-	31	590	351
	2002.	1709	529	470	155	401	245
Глоговац	1991.	82	62	-	81	287	131
	2002.	47	44	9	46	121	52
Црвена Река	1991.	404	121	-	34	266	124
	2002.	304	130	120	22	157	65

## 5.2 Флора и фауна

У матрици критеријума односа пут - животна средина, значајно место заузима утицај пута на постојање, разноврсност и бројност присутних биљних и животињских врста. Све активности живог света одвијају се у екосистему као културном и функциоалном јединству неживе и живе компоненте у простору и времену. Изградњом пута долази до промена у биотопу које изазивају по правилу негативне последице на врло осетљив комплекс односа између биљних и животињских врста и на њихову интеракцију са неживом природом која их окружује.

Истражни простор карактерише сменљивост терена под шумама и површинама под једногодишњим и вишегодишњим усевима. Шуме лужњака, врба, топола и других хигрофилних врста из нижег спрата дрвећа заступљене су дуж водотокова и значајно су искрчене ради добијања плодног земљишта. Од km 20 + 700 новопроектвана деоница аутопута пролази кроз шуме храста сладуна и цера (*Quercetum farnetto cerris*) уз местимично појављивање пашњака и ораница све до km 30 + 300. Земљишта на којима се налазе састојине сладуна и цера су са мање израженим процесима сиромашења - гајњаче и смонице. Гајњаче су земљишта прилично велике биолошке активности. Земљишта под шумом веома су богата фауном, у првом реду, кишним глистама, ларвама инсеката, стоногама, кртицама и мишевима. Празнине на вегетационој карти без поменутих заједница резултат су интензивних дуготрајних антропозоогених утицаја, који су довели не само до деградације типова шума на огромним површинама, већ и до потпуног уништења и замењивања ниским изданачким шумама, ливадама, пашњацима културним пољима и утринама. Местимично се у истражном простору појављују и шуме

грабића (*Carpinetum orientalis*), на надморским висинама већим од 450 m на кречњачким теренима често остаје као једна од последњих врста шумског дрвећа. Од насеља Јелашница km 21 + 100 па све до km 23 + 400 са леве стране новопроектване саобраћајнице налази се шумска вегетација природног парка Сићевачка клисура која се одликује богатством врста међу којима су од посебног интереса терцијални ендемореликти и реликти, као и многе врсте субмедитеранског флорног елемента: *Corylus colurna*, *Juglans regia*, *Syringa vulgaris*, *Prunus*, *Mahaleb*, *Prunus padus*, *Quercus pubescens*, *Quercus cerris*, *Quercus farnetto*, *Carpinus orientalis*, *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*, *Acer monspessulanum*, *Tilia tomentosa*, *Sorbus aria*, *Rhamnus tinctoria*, *Cononeaster tomentosa*, *Cotinus coggygria*, *Evonimus verrucosus*, *Vitis silvestris*, *Salvia officinalis*, *Ramondia serbica* и др. Сићевачка клисура је станиште ретких врста птица. Међу њима је и сури орао, заштићен Бонском конвенцијом, затим сиви соко, белоглави суп, кања и многе селице. Од дивљачи у овим пределима заступљене су срнећа дивљач, дивља свиња, зец, јаребица камењарка и друге а од предатора: вук, лисица, куна, јазавац и дивља мачка.

Део простора заузимају културни и агроекосистеми, који су претежно настали на рачун природних екосистема. У оквиру културних екосистема могу се издвојити две основне врсте: културе житарица и поврћа и културе воћака и винограда.

У зони реке наизменично се простиру равничарске ливаде, на којима су заступљени зељасте екосистеми и ораничне површине. Ливадске заједнице у подручју алувијона заступљене су врстама које карактеришу подручја са високим нивоом подземне воде. С обзиром да су ливаде претежно деградирани значајно су заступљене различите коровске врсте.

Водене екосистеме у границама анализираних подручја сачињавају претежно екосистеме Куновачке реке. Ови екосистеми су у великој мери деградирани присутним загађењима у води.

У Куновачкој реци су заступљени представници ихтиофауне карактеристични за текуће воде нашег поднебља. Из удружења спортских риболоваца из Ниша и Беле Паланке, дошло се до сазнања да се данас у овој реци могу наћи клен, кркуша, мрена, скобаљ, сом, плотица као и ретки примерци цверглана, сунчице и вретенара.

Посебно интересантно и значајно подручје истраживања када су у питању негативни утицаји планиране саобраћајнице представља евентуално постојање угрожених биљних и животињских врста. Све анализе које су спроведене на овом нивоу истраживања показују да у оквиру планираног коридора нема представника угрожених биљних и животињских врста.

## 5.3 Земљиште, вода и ваздух

### 5.3.1 Стање загађења земљишта

За подручје истраживања деонице Просек – Црвена Река аутопута Е – 80 Ниш – Димитровград, нису били доступни подаци о присуству загађујућих материја у земљишту. Емпиријски, може се очекивати да интензивирање саобраћаја и пољопривредне делатности може довести до прекомерног загађивања животне средине, укључујући и земљиште.

### 5.3.2 Стање загађења површинских вода

За дефинисање постојећег стања квалитета површинских вода, тачније река у коридору будуће саобраћајнице (Куновачка, Студена, Црвена река и река Нишава), коришћени су подаци Републичког хидрометеоролошког завода (Хидролошки годишњак - 2005. год.) и то само за реку Нишаву, с обзиром да за остале водотокове у истражном подручју не постоје мерења.

На посматраном подручју не постоји организовано водоснабдевање насеља осим регистрованих индивидуалних водозахвата. Њихове локације у односу на новопроектвану трасу аутопута су дате у табели Т 6.2 – 09, поглавље – Значајни утицаји.

Испитивање квалитета воде реке Нишаве врши се на следећим профилима: Димитровград - гранични профил (III), Бела Паланка (III) и Ниш (-).

Сагледавање постојећег стања вода реке Нишаве, указује на низак степен квалитета. Подаци о мерењима концентрација физичко - хемијских параметара у водама наведене реке а узорковане на мерним станицама Димитровград и Бела Паланка, може се закључити да постоје одступања од МДК за другу класу водотокова којој иначе река Нишава припада по Уредби о категоризацији водотокова (Сл. гласник СРС, бр. 5/68).

Вредност процента засићења воде кисеоником на потезу Димитровград - Ниш, у појединим серијама испитивања, одговарале су III класи квалитета вода. Такође, измерене вредности суспендованих материја на свим профилима у појединим серијама, одговарале су III и IV класи до ВК стања. Прегледом резултата извршених анализа уочава се, на профилу Бела Паланка, у једном случају појава повишених вредности нитритног азота (III/IV класа), а на профилу Димитровград вредности ХПК<sub>Mn</sub> је одговарала III класи.

Од опасних и штетних материја регистроване су у по једном случају повишене вредности мангана (Mn) и шестовалентног хрома (Cr<sup>6+</sup>).

Сапробиолошка испитивања квалитета воде, показују да је водоток оптерећен умереним органским загађењем. У њему доминирају организми индикатори β - мезосапробне зоне. У свим периодима испитивања вредности индекса сапробности су одговарале II класи квалитета вода.

За дефинисање постојећег стања квалитета подземних вода, у коридору будуће саобраћајнице Просек – Црвена Река, нису биле доступне анализе узорака воде, евентуално узетих из пијезометара или бунара у приобаљу река Студене, Нишаве и Куновачке реке.

Наиме, појава видљивих отпадних материја и повећан садржај суспендованих материја је скоро сасвим сигурно последица бујичног карактера реке Нишаве и њених притока а постоји и могућност да отпадне воде неких индустријских постројења које се уливају у Нишаву садрже честице ових димензија. Повећан садржај БПК<sub>5</sub> и зелена боја воде указује на загађеност воде реке Нишаве комуналним отпадним водама.

Овакви резултати анализа постојећег стања квалитета воде реке Нишаве, указују да ништа није предузето на изградњи уређаја за третман индустријских и комуналних отпадних вода које се уливају у исту, у узводном делу слива.

С тим у вези, квалитет воде реке Нишаве је опао и сада одговара III класи водотокова, па се сада може употребљавати за наводњавање а после уобичајених метода обраде (кондицирање) и као индустријска (осим у прехранбеној индустрији).

### 5.3.3 Стање загађења ваздуха

Друмска моторна возила представљају значајне загађиваче животне средине. Издувни гасови моторних возила имају утицаја на хуману популацију, флору, фауну, материјална и културна добра. Из мотора са унутрашњим сагоревањем емитује се велики број гасова, од којих доказано најизраженије негативно дејство имају: CO, NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub>, угљоводоници, олово, као и чврсте честице у облику чађи.

Састав издувних гасова бензинских и дизел мотора приказан је у табели Т 5.3.3 - 01.

Табела Т 5.3.3 - 01

Састав издувних гасова бензинских и дизел мотора (вол%)

Компоненте издувних гасова	Бензински мотори	Дизел мотори
Азот	74 - 77	76 - 78
Кисеоник	0.3 - 8.0	2 - 18
Водена пара	3.0 - 5.5	0.5 - 4.0
Угљендиоксид	5.0 - 12.0	1.0 - 10.0
Угљенмоноксид	5.0 - 10.0	0.01 - 0.5
Оксиди азота	0.0 - 0.8	0.0002 - 0.85
Угљоводоници	0.2 - 3.0	0.009 - 0.5
Алдехиди	0.0 - 0.2	0.001 - 0.009
Чађ	0.0 - 0.04*	0.1 - 1.1*
Бензо(а)пирен	10 - 20**	до 10**

\* - концентрације у mg/m<sup>3</sup>; \*\* - концентрације у µg/m<sup>3</sup>

У коридору будућег аутопута не постоје значајнији тачкасти извори аерозагађења. Регионални пут Р - 241а је једини линијски извор који потенцијално може да изазове повећану концентрацију аерополутаната. Услед непостојања мерених вредности аерозагађења у посматраном коридору, извршено је моделовање постојећег стања на основу познатог саобраћајног оптерећења и брзине саобраћајног тока. Срачунате су концентрације угљенмоноксида, угљоводоника, азотових оксида (NO

и NO<sub>2</sub>), олова и сумпор-диоксида, као и чврстих честица, на растојањима 25, 50, 75, 100, 200 и 300 m од ивице коловоза. Прорачун је рађен за просечну брзину ветра 1.5 m/s а такође и за доминантан ветар од 2.9 m/s.

Анализом добијених резултата може да се закључи да су концентрације аерополутаната које угрожавају природна станишта и насељена подручја значајно испод законом прописаних горњих граница (МДК).

## 5.4 Климатски чиниоци

Изградња и постојање пута као инфраструктурног објекта у простору за последицу има промену микроклиматских карактеристика у подручју које обухвата пројектована деоница аутопута. Микроклиматске промене су могу посматрати у домену локалних обележја.

Ради се дакле о микроклиматским карактеристикама које су последица егзистенције објекта у простору и настају првенствено због вештачких творевина које својим волуменом изазивају последице које уносе промене у релативно устаљене микроклиматске режиме. На основу познатих карактеристика одређених микроклиматских појава које могу бити изазване елементима планиране деонице аутопута могуће је и у реалним просторним условима извршити њихову конкретизацију. Основни микроклиматски показатељи који се могу регистровати изнад саобраћајнице и са њене једне и друге стране (температура, влажност, евапорација, зрачење), а без утицаја изражених вештачких објеката, показују устаљене законитости које важе и у конкретним просторним односима.

Простор изнад саме коловозне површине у микроклиматском смислу карактерисаће повећане температуре на самој површини које већ на растојањима од неколико метара од ивице пута добијају устаљене вредности. Иста природа промене карактеристична је за евапорацију и светлосно зрачење док влажност ваздуха има обрнуту законитост, изнад коловоза је најмања. Све ове микроклиматске промене просторно су ограничене на мали појас са једне и друге стране аутопута (ред величине до 10 метара) и у принципу немају просторно раширене негативне ефекте.

Други део могућих микроклиматских промена својствен је могућим утицајима које у локални простор својим утицајем уносе вештачке конструкције (насипи и други пратећи објекти). Измењена клима је последица промена карактеристика тла и биљног покривача.

Трећу зону утицаја на микроклиму стварају високи насипи и дубоки усеци. Промена микроклиме је резултат промене устаљених ваздушних струјања и, последично, локалног температурног режима, влажности ваздуха и инсолације, до којих долази у близини високих насипа. Треба имати у виду да и врло мале варијације од устаљеног режима могу да имају значајне последице на екосистем у целини.

## 5.5 Непокретна културна добра и амбијенталне целине

Непокретна културна добра штите се интегрално са простором у коме се налазе. У подручјима где су ова добра у потпуности интегрисана у природни простор штите се заједно са очуваном природом. Описивање и евиденција чинилаца постојећег стања у оквиру подручја анализирани деонице аутопута захтева свестрани напор у смислу детаљног истраживања културног наслеђа. Увидом у постојећу планску и пројектну документацију као и рекогносцирањем терена установљено је да у испитиваном подручју постоји више објеката који припадају наведеној категорији.

Подаци о објектима културног наслеђа евидентирани су на основу података које поседује Републички завод за заштиту споменика културе у Београду и дати су у табели Т 5.5 - 01.

Локалитет Баре 1 – 3 - сва три налазишта смештена су југоисточно од ушћа реке Студене у Нишаву, на њеној десној обали. Налазе се између потеза Зајчев брег и Влашке шуме - око 2.5 km северозападно од села Јелашнице. На површини, која се у правцу исток-запад простире око 100 m, а у правцу север-југ око 100 m, уочава се керамика старијег гвозденог доба (културна група Басараби), латенска грнчарија (млађе гвоздено доба), као и античка керамика.

Локалитет Брод - налази се на левој обали Нишаве, непосредно испод моста преко Нишаве, према Коњичком клубу. На благо узвишеној тераси која је већим делом обрађена и засејана пшеницом и кукурузом, налазе се фрагменти керамике на површини 50 x 100 m Преовлађује груба керамика дебљих зидова а међу финијим фрагментима издвајају се они украшени урезивањем и канерулама, а који указују на бронзано доба.

Табела Т 5.5 – 01 Евидентирани објекти културног наслеђа

редни број	Место	Координате	Назив локалитета	Основна карактеристика
1	Јелашница	х: 4796.450 у: 7584.800 з: 215	Баре	праисторијско насеље
2	Јелашница	х: 4796.350 у: 7585.000 з: 214	Баре	праисторијско насеље
3	Јелашница	х: 4976.400 у: 7585.150 з: 215	Баре	праисторијско насеље
4	Јелашница	х: 4796.440 у: 7584.600 з: 215	Брод	праисторијско насеље
5	Јелашница	х: 4796.260 у: 7584.740 з: 215	Лађиште	праисторијско насеље
6	Куновица	х: 4794.560 у: 7590.200 з: 370	Црква Св. Илије	-

редни број	Место	Координате	Назив локалитета	Основна карактеристика
7	Банцарево	х: 4794.375 у: 7590.300 з: 368	Чесма Моралија	период турске доминације
8	Глоговац	х: 4790.300 у: 7595.320 з: 364	Толлик	средњовековни период
9	Глоговац	х: 4790.250-300 у: 7597.000-150 з: 433	Табор	византијски период
10	Глоговац	х: 4790.770 у: 7597.925 з: 329	Латинска црква	-
11	Глоговац	х: 4790.750-850 у: 7598.000-250 з: 330	Селиште	-
12	Глоговац	х: 4791.010 у: 7598.075 з: 332	Поље	праисторијско насеље
13	Црвена Река	х: 4791.400-500 у: 7602.000-100 з: 301	Ладанчиште	римско-византијски период
14	Бела Паланка	х: 4790.950 у: 7602.700 з: 344	Шупљи камен	праисторијско насеље
15	Моклиште	х: 4789.950 у: 7604.220 з: 288	Ливаде	римско-византијски период

Локалитет Лађиште - на левој обали реке Студене, у близини њеног ушћа у Нишаву, на благо узвишеној тераси, забележено је вишеслојно праисторијско насеље. Преовлађује керамика раног гвозденог доба и керамика бронзаног доба. Димензије насеља су око 150 x 150 m.

Локалитет Црква Св. Илије - налази се 600 m северно од чесме Моралије, на висини од 500 m. На култном месту мештани су подигли објекат од дрвене конструкције облепљене блатом. Како је цео простор обрастао густом шумом, није могуће утврдити постојање зидова старијег објекта. Јасно се уочавају трагови копача злата.

Локалитет Чесма Моралија - налази се са леве стране пута Ниш - Пирот, преко Плоче, непосредно испред раскрснице за село Куновицу. Према подацима из архива музеја у Нишу на потезу изнад чесме налазе се остаци зидова хана који је грађен у периоду турске доминације. Тренутно се на терену не уочавају зидови или остаци било какве градње. Судећи по расположивим подацима прикупљеним на локалитету, чесма Моралија чини део мањег грађевинског комплекса насталог у време турске доминације.

Локалитет Толлик - северно од реке Драгуше, а источно од Липовачког потока, у атару села Глоговац могу се запазити фрагменти керамичких посуда насталих током средњовековног периода.

Локалитет Табор - северно од потеза Попов Хан на доминатном узвишењу изнад леве обале Црвене Реке налазе се опеке из византијског периода као и веће количине камена. На основу података прикупљених на терену, може се предпоставити да се на овом узвишењу налазе остаци неког објекта из византијског периода.

Локалитет Латинска црква - налази се у селу Глоговцу - југоисточно од школске зграде и задружног дома. Ту су затечени остаци црквишта Св. Тројице које су мештани 1961. год. ископали и оивичили крупним комадима камена без везивниг материјала. Ту се налази и споменик од пешчара са мањим крстом на врху постављен 1930. год.

Локалитет Селиште - северно од села Глоговац, у потезу Страње, на десној обали Црвене Реке, налази се Старо Село. У централном делу села, које се налази на северној падини према реци, поред неколико стамбених објеката, расте стари храст, запис, са крстом од камена пешчара који је постављен 1866. год.

Локалитет Поље - налази се 150 m источно од основне школе и задружног дома у селу Глоговац. Смештен је на благој падини изнад Црвене Реке. На површини приближних димензија 100 x 100 m уочавају се фрагменти керамике који припадају раном бронзаном добу и старијем гвозденим добу.

Локалитет Ладанчиште - западно од Шупљег камена на потезу који се благо спушта према путу Ниш - Бела Паланка налази се локалитет површине 50 x 50 m, делимично оштећен градњом неколико стамбених објеката. На основу археолошких налаза, може се закључити да се на овом локалитету налазе остаци мањег праисторијског насеља из бронзаног доба.

Локалитет Шупљи Камен - налази се на доминатном узвишењу оријентисаном према белопаланачком пољу. Међутим после обимних грађевинских интвенција Војске Југославије измењен је у потпуности првобитни облик терена, па и околине, чиме је локалитет већим делом уништен. Сада се само у обрушеним профилима могу запазити бројни фрагменти керамичких посуда који сведоче да се ту налази пространо праисторијско насеље.

Локалитет Ливаде - налази се на падини гребена који се благо спушта према десној обали Нишаве. Ту се у међама, између њива, налазе гомиле ситнијег и крупнијег речног камена. Такође у једном делу налазишта уочава се камен концентрисан у виду калдрме. Других археолошких налаза нема. Имајући у виду затечену ситуацију, може се предпоставити да се на овом локалитету налазе остаци старог "Бановинског" пута.

## 5.6 Пејсаж

Пејсаж представља особеност еколошке вредности окружења и усклађености природних и створених компоненти. Нарушавање и промену природних целина изазива изградња и експлоатација пута. Стога пејсажне карактеристике које обухватају анализирани коридор представљају битан елемент за сагледавање укупних односа на релацији пут - животна средина. При томе свакако треба имати у виду да се ради о специфичној психолошко афективној категорији која се изражава кроз укупно синергично деловање целокупног окружења на посматрача при чему су неизбежно присутне културолошке, социолошке и субјективне импликације. При томе треба увек имати у виду да субјективна оцена о вредностима пејсажа једнако зависи од његових карактеристика као и од карактеристика посматрача.

Да би се могла извршити квантификација одређених појава везаних за овај феномен као посебна погодност се јавља могућност раслојавања пејсажа на две основне категорије које подразумевају следеће карактеристике: физичке, односно материјалне и афективне, односно психолошке. У категорију материјалних карактеристика пејсажа спадају физичке карактеристике, које могу бити природне и створене. Природне физичке карактеристике пејсажа су првенствено: морфологија терена, вегетација, водене површине и небо а створене: изграђеност простора и обрађеност површина. У психолошко - афективне карактеристике спадају: живописност, јединство, кохерентност, хармонија, интактност итд.

Морфологија терена представља најупечатљивији елемент пејсажа па је сасвим разумљиво што се утицаји у домену промене морфологије терена због изградње пута сматрају и најзначајнијим.

Валоризација вегетације као материјалне категорије пејсажа подразумева њен визуелни и биолошки квалитет. Визуелни доживљај, с обзиром на разноликост биљних врста на овом простору, достиже своју пуноћу у вегетативном периоду. Велики део посматраног простора припада култивисаним - пољопривредним површинама које се вреднују као знатно мање атрактиван простор у односу на природан. Међутим и ове површине поседују живописност и лепоту, хармонију боја питомог и плодног простора и на тај начин доприносе квалитету пејсажа у зависности од годишњег доба.

Изграђеност коридора као елемент постојећег пејсажа обухвата све постојеће вештачке објекте у коридору. Насеља која срећемо у анализираним коридору развијала су се спонтано без планских усмеравања у концепцији развоја. Визуелне карактеристике насеља која се срећу на овом сектору, у смислу одређених квалитета који могу бити од значаја са становишта животне средине, нису изражене.

## 5.7 Међусобни односи наведених чинилаца

Међусобни односи чинилаца животне средине на посматраној деоници могу се коментарисати са нивоа доступних података о овом простору.

Увидом у представљене резултате о квалитету вода и тла указује се потреба за коментаром који ближе објашњава постојеће (нулто) стање. Пре свега и поред неспорних квалитета и потенцијала које поседује посматрани простор (пејсажни и природни), мора се имати у виду чињеница да је он већ „оптерећен“ одређеним степеном изграђености.

Анализом података о квалитету вода реке Нишаве може се закључити да концентрације загађујућих материја у водотоковима премашују максимално дозвољене концентрације за токове II категорије, тј. да се квалитет вода значајно погоршао, како у микробиолошком тако и у физичко - хемијском погледу па је међу најлошијим у последњих десет година. Овакви резултати анализа постојећег стања квалитета воде реке Нишаве указују да ништа није предузето на изградњи уређаја за третман индустријских и комуналних отпадних вода у узводном делу слива и да је овакво стање делом и последица интензивног коришћења вештачких ђубрива у пољопривредној производњи.

Изградњом планиране деонице аутопута могуће је очекивати просторно ограничена погоршања у свим доменима садашњег стања животне средине унутар зоне утицаја новопроектване деонице аутопута од Просека до Црвене Реке.

Уважавајући све закључке који су изведени у смислу квантификације постојећег стања, и постојања могућности за његову деградацију, са сигурношћу се може тврдити да је неопходна квантификација свих очекиваних утицаја како би се могао донети закључак о њиховом значају као и предложити одговарајуће мере заштите.



У овом поглављу су описани значајни утицаји које ће изазвати изградња, експлоатација и одржавање деонице Просек – Црвена Река аутопута Е – 80 Ниш - Димитровград. Дати су квалитативни и квантитативни приказ могућих промена у животној средини за редовне услове експлоатације, као и за случај удеса. Извршена је категоризација промена у смислу њихове трајности.

## 6.1 Тло

Тло као основни природни елемент представља врло сложени систем који је јако осетљив на различите утицаје. Због тога је укупна проблематика односа пута и животне средине одређена и релацијама које се јављају у домену различитих утицаја на тло. Оно што посебно треба истаћи је чињеница да тло као сложени еколошки систем реагује на врло мале промене у ком смислу долази и до деградације његових основних карактеристика. Претходна чињеница нам намеће обавезу да се за сваки конкретни случај истражи велики број могућих утицаја који се могу систематизовати у две основне групе: загађење тла и деградација тла. И једном и другом феномену биће посвећена одговарајућа пажња с обзиром да је на основу анализе постојећег стања утврђена могућност вишеструких утицаја.

Подаци који упућују на укупну сложеност ове проблематике прикупљени су првенствено експерименталним истраживањима на узорцима тла и биљака дуж прометних саобраћајница. У нашој стручној јавности ова истраживања су тек у самом зачетку. Без обзира на све наведене чињенице сматрало се потребним да се и овај параметар анализира у оквиру укупних утицаја планираног аутопута на животну средину.

Под појмом деградације тла у смислу утицаја на животну средину подразумева се више различитих процеса од којих посебну тежину имају појаве клижења и одрона, ерозија, промена пермеабилитета тла, могућа погоршања карактеристика тла у широј зони, деградација тла због отварања позајмишта грађевинског материјала, деградација тла због формирања депонија као и други утицаји који у конкретним просторним условима могу имати мањи или већи значај.

Према топографским одликама истражни простор припада категорији брдско-планинског терена. Траса аутопута на овој деоници води се трасом постојећег пута и већим својим делом обухвата падинске делове терена са надморском висином између 220 и 520 мпм. Ову деоницу карактерише низак степен урбанизације.

Радовима на рашчишћавању постојећег земљишта, вегетације и грађевина, те уклањању површинског слоја земље започињу грађевински радови на изградњи нове саобраћајнице. Управо приликом извођења тих радова дешавају се највеће промене на топографији. За изградњу основне трасе саобраћајнице, одморишта и девијација локалних путева потребно је уградити  $2\,576\,034\text{ m}^3$  земљаног материјала, а са површине од  $614\,882\text{ m}^2$  треба одстранити грмље, дрвеће и уклонити стамбене објекте. Унутар граница путног земљишта терен треба довести у пројектовани облик. Хумус се уклања са површине од  $1\,041\,326\text{ m}^2$ .

Топографију ужег појаса заштите (40 м лево и десно од границе путног земљишта) треба прилагодити новонасталим условима коришћења земљишта. У ту сврху

потребно је очистити постојеће земљиште од вегетације и грађевина унутар појаса заштите који би негативно утицали на коришћење саобраћајнице. Уобичајено је да се аутопутни профил води на ниском насипу када то терен допушта, што овде није случај, већ се смењују усек и насип. Траса је на мостовским конструкцијама 503 м и тунелу 648 м.

Када посматрамо утицај на тло, као што је то дефинисано и код вода, издвајају се две битне фазе које се односе на фазу изградње и фазу експлоатације.

- Фаза изградње

Разликујемо два вида утицаја које проузрокује изградња путног објекта:

- Загађење тла,
- Деградација тла

До загађења тла у овој фази може доћи услед неправилне манипулације нафтом и њеним дериватима која се користи за грађевинску механизацију и друга постројења у току изградње, прања возила и механизације изван за то предвиђених и уређених места, неадекватно уређеног градилишта и другим активностима које се не спроводе по препорукама техничких мера заштите у току изградње.

Загађење тла у току изградње је аспект утицаја на тло, као чиниоца животне средине, који се може свести на минимум или у потпуности елиминисати уз поштовање техничких мера заштите које су наведене у посебном поглављу описа мере за ублажавање утицаја пројекта.

Код изградње пута се проблематика утицаја на тло (деградација) првенствено огледа у потребама за транспортом великих количина грађевинског материјала као и потребом за отварањем позајмишта или депонија. Други важан чинилац у овој фази је и неизбежна потреба да се са великих површина скине горњи слој земљишта. Сам процес изградње пута карактерише се обимном механичком стабилизацијом у коридору трупа и на местима где се формирају привремени приступни путеви, која може на појединим осетљивим деловима утицати на читав систем параметара тла првенствено у смислу његове водопропустљивости, садржаја ваздуха у тлу и сл.

Слегање терена се односи на места на траси предметне деонице са високим насипима (до 10.0 м) и то на меким и стишљивим срединама чија је носивост мала. Наиме, на деловима терена где се насипи ослањају на некохерентне материјале (песковито - шљунковите, дробинско - глиновите односно на чврсте стенске масе), слегања имају карактер краткотрајних и оствариће се у току прогнозиране изградње пута. Тамо, где се у подлози насипа налазе кохерентна тла (алувијалне и пролувијалне глиновите - прашинасте наслаге) а при томе је ниво подземне воде висок, слегања су знатна.

С обзиром да су у подлози насипа заступљени некохерентни до полукохерентни материјали (речни и поточни нанос и елувијално - делувијални покривач стенских масива) време консолидације се поклапа скоро са прогнозираним временом грађења пута.

Срачуната консолидациона слегања тла испод насипа променљивих висина  $h = 6.0 - 11.0\text{ m}$ , се очекују у величини од 5 - 15.0 см, максимално 22 см.

Када говоримо о локацијама подложним ерозији на новопроектваној деоници, то су свакако места високих усека и засека. Нивелетско решење трасе аутопута на целокупној дужини условљава усецања - засецања променљивих висина  $h = 2 - 25$  m у седиментима различите генезе, састава, степена консолидације, литификације и различитог степена физичко - хемијске измењености или тектонске оштећености. Према томе, косине усека и засека треба на адекватан начин штитити од спирања и ерозије. На таквим местима је неопходно предвидети мере заштите (хумузирање и озелењавање). У циљу очувања стабилности косина усека и засека потребно је одводњавање површинских и процедурних подземних вода изградом адекватне дренаже.

С обзиром да је изградња деонице Просек - Црвена Река, предвиђена у значајном делу у засеку и усеку као и у тунелу, вишак материјала може послужити као позајмиште за његову уградњу у труп пута.

- Фаза експлоатације

У фази експлоатације пута загађење тла ће углавном бити последица следећих процеса:

- загађење од атмосферских вода са коловоза,
- таложње издувних гасова,
- одбацивање органских и неорганских отпадака,
- просипање терета,
- таложње из атмосфере честица доносених ветром,
- развејавање услед кретања возила.

Чињеница која је изнесена у уводном разматрању, а која се односила на проблематику квантификације загађивача тла, као и на већ изнесене ставове о пројектантској фази, довела је до могућности да се у смислу нумеричке квантификације дефинишу само они елементи за које су одређене законитости релативно верификоване. Поред осталог ради се наиме и о чињеници да загађење тла првенствено зависи од:

- система одводњавања пута,
- саобраћајног оптерећења и структуре саобраћајног тока,
- конфигурације околног терена и његове пошумљености,
- загађење тла од прскања приликом проласка возила су при томе ограничена на узак појас уз ивицу пута,
- расипање материјала са коловоза у току сувог периода услед ваздушних струјања због проласка возила такође је сконцентрисано на узак појас уз ивицу пута,
- таложње из атмосфере присутно је на удаљеностима од чак неколико стотина метара, што за сада није могуће дефинисати као ни конкретне законитости које би могле послужити за квантификацију ових појава.

Највише истраживана проблематика загађења тла односи се на присуство олова. Ова чињеница се првенствено поткрепљује подацима да олово из тла директно апсорбују пољопривредне културе, а њиховим конзумирањем се акумулира у организмима животиња и човека. Карактеристика олова је и да се задржава у

организму, представљајући тако реалну опасност са повећањем концентрације. Уважавајући наведене чињенице, као нумерички податак загађења тла на анализираном обилазном путу срачунате су концентрације појединих загађивача присутних у тлу за конкретне услове. Добијени подаци су презентирани у табели Т 6.1 - 01.

Табела Т 6.1 - 01

Очекиване концентрације тешких метала у тлу за анализирану деоницу (ppm)

Редни бр.	Елемент	МДК*	Очекивана концентрација
1	Ag	50	110 - 145
2	B		130 - 170
3	Ba		335 - 370
4	Be		65 - 95
5	V		145 - 185
6	Ga		60 - 70
7	Co		30 - 45
8	Cu	100	185 - 225
9	Cr	100	225 - 265
10	Mn		145 - 185
11	Ni	50	110 - 135
12	Sc		60 - 75
13	Zn	300	160 - 185
14	Zr		225 - 260
15	Sr		225 - 260
16	Pb	100	210 - 260
17	Y		110 - 145

\*Дефинисане у правилнику о дозвољеним количинама опасних и штетних материја у земљишту и води за наводњавање и методама њихових испитивања (Слижбени гласник РС, бр.23/94)

На основу свих података који су презентирани у оквиру овог поглавља може се закључити да проблематика загађења тла има одређено место у склопу укупних односа пута и животне средине.

Значајнији нивои загађивања тла се појављују у подручју од 5.0 до 10.0 m од пута који је јако оптерећен саобраћајем. Већ поменуто олово представља најзначајнију загађујућу материју од саобраћаја када су у питању пољопривреда и производња хране. Највећи утицај олова и кадмијума је у зонама од 1.0 до максимално 5.0 m дуж пута, што улази у заштитни појас пута.

С обзиром на меродавне саобраћајне токове, концентрације загађивача у тлу које су последица редовне експлоатације планиране новопроектване деонице аутопута, неће представљати изражен проблем за анализирани плански период.

Узимајући у обзир концепт одводњавања (контролисани, затворен систем) атмосферских вода на анализираној деоници аутопута, може се закључити да су негативни утицаји на тло знатно смањени.

Загађења тла која могу наступити као последица хаварије хазардних терета такође су интересантна с обзиром на карактеристике тла на анализираном простору. Анализа случаја акцидентног загађења биће анализирана у посебном поглављу.

Под појмом деградације тла током експлоатације саобраћајнице а у смислу утицаја на животну средину, подразумева се више различитих процеса од којих посебну тежину имају појаве клижења и одрона, ерозија, промена пермеабилитета тла, могућа погоршања карактеристика тла у широј зони као и други утицаји који у конкретним просторним условима могу имати мањи или већи значај.

Израдом дренаже тла испод насипа (у случају појаве високог нивоа подземних вода), ископом у случају пута у усеку, односно темеља за објекте у трупу, јавља се ризик од могућих великих промена у нивоу, режиму и правцу кретања подземних вода. Системи за снижавање нивоа подземних вода, имају улогу да побољшају стабилност тла. Међутим, на тај начин могу да доведу до промена у засићености тла водом на ширем простору и до смањења издашности извора који се користе за водоснабдевање. Сличне последице настају и при изради усека.

На основу инжењерскогеолошких истраживања која су урађена за потребе пројекта у погледу стабилности терена се може констатовати само категорија стабилног терена. Стабилност терена на коме се гради анализирана деоница аутопута није доведена у питање ни током градње ни током експлоатације.

Инжењерско геолошке и хидрогеолошке карактеристике тла као и планирани земљани радови на позицији надвожњака стварају услове за појаву слегања трупа пута што се може у одређеним околностима одразити на пермеабилитет тла. Без обзира на слегања тла испод насипа а с обзиром на локалне хидрогеолошке карактеристике и временски ток консолидације не очекују се негативни утицаји.

Деградација тла у конкретним условима се ограничава на простор који заузимају депоније будући да је планирана саобраћајница пројектована у усеку и засеку, а једним делом у тунелу "Старо Банцарево" (по варијантама: лева тунелска цев km 28 + 670 - km 29 + 320; десна тунелска цев km 28 + 650 - km 29 + 600; десна тунелска цев km 28 + 638 - km 29 + 323). Извесно је да је вишак материјала као последицу ископа тунела, неопходно негде депоновати. Параметри за избор локације су пре свих нарушавања стабилности терена, режима површинских вода, визуелни ефекти, експропријација. Сагледавајући све аспекте утицаја депоније на животну средину, дошло се до закључка да треба испитати могућност коришћења једног дела вишка материјала за потребе локалног становништва у местима Банцарево и Глоговац, а остатак разастирати у ширим деловима речних корита уз услов испитивања хидрауличног режима водотокова,

## 6.2 Воде

Проучавање проблематике вода у циљу одређивања могућих утицаја планиране деонице аутопута на животну средину, огледа се првенствено кроз квантификацију утицаја у домену могућих промена режима површинских и подземних вода као и њиховом загађењу. Уважавајући конкретне локацијске услове који карактеришу простор планиране деонице аутопута а који су детаљно описани у оквиру постојећег стања (хидрогеолошке и хидролошке карактеристике, квалитет површинских вода и сл.), може се извести закључак да се с обзиром на све карактеристике могу очекивати утицаји од интереса за предметну анализу. Имајући у виду претходне напомене ова проблематика је посебно анализирана.

Процес загађења вода код путева карактеришу две основне етапе: загађења у току изградње и загађења у току експлоатације.

- Фаза изградње

Загађења у фази изградње су привременог карактера, по обиму и интензитету ограничена, мада у случајевима појединих хаварија могу донети озбиљне последице.

Разликујемо два вида утицаја које проузрокује изградња путног објекта:

- Загађење вода,
- Промена режима површинских и подземних вода.

Промене физичких и хемијских карактеристика вода, под условом да је организација градилишта и процедура у току радова испоштовала услове заштите животне средине прописане овом студијом, могу изазвати акцидентна загађења изливања опасних и хазардних материја у отворене токове. Из тог разлога је неопходно обезбедити контролисан приступ механизације водотоковима и осталим површинским водама.

До измене протицаја, брзине и самог тока површинских вода долази због промена морфологије терена приликом извођења земљаних радова и током изградње мостова и пропуста.

Током фазе изградње, површинске воде могу бити озбиљно угрожене загађивањем или физичким нарушавањем обала река.

Утицаји на режим површинских вода (водотокова), у сектору 1 новопроектване трасе аутопута, нису директно условљени изградњом деонице, осим у делу који се односи на ограничене радове око регулације токова (табела Т 6.2 -01).

Оправданост радова на уређењу речних корита лежи у спречавању појаве клизишта као и ерозије, али с друге стране ти исти радови могу негативно утицати на животну средину, пре свега на биљни и животињски свет у и око тих водотокова.

Конфликти могу настати са воденом флором и фауном због повећаног задржавања седимената услед грађевинских радова. Уништавање обала и обалне вегетације ће знатно умањити вредност ових подручја када су у питању биљни и животињски свет.

Табела Т 6.2 - 01 Регулација водотокова у делу изградње аутопута

ред. број	Водоток	Стационажа	Дужина радова везаних за регулацију тока
1	Студена	km 19+260 - km 19+370	регулација тока на ушћу у Нишаву, L = 116m
2	Студена	≅ km 19+750	дужина регулације вада, L = 276.93m
3	Студена	≅ km 19+900 - ≅ km 20+580	дужина регулације тока, L = 740.17m
3а	поток који се улива у Студену	≅ km 20+560	дужина регулације, L = 204.24m
4	Куновачка	km 21+092 - km 21+760	дужина регулације реке, L = 782.24m
5	Куновачка	km 21+935 - km 23+362	дужина регулације реке, L = 1487.57m
6	Драгуша	≅ km 31+210 - km 31+390	дужина регулације реке, L = 172.98m
7	Безимени поток	km 33+338 - km 33+740	у дужини од L = 450.88m, предвиђене су каскаде према посебном хидротехничком пројекту
8	Безимени поток	km 34+300 - km 34+775	у дужини од L = 503.03m, предвиђене су каскаде према посебном хидротехничком пројекту
9	Црвена река	km 35+630 - km 35+850	дужина регулације реке, L = 191.18m
10	Црвена река	km 37+630 - km 37+870	дужина регулације реке, L = 215.84m
11	Безимени поток	km 39+700 - km 39+770	у дужини од L = 140.82m, предвиђене су каскаде према посебном хидротехничком пројекту

До измене режима подземних вода може доћи услед ископа у тунелу, изградње стубова за мостове, слегања тла испод високих насипа и сл. Изградња инжењерских објеката ће захтевати привремено снижавање нивоа подземне воде. Као последица снижавања подземне воде дренажањем, могли би се појавити и ефекти на вегетацију. Све ове измене режима подземних вода и ефекти на вегетацију биће привременог карактера.

- Фаза експлоатације

Главни извори полутаната при експлоатацији посматране деонице су: возила, падавине и прашина.

У фази експлоатације пута загађење вода првенствено је последица следећих процеса:

- таложјење издувних гасова;
- хабање гума;
- деструкција каросерије и процеђивање терета;
- просипање терета;
- одбацивање органских и неорганских отпадака;
- таложјење из атмосфере;
- доношење ветром;
- развејавање услед проласка возила.

Загађење које је последица наведених процеса по својој временској карактеристици могу бити стална, сезонска и случајна (инцидентна).

Стална загађења везана су, првенствено, за обим, структуру и карактеристике саобраћајног тока. Последица одвијања саобраћаја је перманентно таложјење штетних материја на коловозној површини и пратећим елементима попречног профила, које падавине спирају. Ради се пре свега о таложјењу штетних материја из издувних гасова, уља и мазива, хабању гума и коловоза, хабању каросерије и сл.

Сезонска загађења су везана за одређени годишњи период. Типичан пример ове врсте загађења је употреба соли за одржавање пута у зимским месецима. Ова врста загађења карактеристична је по томе што се у врло кратком временском периоду, који обухвата сољење коловоза и последице отапања, јављају велике концентрације натријум хлорида.

Случајна (инцидентна) загађења најчешће настају због транспорта опасних материјала. Најчешће се ради о нафти и њеним дериватима, мада није редак случај да долази и до хаварија возила која транспортују врло опасне хемиске производе. Оно што у овом случају представља посебан проблем је чињеница да се ради о готово тренутним врло високим концентрацијама које се ни временски ни просторно не могу предвидети. Последица тога је да се са становишта заштите морају штитити врло широки појасеви, најчешће зоне за водоснабдевање, али не ретко и површинске воде високе категорије.

- Врсте загађења и облик присуства

У водама које се сливају са коловозних површина присутан је низ штетних материја. Ради се пре свега о компонентама горива као што су угљоводоници, органски и неоргански угљеник, једињења азота (нитрати, нитрити и амонијак).

Посебну групу елемената представљају тешки метали, као што су олово (додатак гориву), кадмијум, бакар, цинк, жива, гвожђе и никл. Значајан део представљају и чврсте материје различите структуре и карактеристика које се јављају у облику таложивих, суспендованих и растворних материја. Такође је могуће и регистровати материје које су последица коришћења материјала за заштиту од корозије. Посебну групу веома канцерогених материјала представљају полиароматски угљоводоници (бензо-а-пирен, флуорантен) који су продукт некомплетног сагоревања горива и коришћеног моторног уља.

За индикацију присутних загађивача који се јављају у раствореном и нераствореном облику постоји низ макро показатеља као што су: рН, електропроводљивост, суспендоване и седиментне материје, ХПК, БПК, масти и уља и сл.

У табели 6.2 - 02 приказани су извори загађења и типични полутанти који се налазе у отицају са саобраћајница.

Табела 6.2 - 02 Извори загађења и типични полутанти који се налазе у отицају са саобраћајница

Полутанти	Извори загађења
Чврсте честице	Хабање коловоза, возила, атмосфера и одржавање путева
Азот и фосфор	Атмосфера и примена вештачких ђубрива
Олово	Олово у облику тетраметил олова из издувних гасова возила, хабање гума
Цинк	Хабање гума, моторна уља и мазива
Гвожђе	Рђа са возила, металне конструкција на аутопуту (мостови, одбојници), покретни делови мотора
Бакар	Металне заштитне превлаке, хабање лежајева и четкица на мотору, покретни делови мотора, хабање кочионих облога, фунгициди и инсектициди
Кадмијум	Хабање гума и коришћење пестицида
Хром	Металне заштитне превлаке, покретни моторни делови, хабање кочионих облога

Полутанти	Извори загађења
Никл	Дизел гориво и бензин, уља за подмазивање, металне заштитне превлаке, хабање кочионих облога и асфалтних површина
Ванадијум	Додаци гориву
Титан	Боја за бојење ознака на коловозу
Манган	Покретни моторни делови
Натријум, калцијум и хлориди	Соли за одмрзавање
Сулфати	Коловозна постељица, гориво и соли за одмрзавање

- Одређивање количина загађивача

Основни ставови који су од посебне важности за прорачун концентрације загађивача, могу се систематизовати у виду следећих закључака:

- највеће концентрације загађивача регистроване су у водама које отичу са путева у току зимских месеци када је најинтензивније посипање сољу,
- концентрације већине загађивача директно зависе од трајања периода сувог времена пре кише и од саобраћајног оптерећења. Највеће концентрације се постижу у првих 5 - 10 минута трајања кише а затим нагло опадају,
- концентрације суспендованих честица пропорционалне су интензитету кише и највеће концентрације се добијају у току највећег протока,
- губици воде због прскања приликом проласка возила не прелазе 10% укупних количина,
- расипање материјала са коловоза у току сувог периода услед ваздушних струјања због проласка возила не утиче битније на смањење концентрације,
- загађење вода отицањем са површине коловоза пута може бити значајно због чега је неопходно извршити детаљну анализу и утврдити потребу за евентуалним мерама заштите,
- хаваријска загађења представљају посебан феномен и нису обухваћена претходно изнетим ставовима. Однос према овим појавама посебно се анализира у оквиру поглавља о могућим хемијским удесима.

Сагласно изнесеним ставовима, а на основу иностраних искустава проистеклих из 20 - годишњих истраживања, извршена је процена емисија загађујућих материја које настају током експлоатације посматране деонице за саобраћајно оптерећење у планском периоду, резултати су приказани табеларно.

Табела 6.2 - 03

Количине загађујућих материја, по јединици површине, које прогнозни саобраћај емитује у току једне године

Загађујуће материје	(kg/ha/god)
Суспендоване честице	234.55
БПК5	10.51
ХПК	79.26
Укупни органски угљеник	40.44
Нитрати	1.59
Укупни фосфор	0.21
Уља и масти	3.64
Бакар	0.02
Гвожђе	4.04
Олово	0.07
Цинк	0.13

Терен по коме је положена траса је добро, средње и слабоводопрпусан као и практично водонепрпусан.

Да би се извели одређени закључци поред просторних карактеристика меродавне деонице пута, хидрогеолошких карактеристика коридора, карактеристике протицаја пресечних водотокова и концентрације загађивача у атмосферским водама отекућим са коловоза мора се дефинисати и концепт одводњавања.

Поштујући високе критеријуме Европске уније који се односе на заштиту животне средине, предвиђа се да воде отекуће са будуће саобраћајнице буду контролисане и пречишћене пре упуштања у реципијенте. Тиме се постиже одређен степен заштите од загађења не само реципијента већ и бунара, односно изворишта водоснабдевања.

Предвиђено решење система одводњавања вода са свих коловозних површина, биће затворено – контролисаног типа. Евакуација атмосферских вода са коловоза ће се обављати системом: сливник – шахт – колектор. Вода се мора евакуисати елементима са искључиво вододрживим карактеристикама.

Ретензије, које се постављају близу реципијената, су места акумулирања отекућих вода са коловоза. На деоници Просек – Црвена Река аутопута Е – 80 Ниш – Димитровград, предвиђено је постављање 38 ретензија из којих ће се вода испуштати кроз уређаје за пречишћавање у реципијенте. Уклањање уља, нафте и нафтних деривата ће се обављати употребом коалесцентних филтера. Ретензије ће се облагати глиновитим материјалом како би се избегло инфилтрирање загађених вода у водопрпусну подину. Овакав концепт одводњавања омогућава и одговарајућу заштиту од загађења околног тла, али доводи до концентрације загађења на местима ретензија, због чега је неопходно планирати периодично пражњење садржаја таложника и сепаратора.

Ретензије са сепараторима и таложницима су лоциране дуж предметне саобраћајнице са леве и десне стране и то на следећим стационажама:

P1 - km 19 + 191 - десна страна; P2 - km 19 + 295 - десна страна;  
 P3 - km 19 + 779 - десна страна; P4 - km 19 + 779 - лева страна;  
 P5 - km 20 + 347 - лева страна; P6 - km 20 + 647 - лева страна;  
 P7 - km 21 + 085 - лева страна; P8 - km 21 + 609 - десна страна;  
 P9 - km 22 + 026 - десна страна; P10 - km 22 + 504 - десна страна;  
 P11 - km 23 + 044 - десна страна; P12 - km 23 + 720 - десна страна;  
 P13 - km 24 + 374 - десна страна; P14 - km 24 + 700 - десна страна;  
 P15 - km 25 + 192 - десна страна; P16 - km 25 + 748 - десна страна;  
 P17 - km 26 + 265 - десна страна; P18 - km 26 + 745 - десна страна;  
 P19 - km 27+ 265 - десна страна; P20 - km 28 + 071 - десна страна;  
 P21 - km 29 + 619 - десна страна; P22 - km 29 + 712 - десна страна;  
 P23 - km 30 + 027 - десна страна; P24 - km 30 + 507 - десна страна;  
 P25 - km 31 + 042 - десна страна; P26 - km 31 + 460 - десна страна;  
 P27 - km 32 + 380 - десна страна; P28 - km 32 + 882 - десна страна;  
 P29 - km 33+ 755 - десна страна; P30 - km 34 + 634 - десна страна;  
 P31 - km 35 + 253 - десна страна; P32 - km 35 + 750 - десна страна;  
 P33 - km 36 + 408 - десна страна; P34 - km 37 + 300 - десна страна;  
 P35 - km 38 + 168 - десна страна; P36 - km 38 + 411 - десна страна;  
 P37 - km 38 + 937 - десна страна; P38 - km 40 + 933 - десна страна.

Из ових разлога приступило се израчунавању количина загађујућих материја које ће се у периоду од годину дана прикупити у свакој од ретензија а није се разматрао утицај количине загађујућих материја у водама са коловоза на квалитет воде у рецепијенима јер се оне пре испуштања у исте, пречишћавају. Резултати прорачуна приказани су табеларно.

Табела 6.2 - 04 до 6.2 - 08

Укупне количине загађујућих материја у сушном периоду по ретензији (kg)

број ретензије	P1	P2	P3, 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9
Сус. честице	19057	10512	5077	5363	7830	9368	7455	8545
БПК5	854.3	471.22	227.60	240.42	351.01	419.93	334.18	383.07
ХПК	6440	3552	1716	1812	2646	3166	2519	2888
Укупни орган. угљен.	3286	1812	875	925	1350	1615	1285	1473
Нитрати	128.8	71.05	34.31	36.25	52.92	63.31	50.38	57.75
Укупни фосфор	17.09	9.42	4.55	4.81	7.02	8.40	6.68	7.66
Уља и масти	295.7	163.11	78.78	83.22	121.50	145.36	115.68	132.60
Бакар	1.31	0.72	0.35	0.37	0.54	0.65	0.51	0.59
Гвожђе	328.2	181.02	87.43	92.36	134.84	161.32	128.38	147.16
Олово	5.52	3.04	1.47	1.55	2.27	2.71	2.16	2.48
Цинк	10.38	5.73	2.77	2.92	4.27	5.10	4.06	4.66

број ретензије	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 17
Сус. честице	9654	12085	11692	5828	8796	9940	9243	8581
БПК5	432.7	541.74	524.11	261.25	394.28	445.57	414.32	384.67
ХПК	3262	4084	3951	1969	2972	3359	3123	2900
Укупни орган. угљен.	1664	2084	2016	1005	1516	1714	1594	1479
Нитрати	65.25	81.68	79.02	39.39	59.45	67.18	62.47	58.00
Укупни фосфор	8.66	10.83	10.48	5.23	7.89	8.91	8.29	7.69
Уља и масти	149.8	187.53	181.42	90.43	136.48	154.24	143.42	133.15
Бакар	0.67	0.83	0.81	0.40	0.61	0.69	0.64	0.59
Гвожђе	166.2	208.11	201.34	100.36	151.47	171.17	159.16	147.77
Олово	2.80	3.50	3.39	1.69	2.55	2.88	2.68	2.49
Цинк	5.26	6.58	6.37	3.18	4.79	5.42	5.04	4.68

број ретензије	P 18	P 19	P 20	P 21	P 22	P 23	P 24
Сус. честице	9296	14409	9564	18110	1663	5631	8581
БПК5	416.72	645.92	428.74	811.81	74.53	252.44	384.67
ХПК	3141	4869	3232	6120	562	1903	2900
Укупни орган. угљен.	1603	2484	1649	3122	287	971	1479
Нитрати	62.83	97.39	64.64	122.40	11.24	38.06	58.00
Укупни фосфор	8.33	12.92	8.57	16.24	1.49	5.05	7.69
Уља и масти	144.25	223.59	148.41	281.01	25.80	87.38	133.15
Бакар	0.64	0.99	0.66	1.25	0.11	0.39	0.59
Гвожђе	160.09	248.13	164.70	311.86	28.63	96.98	147.77
Олово	2.69	4.17	2.77	5.25	0.48	1.63	2.49
Цинк	5.06	7.85	5.21	9.87	0.91	3.07	4.68

број ретензије	P 25	P 26	P 27	P 28	P 29	P 30	P 31
Сус. честице	9564	7473	16447	8974	15607	15714	11066
БПК5	428.74	334.98	737.28	402.30	699.62	704.42	496.06
ХПК	3232	2525	5558	3033	5274	5310	3740
Укупни орган. угљен.	1649	1288	2836	1547	2691	2709	1908
Нитрати	64.64	50.50	111.16	60.65	105.48	106.21	74.79
Укупни фосфор	8.57	6.70	14.75	8.05	13.99	14.09	9.92
Уља и масти	148.41	115.96	255.21	139.26	242.17	243.84	171.71
Бакар	0.66	0.52	1.13	0.62	1.08	1.08	0.76
Гвожђе	164.70	128.68	283.23	154.54	268.76	270.61	190.56
Олово	2.77	2.16	4.76	2.60	4.52	4.55	3.21
Цинк	5.21	4.07	8.96	4.89	8.50	8.56	6.03

број ретензије	Р 32	Р 33	Р 34	Р 35	Р 36	Р 37	Р 38
Сус. честице	8885	11763	15946	15517	13748	15428	20255
БПК5	398.29	527.32	714.84	695.61	616.27	691.60	907.98
ХПК	3003	3975	5389	5244	4646	5214	6845
Укупни орган. угљен.	1532	2028	2749	2675	2370	2660	3492
Нитрати	60.05	79.50	107.78	104.88	92.91	104.27	136.90
Укупни фосфор	7.97	10.55	14.30	13.91	12.33	13.83	18.16
Уља и масти	137.87	182.53	247.45	240.79	213.32	239.40	314.30
Бакар	0.61	0.81	1.10	1.07	0.95	1.06	1.40
Гвожђе	153.01	202.57	274.61	267.22	236.74	265.68	348.80
Олово	2.57	3.41	4.62	4.49	3.98	4.47	5.87
Цинк	4.84	6.41	8.69	8.45	7.49	8.41	11.04

Проблематику инцидентних загађења немогуће је квантификовати на овај начин јер се првенствено ради о појединачним случајевима размештеним у простору и времену.

Прибрежне воде и воде са косина аутопута с обзиром да су незагађене, отвореним каналима се, водећи рачуна да се не разливају неконтролисано по обрадивим површинама и околном земљишту, директно испуштају у колектор.

Мостови представљају значајан ризик по питању загађења водотокова, посебно у случајевима акцидената а, када се хаварија већ деси могућности санације су врло мале.

Таква места на разматраном Сектору 1 аутопута Ниш - Димитровград су мостови преко река и потока на станицама:

- km 19 + 247.07 мост преко реке Нишаве,
- km 20 + 334.40 мост преко реке Студене,
- km 20 + 602.55 мост преко реке Куновице,
- km 21 + 602.00 мост преко реке Куновице,
- km 38 + 207.28 мост преко реке Црвене,
- km 39 + 714.74 мост преко потока Јерца.

Истражна бушења показују да нивои подземних вода у истражном подручју по читавој траси новопроектване деонице Просек - Црвена Река аутопута Ниш - Димитровград, варирају од 0,9 - 4,8 m. Треба напоменути да су нивои подземних вода у појединим истражним бушотинама извођеним у алувијонима река и потока доста високи а с обзиром на добру водопрпусност ( $k_f = 1,1 \times 10^{-2} - 2,0 \times 10^{-3} \text{ m/s}$ ) повлатних слојева, те локације могу представљати потенцијалну опасност у смислу загађивања изворишта за индивидуално водоснабдевање, непосредно уз саобраћајницу, посебно у случајевима саобраћајних удеса возила која транспортују нафтне деривате и друге хазардне материјале. У питању је простор лево и десно од аутопута на следећим станицама:

- km 18 + 125.177 - km 20 + 850.00 (алувијон прашинасто песковито шљунковит);
- km 20 + 850.00 - km 21 + 300.00 лево (алувијон прашинасто песковито шљунковит);
- km 21 + 300.00 - km 21 + 800.00 (алувијон прашинасто песковито шљунковит);

- km 21 + 800.00 - km 22 + 500.00 десно (смењивање алувијума и пролувијума прашинасто песковито шљунковитих);
- km 22 + 500.00 - km 23 + 050.00 десно (смењивање алувијума и пролувијума прашинасто песковито шљунковитих);
- km 30 + 760.00 - km 31 + 500.00 десно (смењивање тераса и пролувијума прашинасто песковито шљунковитих);
- km 31 + 800.00 - km 38 + 400 десно (смењивање пролувијума, тераса и на крају алувијона прашинасто песковито шљунковитих);
- km 32 + 200.00 - km 32 + 470 лево (смењивање тераса и пролувијума прашинасто песковито шљунковитих);
- km 35 + 000.00 - km 36 + 500.00 лево (смењивање тераса и пролувијума прашинасто песковито шљунковитих);
- km 38 + 050.00 - km 38 + 600.00 лево (смењивање алувијона и тераса).

Такође, регистроване су и хидрогеолошке појаве и објекти где постоји опасност од загађивања подземних вода а наведена су у табели Т 6.2 - 09:

Табела Т 6.2 - 09

Локације где постоји потенцијална опасност од загађивања

стационажа	А*	Б*	Ц*	Д*	Е*
km19 + 630	извор издашности 20 l/min.	al	120	0	изражен
km 19 + 650	бунар	al	175	0	изражен
km 25 + 530	капирани извор издашности 20 l/min.	d	127	30	слаб
km 32 + 360	извор издашности 2 l/min.	T <sub>1</sub> <sup>1-2</sup>	143	-30	нема
km 38 + 580	бунар	Pl	27	-5	слаб
km 38 + 950	капирани извор издашности 1 - 2 l/min.	d	43	0	изражен
km 39 + 020	стална пиштевина	T <sub>1</sub>	118	10	нема
km 39 + 250	капирани извор	d	135	-10	нема
km 39 + 800	стална пиштевина	Pl	32	5	слаб
km 40 + 090	стална пиштевина	Pl	123	-15	нема

А - хидрогеолошке појаве и објекти;

Б - стратиграфска ознака;

Ц - растојање до аутопута (m);

Д - разлика у надморској висини пута и хидрогеолошке појаве или објекта (m);

Е - утицај пута у односу на литолошки састав, растојање и надморску висину.

У оквиру хидрогеолошких карактеристика терена констатовано је да повлатни слој по свијим карактеристикама водопрпусљивости у највећем делу деонице Просек - Црвена Река, носи одлике хидроизолатора. На основу тога, као и на основу предложеног начина одвођења вода са коловоза, може се донети закључак да ће инфилтрирање вода са коловоза у подземље бити знатно отежано или практично онемогућено.

## 6.3 Ваздух

Аерозагађење настало одвијањем друмског саобраћаја, као један од критеријума који дефинише однос аутопута и животне средине, данас се релативно успешно квантификује без обзира на стохастички карактер великог броја параметара који суштински одређују ову појаву (метеоролошки, топографски, саобраћајни, грађевински и др.).

Узимајући у обзир наведене чињенице, оквири овог студијског истраживања, у домену проблематике аерозагађења, досежу до граница које дозвољавају одређене нивое квантификације сагласне нивоу података који се могу прикупити из постојеће пројектне и студијске документације. Поступци нумеричке квантификације заснивају се на експериментално верификованим детерминистичким законитостима. Оно што увек може представљати сигурну основу за поступке нумеричке квантификације, нарочито када се ради о планском периоду, јесу обимна талонска истраживања у домену специфичних емисија возног парка која се спроводе у европским земљама.

Следећи ова сазнања уз одговарајуће нумеричке поступке и функционалне законитости створена је методолошка основа за квантификацију меродавних параметара аерозагађења са основним циљем да се дође до релевантних података за оцену негативних утицаја анализираних деонице аутопута.

Досадашња искуства у домену истраживања проблематике аерозагађења искристалисала су неке ставове за које се може рећи да данас представљају опште важећи модел квантификације меродавних показатеља. У том смислу је квантификација емисија аерозагађивача у принципу могућа за сваки период униформних карактеристика. Ако се узму у обзир све карактеристике меродавних параметара које утичу на концентрације загађивача, може се доћи до закључка да се овакве униформне карактеристике могу добити само уз веома значајна поједностављења. Због претходних чињеница је већина досадашњих анализа показала је да се најбоље основе за квантификацију добијају за средње годишње вредности меродавних показатеља окарактерисаних као дуготрајне концентрације. Ова констатација значајно олакшава битне планерске поставке које су у принципу везане, што се саобраћаја тиче, за просечни годишњи дневни саобраћај (ПГДС).

Оквири овог студијског истраживања се темеље на показатељима који су дефинисани као средње годишње вредности (дуготрајна концентрација) и вредности 95-тог перцентила (максимална краткотрајна концентрација).

- Меродавне компоненте аерозагађења

Досадашње анализе отпадних гасова који настају као продукт рада аутомобилских мотора показују постојање чак неколико стотина штетних органских и анорганских компонената. Сасвим је разумљиво да се оволики број показатеља не може, а нема ни посебног смисла, анализирати. Ова тврдња има основу у чињеници да за већину од њих још увек нису познати довољно прихватљиви закони којима би се могло описати њихово настајање, а сви у истој мери нису ни штетни с обзиром на утицаје које изазивају на објекте и живи свет. У том смислу се данас све анализе везане за проблематику аерозагађења темеље на неколико показатеља за које се, са прихватљивом тачношћу, може доћи до нумеричких података. Пракса која се дуго

задржала у анализама аерозагађења, да се као једини представник аерозагађивача узима угљенмоноксид (СО) данас је превазиђена. Сматра се, наиме, врло битним да се у ове анализе поред угљенмоноксида укључе и оксиди азота, оксиди сумпора, угљоводоници, олово и чврсте честице. Пораст броја возила са дизел - моторома нарочито је повећао значај азотових оксида што је потенцирано и преласком на безоловни бензин. Истраживања су такође показала да су оксиди азота, с обзиром на дозвољене вредности, често ближе граници или изнад ње него што је то случај са угљенмоноксидом. Све изнесене чињенице условиле су да се као меродавне компоненте аерозагађења, за анализе из оквира овог студијског истраживања, усвоје: угљенмоноксид (СО), азотмоноксид (NO), азотдиоксид (NO<sub>2</sub>), сумпордиоксид (SO<sub>2</sub>), угљоводоници (C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>), олово (Pb) и чврсте честице (CC).

- Утицаји меродавних аерозагађивача

Свака анализа везана за негативно дејство аерозагађивача у принципу мора обухватити широк обим досадашњих сазнања везаних за ову проблематику, из једноставног разлога што су још увек присутни у великој мери неусаглашени ставови о карактеру негативних утицаја и што се само тако може стећи поуздан утисак о још увек отвореним питањима из овог домена. У том смислу данас се могу систематизовати сазнања која описују карактер ових утицаја на људе, животиње, биљке и материјале. Имајући у виду карактер аутопута који је предмет овог истраживања као и карактер просторних целина у његовој утицајној зони сматрало се за потребно да се утицаји појединих аерозагађивача детаљније дефинишу. У контексту наведених чињеница потребно је претходно истаћи да данас постоји сасвим мали број истраживања која интегрално разматрају негативна узајамна дејства појединих аерозагађивача. Постојећа искуства показују да у принципу долази до сабирања ових утицаја али да су једнако могући и појачани утицаји (синергизам) као и да је присутна неутрализација појединих утицаја.

### Угљенмоноксид

Основна манифестација утицаја угљенмоноксида на људе првенствено се одражава кроз његово везивање са хемоглобином чиме се истискује кисеоник и отежава његов транспорт кроз организам. Негативна дејства угљенмоноксида која се испољавају и при релативно ниским концентрацијама последица су пре свега 240 пута већег афинитета према хемоглобину него што је има кисеоник. Последица тога су обично сметње у равнотежи, очне сметње, слабљење концентрације, тешкоће при дисању или главобоље.

Општи закључак у вези са овом појавом је већ прихваћена чињеница да се концентрација СО у хемоглобину од 2% може сматрати безначајном док концентрације веће од 2.5% представљају критичну вредност. Дејство угљенмоноксида на биљке може се сматрати безначајним. Ова чињеница се може сматрати релевантном и са становишта дејства на грађевинске материјале. Све изнесене чињенице показују да је проблематика угљенмоноксида првенствено изражена у домену дејства на људе и са тог становишта је и има смисла разматрати у склопу укупних негативних утицаја.



### Оксиди азота

Дејство азотмооксида на човека слично је дејству угљенмооксида. Долази, наине, до истискивања кисеоника из крви, чиме је угрожено снабдевање ткива. Велика концентрација азотмооксида у крви изазива смрт. Чињеница је међутим да су концентрације азотмооксида које се појављују у атмосфери једва штетне, али је њихов значај као аерозагађивача битан првенствено због стварања азотдиоксида ( $\text{NO}_2$ ) који је токсичнији и нарочито штетан за дисајне органе. Из наведених констатација изводе се и граничне вредности које се законски прописују. Дејство азотних оксида на биљке испољава се првенствено кроз утицаје азотдиоксида. Његово штетно дејство огледа се кроз воштани изглед лишћа, некрозу и превремено опадање. С обзиром на ове утицаје у свету се данас сматра да су све врсте биљака заштићене од утицаја оксида азота за дуготрајне концентрације од  $0.03 \text{ mg/m}^3$ .

### Угљоводоници

Процес сагоревања у аутомобилском мотору резултира појавом многобројних угљоводоника. Конкретне анализе њихових утицаја везују се првенствено за пет група (парафини, нафтени, олефини и алкини, аромати, оксидирани угљоводоници). Њиховом негативном утицају обележје даје чињеница да се полицикличним ароматичним угљоводоникима приписује канцерогено дејство. Данас је већ доказана веза између присуства угљоводоника у ваздуху и појаве канцерогених обољења плућа. Дејство угљоводоника на биљке је доста комплексно и огледа се у великом броју сметњи. Високе концентрације проузрокују некрозу цветова и листова а ниже опадање лишћа и тешкоће при цветању. Веома осетљиве биљке реагују и при врло ниским концентрацијама угљоводоника. Утицај угљоводоника на грађевинске материјале поуздано није доказан.

### Сумпордиоксид

Везано за проблематику сумпордиоксида као аерозагађивача потребно је нагласити да се саобраћај само у мањој мери јавља као узрочник ове појаве. С обзиром на утицаје сумпордиоксида на човека потребно је истаћи да он сједињен са финим честицама прашине има изражено штетно дејство на слузокожу (очи) и дисајне путеве. Утицај сумпордиоксида на биљни свет је значајно изражен и огледа се првенствено у разграђивању хлорофила и одумирању појединих ткива. С обзиром на сумпордиоксид посебно су се показале осетљивим врсте зимзелених шума које трпе штете већ код концентрација од  $0.05 \text{ mg/m}^3$ . Од свих аерозагађивача сумпордиоксид има најизраженије дејство на грађевинске објекте.

Сумпордиоксид у комбинацији са влагом реагује као сумпораста киселина и тако разарајуће делује на органске материје. Како се ове реакције могу одвијати и при најмањим концентрацијама, разматрање ових појава везано за историјску и уметничку вредност појединих објеката, несумњиво је значајно. Све штете настале на овај начин расту са порастом температуре, влажности ваздуха и интензитета светлости. Функционалне зависности које би повезивале ове појаве још увек не постоје па је у том смислу и отежано вредновање негативних последица.

### Олово и његова једињења

Везано за проблематику олова и његових једињења данас је сасвим извесно да са намирницама човек свакодневно уноси у организам знатно веће количине него што их добија преко дисајних органа, дакле из атмосфере. Трајна изложеност загађењима од олова доводи до хроничних тровања која се првенствено

манифестују у виду губљења апетита, стомачних тегоба, замора, вртоглавице, оштећења бубрега и несвестица. Остала је међутим јеш увек дилема о прихватљивим границама концентрације олова у атмосфери. Резултат наведених чињеница је и "привремени" карактер максимално дозвољених концентрација олова у неким земљама. Токсичност олова у односу на вегетацију је мала. Концентрације олова у биљкама су у високој корелацији са садржајем олова у тлу. Иначе присуство олова у биљкама смањује њихову способност раста као и активност ензима.

Имајући у виду наведене негативне утицаје појединих аерозагађивача као и изнете ставове о могућим узајамним дејствима у оквиру утицаја на човека, биљке, животиње и материјале, од посебног значаја је доношење законских норми које ову проблематику регулишу. Настојање да се административним мерама проблематика аерозагађења доведе у прихватљиве границе, резултирало је доношењем Правилника о граничним вредностима, методама мерења имисије, критеријумима за успостављање мерних места и евиденцији података ( Сл. гласник РС бр.54/92) којим се прописују граничне вредности имисије, имисије упозорења, епизодно загађење ваздуха, методе систематског мерења имисије, критеријуми за успостављање мерних места и начин евиденције података.

Табела Т 6.3 – 01 МДК загађујућих материја у атмосфери

супстанца		настањено подручје ( $\text{mg/m}^3$ )	ненастањено подручје ( $\text{mg/m}^3$ )
угљенмоксид $\text{CO}$	средња вредност	3	3
	највећа вредност	10	5
угљоводоници $\text{C}_x \text{H}_y$	средња вредност	0.06	0.06
	највећа вредност	0.125	0.125
азотмоксид $\text{NO}$	средња вредност	0.3	0.25
	највећа вредност	0.75	0.42
азотдиоксид $\text{NO}_2$	средња вредност	0.06	0.05
	највећа вредност	0.15	0.085
олово $\text{Pb}$	средња вредност	0.001	0.001
	највећа вредност	0.01	0.01
сумпордиоксид $\text{SO}_2$	средња вредност	0.05	0.03
	највећа вредност	0.35	0.15
чврсте честице $\text{CC}$	средња вредност	0.05	0.03
	највећа вредност	0.15	0.05

Већина светских норматива из овог домена дефинише такође граничне вредности аерозагађивача и у односу на биљке и материјале. Са становишта пољопривредних култура, где је проблематика аерозагађења у односу на биљке доминантно изражена, износе се инострана искуства из литературних извора. Наине, сматра се да су све врсте биљака заштићене за концентрације азотдиоксида од  $0.02 \text{ mg/m}^3$  (дуготрајна вредност) и  $0.10 \text{ mg/m}^3$  (краткотрајна вредност).

Што се тиче утицаја сумпордиоксида негативни утицаји се могу очекивати за концентрације од  $0.6 \text{ mg/m}^3$  с тим што се мора додати да посебно осетљиве биљке захтевају граничну вредност од  $0.25 \text{ mg/m}^3$ . Наведене вредности односе се на краткотрајне концентрације.

### 6.3.1 Фаза изградње

Извођење грађевинских радова по својој природи представља значајан извор загађења атмосфере због коришћења грађевинске механизације која за погон користи углавном фосилна горива. Покретање великих земљаних маса током израде тупа пута (усек, насип) изазива подизање у атмосферу великих количина прашине која може да изазове негативне последице на становништво и вегетацију. Рад асфалтних база, као и уградња асфалтне масе на траси пута, доводе до емисија лако испарљивих органских једињења (VOC), која у свом саставу имају значајан проценат полицикличних ароматичних угљоводоника (ПАН) чији утицај на појаву канцерогених обољења код становништва је потврђен.

У конкретном случају, простор на коме се изводе грађевински радови је удаљен од насељених подручја више од 100 m, тако да се не очекују посебно изражени негативни ефекти на здравље становништва. База за производњу асфалтних мешавина се налази ван зоне утицаја пројекта.

### 6.3.2 Фаза експлоатације

- Прорачун емисија аерозагађивача

На садашњем ступњу познавања проблема загађења ваздуха, а без обзира на све изнете ставове о тешкоћама везаним за квантификацију параметара аерозагађења као и непостојање стандардизованих процедура, ипак се може доћи до података који могу корисно, и са довољном тачношћу, послужити за доношење закључака о негативним утицајима. Треба међутим нагласити да нам за квантификацију параметара аерозагађења као последице путног саобраћаја данас на располагању ипак стоје поступци различитог нивоа детаљности првенствено у функцији од броја фактора који се у анализе укључују.

Одлука о мањим или већим поједностављењима првенствено је условљена пројектантском фазом. У свим ситуацијама када анализе аерозагађења треба да послуже као основа за процену неповољних утицаја, што је сигурно домен овог рада, онда њихова презентација мора бити таква да недвосмислено указује на суштину проблема. У том смислу се као корисно показује релативирање и унификација емисија, обично преко средње годишње вредности у  $mg/m^3$ . Имајући у виду све изнесене чињенице које се односе на показатеље аерозагађења, утицајне факторе, могућности њихове квантификације, конкретне услове из домена студијског истраживања, као и ниво анализе дефинисан фазом планске и пројектне документације, прорачун емисија аерозагађивача је извршен на нивоу средњих годишњих вредности као меродавних и вредности 95-тог перцентиала као показатеља очекиваних краткотрајних концентрација на карактеристичним пресецима анализираних деонице аутопута.

- Методологија прорачуна

Прорачун концентрација аерозагађивача за карактеристичне попречне пресеке планиране саобраћајнице извршен је уз помоћ развијеног компјутерског програма чије се основе заснивају на поставкама модела дефинисаног у смерницама за прорачун загађење ваздуха на путевима (Merkblatt über Luftverunreinigungen an Strassen, MLuS-90). Параметри компонената аерозагађивача у виду средњих

годишњих вредности и вредности 95-тог перцентиала одређени су на бази детерминистичке законитости експоненцијалног облика:

$$K_i(d) = K^*i \times g_i(d) \times m_i(d) \times f_{si} \times f_w \quad mg/m^3$$

где је:

$K^*i$  - стандардна концентрација поједине компоненте (i) на ивици коловоза,

$g_i(d)$  - функција промене концентрације у зависности од растојања,

$m_i(d)$  - функција која дефинише претварање NO у NO<sub>2</sub>,

$f_{si}$  - функција која укључује карактеристике саобраћаја,

$f_w$  - функција која дефинише утицај ветра.

Промена концентрација компонената аерозагађивача у функцији растојања, кроз коју се пружа могућност анализе за утицајну зону, дата је у облику израза:

$$g_i(d) = \exp \left( a_{0i} \frac{d}{100} + a_{1i} \arctan \frac{d}{100} \right)$$

где је:

d - управно растојање од ивице коловоза до имисионе тачке,

$a_{0i}$ ,  $a_{1i}$  - коефицијенти

Како са удаљењем од извора загађења долази до претварања NO у NO<sub>2</sub>, у прорачун за концентрације азотдиоксида се уводи функција корекције  $m_i(d)=f(b,d,n)$ . Утицај метеоролошких фактора на концентрације аерозагађивача уводи се у прорачун кроз функцију  $f_w=f(u)$  где је (u) брзина ветра у имисионој тачки. Резултат прорачуна су средње годишње вредности и 95-ти перцентил за све дефинисане компоненте отпадних гасова. За потребе овог дела истраживања меродавне концентрације су одређене на различитим растојањима од коловоза са једне и друге стране уважавајући на тај начин и утицај метеоролошких фактора.

- Резултати прорачуна и анализа

На бази поступака коришћених за прорачун концентрација компонената аерозагађења за карактеристичне микроклиматске услове добијени су подаци који представљају меродавне показатеље аерозагађења. Подаци су добијени уважавањем меродавних метеоролошких услова водећи рачуна о просторном положају трасе и брзини најчешће заступљених ветрова. Срачунате су трајне и тренутне концентрације доминантних загађивача - CO, NO, NO<sub>2</sub>, C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>, Pb, SO<sub>2</sub> и чврстих честица на сваких 25 m до 100 m од ивице коловоза, затим на 200 m и 300 m. Анализом података о чистини и брзини ветрова закључено је да је северозападни ветар, брзине 2.9 m/s, најчешћи у посматраном коридору. Срачунате су концентрације аерозагађујућих материја за екстремне услове бочног ветра. Моделоване су и концентрације аерозагађивача при ветру брзине 1.5 m/s, што је просечна брзина ветра у посматраном коридору, узимајући у обзир и периоде без ветра. Због фазности изградње сви прорачуни су урађени за 2012. годину као репрезент прве фазе и 2022. као завршну годину експлоатационог периода.

На основу података добијених анализом за карактеристичне услове и одабране деонице и граничне вредности дефинисане Правилником о граничним вредностима, методама мерења имисије, критеријумима за успостављање мерних места и евиденцији података (Сл гласник РС 54/92.) може да се закључи да су

краткотрајне концентрације NO за просечну брзину ветра од 1.5 m/s веће од максималних дозвољених концентрација до 69 m од ивице коловоза (33 m за прву фазу), а одговарајуће дуготрајне концентрације до 20 m (9m) од ивице коловоза. Краткотрајне концентрације за NO<sub>2</sub> су изнад дозвољених граница на 37 m (17 m за прву фазу), а дуготрајне на 33 m (15 m). Са прорачуном аерозагађења при доминантном северозападном ветру брзине 2.9 m/s, добијају се уже зоне прекорачених вредности аерозагађења од претходних. Концентрације угљенмоноксида, сумпордиоксида, чврстих честица, угљоводоника и олова су испод законом прописаних граница у путном појасу под свим микроклиматским условима.

Са становишта утицаја различитих аерозагађивача на биљни свет, овај феномен је посебно значајан због обрадивих површина и пољопривредних култура. Добијени резултати показују да се у појасу просечне ширине 37 m (17 m за прву фазу) од ивице коловоза у одређеним атмосферским приликама могу очекивати концентрације полутаната (посебно азотових оксида) које могу да изазову трајне негативне последице за раст и развој биљака. Препорука је да се у поменутом коридору избегне узгајање биљака за људску исхрану, већ да се овај простор култивише биљним врстама отпорнијим на поменуте супстанце. Генерални закључак који је могуће донети на основу свих урађених анализа је да проблематика аерозагађења није занемарљива у коридору планиране саобраћајнице.

Меродавни показатељи аерозагађења у условима доминантног ветра и тишине (брзина ветра 0.5 m/s) приказани су у прегледним табелама по карактеристичним пресецима у поглављу 12.0 Прилози.

## 6.4 Бука

Конкретна анализа у оквиру ове проблематике има за циљ дефинисање параметара саобраћајне буке на просторно и функционално дефинисаној саобраћајници. Први корак у смислу анализе проблематике буке увек представља стандардну процедуру прорачуна чији резултат морају бити показатељи који недвосмислено дефинишу њено стање. Тако дефинисано стање своју даљу интерпретацију налази у важећим законским поставкама у смислу максимално дозвољених нивоа за поједине садржаје. Одлука коју је у тој фази потребно донети представља суд о прекораченим или непрекораченим законским нивоима, односно одлуку о потреби предузимања одговарајућих мера заштите.

Свако прекорачење дозвољених нивоа аутоматски подразумева потребу за типолошком анализом и пројектовањем заштитних конструкција као и нове поступке оптимизације на њиховом нивоу или одбацивање предложеног решења као неприхватљивог са становишта проблематике буке. Сам поступак прорачуна параметара саобраћајне буке за конкретне планске и просторне односе дозвољава у принципу више процедура где суштина проблема остаје увек иста: одредити меродавне параметре буке на унапред дефинисаним позицијама у функцији од свих релевантних чинилаца који карактеришу извор, простирање и пријемник.

- Нормиране вредности

Да би се законски санкционисали штетни утицаји дејства буке на становништво донети су нормативи који одређују максимално дозвољене нивое меродавних параметара или параметара који представљају полазну обавезу у смислу испуњења услова везаних за проблематику буке. JUS U.16 205 дефинише вредности највиших дозвољених нивоа буке, изражене у dB(A) за дан и ноћ и различите намене простора. Ове вредности су дате у табели Т 6.1.4- 01.

Табела Т 6.4 – 01

Највиши дозвољени нивои спољашње буке

Намена простора	Највиши дозвољени ниво спољашње буке dB(A)	
	дан	ноћ
Подручја за одмор и рекреацију, болничке зоне и опоравилишта, културно – историјски локалитети, велики паркови	50	40
Туристичка подручја, мала и сеоска насеља, кампови и школске зоне	50	45
Чисто стамбена насеља	55	45
Пословно – стамбена подручја, трговинско – стамбена подручја, дечија игралишта	60	50
Градски центар, занатска, трговачка, административно – управна зона са становима, зоне дуж аутопутева и магистралних саобраћајница	65	55
Индустријска, складишна и сервисна подручја и транспортни терминали без становања	На граници зоне бука не сме прелазити нивое у зони са којом се граничи	

Сва даља истраживања у зони анализираних аутопута у смислу одређивања негативних утицаја и потреба за предузимањем одређених мера заштите темеље се на дефинисаним граничним нивоима и прорачуну меродавних показатеља саобраћајне буке на дефинисаним карактеристичним попречним профилима.

За тако срачунате меродавне параметре дефинишу се потребне мере заштите у колико срачунати плански нивои буке прелазе дозвољене граничне вредности и буду регистровани објекти за које су ови нивои прекорачени.

### 6.4.1 Фаза изградње

Фазу изградње, када је у питању бука, карактерише рад механизације и постројења лоцираних дуж саобраћајнице која се гради. Организацију грађења линијског објекта као што је пут карактерише распоред грађевинске механизације на релативно великом простору што онемогућава интервенције на заштити околине од

повишених нивоа буке у овој фази. Изложеност овим утицајима је временски ограничена и привремена, те се као таква и третира у мерама заштите у фази изградње.

#### 6.4.2 Фаза експлоатације

- Основни методолошки поступци прорачуна

Конкретна ситуација у области овог истраживања има за циљ анализе просторно и функционално дефинисану деоницу аутопута Е - 80, Ниш - Димитровград, сектор 1, Просек - Црвена Река, на основу чега је потребно истражити њене утицаје у домену саобраћајне буке.

Овако формулисани проблем представља, с обзиром на број утицајних фактора и сложеност саме проблематике, комплексан истраживачки задатак који подразумева и постојање проверених методолошких и нумеричких поступака. У том смислу обично се процедура комплексних истраживања врши за унапред изабране карактеристичне профиле дуж трасе а даља разрада у оквиру целог утицајног подручја (у колико је то неопходно) врши провереним нумеричким поступцима који у себи садрже одређена поједностављења неопходно потребна због ефикасности извршења целог посла.

- Прорачун буке на карактеристичним профилима

Комплексно сагледавање проблематике буке у зони планиране саобраћајнице могуће је једино ако се њене карактеристике истраже за све угрожене објекте и просторне целине. Досадашња сазнања из области проблематике буке дозвољавају нам да познавајући опште услове простирања и локацијске константе дефинишемо меродавне пресеке интересантне за истраживање који се у конкретном случају поклапају са одговарајућим попречним профилима.

Поступци прорачуна буке за дефинисане меродавне пресеке морају да пруже документовану основу о стању саобраћајне буке. Добијање таквих информација могуће је кроз одређене нумеричке поступке који као резултат дају нивое саобраћајне буке на меродавним пресецима.

За конкретан прорачун меродавног нивоа у произвољној тачки пресека коришћени су посебни рачунарски програми урађени на основу упутстава под називом: "Richtlinien für den Larmschutz an Strassen". Меродавни ниво дефинише се као:

$$L_{m,e} = L_{m(25)} + D_V + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E$$

где је:

$L_{m(25)}$  - средњи еквивалентни ниво,

$D_V$  - корекције за различите брзине,

$D_{StrO}$  - корекције за различит тип коловозне површине,

$D_{Stg}$  - корекција за успоне и падове,

$D_E$  - корекције изазване рефлексijом.

Корекција од брзине:

$D_V$  - корекција за максималне дозвољене брзине које одступају од 100 km/h, и добија се из :

$$D_V = L_{P_{kw}} - 37.3 + 10 \cdot \lg \left[ \frac{100 + (10^{0.1 \cdot D} - 1) \cdot p}{100 + 8.23 \cdot p} \right]$$

$$L_{L_{kw}} = 23.1 + 12.5 \cdot \lg(v_{L_{kw}})$$

$$L_{P_{kw}} = 27.7 + 10 \cdot \lg \left[ 1 + (0.02 \cdot v_{P_{kw}})^3 \right]$$

$$D = L_{L_{kw}} - L_{P_{kw}}$$

где је:

$V_{P_{kv}}$  - дозвољена максимална брзина за путничка возила,

$V_{L_{kv}}$  - дозвољена максимална брзина за теретна возила,

$L_{P_{kv}}, L_{L_{kv}}$  - средњи ниво  $L_{m(25)}$  за једно  $L_{kv/h}$  (TTV/h) или  $P_{kv/h}$  (PA/h).

Корекција од брзине износи:

за дан:  $D_V = -2.9$  dB(A)

за ноћ:  $D_V = -2.9$  dB(A)

Утицај површине коловоза:

Дуж целе деонице коловозна површина је типа асфалт бетон, те је  $D_{StrO} = 0$

Утицај успона и падова представља се кроз:

$$D_{Stg} = 0.6 \cdot g - 3 \quad \text{за } g > 5 \%,$$

$$D_{Stg} = 0 \quad \text{за } g < 5 \%,$$

где је:

$g$  - подужни нагиб саобраћајнице у (%)

За анализирану деоницу је  $D_{Stg} = 0$

За конкретне услове саобраћајног оптерећења, услове одвијања саобраћаја и карактеристика саобраћајнице као и за меродавна ограничења у сваком попречном профилу претходни елементи за прорачун се или саопштавају као улазни податак или се у оквиру процедуре прорачуна срачунавају на основу меродавних локалних односа.

Прорачун се, за ниво ових анализа, врши на еквидистантним растојењима од осовине пута са једне и друге стране и то до растојања од 300 m. Овим поступком обухваћено је цело подручје меродавних утицаја и створени услови за поступке квантификације. На основу добијених података могу се донети документовани закључци у смислу негативног утицаја саобраћајне буке као и евидентирати евентуална потреба за мерама заштите.

- Резултати прорачуна и анализа

Користећи описану методологију прорачуна, и конкретне локацијске услове карактеристичне деонице, прорачун меродавних показатеља је извршен за изабране карактеристичне пресеке у односу на распоред објеката у близини трасе. Резултати прорачуна презентирани су у оквиру одговарајућих табела које су дате у наставку.

Т 6.4 - 02 - Т 6.4 - 21

Меродавни нивои буке за услов слободног простирања звука и потребна растојања за одређене нивое у циљној 2022. години

km 18+125.177	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (m)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	56.7	59.2	63.1	65.0	67.7	72.1	69.3	67.4	64.8	63.0	58.8	56.2
Lr (ноћ)	51.8	54.3	58.2	60.1	62.8	67.2	64.4	62.5	59.9	58.1	53.9	51.3
растојања (m) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	719	389	176	77	36	19	19	33	74	166	361	686

km 18+400	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (m)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	56.4	59.0	61.8	64.3	67.3	72.9	72.9	67.2	64.5	62.7	58.5	56.0
Lr (ноћ)	51.5	54.1	56.9	59.4	62.4	68.0	68.0	62.3	59.6	57.8	53.6	51.1
растојања (m) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	701	371	166	71	35	20	20	35	71	157	355	677

km 18+800	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (m)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	53.1	54.8	59.5	61.7	64.5	73.1	73.2	64.2	60.5	57.6	52.7	51.3
Lr (ноћ)	48.2	49.9	54.6	56.8	59.6	68.2	68.3	59.3	55.6	52.7	47.8	46.4
растојања (m) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	581	195	94	49	33	20	20	33	46	79	133	439

km 19+200	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (m)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	56.7	59.1	62.2	63.1	63.5	67.7	67.7	63.7	63.4	63.4	59.1	56.6
Lr (ноћ)	51.8	54.2	57.3	58.2	58.6	62.8	62.8	58.8	58.5	58.5	54.2	51.7
растојања (m) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	707	383	177	28	40	18	18	41	87	176	377	692

km 19+600	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (m)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	56.6	59.0	63.2	63.6	64.9	67.7	67.7	64.9	65.0	63.4	59.2	56.5
Lr (ноћ)	51.7	54.1	58.3	58.7	60.0	62.8	62.8	60.0	60.1	58.5	54.3	51.6
растојања (m) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	695	377	173	85	40	18	18	38	76	182	373	692

km 20+000	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (m)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	56.8	59.4	63.3	63.6	65.0	67.7	67.7	68.4	65.8	64.1	58.5	55.9
Lr (ноћ)	51.9	56.5	58.4	58.7	60.1	62.8	62.8	63.5	60.9	59.2	53.6	51.0
растојања (m) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	704	389	173	83	39	18	18	36	88	179	345	674

km 20+400	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (m)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	56.8	59.5	63.2	64.9	65.2	67.7	67.7	65.4	65.1	64.0	59.5	56.7
Lr (ноћ)	51.9	54.6	58.3	60.0	60.3	62.8	62.8	60.5	60.2	59.1	54.6	51.8
потребна растојања (m) за достизање граничних вредности буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	674	389	188	73	37	18	18	39	79	189	385	704

km 20+800	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (m)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	56.6	59.5	63.4	65.1	64.9	67.7	67.7	69.3	67.0	65.4	46.8	43.0
Lr (ноћ)	51.7	54.6	58.5	60.2	60.0	62.8	62.8	64.4	62.1	60.5	41.9	38.1
растојања (m) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	677	379	188	74	37	18	18	37	97	132	180	250

km 21+200	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (m)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	57.3	60.1	64.1	66.3	64.5	67.7	67.9	69.7	66.7	64.5	50.6	43.9
Lr (ноћ)	52.4	55.2	59.2	61.4	59.6	62.8	62.8	64.6	61.6	59.4	45.5	38.8
растојања (m) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	671	351	208	91	42	18	18	47	92	139	102	282

km 21+600	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (m)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	55.9	59.5	64.5	66.7	69.1	67.7	67.7	69.5	66.9	64.8	59.5	46.2
Lr (ноћ)	51.0	54.6	59.6	61.8	64.2	62.8	62.8	64.6	62.0	59.9	54.6	41.3
растојања (m) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	665	349	188	95	41	18	18	42	99	190	268	284

km 22+000	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (m)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	55.5	57.7	61.7	63.4	66.1	72.8	72.5	66.8	64.8	64.7	60.5	57.2
Lr (ноћ)	50.6	52.8	56.8	58.5	61.2	67.9	67.6	61.9	59.9	59.8	55.6	52.3
растојања (m) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	551	337	137	59	34	20	19	34	84	215	361	395

km 22+400	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (m)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	56.1	58.9	63.5	65.9	68.9	68.5	67.4	69.0	66.6	65.0	58.8	55.5
Lr (ноћ)	51.2	54.0	58.6	61.0	64.0	63.6	62.5	64.1	61.7	60.1	53.9	50.6
растојања (m) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	692	357	170	84	43	18	18	44	102	190	335	399

km 22+700	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (m)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	55.6	60.2	65.2	65.3	66.8	72.6	69.7	64.4	61.8	60.1	56.3	53.7
Lr (ноћ)	50.7	55.3	60.3	60.4	61.9	67.7	64.8	59.5	56.9	55.2	51.4	48.8
растојања (m) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	491	253	103	48	30	17	19	34	70	205	335	608

km 23+200	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (m)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	49.2	53.5	61.1	63.5	66.2	72.3	72.7	66.7	63.7	63.4	60.1	57.2
Lr (ноћ)	44.3	48.6	56.2	58.6	61.3	67.4	67.8	61.8	58.8	58.5	55.2	52.3
растојања (m) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	275	182	111	61	31	19	20	33	62	207	349	668

km 23+600	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (m)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	52.8	55.5	62.2	63.9	67.2	73.2	72.1	66.8	65.0	65.2	58.3	55.6
Lr (ноћ)	47.9	50.6	57.3	59.0	62.3	68.3	67.2	61.9	60.1	60.3	53.4	50.7
растојања (m) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	393	216	123	64	37	20	19	33	73	176	327	335

km 24+000	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (m)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	51.0	52.4	59.0	64.4	67.5	73.3	68.4	61.7	61.2	64.2	61.4	57.9
Lr (ноћ)	46.1	47.5	54.1	59.5	62.6	68.4	63.5	56.8	56.3	59.3	56.5	53.0
растојања (m) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	341	138	95	71	37	20	18	32	70	110	269	323

km 24+100	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (m)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	45.7	48.7	55.5	63.7	66.6	72.0	72.1	59.7	57.5	60.7	61.0	58.0
Lr (ноћ)	40.8	43.8	50.6	58.8	61.7	67.1	67.2	54.8	52.6	55.8	56.1	53.1
растојања (m) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	169	104	84	64	32	17	20	31	53	94	252	286

km 24+400	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (m)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	48.2	50.6	58.2	63.9	66.7	72.0	71.3	61.0	59.3	62.2	61.3	57.7
Lr (ноћ)	43.3	45.7	53.3	59.0	61.8	67.1	66.4	56.1	54.4	57.3	56.4	52.8
растојања (m) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	222	122	93	51	29	17	19	28	46	79	383	428

km 24+800	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (m)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	54.3	56.8	60.5	62.1	64.7	70.6	69.3	62.2	60.0	60.6	61.4	58.0
Lr (ноћ)	49.4	51.9	55.6	57.2	59.8	65.7	64.4	57.3	55.1	55.7	56.5	53.1
растојања (m) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	563	274	122	58	32	19	19	30	48	83	407	417

km 25+000	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (m)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	55.5	57.6	61.5	63.2	66.1	73.1	69.3	62.2	59.8	59.6	61.4	57.9
Lr (ноћ)	50.6	52.7	56.6	58.3	61.2	68.2	64.4	57.3	54.9	54.7	56.5	53.0
растојања (m) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	647	335	133	58	34	20	19	37	69	133	419	731

km 25+200	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (m)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	55.9	58.5	62.8	64.6	67.4	73.3	68.0	60.4	58.6	61.2	61.0	54.7
Lr (ноћ)	51.0	53.6	57.9	59.7	62.5	68.4	63.1	55.5	53.7	56.3	56.1	49.8
растојања (m) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	674	349	159	72	36	20	19	30	58	150	244	755

km 25+600	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (m)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	55.7	58.7	63.1	64.7	67.3	73.2	72.6	65.8	63.7	63.3	59.7	58.1
Lr (ноћ)	50.8	53.8	58.2	59.8	62.4	68.3	67.5	60.7	58.6	58.2	54.6	53.0
растојања (m) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	560	339	168	72	36	20	19	32	56	150	421	737

km 26+000	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (m)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	49.0	50.8	54.7	57.0	60.9	72.4	72.6	57.8	55.0	54.6	53.4	55.0
Lr (ноћ)	44.1	45.9	49.8	52.1	56.0	67.5	67.7	52.9	50.1	49.7	48.5	50.1
растојања (m) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	245	97	55	38	29	19	20	37	71	110	273	713

km 26+400	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (m)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	56.3	59.0	64.3	66.0	68.4	73.0	68.1	61.4	58.4	57.2	61.8	54.5
Lr (ноћ)	51.4	54.1	59.4	61.1	63.5	68.1	63.2	56.5	53.5	52.3	56.9	49.6
растојања (m) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	683	381	176	93	40	18	18	34	70	130	298	333

km 26+800	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (m)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	52.5	52.8	52.4	62.5	66.4	73.0	66.5	62.0	60.5	61.6	60.4	57.7
Lr (ноћ)	47.6	47.9	47.5	57.6	61.5	68.1	61.6	57.1	55.6	56.7	55.5	52.8
растојања (m) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	513	140	85	61	36	19	18	34	75	180	248	383

km 28+000	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (m)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	45.9	53.5	58.4	60.8	65.4	73.2	73.1	60.5	57.7	59.1	58.5	56.4
Lr (ноћ)	41.0	48.6	53.5	55.9	60.5	68.3	68.2	55.6	52.8	54.2	53.6	51.5
растојања (m) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	280	163	83	52	36	20	21	31	58	120	150	751

km 28 + 400	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (m)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	56.3	58.8	62.7	64.2	66.5	70.7	73.1	66.8	63.0	61.0	56.4	53.7
Lr (ноћ)	51.2	53.7	57.6	59.1	61.5	65.6	68.1	64.7	60.9	58.9	54.3	51.6
растојања (m) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	678	356	159	65	29	-	-	29	65	159	356	678

km 29 + 850	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (m)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	55.8	58.4	62.8	64.6	67.4	70.8	71.0	68.3	67.9	72.4	62.7	58.5
Lr (ноћ)	50.7	53.3	57.7	59.5	62.3	65.7	65.9	63.2	62.8	67.3	57.6	53.4
растојања (m) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	644	332	152	71	31	-	-	29	53	136	324	641

km 30 + 000	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (m)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	55.7	58.1	61.7	63.2	65.5	69.7	70.8	66.7	63.9	62.2	58.2	55.7
Lr (ноћ)	50.6	53.0	56.6	58.1	60.4	64.6	65.7	61.5	58.8	57.1	53.1	50.6
растојања (m) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	645	327	137	53	25	-	-	29	63	144	330	647

km 30 + 400	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (м)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	56.1	58.6	62.4	63.9	66.3	70.4	70.2	66.1	63.8	62.4	58.5	56.1
Lr (ноћ)	51.0	53.5	57.3	58.8	61.2	65.3	65.1	61.0	58.7	57.4	53.3	51.1
растојања (м) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	667	348	152	61	29	-	-	26	60	152	348	671

km 30 + 700	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (м)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	56.1	58.6	62.5	63.9	66.2	70.3	70.4	66.5	64.1	62.1	58.3	56.1
Lr (ноћ)	51.0	53.5	57.4	58.8	61.1	65.2	65.4	61.3	59.0	57.5	53.1	51.1
растојања (м) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	672	350	154	61	27	-	-	29	62	155	353	675

km 31 + 200	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (м)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	56.2	58.7	62.5	64.0	66.2	70.1	69.9	66.4	63.9	62.3	58.5	56.0
Lr (ноћ)	51.1	53.6	57.3	58.9	61.3	65.0	65.3	61.4	58.7	57.1	53.4	51.0
растојања (м) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	675	354	157	63	25	-	-	27	61	154	357	671

km 31 + 600	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (м)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	54.6	57.0	62.2	64.3	66.7	73.4	68.2	67.5	64.7	61.9	60.5	57.2
Lr (ноћ)	49.7	52.1	57.3	59.4	61.8	68.5	63.3	62.6	59.8	57.0	55.6	52.3
растојања (м) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	359	283	133	68	35	20	18	36	74	217	347	665

km 32 + 000	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (м)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	56.3	59.1	63.3	65.4	68.4	73.3	68.4	67.4	66.1	64.4	60.2	57.2
Lr (ноћ)	51.4	54.2	58.4	60.5	63.5	68.4	63.5	62.5	61.2	59.5	55.3	52.3
растојања (м) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	662	347	177	80	40	18	18	40	92	208	381	495

km 32 + 400	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (м)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	57.1	59.6	59.0	53.6	68.2	72.9	72.5	67.2	54.6	64.0	60.5	57.3
Lr (ноћ)	52.2	54.7	54.1	48.7	63.3	68.0	67.6	62.3	49.7	59.1	55.6	52.4
растојања (м) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	659	365	185	87	38	18	18	34	71	157	343	391

km 32 + 800	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (м)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	55.2	57.7	66.1	65.4	65.3	72.5	72.7	67.0	65.4	63.8	59.4	56.7
Lr (ноћ)	50.3	52.8	61.2	60.5	60.4	67.6	67.8	62.1	60.5	58.9	54.5	51.8
растојања (м) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	656	313	148	63	32	20	19	35	82	186	391	737

km 33 + 200	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (м)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	55.5	57.8	63.3	65.6	68.7	73.6	68.7	67.5	52.3	49.2	50.2	54.5
Lr (ноћ)	50.3	52.9	58.4	60.7	63.8	68.7	63.8	62.6	47.4	44.3	45.3	49.6
растојања (м) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	423	315	153	81	43	18	18	35	71	88	315	773

km 33 + 600	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (м)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	55.7	58.3	63.4	65.5	68.5	73.7	65.2	65.5	65.1	63.2	59.7	57.6
Lr (ноћ)	50.8	53.4	58.5	60.6	63.6	68.8	60.3	60.6	60.2	58.3	54.8	52.7
растојања (м) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	389	335	156	81	42	18	18	20	78	175	437	503

km 34 + 000	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (м)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	44.0	47.0	49.4	50.7	67.3	72.9	69.9	56.8	52.8	53.5	54.3	54.4
Lr (ноћ)	39.9	42.1	45.0	45.8	62.4	68.0	65.0	51.9	47.9	48.6	49.4	49.5
растојања (м) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	150	90	72	63	35	19	20	28	37	45	71	465



km 34 + 400	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (м)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	44.9	48.0	59.1	63.2	66.4	73.2	68.7	64.7	65.5	64.0	59.4	56.6
Lr (ноћ)	40.0	43.1	54.2	58.3	61.5	68.3	63.8	59.8	60.6	59.1	54.5	51.7
растојања (м) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	220	140	94	61	36	20	19	23	77	184	379	701

km 34 + 850	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (м)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	46.3	48.0	54.7	57.7	56.2	73.2	68.9	65.5	67.3	64.6	59.5	56.7
Lr (ноћ)	41.4	43.1	49.8	52.8	51.3	68.3	64.0	60.6	62.4	59.7	54.6	51.8
растојања (м) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	159	98	64	46	37	20	19	28	57	188	381	495

km 35 + 200	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (м)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	44.5	46.4	49.4	50.6	63.3	67.7	67.7	64.6	65.4	64.7	60.4	57.2
Lr (ноћ)	39.6	41.5	44.5	45.7	58.4	62.8	62.8	59.7	60.5	59.8	55.5	52.3
растојања (м) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	170	120	70	48	23	18	18	23	97	215	345	599

km 35 + 600	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (м)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	56.0	57.5	57.7	64.4	67.3	73.0	72.7	66.8	64.4	63.4	59.3	56.6
Lr (ноћ)	51.1	52.6	52.8	59.5	62.4	68.1	67.8	61.9	59.5	58.5	54.4	51.7
растојања (м) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	674	355	91	71	35	20	20	33	66	183	381	701

km 36 + 000	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (м)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	54.1	57.1	62.7	62.7	68.3	67.7	67.7	67.6	64.5	61.6	60.0	57.2
Lr (ноћ)	49.2	52.2	57.8	57.8	63.4	62.8	62.8	62.7	59.6	56.7	55.1	52.3
растојања (м) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	569	265	153	61	43	18	18	23	73	90	395	701

km 36 + 400	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (м)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	56.6	59.6	64.7	66.8	68.4	67.7	67.7	62.6	56.6	52.0	58.4	58.5
Lr (ноћ)	51.7	54.7	59.8	61.9	63.5	62.8	62.8	57.7	51.7	47.1	53.5	53.6
растојања (м) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	18	23	97	193	341	361	18	21	50	80	471	722

km 36 + 800	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (м)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	47.4	59.5	65.1	67.7	62.3	72.2	18	22	102	208	413	683
Lr (ноћ)	42.5	55.0	60.2	62.8	57.4	67.3	62.0	58.9	61.0	60.1	55.3	52.6
растојања (м) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	266	243	199	102	36	18	18	23	102	208	413	683

km 37 + 200	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (м)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	45.4	48.8	59.3	61.5	66.5	73.1	72.7	67.0	64.2	62.9	60.8	57.7
Lr (ноћ)	40.5	43.9	54.4	56.6	61.6	68.2	67.8	62.1	59.3	58.0	55.9	52.8
растојања (м) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	180	139	93	58	37	20	20	34	58	226	405	605

km 37 + 600	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (м)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	55.3	59.4	64.1	66.1	67.9	67.7	67.7	63.9	63.2	65.0	61.0	53.1
Lr (ноћ)	50.4	54.5	59.2	61.2	63.0	62.8	62.8	59.0	58.3	60.1	56.1	48.2
растојања (м) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	503	305	185	90	23	18	18	22	86	185	288	337

km 38 + 000	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (м)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	44.3	47.3	62.1	65.2	68.4	73.6	68.3	64.9	63.1	64.5	60.9	57.8
Lr (ноћ)	39.4	42.4	57.2	60.3	63.5	68.7	63.4	60.0	58.2	59.6	56.0	52.9
растојања (м) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	154	130	10	78	41	20	19	22	50	229	411	437

km 38 + 400	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (m)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	56.6	59.4	64.3	66.3	69.4	73.4	67.7	69.0	66.3	64.3	59.4	56.4
Lr (ноћ)	51.8	54.6	59.4	61.4	64.5	68.6	62.8	64.1	61.4	59.4	54.5	51.5
растојања (m) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	-	389	188	92	47	19	18	44	92	186	367	537
		870	984	967	955	951						

km 38 + 700	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (m)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	56.4	58.9	63.0	64.7	67.3	72.1	73.1	63.1	58.8	55.2	49.9	54.0
Lr (ноћ)	51.9	54.1	58.2	59.8	62.4	67.2	68.2	58.2	53.9	50.3	45.0	49.1
растојања (m) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	856	644	172	74	35	17	20	37	48	70	130	200
			516	567	547	557						

km 39 + 200	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (m)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	56.5	58.9	63.0	64.7	67.3	72.1	73.1	67.3	64.7	63.2	59.1	56.4
Lr (ноћ)	67.2	62.5	59.8	58.2	54.2	52.3	68.2	62.4	59.8	58.3	54.2	51.5
растојања (m) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	809	559	174	74	35	17	20	36	72	174	387	656
			487	455	447	451						

km 39 + 600	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (m)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	56.5	58.9	63.0	64.7	67.3	72.1	72.3	62.1	58.3	57.4	52.0	49.7
Lr (ноћ)	52.3	54.2	58.2	59.8	62.5	67.2	67.4	57.2	53.4	52.5	47.1	44.8
растојања (m) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	809	559	174	74	35	17	18	25	40	61	189	287
			487	467	455	451						

km 40 + 400	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (m)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	58.7	59.2	63.0	64.7	67.3	72.1	73.2	67.2	64.1	61.1	55.7	53.3
Lr (ноћ)	67.2	62.5	59.9	58.3	55.3	58.1	68.3	62.3	59.2	56.2	50.8	48.4
растојања (m) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	755	445	319	74	35	17	20	35	66	115	227	453
				293	281	277						

km 40 + 650	лево						десно					
	нивои буке на одређеним растојањима у dB(A)											
растојање (m)	300	200	100	75	50	25	25	50	75	100	200	300
Lr (дан)	57.2	59.4	63.1	64.7	67.3	72.1	73.2	63.3	58.8	57.5	54.6	52.9
Lr (ноћ)	54.7	56.1	58.3	59.5	62.5	67.2	68.3	58.4	53.9	52.6	49.7	48.0
растојања (m) за одређене нивое буке												
ниво у dB(A)	45	50	55	60	65	70	70	65	60	55	50	45
растојање (ноћ)	700	385	247	74	35	17	20	35	45	64	187	529
				219	195	201						

На основу нумеричких података који су добијени прорачуном саобраћајне буке у планском периоду на карактеристичним пресецима и који су презентирани у одговарајућим табелама може се закључити да проблематика буке није посебно изражена.

Добијени меродавни нивои показују да ће у планском периоду ниво буке, на референтном растојању од 25 m, у току дана кретати око 72 dB(A) и 67 dB(A) у току ноћи. Разлика нивоа на појединим местима последица је физичких ограничења у попречном профилу која утичу на редукцију нивоа. У колико се за оцену стања усвоји гранична вредност дозвољеног нивоа од 55 dB(A) за ноћне услове, која важи за објекте уз магистралне саобраћајнице, за услове слободног простирања звука ова вредност би била достигнута на најближем растојању од око 70 m а на најдаљем од око 210 m од осовине планиране саобраћајнице.

Будући да уз планирану саобраћајницу постоје објекти у односу на које би се могла вршити анализа негативних утицаја, претходно добијене вредности служе као критеријум за идентификацију оних стамбених комплекса који су потенцијално угрожени буком са аутопута.

## 6.5 Вибрације, топлота и зрачење

Утицај вибрација генерисаних од путног саобраћаја на људе и објекте сагледава се преко показатеља који се за пројектовано решење и карактеристичне деонице срачунава у функцији од меродавних параметара који карактеришу природу емисије и трансмисије уз уважавање претходно дефинисаних граничних вредности.

### 6.5.1 Фаза изградње

Фазу изградње, када су у питању вибрације, карактерише рад механизације и постројења лоцираних дуж саобраћајнице која се гради. Организацију грађења линијског објекта као што је пут карактерише распоред грађевинске механизације на релативно великом простору што онемогућава интервенције на заштити околине од вибрација у овој фази. Изложеност овим утицајима је временски ограничена, привремена и малог интензитета.

### 6.5.2 Фаза експлоатације

- Основни методолошки поступци прорачуна

Да би оцена о негативном утицају вибрација изазваних од саобраћаја била објективна неопходно је доћи до показатеља који ће у функцији од конкретних локацијских карактеристика омогућити формирање такве оцене. Као меродавни показатељ за све анализе у оквиру овог студијског истраживања усвојена је брзина вибрација (mm/s) која по својој природи представља извод померања по времену и ниво брзина вибрација као изведена величина.

Величина вибрација зависи од карактеристика саобраћајног тока, карактеристика површине коловоза, карактеристика тла изражених преко коефицијента пригушења и других карактеристичних просторних односа који се појављују на путу трансмисије од извора до пријемника. Општи модел коришћен за прорачун показатеља подразумева законитост за брзину вибрација на ивици спољашње саобраћајне траке пута у облику :

$$V = a W^b \text{ (mm/sec)}$$

где је:

V - брзина вибрација у mm/sec,

W - карактеристика меродавног саобраћајног тока,

a, b - константе које зависе од неравности коловоза,

Слабљење вибрација са растојањем дефинисано је на основу законитости:

$$V = (V_0 / \sqrt{d}) \cdot e^{-\alpha d}$$

где је:

V<sub>0</sub> - брзина вибрација на ивици коловоза,

d - растојање,

α - коефицијент пригушења.

За потребе конкретног прорачуна коефицијенти а и b усвојени су као вредности које карактеришу коловозну површину са равношћу која је дефинисана југословенским стандардом за застор флексибилних коловозних конструкција код путева магистралног значаја. Конкретне вредности за коефицијент пригушења усвајају се по карактеристичним пресецима у функцији од карактеристика тла.

- Прорачун у границама утицајне зоне

Прорачун параметара вибрација извршен је на целој деоници Сектора 1, Просек - Црвена Река аутопута Е - 80 Ниш - Димитровград, за исту карактеристику коловозне конструкције, исто меродавно тешко теретно возило, а за различите карактеристике

коефицијента апсорпције тла преко кога се репрезентују различите средине кроз које се вибрације простиру. С обзиром на карактеристике тла дуж коридора планираног пута прорачун је урађен за три различита случаја (два представника некохерентног и један кохерентног тла). Прорачун брзина вибрација урађен је за различита растојања од ивице пута користећи одговарајући програмски пакет. У оквиру добијених података срачунат је и одговарајући коефицијент KV (ДИН 4150) на основу кога је могућ и директан увид у последице.

- Резултати прорачуна и анализа

Подаци који су добијени прорачуном меродавних параметара приказани су у оквиру табела Т 6.5.2 - 01 и Т 6.5.2 - 03, за сваку од карактеристичних геолошких средина.

Табела Т 6.5.2 - 01

Прорачун вибрација од саобраћаја за деонице на некохерентном тлу (прашина, песак и шљунак)

растојање	00	25	50	75	100	200	300
V(mm/s)	1.82	0.134	0.035	0.010	0.003	0	0
KV*	1.156	0.085	0.022	0.007	0.002	0	0

\*Вредност параметара KV одређена према стандарду DIN 4150

Табела Т 6.5.2 - 02

Прорачун вибрација од саобраћаја за деонице на некохерентном тлу (глина, песак, дробина)

растојање	00	25	50	75	100	200	300
V(mm/s)	1.82	0.152	0.045	0.015	0.005	0	0
KV*	1.156	0.096	0.028	0.01	0.003	0	0

\*Вредност параметара KV одређена према стандарду DIN 4150

Табела Т 6.5.2 - 03

Прорачун вибрација од саобраћаја за деонице на кохерентном тлу (пешћари, лапорци, конгломерати)

растојање	00	25	50	75	100	200	300
V(mm/s)	1.82	0.181	0.063	0.026	0.011	0	0
KV*	1.156	0.115	0.040	0.016	0.007	0	0

\*Вредност параметара KV одређена према стандарду DIN 4150

На основу података добијених анализом проблематике вибрација могу се донети закључци о могућим негативним последицама у оквиру простора обухваћеног коридором аутопута. С обзиром на природу утицаја негативне последице се посматрају у односу на људе и објекте. Процена негативног утицаја извршена је у односу на вредности коефицијента KV (ДИН 4150) у ком смислу може да се закључи да је гранична вредност параметра KV достигнута на 20 метара од ивице пута. С обзиром да се у овим границама не налазе било какви садржаји, односно објекти који би могли да буду изложени негативним утицајима проблем вибрација у коридору деонице Сектора 1 аутопута Е - 80 Ниш - Димитровград није изражен.

Топлоту, електромагнетно и светлосно зрачење није потребно разматрати у анализи утицаја јер је у питању процена утицаја аутопута на животну средину.

## 6.6 Здравље становништва

Здравствени утицаји планиране саобраћајнице обухватају утицаје на становништво у насељеним подручјима дуж аутопута као и на возаче моторних возила и друге учеснике у саобраћају (сувозаче, путнике, пешаке). Ови утицаји обухватају изложеност буци, вибрацијама и аерозагађењу (сагоревање уља и издувни гасови).

Друмски саобраћај највише угрожава становништво како у централним зонама градова тако и у подручјима око ванградских саобраћајница (магистралних, регионалних и локалних). Моторна друмска возила, чији издувни гасови доприносе погоршању квалитета ваздуха, представљају значајне загађиваче животне средине. Из мотора са унутрашњим сагоревањем емитује се велики број гасова, од којих су најважнији (због свог доказаног негативног утицаја на људе): CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, угљоводоници, олово, као и чврсте честице у облику чађи.

Издувни гасови настали сагоревањем горива у моторима са унутрашњим сагоревањем садрже разне количине угљенмоноксида, угљендиоксида, нитрозиких и других гасова. Пут продирања ових гасова у организам је респираторни систем, па се штетне последице по организам и испољавају углавном на респираторним органима. Као последице тровањима овим гасовима могу настати плућни едеми, бронхитис и бронхопнеумонија. Само у случају изузетно високих концентрација неки од ових гасова могу испољити штетне ефекте и на друге органе у организму (код акутног тровања угљенмоноксидом настаје смрт или кома праћена дифузним оштећењем великог мозга, угљен-диоксид изазива депресију дисајног центра).

Могућа су и загађења тла и воде опасним и токсичним материјама у случају акцидентних изливања.

У току изградње деонице Просек – Црвена Река становници насеља Јелашница, Просек кроз која новопројектована саобраћајница пролази или их само тангира (Црвена Река) биће изложени различитим утицајима који су привременог карактера и просторно су ограничени. Изложени су испарењима плицикличних ароматичних угљоводоника (ПАУ) током уградње асфалтних слојева. Земљани радови доводе до значајне емисије прашине. Непријатни мириси који настају руковањем материјалима укључујући грађевинске материјале, канализацију и отпад.

Деловање вибрација на организам своди се на две врсте ефеката: физички (механички, термички) и биолошки (деловање на слушни и вестибуларни систем, на проприоцепторе и механорецепторе). Вибрације смањују осетљивост на бол, температуру и додир (нарочито су осетљиви прсти руку и ногу и предео трбуха). Повећану осетљивост према вибрацијама имају особе са обољењем коронарних артерија, са хипертензијом и хипотензијом, болестима средњег уха, поремећајима оваријалног циклуса.

Пројектантским решењем негативни утицаји саобраћајнице на здравље становништва сведени су на минимум.

## 6.7 Микроклима

Промене микроклиматских карактеристика у подручју које обухвата планирана деоница аутопута настале као последица њене изградње могу се посматрати само у домену стриктно локалних обележја. Ради се дакле о микроклиматским карактеристикама које су последица егзистенције објекта у простору и настају првенствено због вештачких творевина које својим волуменом изазивају последице које уносе промене у релативно устаљене микроклиматске режиме. На основу познатих карактеристика одређених микроклиматских појава које могу бити изазване елементима планиране деонице аутопута могуће је и у реалним просторним условима извршити њихову конкретизацију. Основни микроклиматски показатељи који се могу регистровати изнад саобраћајнице и са њене једне и друге стране ( температура, влажност, евапорација, зрачење), а без утицаја изражених вештачких објеката, показују устаљене законитости које важе и у конкретним просторним односима.

Простор изнад саме коловозне површине у микроклиматском смислу карактерисаће повећане температуре на самој површини које већ на растојањима од неколико метара од ивице пута добијају устаљене вредности. Иста природа промене карактеристична је за евапорацију и светлосно зрачење док влажност ваздуха има обрнуту законитост, изнад коловоза је најмања. Све ове микроклиматске промене просторно су ограничене на мали појас са једне и друге стране аутопута ( ред величине до 10 метара) и у принципу немају просторно раширене негативне ефекте.

Други део могућих микроклиматских промена својствен је могућим утицајима које у локални простор својим утицајем уносе вештачке конструкције (насипи и други пратећи објекти). Измењена клима је последица промена карактеристика тла и биљног покривача.

Трећу зону утицаја на микроклиму стварају високи насипи и дубоки усеци. Промена микроклиме је резултат промене устаљених ваздушних струјања и, последично, локалног температурног режима, влажности ваздуха и инсолације, до којих долази у близини високих насипа. Треба имати у виду да и врло мале варијације од устаљеног режима могу да имају значајне последице на екосистем у целини.

Уважавајући конкретне морфолошке карактеристике које се одликују денивелацијама реда од 1 до 5 m, ређе до 8 m у односу на висину трупа постојећег пута, просторне карактеристике трасе планиране деонице аутопута као и локалне климатске прилике од којих су од посебног значаја струјања ваздушних маса, могуће је донети одређене закључке. Укупна површина изложена значајним изменама микроклиме износи 24 ha за прву фазу и 57 ha за коначно решење . До делимичних промена климатских параметара долази на укупној површини од 26 ha за прву фазу и 38 ha за коначно решење. Површине изложене утицају високих насипа износе 11 ha.

С обзиром на претходно изнесене чињенице могу се очекивати локални утицаји који неће имати посебно изражено негативно деловање. Како се са једне и друге стране планиране деонице аутопута углавном налазе пољопривредне површине постојање негативних утицаја би требало разматрати првенствено са тог становишта. С обзиром на усвојене елементе попречног профила као и ширину путног земљишта

сви наведени утицаји ће првенствено бити сконцентрисани у оквиру ових површина тако да посебне негативне утицаје микроклиматских промена на пољопривредне културе не треба очекивати.

## 6.8 Екосистеми

Потреба да се истраже сви негативни утицаји који су последица изградње планиране деонице аутопута захтева и истраживања могућих негативних утицаја у домену флоре и фауне, и читавих екосистема.

На основу анализираних утицаја планиране саобраћајнице у домену аерозагађења, загађења вода и тла, заузимања површина и фрагментације простора могуће је доћи до изведених закључака и у погледу могућих утицаја на флору подручја кроз које саобраћајница пролази.

Чињенице које су изнесене у оквиру постојећег стања показују да, с обзиром на локалне услове и флористичку разноликост подручја, не треба очекивати посебно негативне утицаје. Ради се наиме о сазнањима да се подручје интересантно за анализу одликује карактеристикама шумских екосистема и агроекосистема претежно уз корито Куновачке реке.

Утицај аерозагађења на флору је просторно ограничен на узак појас уз сам пут будући да се ради о концентрацијама чије дозвољене граничне вредности, с обзиром на могуће негативне утицаје, за већину компонената достижу на самој ивици пута. Ово је последица, као што је у поглављу о аерозагађењу и закључено, саобраћајног оптерећења и услова трансмисије полутаната код ванградских путева. Негативни утицај аерозагађењем изражен је на потезу где се граница Парка природе, Сићевачка клисура, поклапа са новопроектованим аутопутем.

Утицаји загађења тла на флору подручја аутопута су такође крајње просторно ограничени, уз саму ивицу пута и у каналима за одводњавање, будући да се ради о малим концентрацијама полутаната. Одређени утицаји, у непосредном простору уз саобраћајницу, могу се очекивати једино кроз ефекте засољавања тла као последица зимског одржавања. Највећи утицаји на флору у оквиру разматраног простора свакако су изражени кроз већ анализирани ефекат заузимања површина. Овај утицај је изражен на целој дужини планиране деонице јер се ради о земљишту изражених репродуктивних карактеристика. Низ других утицаја присутан је у мањој мери с тим што треба нагласити да се ни у једном случају не ради о утицајима на флористичке елементе од посебне природне вредности.

Поступак квантификације утицаја на флору могуће је само кроз дефинисање површина са потпуним губитком вегетације, површинама са измењеном вегетацијом и површинама аутохтоне вегетације под одређеним утицајима. Потпуни губитак вегетације биће на површинама које обухвата коловозна конструкција, што за прву фазу износи око 32 ха, а за коначно решење 64 ха. Површине које обухвата труп пута а које се након изградње озелењавају у склопу уређења путног појаса (косине насипа, канали,) као и површине над којима је извршена експропријација за потребе изградње пута представљају површине под измењеном вегетацијом и оне се налазе под највећим негативним утицајем пута. Ове површине обухватају око 26

ха за прву фазу и око 30 ха за коначно решење. Површине аутохтоне вегетације (пољопривредне културе) које ће се са једне и друге стране од ивице пута налазити под одређеним утицајем (без израженог негативног дејства) обухватају још око 20 ха за прву фазу и 41 ха за коначно решење. Укупно ће дакле под различитим интензитетом бити вегетација на површини од око 78 ха за прву фазу и 135 ха за коначно решење.

Потреба да се истраже сви негативни утицаји који су последица изградње планиране деонице аутопута захтева и истраживања могућих негативних утицаја у домену фауне. Ови утицаји последица су неких већ квантификованих критеријума (бука, аерозагађење, загађења вода и тла, заузимање површина, приступачност и др.) који свој утицај изражавају у односу на постојећа станишта, али су и последица неких специфичних критеријума који су својствени фауни одређеног подручја. Ови утицаји су првенствено изражени кроз феномене пресецања традиционалних (устаљених) путева који представљају формирану мрежу карактеристичну за сваки простор као и могући удеси животиња који су у таквим случајевима неизбежни. Како новопроектована саобраћајница пролази алувијоном реке, претпоставка је да ће нови објекти имати највећи утицај на животиње зависне од воде као екосистема. Како је пројектом предвиђена регулација реке неопходно је избегавати радове ове врсте у периоду репродукције ихтиофауне. Посебан вид опасности по фауну истражног подручја представља могуће загађење тла, површинских и подземних вода, као и аерозагађење у случају акцидентних ситуација. Приметно је да је један од доминантних угрожавајућих фактора и у току изградње и у току експлоатације аутопута, бука. Реално је очекивати да ће се крупне врсте животиња повући са коридора због узнемиравања буком у доба парења и извођења младих, иако је и код њих присутна адаптација на повећани ниво буке.

Истраживања на терену који обухвата коридор планиране деонице аутопута, а која су била спроведена у смислу дефинисања могућих негативних утицаја на фауну показала су да на највећем делу простора не треба очекивати изражене негативне утицаје јер једноставно нису регистровани никакви значајни фаунистички елементи. У колико се код извођења саме саобраћајнице у погледу претходно донесених закључака дође до супротних сазнања, без обзира што све чињенице указују да је такав случај мало вероватан, неопходно је предузети посебне мере заштите које је се у том случају накнадно дефинисати.

## 6.9 Демографски развој

Са становишта интереса одређених социјалних група као корисника простора и објеката на њему, изградња аутопута може двојачко да утиче на социо - економски и привредни развој одређеног простора.

За планирану деоницу аутопута Просек - Црвена Река (22 km) издвајају се две основне интересне популације. Прву групу чине корисници аутопута, док су други власници земљишта на коме се анализирана деоница гради. Изградњом планиране саобраћајнице побољшавају се услови путовања уз истовремено смањење трошкова и повећање безбедности корисника из наведене прве групе. Изградња пута може побољшати комуникације мање развијених насеља са привредно боље

развијеним урбаним центрима Ниш и Бела Паланка. Повећава се рентни потенцијал насеља, што изазива позитивне и социјалне и економске ефекте за локално становништво. Али, с друге стране, пролазак аутопута у непосредној близини насеља може да смањи интензитет коришћења појединих насељских простора и активности (због буке, великог интензитета саобраћаја, повећаног броја транзитних путника), те да на тај начин утиче на промену намене простора, умањи његову вредност и смањи добит за власника.

Изградња пута може да изазове погоршање услова живота у насељу и његовим зонама. Ови негативни утицаји испољавају се у случају кад коридор пута сече (раздваја) изграђене делове насеља, односно дезинтегрише локални простор. Са таквим проблемом сусрећемо се у насељу Црвена Река. Са северо-истока ово насеље тангира железничка пруга и магистрални пут М - 1.12. Новопроектовани аутопут положен је на растојању 400 м од постојећих инфраструктурних објеката и просторно раздваја насељске садржаје у две потцелине. Због повољног положаја "на друму" ово насеље израсло је у мање гравитационо средиште западног дела Белопаланачке котлине. Пролазак аутопута угрозиће функционалне везе између делова насеља које могу бити отежане или потпуно прекинуте.

Супротан ефекат остварује новопроектовани аутопут у односу на село Глоговац. Путни правац тангира ово насеље и пружа могућност просторног и економског развоја. Имајући у виду чињеницу да је Глоговац јако емиграционо подручје са великим бројем старачких домаћинстава, изградњом ове саобраћајнице пружају се реалне могућности за демографски преокрет.

Јелашница и Просек су насеља збијеног типа физиономски спојена. Траса аутопута постављена је тако да битно не ремети функционалну организацију насеља. Комуникацију са рудничком колонијом, која се налази сада са десне стране аутопута, обезбеђује мост преко измештеног регионалног пута Р - 241а на km 19 + 931.83 и мост преко Куновачке реке и локалног пута на km 20 + 602.55. Изградња пута би условила измештање мањег постројења метало-прерађивачког погона.

Иако је основна делатност локалног становништва пољопривреда, подаци указују на пад пољопривредно активног становништва у односу на укупно. Овом анализом може се установити да је радно способно становништво све више усмерено ка најближим привредним и урбаним центрима. С тога, изградњом ове саобраћајнице побољшаће се саобраћајне везе и то ће омогућити становништву већу доступност поменутиим градским језгрима.

Упоређење ефеката изградње, позитивних и негативних, у оба случаја доводи до сазнања да су користи по социјално окружење у случају изградње планиране деонице аутопута, вишеструко веће него што су то штете које се такође јављају као последица изградње.

## 6.10 Намена, коришћење и заузимање површина

Карта под називом намена и коришћење површина урађена је на основу геодетских ситуационих планова који су израђени за потребе Идејног пројекта ауто пута Е - 80 Ниш – Димитровград сектор 1, Просек – Црвена Река km 18 + 125.177 до km 40 + 650.00 Карта је у размери R 1: 5000, садржи податке о постојећој намени површина и коришћењу земљишта.

На карти су приказани подаци који се на овом простору налазе, услед обиља података, њихове разноврсности и величине површина, неопходно је било уопштавање и систематизовање ових приказаних намена на карти. Под категоријом ливаде поред наведених спадају и мале групације зеленила. Под категоријом обрадиво земљиште спадају површине са једногодишњим усевама. Површине под виноградима и воћњацима су сврстане под категорију вишегодишњих усева. Шуме покривају просторе изнад шесте бонитетске класе.

Истражни простор карактерише променљива доминантност површина, тачније смењивост терена под ливадама и површинама под једногодишњим усевама.

Највећи је удео површина под шумама. Процентуално је једнако учешће површина под ораницама и под ливадама у истражном простору. Најмањи је под воћњацима и виноградима. Остале површине припадају грађевинском подручју.

Проблематика заузимања површина неопходних за изградњу пута као и свих пратећих садржаја који су значајни за остваривање комплетног програма изградње представља један од битних параметара меродаван за дефинисање односа пута и животне средине. Изучавање ове проблематике постало је актуелно оног тренутка када се напokon схватило да површине које путеви покривају представљају заувек изгубљени ресурс и да се скоро никада више не могу привести некој другој намени.

Наведена чињеница као и чињеница да су, нарочито обрадиве површине, лимитиране у смислу расположивих количина, довела је до потребе за разматрањем овог показатеља. У процесу дефинисања могућих утицаја потребе за заузимањем површина се морају сагледати и са еколошког становишта и предузети одговарајуће мере у смислу могућих свођења утицаја на најмању могућу меру.

Дефинисање путног профила у простору, са становишта просторног размештаја основних функционалних елемената и потребе за одређеним површинама, представља релативно једноставан проблем у колико се познаје ранг саобраћајнице, усвоји ниво комфора пратећих садржаја, дефинишу положаји и концепције свих чворишта и познају топографске карактеристике подручја кроз које траса пролази. Сви ови подаци за конкретну деоницу су познати с обзиром на спроведене анализе за потребе израде пројектне документације и урађен Елаборат о експропријацији. На основу свега што је претходно дефинисано одређени су и основни методолошки кораци за квантификацију овог показатеља. Заузимање површина за потребе изградње пута може се поделити у две основне категорије. Ради се о површинама које се бесповратно ангажују за потребе пута и површинама које се најчешће ангажују привремено у току саме изградње. У површине које се неповратно ангажују спадају:

Површине које обухвата планум пута:

- возне траке
- зауставне траке
- разделни појас
- траке за убрзање и успорење
- банке.

Површине елемената тупа пута:

- косине усека и насипа
- површине система за одводњавање (канални)
- површине пројектоване за обезбеђивање прегледности
- површине које обухватају разне заштитне и потпорне конструкције.

Површине пратећих садржаја:

- денivelисани чворови и површински укрштаји са свим својим елементима
- паркинзи и одморишта
- бензинске пумпе
- базе за одржавање пута
- разни пратећи путеви и стазе.

Остале површине:

- путно земљиште у оквиру појаса експропријације.

С обзиром на елементе попречног профила пута, усвојене за анализирану деоницу, површине које су обухваћене планумом пута одређене су ширином од 28.4 m у коју су укључени сви елементи што преведено на јединицу дужине од једног километра износи 2.84 km, Површине које се обухваћене косинама усека и насипа представљају у првом реду функцију пројектованог нагиба, положаја нивелете и топографских карактеристика подручја кроз које траса пролази.

Утицај пута на заузимање површина је један од критеријума за вредновање просторних последица. Последњих година мало се водило рачуна о заузимању најплоднијих површина и показатељи су изражени само као монетарне вредности извршене експропријације. Пројектним задатком предвиђено је да се аутопут ради фазно. Прва фаза је изградња леве коловозне траке до km 40 + 650.00, а коначно решење има и своју варијанту. Структура заузетих површина с обзиром на њихову намену приказана је у табели Т 6.10 - 01.

Табела Т 6.10 - 01 Преглед заузетих површина према намени (ha)

	насеља		оранице		шуме		ливаде		воћњаци		укупно
	лево	десно	лево	десно	лево	десно	лево	десно	лево	десно	
I фаза	0.65	0.33	9.23	3.93	17.81	4.60	6.15	2.02	1.96	0.74	47.42
коначно решење	0.65	0.82	9.23	9.83	19.77	12.32	6.51	4.74	1.96	1.95	67.78
коначно решење-варијанта	0.65	0.82	9.23	9.83	18.79	12.44	6.41	5.63	1.96	1.95	67.71

## 6.11 Комунална инфраструктура

Комунална инфраструктура на одређеном подручју подразумева развијену водопривреду, комуналну хигијену, енергетику, саобраћај и везе, комунално снабдевање пољопривредно – прехранбеним производима, комунално зеленило и тд. Новопроектована саобраћајница није у колизији са постојећим системима.

Просек – водом се снабдева преко градског водовода Ниша. Струју добија пре II светског рата, телефонске везе у другој половини 80 – тих год. XX века.

Јелашница – водоснабдевање је колективно (96,6% домаћинства) и индивидуално (сопствени водоводи, уличне јавне чесме са водом из посебних извора). Електричну енергију добија 1928. телефонске везе 1973./74.

Глоговац – водоснабдевање је индивидуално (извори, пумпе, бунари). Струју добија 60-тих год. XX века.

Црвена Река – Водоснабдевање је колективно (локални водовод изграђен је 1994. год.). Електричну енергију добија 1964. год.

## 6.12 Природна и културна добра

Одређивање утицаја планиране деонице аутопута у домену природног наслеђа подразумева могуће утицаје који се односе на заштићена природна добра или објекте природног наслеђа који немају ову категоризацију али својим карактеристикама заслужују посебне мере заштите. Увидом у регистар заштићених природних добара утврђено је да на анализираном простору постоје два објекта који потпадају под ову категорију.

Парк природе Сићевачка клисура, подручје добро очуваних природних својстава вода, ваздуха и земљишта, превлађујућих природних екосистема и без већих деградационих промена предеоног лика и у целини представља значајни део очуване природе и здраве животне средине.

Новопроектовани аутопут положен је уз саму границу парка природе, тако да лева ивица путног појаса сада представља границу парка. Подаци из Завода за заштиту природе Србије потврђују да на тој површини нема природних реткости, тако да су негативни утицаји сведени на прихватљиве вредности без додатних мера заштите. Јелашничка клисура, специјални резерват природе. С обзиром да је у непосредној близини истражног подручја, потребно је обезбедити везу аутопута са клисуром као туристичком атракцијом.

Позната је чињеница да постојећа документациона основа о природним добрима наше државе у многоме заостаје од реалних потреба које изискује пракса, могуће је очекивати да се на простору који обухвата истражни коридор тек код детаљног рекогносцирања терена или чак изградње планираног пута дође до сазнања о постојању одређених природних феномена.

Анализом истражног простора, као и увидом у постојећу документацију у оквиру анализе постојећег стања евидентирано је три објекта из категорије културних добара. Како је већ наведено у постојећем стању, археолошки локалитети су у непосредној близини пројектоване саобраћајнице. Поред директне угрожености од стране пута као објекта, културно - историјски споменици су на планираном путном правцу изложени утицају саобраћаја који се манифестују у виду аерозагађења, загађења тла, воде, буке и вибрација. Границе зоне заштите непокретних културних добара одређене су у зависности од врсте објекта и количине информација о његовој локацији и димензијама и износи 40 м у полупречнику. С обзиром да новопроектовани аутопут не пресеца предвиђене зоне заштите, већина нежељених утицаја може се избећи.

Утврђивање утицаја планираног пута на ове објекте је задатак који изискује прецизне информације о самом објекту као и показатеље који су везани за сам аутопут. Евидентирани локалитети представљају неистражене просторне целине за које се не поседују ни основне информације о прецизном просторном положају, а нарочито недостају подаци о значајности тих локалитета и потребним степенима заштите.

Закон о културним добрима обавезује инвеститора и извођача да у случају наиласка на нове, неевидентирани локалитете мора да омогући и обезбеди археолошку интервенцију. Она се састоји у моменталном престанку радова и обавештавању надлежног Завода за заштиту споменика културе о открићу. Ово свакако захтева повремено археолошко надзор током градње. Инвеститор је дужан да обезбеди финансијска средства за све предвиђене радове - сондажна археолошка истраживања, повремено археолошко надзор, заштитне археолошке интервенције и друго.

## 6.13 Пејсаж

За квантификацију односа путне конструкције према пејсажу примењена је методологија рашчлававања на поједине компоненте (морфологија, вегетација, површинске воде, објекти и општи изглед). За карактеристике планиране саобраћајнице и локалне услове једина компонента која има утицаја на пејсажне карактеристике су морфолошке карактеристике.

Зону измењених пејсажних карактеристика могуће је дефинисати на основу медицинског прага видљивости усвајајући меродавни видни угао од 100 као меру за сагледавање максималне висинске разлике у профилу управе на линију терена. Овакав однос подразумева да је ширина зоне евентуално угроженог пејсажа 600Н (Н је максимална висинска разлика у попречном профилу). На основу просторних односа трасе планиране саобраћајнице могуће је доћи до податка да највећа ширина ове зоне износи око 4800 м. Дакле највеће денивелације у попречном профилу биле би сагледљиве са растојања од чак 4.8 км.

Како се промена морфолошких карактеристика сматра за доминантну промену пејсажа извршена је квантификација овог показатеља преко срачунавања коефицијента "нарушавања" пејсажа који је дефинисан као:

$$k=n$$
$$O= \sum_{k=1}^{n} [(P_n + P_{n-1})/2] \times dp \times K / 1000$$
$$k=1$$

где је:

O - коефицијент "нарушавања" пејсажа,

P - "пејсажни профил" пута,

dp - растојање профила,

K - коефицијент угрожености пејсажа у функцији од ранга пута и категорије терена.

Слободни предео са дугим визурама низ долину од km 19 + 400 до km 20 + 900 нарушен је насипом високим 8 m. Без обзира на присуство четири моста кратких дужина, визура посматрача биће из тог разлога ометена у значајној мери изградњом пута. Присутно је разбијање складне целине долине Куновачке реке и шумског појаса од km 21 + 200 до km 21 + 550 насипом просечне висине 7m. Рреласком на десну страну Куновачке реке новопроектовани аутопут се налази у непосредној близини постојећег регионалног пута Ниш - Рирот што ублажава негативне ефекте на пејсажне карактеристике предела. На овом одсеку, до km 23 + 000, доминирају ораничне површине и ливаде. Ражња посматрача се усмерава на карактеристике обрађености и култивисаности простора, што се у начелу сматра знатно мање атрактивним у естетском смислу од природног, оригиналног. Изградњом пута може да дође до промене начина и обима обраде пољопривредних површина, а тиме и карактера и вредности пејсажа. Од km 23 + 000 до km 31 + 900, траса будућег аутопута се налази у шуми која у значајној мери сужава појас са кога будући објекат нарушава визуру. Морфологија терена условила је постављање саобраћајнице у засек од km 31 + 900 до km 38 + 200, чиме је и ометање визуре у најмањој мери изражено. Траса се углавном пружа границом шумског и ливадског подручја,

Водене површине као елемент пејсажа имају своју улогу у вредновању пејсажних карактеристика. Ррви значајан контакт трасе са отвореним током на 19 + 250 km, где аутопут прелази реку Нишаву мостом дужине 102 m, под приблично правим углом, што омогућава отворене визуре и на леву и на десну страну. Риторескна долину Куновачке реке, коју још више оживљавају притоке, планирана саобраћајница пресеца тако да ствара раван пресек те долине, сужава је и ствара осећај ограничене слободе развоја реке и спутаност предела.

Од објекта који су изграђени у функцији пута могуће је вршити процену утицаја надвожњака преко пута и пруге. С обзиром на уобичајене просторне односе који су стандардни за ранг планиране саобраћајнице посебне визуелне ефекте не треба очекивати осим што треба приметити да у постојећим морфолошким односима ови објекти постају визуелно доминантни.

Оно што је посебно потребно истаћи односи се на постојеће стање и чињеницу да је велики део просторних целина дуж трасе у пејсажном смислу деградиран изградњом постојећих саобраћајних комуникација, неосмишљеном урбанизацијом и неконтролисано експлоатацијом постојећих шумских површина. Због бујичног карактера великог броја притока Куновачке реке и деградације шума које се претварају у ливаде и необрадиве површине, постоји велика опасност да ти простори буду угрожени ерозијом, што ће за последицу имати значајан пад естетских вредности околног пејсажа.



У току одвијања саобраћаја из различитих субјективних и објективних разлога може доћи до удеса који, осим на учеснике у саобраћају могу изазвати негативне последице на животну средину. Ово се посебно односи на теретна возила која преносе опасне течне и чврсте материје које, услед неконтролисаног изливања, исцуривања или испаравања узрокованог удесом, нестручним руковањем или неисправностима на возилу, доводе до загађења тла, површинских и подземних вода у околини предметног објекта. У циљу контроле оваквих инцидентних ситуација, неопходно је познавање карактеристика опасних материја, планирање превентивних мера, као и предузимање мера за отклањање последица удеса.

## 7.1 Опасне материје

У овом поглављу је дат приказ опасних материја које се транспортују предметном деоницом аутопута са проценом количина, карактеристикама и проценом опасности од удеса.

### 7.1.1 Категоризација

Правилником о методологији за процену опасности од хемијског удеса и од загађења животне средине, мерама припреме и мерама за отклањање последица (Сл. гласник РС бр. 60/94) прописана је методологија за процену опасности од хемијског удеса и опасности од загађења животне средине. С обзиром на све околности које карактеришу планирану деоницу пута, а пре свега имајући у виду могућност хемијског акцидента као последицу удеса возила која транспортују такве материје, извршена је анализа могућности овакве појаве да би се у поглављу о мерама заштите могли специфицирати и посебни поступци који се евентуално односе на ову материју.

Под опасним материјама, у смислу наведеног правилника, подразумевају се материје које имају врло токсична, оксидирајућа, експлозивна, екотоксична, запаљива, самозапаљива и друга својства опасна по живот људи и животну средину.

Идентификација загађивача и упознавање битнијих својстава загађивача којим они утичу на деградацију квалитета подземних вода и земљишта, представљају први услов за остваривање заштите у простору који се третира. Према својим физичким и хемијским особинама, начину и нивоу токсичности, као и начину транспорта кроз угрожену средину, оне се могу поделити у пет група:

- испарљива органска једињења (хлороформ, хексахлоретан, метилен хлорид, монохлорбензен, винил хлорид, ацетон, угљендисулфид, метанол, винулацетат и сл.);
- полуиспарљива органска једињења (хексахлорбензен, пентахлорфенол, фенил нафтаген, полициклични ароматични угљоводоници, пестициди и сл.);
- горива (фенол, пропан, пиридин, изобутан, бензен, антрацен, тетраметил бензен);

- неорганске материје (никл, жива, олово, кадмијум, и др. метали, радијум, уранијум и др. радионуклиди, азбест, цијаниди, флуорини и др.);
- експлозивни (нитроглицерин, тетрил, нитроцелулоза, ТНТ и сл.).

Поред карактеристика заједничких за већину полутаната са којима се сусрећемо у разноврсним технолошким процесима, свака од ових група има особине које је издвајају од осталих и захтевају примену посебних метода ремедијације или ограничавају коришћење других.

Анализирана деоница планираног аутопута има одређену улогу у превозу опасних материја с обзиром на њен положај у мрежи.

### 7.1.2 Најчешће превожене опасне материје

С обзиром на положај планиране деонице аутопута у мрежи и карактеристике транспорта планираном деоницом могу се очекивати следеће опасне материје:

- Запаљиве течности - бензин и дизел гориво, које се превозе у цистернама и разна уља (машинска, моторна, редукциона, хидрауличка, емулзиона), која се превозе у различитој амбалажи;
- Збијени гасови - пропан, бутан, који се пакују у специјалне челичне посуде;
- Оксидирајуће материје - хлориди, пероксиди, који се превозе у цистернама; Нагризајуће или корозивне материје - сумпорна, хлороводонична и азотна киселина које се превозе у цистернама или балонима;
- Отровне и заразне материје - пестициди, хербициди, које се пакују у џакове и ситну картонску амбалажу.

Материје које не спадају у наведене групе, а при превозу на овој деоници се могу јавити као загађивачи у случају удеса су прехрамбени артикли за трговачку мрежу, пољопривредни производи, индустријска финална роба, грађевински материјал, производи текстилне индустрије, техничка роба и други. С обзиром на претпостављену структуру по средствима превоза процењује се да од укупног саобраћаја на овој деоници превоз опасних материја учествује са око 3% од дела ПГДС који се односи на средња и тешка теретна возила и возила са приколицама.

Претходни податак значи да удео возила са опасним материјама износи око 1.5 % просечног годишњег дневног саобраћаја, док се удео возила са нафтним дериватима процењује на око 0.5% од ПГДС. Овај последњи податак је и од посебног значаја с обзиром на последице које могу настати евентуалним изливањем нафтних деривата и загађењем пољопривредног земљишта.

## 7.2 Превентивне мере

Основна усмерења у заштити површинских и подземних вода, као и тла у близини путног појаса од загађивања, требало би да имају превентивни карактер - благовремено откривање и сагледавање могућих извора загађења и предузимања одговарајућих мера за спречавање њиховог штетног утицаја. Пошто, без обзира на опрез, постоји вероватноћа појаве акцидента, потребно је планирати и мере приправности којима ће се последице ублажити у најкраћем року. За реализован акцидент је потребно испитати одговорност да би се, на основу стеченог искуства, спречили будући.

Мере превенције се могу систематизовати у неколико основних група:

- техничке мере заштите у попречном профилу пута (издигнути ивичњаци, филтери уграђени у ивичњаке - стормцептори, попуњавајући слојеви, хидроизолациони слојеви),
- мере заштите у фази грађења објекта,
- мере у фази експлоатације објекта,

Закон о водама и бројни правилници, строго лимитирају количине материја које могу угрозити квалитет тла и подземних вода. Да би се испоштовали ови критеријуми, анализама утицаја објеката и радова на животну средину, дефинишу се и прописују мере заштите од евентуалних загађења у току изградње а потом експлоатације. Ово се посебно односи на делове аутопута чија се изградња предвиђа на водопропустљивој геолошкој подлози и у близини објеката за водоснабдевање становништва.

Многе геолошке средине су срећом природни филтри, који задржавају велики део штетних састојака и на тај начин ублажавају, локализују или потпуно спречавају загађење подземних вода.

Проблем загађења како површинских тако и подземних вода се у потпуности решава усвајањем затвореног система одводњавања вода са свих коловозних површина, који се састоји од примене издигнутих ивичњака дуж целе трасе, попречног одвођења загађених вода низ косине насипа бетонским каналетама, подужног вођења калдрмисаним или бетонским јарковима дуж ножице насипа до места пречишћавања (сепаратори, таложници), као и израде кишне канализације. На овај начин се сва загађена вода контролисано одводи до ретензија као примарних таложника, где се филтрира помоћу уређаја за пречишћавање, а након тога се испушта у реципијенте. Самим тим, саобраћајница би била безбедна и у случају акцидента, под условом да возило које транспортује опасне материје приликом превртања не напусти планум пута. Превентивна мера за спречавање да возило које превози опасан терет у случају акцидента не напусти планум пута јесте постављање одбојних ограда. То су места лево и десно од аутопута, на стациоณาма наведеним у поглављу 6.2 (доброводопропусни повлатни слојеви и хидрогеолошке појаве и објекти наведени у табели Т 6.2 - 05).

Мостови представљају значајан ризик по питању загађења водотокова. Стационаже мостова преко река и потока на предметној деоници аутопута, су дате у поглављу 6.2. Ту су, када се хаварија већ деси, могућности санације врло мале, па је неопходно анализу усмерити на предвиђање мера заштите, које би онемогућиле

доспевање загађења у површински ток. Предвиђене мере превенције су ограничење брзине, издигнути ивичњаци и одбојне ограде.

Насипи висине преко 5.0 m су места где је могућност излетања возила која превозе опасне материје, приликом акцидента, ван регулационе линије пута, највећа. Ова места је такође потребно обезбедити одбојним оградама.

Цео концепт одводњавања Сектора 1 аутопута Е - 80 од Просека до Црвене Реке, подразумева затворен систем дуж целе саобраћајнице, што значи да се сва вода са коловоза прикупља и одводи кишном канализацијом до ретензија.

Овакав концепт одводњавања омогућава и одговарајућу заштиту од загађења околног тла, али доводи до концентрације загађења на местима ретензија, због чега је неопходно планирати периодично пражњење садржаја таложника и сепаратора.

У подлози таложника потребно је разастирање слоја глине (одликује се водонепропусношћу) у дебљини од 40 cm како би се спречило евентуално инфилтрирање отпадне воде у подземље и спречио евентуални контакт са водоносним слојевима. У случајевима где је то неопходно примењује се и постављање заштитних фолија.

Под опасним материјама, у смислу наведеног правилника, подразумевају се материје које имају врло токсична, оксидирајућа, експлозивна, екотоксична, запаљива, самозапаљива и друга својства опасна по живот људи и животну средину.

У мере приправности спадају посебне активности које се примењују за случај удеса возила која транспортују опасне материје. У том смислу је потребно планирати депоновање одређених количина сорбената и одговарајуће механизације у бази за одржавање деонице аутопута.

Испитивање одговорности за инцидент је неопходно због планирања будућих превентивних мера. Под условом да је објекат изведен у потпуности према ревидованој планској документацији и примљен од стране надлежне надзорне службе, за појаву акцидента су одговорни учесници у удесу, или техничке службе задужене за исправност возила. Посебно треба обратити пажњу на учесталу појаву акцидента на истој локацији ("црне тачке"). У таквим случајевима треба извршити детаљну анализу пројектног решења и услова окружења и у складу са тим предузети одговарајуће конструктивне или регулационе мере.

### 7.3 Мере санације

У случају да, поред мера превенције, дође до појаве акцидента са испуштањем загађујућих материја у животну средину, предузимају се активности на отклањању последица непредвиђених емисија. Потпуна елиминација формираних зона загађености и поновно успостављање задовољавајућег квалитета вода и тла уопште, представља веома тежак, често нерешив задатак.

Из тих разлога су неопходна истраживања која имају за циљ проналажење што ефикаснијих, бржих и јефтинијих поступака за локализацију загађења у смислу спречавања његовог даљег ширења, као и одговарајућих мера санације, односно ремедијације (поправке) за дате услове средине.

У фази планирања и пројектовања објекта треба предвидети мере евакуације и неутрализације токсичних супстанци. У случају хаварије возила са опасним теретом (у прашкастом, грануларном или течном стању), саобраћај обавезно зауставити, пребацити на другу траку аутопута и послати захтев специјализованој служби у најближем месту или бази за одржавање која треба да обави операцију уклањања опасног терета као и асанацију коловоза. У питању су следеће мере заштите:

- ограничити истицање опасне материје;
- ограничити изливену течност на простор на који се излила;
- захватити течност која истиче у интервенцијске посуде или цистерне;
- поставити преграде у потоцима и каналима;
- спречити истицање загађујућих материја у канализационе цеви;
- употребити специјалне сорбенсе и друга средства за деконтаминацију терена и санирање последица на месту изливања опасних материја.

Последице од хемијских акцидента на тло и подземне воде зависе од положаја коловозне конструкције. Изливање опасних материја из хаварисане цистерне у тунелу или пак усеку, је много лакше санирати уз правовремену реакцију надлежних органа, него када се тај исти случај деси на делу пута на насипу а посебно високом. У том случају врло лако се може десити да се загађење прошири и неколико десетина метара од ивице пута, поред свих предузетих мера заштите, па с тим у вези се мора разматрати нека од метода ремедијације (ex situ или in situ), било земљишта било подземне воде, уколико је дошло до контакта. Препоручљиво би било да базе за одржавање, поседују механизацију са којом би специјализоване екипе за уклањање опасних терета могле да уклоне слој земљишта у случају инфилтрације загађења у тло.

Анализа утицаја деонице аутопута Е – 80 од Просека до Црвене Реке на животну средину показује да ће ова саобраћајница остварити одређени ниво утицаја сагласан постојећим потенцијалима посматране просторне целине.

Мере заштите којима би се негативне последице свеле у прихватљиве границе, обухватају мноштво активности за сваки од уочених утицаја и то у фази изградње и фази експлоатације саобраћајнице.

У овом поглављу су описане мере за спречавање, смањење и отклањање сваког значајнијег штетног утицаја пута на животну средину. Обухваћене су мере за уређење простора, техничко – технолошке, санитарно – хигијенске, биолошке, организационе, правне, економске и друге мере.

## 8.1 Регулативне мере

Регулативне мере предвиђене су законом и другим прописима, нормативима, стандардима и одговарајућом регулативом којима се ова проблематика дефинише.

Специфична проблематика односа пута и животне средине није обухваћена посебном регулативом, без обзира на његов значај. По свом глобалном карактеру укупна проблематика наведених односа третирана је у оквиру Закона о заштити животне средине (Сл. гласник РС, бр.135/04) којим су створене основне законске одредбе о неопходности израде посебних студијских истраживања, која су саставни део планске и пројектантске документације, а која се односе на проблематику заштите животне средине.

За потребе истраживања коришћена је и следећа регулатива:

- Закон о стратешкој процени утицаја на животну средину (Сл. гласник РС, бр.135/04)
- Закон о интегрисаном спречавању и контроли загађивања животне средине (Сл. гласник РС, бр.135/04)
- Закон о водама (Сл. гласник РС бр. 46/91);
- Правилник о опасним материјама у водама (Сл.гласник СРС бр. 31/82);
- Правилник о начину и минималном броју испитивања квалитета отпадних вода (Сл.гласник СРС бр. 13/ 84);
- Правилник о начину одређивања зона и појасева санитарне заштите објеката за снабдевање водом за пиће (Сл.гласник СРС бр. 33/78.);
- Одлука о максимално допуштеним концентрацијама радионуклида и опасних материја у међурепубличким водотоцима, међународним водама и водама обалног мора Југославије (Службени лист СФРЈ, 17.02.1978.);
- Правилником о граничним вредностима, методама мерења имисије, критеријумима за успостављање мерних места, евиденцији података (Сл. Гласник РС бр. 54/92);
- Правилником о дозвољеном нивоу буке у животној средини (Сл.гласник РС бр. 54/92),

- Правилник о методологији за процену опасности од хемијског удеса и од загађења животне средине, мерама припреме и мерама за отклањање последица (Сл. гласник Републике Србије бр. 60/94).

Поступак анализе проблематике заштите животне средине сагласно претходном закону регулисан је Законом о процени утицаја на животну средину (Сл. гласник РС бр 135/04). У оквиру овог правилника приложен је "Списак објеката и радова за које се обавезно израђује анализа утицаја на животну средину" где су под редним бројем девет побројани објекти у области саобраћаја, а под тачком један специфицирани: аутопутеви, магистрални путеви, путеви првог реда и непокретни саобраћајни објекти.

На основу Закона о заштити животне средине донесен је и низ Правилника од којих поједини обухватају проблематику утицаја пута на животну средину. Од постојећих правилника за потребе овог истраживања коришћене су одредбе дате кроз Правилник о дозвољеном нивоу буке у животној средини (Сл. гласник РС бр. 54/92) и Правилник о граничним вредностима, методама мерења имисије, критеријумима за успостављање мерних места и евиденцији података (Сл. гласник РС бр. 54/92).

На основу Закона о заштити животне средине (Сл. Гласник РС, бр.135/04), прописују се следеће мере и услови заштите животне средине:

- превентивне мере
- услови заштите животне средине
- мере заштите од опасних материја
- програми и планови

Уважавајући чињеницу да велики део специфичних односа у домену животне средине, који карактеришу изградњу једног путног правца, није обрађен у склопу домаће регулативе, за потребе овог рада је коришћена и регулатива и смернице других земаља које су широко верификоване у међународној јавности. Посебно су коришћене смернице које покривају општу проблематику, Merkblatt zur Umweltverträglichkeitsstudie in der Strassenplanung, и посебно проблематику буке, Richtlinien für den Lärmschutz an Strassen (RLS - 90), проблематику аерозагађења, Merkblatt über Luftverunreinigungen an Strassen (Mlus - 92), и проблематику загађења вода, Richtlinien für Bautechnische Massnahmen an Strassen in Wassergewinnungsgebieten.

## 8.2 Мере у случају удеса

С обзиром на чињеницу да постоји вероватноћа удеса возила која транспортују опасне материје неопходно је предвидети посебне мере заштите. Низ мера које су планиране у склопу опште заштите животне средине имају свој пуни смисао и обезбеђују значајну поузданост читавог система и у случајевима хаваријских загађења.

Превентивне мере односе се на примењени затворени систем одводњавања и постављање одбојне ограде на местима која су наведена као ризична у смислу акцедентног загађења (поглавље 6.2) и насипима већим од 5 метара, као и постављање издигнутог ивичњака на мостовима како би се загађујуће материје

задржале на коловозној површини.

Мере санације подразумевају низ поступака у зависности од врсте опасне материје. У случају да дође до хаварије возила које носи опасни терет у прашкастом или грануларном стању, зауставља се саобраћај и пребацује на паралелну саобраћајницу и упућује се захтев специјализованој служби која треба да обави операцију уклањања опасног терета и асанацију коловоза. Расути прашкасти или грануларни материјал се мора уклонити са коловоза искључиво механичким путем (враћањем у нову прикладну амбалажу, чишћењем, усисавањем, итд.), без испирања водом. Саобраћај се може на поменутој деоници поново успоставити тек када квалификовани стручњаци потврде да је асанација коловоза и горњег строја пута извршена у целости.

Уколико дође до хаварије возила са течним опасним материјама, одмах се зауставља саобраћај као у претходном случају и пребацује на паралелну саобраћајницу. У међувремену се алармира надлежна служба на нивоу општине и ангажују специјализоване екипе за санацију хаварије. Просута материја се уклања са коловоза посебним сорбентима. У колико је течност доспела ван профила и загадила тло санација се врши његовим уклањањем. Све материје прикупљене на овај начин третирају се према посебним поступцима регенерације или се депонују на за такве материје предвиђене депоније.

Мере предвиђене у оквиру претходно дефинисаних поступака представљају обавезу која мора бити испуњена како би утицаји планиране деонице пута били сведени у прихватљиве оквире.

## 8.3 Планови и техничка решења

### 8.3.1 Техничке мере у току грађења објекта

У току грађења планиране деонице пута неопходно је предузети низ мера којима се минимизирају могући утицаји на животну средину. Ове мере пре свега подразумевају:

- Израду посебних Анализа заштите животне средине у оквиру пројекта организације грађења, а за потребе смештаја управних објеката, складишта и механизације као и за лоцирање постројења за производњу асфалтних мешавина уколико се такво постројење буде лоцирало у зони овог пута;
- Градилиште организовати на минималној површини потребној за његово функционисање, а при избору локације водити рачуна да то не буде простор са израженим карактеристикама флоре и фауне како би се избегао непотребан губитак биотопа;
- Стриктну заштиту свих делова терена ван непосредне зоне радова, што значи да се ван трасе пута постојеће површине не могу користити као стална или привремена одлагалишта материјала, као позајмишта, као платои за паркирање и поправку машина;
- Сакупљање хумусног материјала и његово чување на уређеним депонијама како би код завршних радова могао бити употребљен за рекултивацију и биолошку заштиту;

- Све манипулације са нафтом и њеним дериватима у току процеса грађења, снабдевање машина, неопходно је обављати на посебно дефинисаном месту и уз максималне мере заштите како не би дошло до просипања. Сва амбалажа за уље и друге деривате нафте, мора се сакупљати и односити на контролисане депоније;
- Забрану отварања неконтролисаних приступних путева појединим деловима градилишта;
- Паркирање машина само на уређеним местима. На месту паркирања машина, предузети посебне мере заштите од загађења тла уљем, нафтом и нафтним дериватима. Уколико дође до загађења тла исцурелим уљем или на неки други начин, тражиће се уклањање тог слоја земље и његово одношење на депонију;
- Систематско прикупљање чврстог отпада који се нормално јавља у процесу градње и боравка радника у зони градилишта (амбалажа од хране, други чврсти отпаци) и његово депоновање на уређеним депонијама;
- Забрану прања машина и возила у зони радова као и прање миксера за бетон и неконтролисано одстрањивање преосталих делова бетонске масе на било које површине ван непосредне трасе пута;
- По завршетку радова неопходно је на основу посебних пројеката рекултивације уредити сва позајмишта и депоније како би се спречило даље деградација тла и побољшао визуелни ефекат.

### 8.3.2 Техничке мере у току експлатације

С обзиром на све закључке који су добијени у фази анализе утицаја, а првенствено у смислу спровођења адекватних мера заштите, неопходно је дефинисати и одређене поступке који се морају спроводити у фази експлоатације објекта. Ови поступци чине домен управљања експлоатацијом обухватајући организацију саобраћаја и одржавање саме деонице пута. Ове мере подразумевају следеће активности:

- Потребно је деоницу опремити одговарајућом хоризонталном и вертикалном сигнализацијом која обухвата све видове потребних забрана и обавештења;
- За поступке зимског одржавања неопходно је урадити посебне оперативне планове водећи рачуна о заштити животне средине;
- Косине насипа је неопходно хортикултурно уредити у смислу побољшања визуелних ефеката и умањења ефеката површинске ерозије, као и предвидети све мере за рекултивацију путног земљишта;
- За све активности у домену обликовања пејсажа потребно је користити врсте које су заступљене на том подручју уз напомену да избор не би требало да буду врсте високе природне вредности;
- Због загађења тла које је последица експлоатације пута потребно је обезбедити минимални заштитни појас који се неће обрађивати. С обзиром на очекиване концентрације полутаната овај појас не треба да буде шири од 5 метара од ивице путног појаса. Трава која се добија одржавањем зелених површина у близини пута не сме се користити за исхрану стоке. За уништавање корова не смеју се користити хербициди;

- У смислу минимизирања ефекта засољавања земљишта у околини аутопута као последице зимског одржавања коришћење натријум хлорида супституисати са другим материјама које имају сличан или бољи ефекат одмрзавања. У случају да се натријум хлорид користи у процесу одржавања од великог значаја је тачно планирање временске расподеле и количина;
- Све евентуалне пратеће садржаје уз планирану саобраћајницу неопходно је пројектовати и градити у сагласности са основном функцијом овог пута уз претходну изравну Студије о процени утицаја на животну средину;
- Комплексе пратећих садржаја је потребно снабдети посебним контејнерима за прикупљање чврстог отпада како би се у току експлоатације избегло загађење тла у зони пута. Контејнери се морају празнити од стране овлашћеног предузећа и чврсти отпад складиштити на уређену депонију.

### 8.3.3 Мере заштите од саобраћајне буке

Главни циљ анализе саобраћајне буке са новопроектване деонице аутопута је избор одговарајућих поступака (мера) у циљу ублажавања негативних утицаја буке на становништво. Техничке мере заштите обухватају све поступке који су неопходни за довођење квантификованих негативних утицаја у дозвољене границе као и поступке за минимизирање утицаја у фази изградње и фази експлоатације.

- Фаза изградње

Изворе буке у току изградње представљају тешке грађевинске машине као и саобраћај грађевинских машина везаних за извођење радова. У овој фази пројектовања не распололажемо концептом извођења грађевинских радова укључујући и транспортне путеве па је немогуће предвидети детаљне нивое кретања саобраћаја.

Међутим, као општа мера ублажавања, од извођача радова се захтева да користи модерну опрему са пригушивачима буке и да се придржавају уобичајених радних сати у току дана. У близини насељених места рад са бучном опремом треба ограничити и/или се укаже потреба треба користити заклоне, постављање опреме иза природних звучних баријера.

- Фаза експлоатације

С обзиром на нивое буке од саобраћаја у планском периоду добијене прорачуном и меродавне нивое дефинисане законом, долазимо до закључка о угрожености станбених објеката који се налазе дуж новопроектване деонице. Смањење утицаја буке може се постићи различитим поступцима:

- смањење утицаја буке садњом зелених заштитних појасева између аутопута и угрожених објеката,
- смањење утицаја буке на самим објектима постављањем прозора са звучном изолацијом на фасадама које су изложене буци - пасивне мере заштите,
- смањење преноса буке постављањем звучних баријера – зидови за заштиту од буке.

На посматраној деоници неопходно је спровођење мера за заштиту од буке. Најважнија мера заштите од буке је изградња зидова за заштиту од буке. Ова мера заштите биће примењена на местима где се налазе најугроженије групе објеката. При избору врсте зида треба водити рачуна о критеријумима које треба да испунити, то су:

- отпорност на временске услове,
- рационалност конструкције,
- визуелни ефекат,
- могућност монтажне градње,
- могућност надоградње,
- просторна усклађеност,
- лако одржавање.

Просторни положај и оријентационе висине конструкција за заштиту од буке дати су у табели Т 8.3.3 - 01.

Табела Т 8.3.3 - 01

Извештај о нивоу саобраћајне буке и предложеним мерама заштите

стационажа	место	положај	висина (m)	дужина (m)	површина (m <sup>2</sup> )
km 20+006 - km 21+662	Јелашница	лево	3.5	1656	5796
km 20+340 - km 20+932	Јелашница	десно	4.0	592	2368
km 34+882 - km 35+790	Глоговац	десно	2.5	908	2270
km 39+700 - km 40+188	Јерца	лево	2.5	488	1220
km 39+775 - km 39+875	Јерца	десно	4.0	100	400

Известан број кућа у оквиру насеља Глоговац које се налазе у непосредној близини аутопута, са леве стране, на основу увида на терену су напуштени полусрушени објекти, те их из тог разлога не изискују никакав вид заштите од буке.

У првој фази изградње деонице Просек - Црвена Река на основу прорачуна нивоа саобраћајне буке, предвиђене су у циљу заштите насељених места две конструкције за заштиту од буке. Обе су лоциране са леве стране аутопута, док је се заштитне конструкције са десне стране аутопута изводити након завршене друге фазе изградње аутопута.

Анализе саобраћајне буке спроведене у оквиру анализе могућих утицаја показују да су граничне вредности дозвољених нивоа за урбане садржаје уз магистралне саобраћајнице достигнуте на најдаљем растојању од око 210 метара од осовине аутопута.

У смислу благовременог предузимања потребних мера неопходно је санкционисати будућу изградњу дуж планиране саобраћајнице, пратити стање буке са порастом саобраћајног оптерећења и прописати посебне услове за уређење појаса уз саобраћајницу.

### 8.3.4 Мере заштите подземних и површинских вода

Основни став који произилази из анализе утицаја је да је вода са коловоза загађена. Према закону о водама, атмосферска вода која се испушта у водоток мора да буде пречишћена најмање до квалитета воде који одговара категорији водотока.

Висока цена пречишћавања налаже потребу да се одводњавање пројектује тако да се само заиста загађена вода пречишћава. Одводњавање прибрежних и падинских вода на деловима трасе у насипу и у плитком усеку врши се јарковима који се на нагибу мањем од 0.5 % и већем од 4.0 % облажу бетоном. У усецима, односно засецима на прибрежној страни пројектована је каналета која прикупља воду са косина и недозвољава мешање са водом са коловоза. Ове воде се као и стални и повремени водотоци пропуштају кроз труп аутопута мостовима и пропустима.

Сходно пројектном задатку, усвојен је концепт одводњавања са контролисаним, углавном затвореним системом одвођења кишних вода са асфалтних површина и третманом пре упуштања у отворене природне или вештачке водотоке. Овакв захтев је у складу са уредбом о дозвољеним емисијама и третману отпадних материја са аутопутева, паркинга и сервиса за одржавање моторних возила (EU standard EN 858-1).

У оквиру унутрашњег система, треба бити решено и површинско одводњавање свих пратећих садржаја (одморишта, рампи, петљи, укључних и искључних кракова као и других оперативних површина) и свих објеката (вијадукти, мостови) на траси новопроектване деонице аутопута.

Систем за акумулирање отеклих вода и њихово пречишћавање се састоји од вододрживих ретензија (предвиђено 38 ретензије) са глиновитим дном и постројења за пречишћавање у виду сепарације пливајућег и таложења крупнијег материјала. Положај ретензија дуж трасе аутопута дат је у табели која следи.

Табела Т 8.3.4 – 01

Положај ретензија на Сектору 1 аутопута Е-80, Просек – Црвена Река

Бр.	Стационажа	Бр.	Стационажа	Бр.	Стационажа	Бр.	Стационажа
P <sub>1</sub>	km 19 + 191 десно	P <sub>11</sub>	km 23 + 044 десно	P <sub>21</sub>	km 29 + 619 десно	P <sub>31</sub>	km 35 + 253 десно
P <sub>2</sub>	km 19 + 295 десно	P <sub>12</sub>	km 23 + 720 десно	P <sub>22</sub>	km 29 + 712 десно	P <sub>32</sub>	km 35 + 750 десно
P <sub>3</sub>	km 19 + 779 десно	P <sub>13</sub>	km 24 + 374 десно	P <sub>23</sub>	km 30 + 027 десно	P <sub>33</sub>	km 36 + 408 десно
P <sub>4</sub>	km 19 + 779 лево	P <sub>14</sub>	km 24 + 700 десно	P <sub>24</sub>	km 30 + 507 десно	P <sub>34</sub>	km 37 + 300 десно
P <sub>5</sub>	km 20 + 347 лево	P <sub>15</sub>	km 25 + 192 десно	P <sub>25</sub>	km 31 + 042 десно	P <sub>35</sub>	km 38 + 168 десно
P <sub>6</sub>	km 20 + 647 лево	P <sub>16</sub>	km 25 + 748 десно	P <sub>26</sub>	km 31 + 460 десно	P <sub>36</sub>	km 38 + 411 десно
P <sub>7</sub>	km 21 + 085 лево	P <sub>17</sub>	km 26 + 265 десно	P <sub>27</sub>	km 32 + 380 десно	P <sub>37</sub>	km 38 + 937 десно
P <sub>8</sub>	km 21 + 609 десно	P <sub>18</sub>	km 26 + 745 десно	P <sub>28</sub>	km 32 + 882 десно	P <sub>38</sub>	km 40 + 933 десно
P <sub>9</sub>	km 22 + 026 десно	P <sub>19</sub>	km 27 + 265 десно	P <sub>29</sub>	km 33 + 755 десно		
P <sub>10</sub>	km 22 + 504 десно	P <sub>20</sub>	km 28 + 071 десно	P <sub>30</sub>	km 34 + 634 десно		

За систем евакуације вода са коловоза неопходно је континуирано чишћење његових елемената. Веома битна ставка у низу осталих а у циљу регуларног и ефикасног одржавања функције система, је надгледање стања ретензија и постројења у фази експлоатације. На тај начин се обезбеђује и одговарајућа заштита од загађења околног тла с обзиром да протоком времена долази до концентрисања загађења на местима ретензија. С тим у вези је неопходно планирати периодично пражњење садржаја таложника и сепаратора.

Овакв концепт одводњавања обезбеђује и заштиту подземних вода јер онемогућава инфилтрацију загађених вода са коловоза у подземље.

### 8.3.5 Мере заштите фауне

Изградњом аутопута врши се фрагментација станишта биљних и животињских врста. Ради очувања стабилност популација, неопходно је омогућити слободно кретање јединки између очуваних субпопулација природних станишта.

На основу услова добијених од „Завода за заштиту природе Србије“ и сазнања о постојању популације дивљачи на подручју кроз које пролази новопроектвана траса од km 21 + 500 до km 34 + 000, разматрана је могућност повезивања раздвојених станишта. Потребна комуникација може се остварити кроз пројектним решењем предвиђене пропусте и мостове. На посматраном простору траса је вођена и тунелом у дужини од око 1000 метара, те на том делу комуникација није ометана. За пролаз ситнијих животиња и предатора погодни су цевасти пропусте, чији су предвиђени отвори цеви од Ø 1000 до Ø 1600. Крупна дивљач (срна и дивља свиња) за пролаз може користити плочасте пропусте (km 22 + 020 и km 32 + 096) и мост (km 25 + 155), који премошћавају јаруге.

## 8.4 Остале мере

### 8.4.1 Опште мере заштите животне средине

Опште мере заштите животне средине обухватају глобална сазнања из овог домена која су примерена глобалној стратегији и локалним просторним условима и карактеристикама планиране саобраћајнице:

- све активности које су прокламоване у склопу опште развојне политике на нивоу Републике Србије, а које су конкретизоване кроз највише планске документе, потребно је уважити у смислу рационалног управљања животном средином за конкретан инвестициони подухват,
- у склопу опште развојне политике обезбедити доследно поштовање регулативе од ширег значаја у погледу граничних вредности појединих утицаја као и регулативе о карактеристикама возног парка у погледу нивоа буке и квалитета издувних гасова,
- обезбедити претпоставке за константно праћење стања животне средине у зони планираног аутопута обезбеђивањем података који су добијени мерењима,
- обезбедити претпоставке за континуално одржавање пута,
- обезбедити благовремене планове за одржавање пута у зимским месецима.

#### 8.4.2 Административне мере заштите животне средине

Административне мере заштите обухватају низ активности у смислу административног регулисања одређених појава које, уколико се на време не регулишу, могу изазвати одређене негативне последице које се врло тешко доводе у прихватљиве границе. Ове мере заштите обухватају следеће активности:

- у фази израде техничке документације, а пре почетка извођења радова неопходно је административним мерама санкционисати могућу индивидуалну изградњу у непосредном окружењу посматране деонице. На овај начин спречавају се негативни утицаји којима би такви објекти били изложени и накнадни захтеви за мерама заштите. Даљу изградњу стамбених објеката у зони будуће саобраћајнице потребно је забранити,
- обезбедити инструменте у оквиру сагласности које издају надлежне републичке установе (надлежна министарства) да се у току извођења радови врши перманентна контрола у смислу могућих утицаја на животну средину,
- обезбедити инструменте, у оквиру уговорне документације коју Инвеститор буде формирао са извођачима, о неопходности поштовања свих прописаних мера заштите у фази извођења радова,
- обезбедити инструменте да на реализацији послова из домена изградње и експлоатације буду ангажовани они субјекти који имају стручног кадра за испуњење дефинисаних задатака из домена заштите животне средине,
- обезбедити инструменте о неопходности стручног усавршавања стручњака у домену експлоатације аутопута са аспекта управљања животном средином у конкретним просторним околностима,

Поред дефинисаних мера заштите животне средине неопходно је предузети и низ других поступака и акција које су најчешће организационе природе а усмерене су на редукцију могућих негативних последица. Ради се првенствено о прикупљању чврстог отпада и његовом складиштењу у предвиђене контејнере, одржавању чистоће као и контроли рада запосленог особља у области активности које могу утицати на деградацију животне средине.



Закључци који произилазе из Студије о процени утицаја на животну средину, дефинисали су потребу да се у току извођења радова за аутопут Е – 80 Ниш – Димитровград, деонице Просек – Црвена Река и у току њене експлоатације, прати и анализира стање основних носиоца животне средине за које је доказано да могу бити изложени негативним утицајима.

Пројекат мониторинга дефинише програм мониторинга за сваку компоненту животне средине посебно, одговарајуће законске основе које се односе на поступке узорковања и мониторинга, методе извођења мониторинга, локације места за узорковање, време узорковања и временску дужину узорковања и трајање мониторинга.

## 9.1 Стање животне средине пре изградње

Стање животне средине у смислу доминантних постојећих утицаја на анализираном простору обележавају негативне последице које су пре свега производат урбанизације ширег подручја.

Код водених токова која срећемо на овом простору (Куновачка река, Студена, Црвена Река и Нишава) загађења потичу од неадекватног третмана индустријских и комуналних отпадних вода које се испуштају у исте и примене одређених агротехничких мера код обраде пољопривредних површина.

Посматрани истражни простор неоптерећен је кад су у питању извори саобраћајне буке. Постојеће стање карактерише одвијање саобраћаја на постојећој прузи Ниш - Димитровград и регионалном путу Р - 241.

Увидом у постојеће стање кроз одређене временске пресеке у току израде овог студијског истраживања дошло се до закључака да до одређених негативних утицаја долази углавном у домену загађења вода и тла.

У табели 9.1 - 01 дат је приказ постојећег квалитета животне средине у зони утицаја будућег аутопута Е - 80 на деоници Просек – Црвена Река, проистекао анализом резултата мерења и теренских истраживања.

Табела 9.1 - 01 Приказ постојећег квалитета животне средине у зони утицаја будућег аутопута Е - 80 на деоници Просек – Црвена Река

Анализирани параметар	Постојећи квалитет
Квалитет вода	Нарушен услед неадекватног третмана индустријских и комуналних отпадних вода.
Квалитет ваздуха	Резултати мерења квалитета ваздуха нису били доступни.
Бука	Посматрани простор није оптерећен повишеним нивоима буке од постојећег саобраћаја.
Квалитет земљишта	Минимално нарушен, јер се потенцира производња здраве хране а мало је и саобраћајно оптерећење на локалним саобраћајницама.
Здравље становништва	Нису евидентирани негативни утицаји квалитета ваздуха на здравље.
Метеоролошки параметри и клима	Нису угрожени
Вегетација	Није угрожена
Животињски свет	Није угрожен
Насељеност и концентрација становништва и миграције	Смањење броја становника, изражена миграција
Природне и културне вредности	Очуване

## 9.2 Параметри за утврђивање штетних утицаја

На основу сагледавања постојећег стања и процене утицаја новопроектване деонице на животну средину могу се дефинисати параметри који се морају мерити за сваки од сегмената животне средине где се очекује њено нарушавање, како у фази изградње тако и у фази експлоатације.

### 9.2.1 Бука

Параметар меродаван за утврђивање угрожености животне средине буком је меродавни ниво буке који се мери, рачуна и оцењује у складу са одредбама наведеним у Правилнику о дозвољеном нивоу буке у животној средини (Сл.гласник РС бр.54/92).

За мерење нивоа буке потребно је користи опрему која може да пружи увид у комплетне резултате мерења. Процедура мерења у свему мора поштовати одредбе Правилника. Извештај о извршеном мерењу потписује одговорно стручно лице.

### 9.2.2 Аерозагађење

Деоница аутопута Е - 80 Просек – Црвена Река пролази кроз насеља Просек и Јелашница а тангира насеље Глоговац, због чега се очекују значајни негативни утицаји саобраћаја на загађење ваздуха. Неопходно је израдити план праћења утицаја ради верификације примењеног модела утицаја, као и у циљу утврђивања дугорочних трендова аерозагађења. Поред тога, резултати праћења квалитета ваздуха служе као основа за процењивање опасности по здравље људи и у испитивању посебних жалби грађана, као и за прибављање података при измени и допуни просторних планова.

У првој фази реализације програма мониторинга препоручује се мерење концентрација угљенмоноксида (СО) и азотдиоксида (NO<sub>2</sub>). Уколико резултати мерења укажу на прекорачење ГВИ, неопходно је листу полутаната проширити мерењем концентрација азотмоноксида (NO), сумпордиоксида (SO<sub>2</sub>), угљоводоника (C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>) и олова (Pb) и чврстих честица (PM10).

### 9.2.3 Вода

Параметри који су меродавни за утврђивање угрожености површинских вода: рН, концентрацију раствореног кисеоника у води, отпадне материје, замућеност, концентрацију органских једињења и минерална уља.

Параметри који су меродавни за утврђивање угрожености подземних вода, деле се на геолошко – хидрогеолошке и физичко – хемијске и хемијске. Првој групи параметара припадају утицаји на ниво, динамику и количину подземне воде док се код друге групе тај утицај односи на квалитет подземне воде.

#### 9.2.4 Тло

Параметри који су меродавни за утврђивање угрожености тла: рН, концентрација тешких метала, уља и органских супстанци.

Тла у близини прометних саобраћајница какав је овде случај, се испитују на садржај опасних и штетних материја, а по потреби и нарушених хемијских и биолошких својстава.

Опасне материје на основу Правилника о дозвољеним количинама опасних материја у земљишту и води за наводњавање су: кадмијум, олово, жива, арсен, хром, никл и флуор док су штетне бакар, цинк и бор.

### 9.3 Програм мерења

Изградња саобраћајнице као што је посматрана деоница је активност коју одликује сложена временска и просторна динамика радова што отежава изборе места, начина и учесталости мерења утврђених параметара.

Повећање обима истраживања је неопходно, уколико се у процесу извођења радова и праћења стања животне средине региструју повећања негативних утицаја, како би се добили поуздани подаци о угрожености, узроцима таквог повећања као и потребним мерама које је потребно предузети како би се негативни утицаји елиминисали или свели на законски прописане вредности. Уколико се због појаве нових околности јави потреба за одређивањем нових параметара мониторинга параметре за квантификацију новонастало стања и локације нових места за узорковање одредиће надлежна инспекцијска служба за заштиту животне средине.

#### 9.3.1 Бука

- Фаза изградње саобраћајнице

У току градње долази до повећања нивоа буке услед превоза терета тешким теретним возилима (одвожење и довожење материјала) и употребе грађевинске механизације. Ови извори буке су привременог карактера и трају до завршетка грађевинских радова.

У фази извођења радова нивое буке је потребно контролисати, по потреби тј. уколико се појаве жалбе на прекомерни ниво буке у тренутку извођења радова. Правилник о дозвољеном нивоу буке у животној средини дефинише методе мерења, избор мерних места и временски интервал мерења.

У оквиру мониторинга буке у току извођења радова обавезно је:

- извршити мерења нултог стања,
- извршити мерења највиших нивоа (пикова) буке у току грађења,
- уколико се при извођењу радова значајније прекораче границе дозвољених нивоа буке, у договору са власником објекта предузимају се потребне мере заштите.

За све последице које проистекну из повишеног нивоа буке у фази извођења радова одговоран је извођач.

- Фаза експлоатације саобраћајнице

Током експлоатације буку је потребно контролисати у циљу контроле ефикасности предвиђених мера заштите од буке. Мерење нивоа буке обавезно спроводити у интервалима од пет година и у сличајевима жалби околног становника. Места која су изабрана за праћење нивоа буке у току експлоатације су она на којима се налазе најугроженији објекти на следећим стациоณาма:

- km 20+360 – лева страна,
- km 20+740 – десна страна,
- km 39+730 – лева страна,
- km 39+730 – десна страна.

#### 9.3.2 Ваздух

Мониторинг аерозагађења у фази изградње саобраћајнице укључује утврђивање утицаја на квалитет ваздуха у тренутку извођења грађевинских радова који се одвијају у близини настањених подручја. Пројектом технологије градње је предвиђено да се градилиште оформи на локацији будућег одморишта на km 32 + 400. На предметној локацији не постоје стамбени објекти ближи од 400 m, због чега није предвиђено стално праћење стања. У случају притужби локалног становништва праћење утицаја ће се организовати накнадно.

Програмом мерења квалитета ваздуха обухваћена су насеља у зони утицаја будуће деонице аутопута: Просек и Јелашница од km 20 +000 до km 21 + 000. За мерење садржаја полутаната у ваздуху које емитују моторна возила у фази експлоатације будућег аутопута Е - 80 неопходно је да се све мерне станице поставе на исти начин јер је само тако могуће формирати одговарајући дисперзиони модел, на основу којег се могу добити доста сигурни подаци о просторној расподели загађења ваздуха у зони утицаја.

Правилником о граничним вредностима, методама мерења имисије, критеријумима за успостављање мерних места и евиденцију података (Сл.гласник РС, бр.54/92, 30/99, 19/06) између осталог се прописују и критеријуми за успостављање мерних места. Број и распоред мерних места у мрежи мерних места зависи од просторне густине и временске дистрибуције загађујућих материја. Распоред мерних места одређује се зависно од подручја на коме се испитује квалитет ваздуха, од распореда и врсте извора загађивања, густине насељености, орографије терена и метеоролошких услова. Имајући у виду да не постоје неопходни подаци за дефинисање тачног броја и положаја репрезентативних мерних места предлаже се да се прво изврше прелиминарна мерења у фази експлоатације будућег аутопута, а тек након тога тачно дефинисање локација за постављање репрезентативних мерних станица.

При избору локација за постављање мерних станица за мерење квалитета ваздуха неопходно је задовољити следеће услове:

- мерно место мора да је репрезентативно за област која је одабрана општим планом,
- мерна станица треба да је тако постављена да даје податке који се могу упоредити са подацима из других мерних станица унутар мреже праћења.
- треба да буду задовољени неки просторни захтеви. Коначан избор локације мерних станица је компромис ових услова.

У првој фази спровођења мониторинга која треба да траје 5 година неопходно је да се врши периодично праћење квалитета ваздуха (1 месец у сезони), јер да би се утврдили трендови загађења ваздуха неопходни су подаци мерења за најмање пет узастопних година.

Само ако резултати периодичних мерења укажу на неопходност даљег праћења квалитета ваздуха треба вршити трајно праћење квалитета ваздуха тј. приступити спровођењу друге фазе мониторинга.

### 9.3.3 Воде

- Фаза изградње саобраћајнице

Мониторинг вода у фази изградње саобраћајнице укључује утврђивање утицаја на квалитет вода у тренутку непосредних грађевинских радова који се одвијају у близини водотокова односно водозахвата.

Програм мониторинга укључује параметре који су меродавни за утврђивање угрожености површинских и подземних вода.

За површинске воде програм укључује следеће параметре: рН, концентрацију раствореног кисеоника у води, отпадне материје, замућеност, концентрацију органских једињења и минерална уља.

Узимање узорка се врши на делу површинског тока низводно од градилишта. Програм мониторинга се одвија тако да се помоћу њега може утврдити који грађевински радови утичу на квалитет површинских токова. Узорке је потребно узети пред почетак радова, у тренутку када се врши скидање хумуса и када се изводи ископ или насипање земљаног материјала. Узорковање се врши у месечним интервалима.

У ситуацијама кад резултати мерења и анализа указују на повећање негативних утицаја, неопходно је урадити додатна мерења, утврдити узроке погоршања стања и предузети потребне мере заштите. До тренутка одређивања узрока погоршања стања, могу се одвијати само они радови који не утичу на загађење површинских вода.

За подземне воде динамика извођења мониторинга подземних вода у току фазе грађења је израђена на основу програма извођења радова које је доставио наручилац и који је саставни део документације за израду нацрта мониторинга. Програм мониторинга у току грађења деонице Просек – Црвена Река аутопута Е – 80 Ниш – Димитровград, обухвата време припремних радова и време градње.

Са свим мерењима се почиње један месец пре почетка припремних радова. Параметри који су предмет мониторинга, деле се на геолошко – хидрогеолошке и

физичко – хемијске и хемијске. Мерења основних и индикативних параметара подземних вода би требало изводити бар четири пута годишње са размаком од најмање два месеца. Мерења хемијских и физичко хемијских параметара изводити квартално. Дани узимања узорака ће зависити од нивоа подземних вода, од падавина као и других геолошких и хидрогеолошких односа.

- Фаза експлоатације саобраћајнице

Програм мониторинга површинских вода у току експлоатације укључује праћење параметара: рН, концентрацију раствореног кисеоника у води, отпадне материје, замућеност, концентрацију органских једињења и минерална уља, затим температура, боја, мирис.

Домаћа законска регулатива која се односи на начин контроле количине и квалитета отпадних вода (ефлуента) пре испуштања/упуштања у реципијент не може се применити на контролу квалитета пречишћених атмосферских отпадних вода. У зависности од климатских фактора, обима и структуре саобраћаја, састав ефлуента је варијабилан у току једне хидролошке године. Осим тога за разлику од већине европских земаља код нас нису прописани ни емисиони стандарди. Зато је у овом конкретном случају могуће пратити само утицај експлоатације будућег аутопута на квалитет воде реципијента преко емисионих стандарда.

Мерење квалитета воде реципијента (река Нишава са притокама), има за циљ сагледавање утицаја пречишћених отпадних вода на квалитет воде реципијента и индиректну контролу рада предвиђеног система за третман атмосферских отпадних вода.

Пројектним задатком, а на основу критеријума Европске Уније предвиђено је да систем одводњавања буде затворено контролисаног типа. С тим у вези, мониторинг површинских вода у току експлоатације пројекта спроводити на местима низводно од улива одводних канала у реципијенте (Нишава, Студена, Куновачка и Црвена река). Реч је о стационажама низводно, на реци Нишави, од ретензије бр. 2 - km 19 + 295, на реци Студена, низводно од ретензије бр. 4 - km 19 + 779, на реци Куновача, низводно од ретензија бр. 6 - km 20 + 647, на Црвеној Реци, низводно од ретензије бр. 35 – km 38 + 168. На тим стационажама узорковање извести код појаве меродавних падавина, у првих 15 min. Кроз временски период посматрано, због што ефикаснијег упознавања са чињеничним стањем, неопходно је да се мерења и обрада података врше континуирано на свака четири месеца. То су временски пресеци у јануару, априлу, јулу и октобру, чиме су покривене све релације маловођа и бујичности у функцији киша и суша. На тај начин ће се контролисати евентуалне концентрације полутаната у отекућим водама а самим тим и стање класе водотокова у истражном подручју.

Нацрт мониторинга подземних вода урадити у сагласности са захтевима пројектног задатка као и у сагласности са основним карактеристикама изградње предметне деонице аутопута.

У оквиру геолошко – хидрогеолошких истраживања карактеристика подземних вода, израђује се карта нивоа подземних вода која покрива подручје анализираних деонице. Хидраулички параметри подземних вода одређују се код сваког испитивања што подразумева и одређивање коефицијента водопропустљивости и његово упоређење са претходним подацима. На основу ових резултата одређује се хидрауличко стање сваке бушотине.

Програм испитивања обухвата параметре помоћу којих можемо оценити тренутно стање квалитета подземне воде и степен њене загађености загађујућим супстанцама са предметне деонице. Програм испитивања укључује следећа мерења:

- Теренска мерења: температура ваздуха и воде, рН, електрична проводљивост, оксидо - редукциони потенцијал;
- Основни параметри: боја, растворене материје, укупни органски угљеник, амонијак, нитрати, сулфати, хлориди, хемијска и биолошка потрошња кисеоника;
- Индикативни параметри: микроелементи, феноли, минерална уља, полициклични ароматски угљоводоници, ароматски угљоводоници, пестициди;

Када се узму у обзир хидрогеолошке карактеристике повлатних слојева у коридору саобраћајнице, а које су већ описане у поглављима 2 и 6, близину водозавода новопројектованој деоници аутопута, као и предвиђени концепт одводњавања и предвиђене мере превенције, може се донети закључак да ће инфилтрирање вода са коловоза у подземље бити знатно отежано или практично онемогућено. То пружа гаранцију да до загађења подземних вода неће доћи.

На основу инжењерске сигурности неопходна су мерења стања квалитета воде из бунара (квалитет пијаће воде) у складу са прописима узорковања у одређеним временским интервалима.

#### 9.3.4 Тло

- Фаза изградње саобраћајнице

Програм мониторинга тла у фази изградње укључује параметре који су меродавни за утврђивање угрожености истог. Ту је присутан широк спектар загађивача, сврстаних у две групе: тешки метали, масти и уља (остаци несагорелог горива, мазива и моторна уља, средства против замрзавања, хидрауличне течности и сл.).

Мониторинг се одвија тако да се помоћу њега може утврдити који грађевински радови утичу на квалитет тла. Узорке је потребно узети пред почетак радова, у тренутку када се врши скидање хумуса и када се изводи ископ или насипање земљаног материјала.

У ситуацијама кад резултати мерења и анализа указују на повећање негативних утицаја, неопходно је урадити додатна мерења, утврдити узроке погоршања стања и предузети потребне мере заштите. До тренутка одређивања узрока погоршања стања, могу се одвијати само они радови који не утичу на загађење тла.

- Фаза експлоатације саобраћајнице

Мониторинг тла током експлоатације саобраћајнице тј. праћење утицаја експлоатације будућег аутопута Е - 80, деоница Просек – Црвена Река, на квалитет земљишта треба вршити у зони од 100 m од ивице коловоза тј. у зони могућих утицаја.

Пошто су предзнања о постојећем квалитету земљишта оскудна и неадекватна најпре се морају извршити прелиминарна испитивања у фази експлоатације предметне деонице. У прелиминарним испитивањима места на којима се врши

узорковање се случајно одабирају и мањег су броја. Први и најважнији корак у анализи квалитета земљишта је узимање узорка. Од начина узимања узорка не зависи само квалитет резултата мерења, већ и закључци који се односе на квалитет анализираниог земљишта. Једном узет узорак земљишта је ретко репродуктибилан, у смислу његових физичких и хемијских карактеристика. На пример, други узорак, узет са исте тачке узорковања, не мора бити идентичан првом узорку. Дубина узорковања зависи од употребе земљишта, као и утицаја који се врше на то земљиште. Са култивисаних земљишта узорци се узимају са дубине од 0 - 30 cm, а са земљишта на којима се гаје воћне културе узимају се узорци са две дубине од 0 - 30 cm и од 30 - 60 cm. Индивидуални узорци се потом смештају у PVC контејнер, мешају и уклања се камење и биљни остаци. Овако припремљен узорак се ставља у PVC кесе, означава и транспортује у лабораторију на анализу.

Прелиминарна испитивања квалитета земљишта у зони утицаја предметне деонице аутопута Е - 80 треба да трају најмање 5 година, а узорковање се треба вршити једанпут у три месеца.

Након прелиминарних испитивања прави се план даљих истраживања. У том циљу најпре се дефинише место узорковања. Број узорка зависи од прелиминарних испитивања и повезан је са објектом испитивања.

Паралелно са контролом квалитета земљишта потребно је пратити и квалитет подземних вода. Квалитет подземних вода захтева праћење полутаната који су присутни у земљишту, а у циљу одређивања утицаја загађења земљишта на загађење подземних вода. Узорковање подземних вода се врши помоћу пијезометара.

## 10.1 Увод

Студија о процени утицаја на животну средину за Идејни пројекат аутопута Е -80 Ниш - Димитровград, сектор 1Просек – Црвена Река, рађена на основу Решења о одређивању обима и садржаја, број: 353-02-02521/2005-02 издатог од стране Министарства науке и заштите животне средине, Управе за заштиту животне средине. Обим и садржај студије је усклађен са наведеним решењем.

Приликом израде студије узети су у обзир услови надлежних министарстава, органа и организација, Завода за заштиту природе Србије и Завод за заштиту споменика културе Ниш.

У Студији је обрађено постојеће стање животне средине и утицаји на: становништво, флору и фауну, воду, ваздух и земљиште, климатске факторе, културно историјско и археолошко наслеђе, пејсаж, утицај буке и вибрација као и међуоднос наведених фактора. Анализа утицаја планираног аутопута на животну средину показала је да се, с обзиром на карактер утицаја и њихов значај, може сматрати да саобраћајница остварује одређени ниво утицаја сагласан пре свега са постојећим потенцијалима у оквиру анализираних просторних целина.

## 10.2 Опис локације

Просторне границе подручја су долине река Нишаве, Студене, Куновачке реке, Драгуше и Црвене реке, јужна граница парка природе Сићевачка клисура, простор око насеља Јелашница, атари села Глоговац и Црвена Река.

Катастарске парцеле које се експроприишу су: КО Малча, КО Просек, КО Јелашница, КО Куновица, КО Равни До, КО Банцарево, КО Бета, КО Глоговац, КО Топоница, КО Тамњаница, КО Црвени Брег.

Истражно подручје налази се у сливовима поменутих река. Остали мањи речни токови и потоци (њих 20) оријентисани су према овим водотоцима и сви скупа припадају Црноморском сливу.

Терен је сложене геолошке грађе, и заступљене су стенске масе различите старости (палеозојске, мезозојске и кенозојске ере). Оне су различитих хидрогеолошких карактеристика, од добро пропусних песковито - шљунковитих квартарних до практично водонепропусних комплекса пешчара, алевролита и конгломерата перма. Сеизмичност терена представља параметар који је од значаја за анализу могућих негативних утицаја, како на геолошку (природну), тако и на техногену (путеви, објекти, пратећи садржаји) средину. Анализа сеизмичности предметне деонице спроведена је уз коришћење сеизмолошких карата, и треба је третирати са интензитетом 8° МКС.

За потребе израде Студије о процени утицаја, а у циљу дефинисања климатских и метеоролошких елемената, обрађени су расположиви подаци са метеоролошких станица Ниш и Бела Паланка за период 1946 - 1991. година.

Коришћени су подаци из Студије климатских, хидролошких и хидрографских параметара, која је рађена у оквиру Генералног пројекта аутопута Е - 80 Ниш - Димитровград, као и подаци из Атласа климе, СХМЗ, као и подаци РХМЗ.

Деоница пролази кроз подручја са различитим карактеристикама рељефа, од претежно равничарских терена (200 m), до оних са већим нагибима (450 m). Обрадиво земљиште се налази у алувијону реке, а са променом рељефа, оранице се смењују са виноградима, воћњацима. Од аутохтоне вегетације присутне су површине по шумама и ливадама где живе типични представници наших дивљих животињских врста (ситни сисари, лисица, зец, црна и дивља свиња).

Увидом у регистар заштићених природних добара утврђено је да на анализираном простору постоје два објекта који потпадају под ову категорију: Сићевачка клисура и Јелашничка клисура, и њих карактеришу подручја добро очуваних природних својстава.

На основу документације територијално надлежног Завода за заштиту споменика културе у Нишу, евидентирано је у категорији непокретних културних добара, 15 археолошка налазишта у истражном простору деонице Просек – Црвена Река.

Насеља анализираних подручја су руралног типа, мале густине насељености. На нивоу природног прираштаја су села Просек и Црвена Река. Јелашница припада емиграционој зони а Глоговац је јако емиграционо насеље. Преовлађују старачка домаћинства. За последњих десет година број становника се није битно променио што указује на смањену стопу природног прираштаја и локалних миграционих кретања.

Природни услови представљају ограничавајући фактор за пољопривредну производњу због брдско - планинске конфигурације терена, сем уског појаса у долини Нишаве. Учешће обрадиве у укупној коришћеној површини смањује се, (са 56% у 1981. год. на 48% у 1991. год.) на шта указује и чињеница да је број становника који се бави пољопривредом у опадању и у садашњем периоду износи око 20%.

## 10.3 Опис пројекта

За потребе израде Идејног пројекта Е - 80, Ниш - Димитровград, сектор 1, Просек - Црвена Река,, потребно је извести предходне радове на утврђеном коридору аутопута.

Предходни радови се огледају у испитивању геолошких карактеристика тла, хидролошких карактеристика водених токова и прикупљању података за израду саобраћајне анализе. Претходним радовима стиче се увид у комплетну информативну основу о постојећем стању.

На основу Пројектног задатка за израду Идејног пројекта аутопута Е - 80, Ниш - Димитровград и Завршног извештаја о стручној контроли Генералног пројекта аутопута на деоници Просек - Димитровград Републичке ревизионе комисије димензионисани су елементи попречног профила за рачунску брзину од 120 km/h

и ПГДС за 2022. год) износи 14 073 воз/24ч . Укупна дужина трасе је L= 22 525 m. Укупна ширина планама је 28.40 m.

На основу спроведених планских, пројектних и студијских анализа приказаних Генералним пројектом и пратећим студијама, аргументована је одлука о градњи овог аутопутског правца, уз предложену примену фазне градње. У првој фази изградње аутопута предвиђено је да се изгради само лева коловозна трака (ширине коловоза од 10.70 m) до km 40 + 650.00 и саобраћај привременом везом са ње преведе на постојећи пут М 1.12 ка Белој Паланци и даље.

Укрштаји и раскрснице нису предвиђени пројектом. На траси анализирани деонице аутопута налази се 20 мостова и тунел који се састоји од две тунелске цеви за сваку траку аутопута посебно.

Сходно пројектном задатку усвојен је концепт одводњавања. Принцип евакуације воде приказује се кроз следеће кораке: усмеравање свих површинских токова вода са коловоза ка сливницима, даља евакуација вода системом колектора, одакле се испушта у ретензије, након чега следи пречишћавање вода и на крају истретиране воде се транспортују каналима до реципијената у које се упуштају.

Проблематика потрошње енергије и различитих, природних, ресурса за изградњу и експлоатацију једног путног правца такође представља чињеницу која се мора свестрано анализирати. Утицај овог параметра може се квантификовати преко обима радова као и количина уграђених материјала. Прегледом основних позиција за изградњу новопројектоване саобраћајнице може да се уочи постојање значајних количина потребног земљаног материјала при изradi трупa пута, што намеће потребу формирања позајмишта. Коришћена позајмишта се после експлоатације морају рекултивисати и на тај начин умањити присутне негативне последице.

Емисија загађујућих материја у фази изградње је временски ограничена и у односу на дужину експлоатације, у већини случајева може бити занемарена, као и само присуство пута, које, осим тренутног постављања нових односа у окружењу, не доприноси испуштању материја односно зрачења која могу да угрозе стање животне средине. Кретање моторних возила је једини могући узрок деградације присутних еколошких потенцијала. Због усвојених методологија моделовања имисија, погодно је емисије из ових извора поделити у три групе:

- гасовите материје,
- чврста и течна фаза,
- бука.

Са аспекта временског карактера емитовања, загађења у ширем смислу могу бити стална, сезонска и случајна (акцидентна).

Емисија гасовитих материја настала као продукт сагоревања фосилних горива у агрегатима моторних возила презентирана је кроз количине шест доминантних састојака издувних гасова ото и дизел мотора у грамима по километру пређеног пута. На основу специфичних емисија и познатог саобраћајног оптерећења одређене су укупне количине загађивача: CO, CxHy, Nox, SO<sub>2</sub>, Pb, CC, (Т 3.4.1 – 01, 02, 03).

Емисије чврстих и течних честица у фази редовне експлоатације пута су последица процеса процуривања горива, уља и мазива, таложења издувних гасова, хабања гума, хабања коловозне конструкције, деструкција каросерије и процеђивања терета, просипања терета, одбацивања органских и неорганских отпадака.

За квантификовање количина усвојена је претпоставка да се све чврсте и течне материје у прво време депонују на коловозној површини, а временом, путем развејавања, прскања, спирања и других процеса долазе до тла, површинских и подземних вода и др. Сагласно овоме, а на основу иностраних искустава проистеклих из 20 – годишњих истраживања, извршена је процена емисија загађујућих материја које се задржавају на коловозним површинама као и укупне количине загађујућих материја на предметној деоници аутопута на годишњем нивоу (Т 3.4.2 – 01).

Постојеће стање саобраћајне буке у оквиру коридора анализирани деонице аутопута карактерише одвијање саобраћаја на прузи Ниш – Димитровград, регионалном путу Р – 241а и на постојећој локалној мрежи путева. Утицаји у домену саобраћајне буке са постојеће путне мреже нису значајни с обзиром на саобраћај који се одвија на њима. Процена је да ће на посматраном истражном простору по изградњи предметне деонице, бука од саобраћаја бити доминантна. На основу добијених вредности очекиваних нивоа буке са посматране деонице може се закључити да се највеће прекорачење у односу на законом прописане вредности може очекивати за период ноћи и то за 12.6 dB(A).

## 10.4 Главне алтернативе

При избору производног процеса и технологије грађења разматране су алтернативе у оквиру ширег и ужег избора машина. При ширем избору машина варијанте су рађене за земљане, монтажне и бетонске радове, а при ужем избору грађевинских машина на позицији ископа материјала III и IV категорије и израде усека. За остале позиције радова нису рађене алтернативе производних процеса и технологије.

Плански основ за израду Идејног пројекта аутопута Е – 80 Ниш – Димитровград, сектор 1 Просек - Црвена Река налази се у Просторном плану Србије, утврђен Законом о Просторном плану РС (Службени Гласник, број 13/96) и Просторном плану подручја посебне намене инфраструктурног коридора Ниш – Димитровград.

Нови путни правци се пројектују за плански период експлоатације од 25 година. У том период се спроводе мере редовног и периодичног одржавања, рехабилитације и реконструкције према према потреби, у зависности од саобраћајне структуре и оптерећења, утицаја околине и функционалне улоге у мрежи државних саобраћајница. Уобичајено је да се једном заузет појас земљишта за саобраћајницу, у целини, не приводи другој намени ни по истеку пласког периода јер би то у великој мери нарушило стечене просторне односе и могућности комуникација уже и шире друштвене заједнице.

Под обимом производње на саобраћајници се подразумева број возила која прођу у одређеном временском периоду. Овај податак је стохастичког карактера и из тог разлога нису разматране никакве алтернативе.

Алтернативе предложеним решењима, што због не постојања законских основа, процедуре и саме природе активности не постоје за следеће активности: методе рада, избор врсте материјала, контроле загађења, уређење одлагања отпада и за уређење приступа, саобраћајних путева, одговорности и процедуре управљања животном средином, обука, мониторинг, планови за ванредне прилике и начин декомисије, регенерације локације и даље употребе земљишта.

## 10.5 Постојеће стање животне средине

Истражни простор карактерише сменљивост терена под шумама и површинама под једногодишњим и вишегодишњим усевима. Шуме лужњака, врба, топола и других хигрофилних врста из нижег спрата дрвећа заступљене су дуж водотокова и значајно су искрчене ради добијања плодног земљишта. На нешто већој удаљености од равничарских река присутна је климазонална вегетација Србије у облику заједница сладуна и цера. Празнине на вегетационој карти без поменутих заједница резултат су интензивних дуготрајних антропозоогених утицаја. Део простора заузимају културни и агроекосистеми, који су претежно настали на рачун природних екосистема.

За подручје истраживања нису били доступни подаци о присуству загађујућих материја у земљишту. Емпиријски, може се очекивати да интензивирање саобраћаја и пољопривредне делатности може довести до прекомерног загађивања животне средине, укључујући и земљиште.

Анализирањем стања квалитета површинских вода дошло се до закључка да се квалитет воде реке Нишаве значајно погоршао, како у микробиолошком тако и у физичко – хемијском погледу па је међу најлошијим у последњих десет година. Овакви резултати анализа постојећег стања квалитета воде реке Нишаве указују да ништа није предузето на изградњи уређаја за третман комуналних отпадних вода у узводном делу слива а последица су и интензивног коришћења вештачких ђубрива у пољопривредној производњи.

## 10.6 Значајни утицаји

Уважавајући конкретне локацијске услове који карактеришу простор планиране деонице аутопута а који су детаљно описани у оквиру постојећег стања (хидрогеолошке и хидролошке карактеристике, квалитет површинских вода и сл.), може се извести закључак да се с обзиром на све карактеристике могу очекивати утицаји од интереса за предметну анализу. Поштујући високе критеријуме

Европске уније који се односе на заштиту животне средине, предвиђа се да воде отекле са будуће саобраћајнице буду контролисане и пречишћене пре упуштања у реципијенте. На деоници Просек – Црвена Река аутопута Е – 80 Ниш – Димитровград, предвиђено је постављање 38 ретензија. Тиме се постиже одређен степен заштите од загађења не само реципијента већ и бунара, односно изворишта водоснабдевања. Овакав концепт одводњавања омогућава и одговарајућу заштиту од загађења околног тла, али доводи до концентрације загађења на местима ретензија, због чега је неопходно планирати периодично пражњење садржаја таложника и сепаратора.

Проблематика загађења тла има одређено место у склопу укупних односа пута и животне средине, значајнији нивои загађивања тла се појављују у подручју од 5.0 до 10.0 m од пута који је јако оптерећен саобраћајем. Олово представља најзначајнију загађујућу материју од саобраћаја када су у питању пољопривреда и производња хране. Узимајући у обзир концепт одводњавања (контролисани, затворен систем) атмосферских вода на анализираној деоници аутопута, може се закључити да су негативни утицаји на тло знатно смањени. Загађења тла која могу наступити као последица хаварије хазардних терета такође су интересантна с обзиром на карактеристике тла на анализираном простору.

На основу инжењерскогеолошких истраживања која су урађена за потребе пројекта у погледу стабилности терена се може констатовати само категорија стабилног терена. Стабилност терена на коме се гради анализирана деоница аутопута није доведена у питање ни током градње ни током експлоатације (клижења, одрони).

Значајни утицаји које ће изазвати изградња, експлоатација и одржавање деонице Просек – Црвена Река аутопута Е – 80, Ниш - Димитровград приказани су кроз квалитативне и квантитативне промене у животној средини за редовне услове експлоатације, као и за случај удеса. Извршена је категоризација промена у смислу њихове трајности.

На основу података добијених анализом за карактеристичне услове и одабране деонице и граничне вредности дефинисане Правилником о граничним вредностима, методама мерења имисије, критеријумима за успостављање мерних места и евиденцији података (Сл гласник РС 54/92.) може да се закључи да су краткотрајне концентрације NO за просечну брзину ветра од 1.5 m/s веће од максималних дозвољених концентрација до 69 m од ивице коловоза (33 m за прву фазу), а одговарајуће дуготрајне концентрације до 20 m (9m) од ивице коловоза. Краткотрајне концентрације за NO<sub>2</sub> су изнад дозвољених граница на 37m (17 m за прву фазу), а дуготрајне на 33 m (15 m). Са прорачуном аерозагађења при доминантном северозападном ветру брзине 2.9 m/s, добијају се уже зоне прекорачених вредности аерозагађења од претходних. Концентрације угљенмооксида, сумпордиоксида, чврстих честица, угљоводоника и олова су испод законом прописаних граница у путном појасу под свим микроклиматским условима.

Дефинисање стања саобраћајне буке у току експлоатације за конкретно саобраћајно оптерећење, услове одвијања саобраћаја и карактеристике саобраћајнице као и за меродавна ограничења у изабраном попречном профилу извршено је помоћу рачунарског програма урађеног на основу упутстава под називом: "Richtlinien für den Larmschutz an Strassen". Добијени меродавни нивои показују да ће у планском периоду ниво буке, на референтном растојању од 25 m,

у току дана кретати око 72 dB(A) и 67 dB(A) у току ноћи. Разлика нивоа на појединим местима последица је физичких ограничења у попречном профилу која утичу на редукцију нивоа. У колико се за оцену стања усвоји гранична вредност дозвољеног нивоа од 55 dB(A) за ноћне услове, која важи за објекте уз магистралне саобраћајнице, за услове слободног простирања звука ова вредност би била достигнута на најближем растојању од око 70 m а на најдаљем од око 210 m од осовине планиране саобраћајнице.

Прорачун параметара вибрација извршен је на посматраној деоници, за исту карактеристику коловозне конструкције, исто меродавно тешко теретно возило, а за различите карактеристике коефицијента апсорпције тла преко кога се репрезентују различите средине кроз које се вибрације простиру. Процена негативног утицаја извршена је у односу на вредности коефицијента KB (DIN 4150) у ком смислу може да се закључи да је гранична вредност параметра KB достигнута на око 20 метара од ивице пута. С обзиром да се у овим границама не налазе било какви садржаји, односно објекти који би могли да буду изложени негативним утицајима, проблем вибрација у коридору посматране деонице аутопута Е–80 није изражен.

Здравствени утицаји планиране саобраћајнице обухватају утицаје на становништво у насељеним подручјима дуж аутопута као и на возаче моторних возила и друге учеснике у саобраћају (сувозаче, путнике, пешаке). Ови утицаји обухватају изложеност буци, вибрацијама и аерозагађењу (сагоревање уља и издувни гасови). У току изградње деонице Просек – Црвена Река становници насеља Јелашница, Просек кроз која новопроектвана саобраћајница пролази или их само тангира (Црвена Река) биће изложени различитим утицајима који су привременог карактера и просторно су ограничени. Изложени су испарењима плицикличних ароматичних угљоводоника (ПАУ) током уградње асфалтних слојева. Земљани радови доводе до значајне емисије прашине. Непријатни мириси који настају руковањем материјалима укључујући грађевинске материјале, канализацију и отпад.

За планирану деоницу издвајају се две основне интересне популације. Прву групу чине корисници аутопута, док су други власници земљишта на коме се анализирана деоница гради. Изградња пута може да изазове погоршање услова живота у насељу и његовим зонама. Ови негативни утицаји испољавају се у случају кад коридор пута сече (раздваја) изграђене делове насеља, односно дезинтегрише локални простор. Са таквим проблемом сусрећемо се у насељу Црвена Река. Са северо-истока ово насеље тангира железничка пруга и магистрални пут М - 1.12. Новопроектвани аутопут положен је на растојању 400 m од постојећих инфраструктурних објеката и просторно раздваја насељске садржаје у две потцелине. Због повољног положаја "на друму" ово насеље израсло је у мање гравитационо средиште западног дела Белопаланачке котлине. Пролазак аутопута угрозиће функционалне везе између делова насеља које могу бити отежане или потпуно прекинуте.

Супротан ефекат остварује новопроектвани аутопут у односу на село Глоговац. Путни правац тангира ово насеље и пружа могућност просторног и економског развоја. Имајући у виду чињеницу да је Глоговац јако емиграционо подручје са великим бројем старачких домаћинстава, изградњом ове саобраћајнице пружају се реалне могућности за демографски преокрет.

Јелашница и Просек су насеља збијеног типа физиономски спојена. Траса аутопута постављена је тако да битно не ремети функционалну организацију насеља. Комуникацију са рудничком колонијом, која се налази сада са десне стране аутопута, обезбеђује мост преко измештеног регионалног пута Р - 241а на km 19 + 931.83 и мост преко Куновачке реке и локалног пута на km 20 + 602.55. Изградња пута би условила измештање мањег постројења метало-прерађивачког погона.

У оквиру планираног коридора нема представника угрожених биљних и животињских врста. Утицаји загађења тла на флору подручја аутопута су крајње просторно ограничени, уз саму ивицу пута и у каналима за одводњавање, будући да се ради о малим концентрацијама полутаната. Одређени утицаји, у непосредном простору уз саобраћајницу, могу се очекивати једино кроз ефекте засољавања тла као последица зимског одржавања. Највећи утицаји на флору у оквиру разматраног простора свакако су изражени кроз анализирани ефекат заузимања површина.

Могући негативни утицаји у домену фауне су последица већ квантификованих критеријума (бука, аерозагађење, загађења вода и тла, заузимање површина, приступачност и др. Како новопроектвана саобраћајница пролази алувијоном реке, претпоставка је да ће нови објекти имати највећи утицај на животиње зависне од воде као екосистема.

За квантификацију односа путне конструкције према пејсажу примењена је методологија рашчлањавања на поједине компоненте (морфологија, вегетација, површинске воде, објекти и општи изглед). За карактеристике планиране саобраћајнице и локалне услове једина компонента која има утицаја на пејсажне карактеристике су морфолошке карактеристике.

## 10.7 Утицаји у случају удеса

На новопроектваној деоници аутопута Е – 80 од Просека до Црвене Реке очекује се дневни промет од око 211 теретних возила која превозе опасне материје, од чега је 70 са нафтним дериватима. Вероватноћа појаве удеса у којима учествују таква возила није занемарљива, па је неопходно размотрити мере заштите од евентуалних еколошких акцидената до којих може доћи услед неконтролисаног изливања превожених материја у животну средину. За процену утицаја у случају удеса од пресудне је важности познавање природе материјала који се неконтролисано емитује из оштећеног возила. У том циљу је извршена категоризација оасних супстанци у пет група у зависности од физичких и хемијских карактеристика. Најчешће превожене опасне материје су запаљиве течности и разна уља, збијени гасови, оксидирајуће материје, нагризајуће или корозивне материје и отровне и заразне материје.

У циљу спречавања негативних последица које могу бити изазване удесом возила која превозе опасне материје предузимају се превентивне мере, мере приправности и мере санације, а потребно је утврдити и одговорност за реализован удес и његове последице. Издигнути ивичњаци, филтери уграђени у



ивичњаке (стормцептори), тампонски и хидроизолациони слојеви представљају техничке мере које су предвиђене пројектом и биће реализоване изградњом аутопута. У мере приправности спадају депоновање одређених количина сорбената и припрема одговарајуће механизације у бази за одржавање аутопута.

Мере санације имају за циљ да, у случају да је до акцидента дошло, ограниче истицање и ширење истеклих материја, у најкраћем року прикупе истекле опасне материје, или их неутралишу применом одговарајућих сорбената. За случај да је земљиште већ упило истекле полутанте врши се пречишћавање загађеног земљишта на лицу места или у посебном постројењу.

## 10.8 Мере заштите

Анализом утицаја аутопута Е – 80, деоница Просек – Црвена Река, на животну средину дошло се до сазнања да ће се остварити одређени ниво утицаја, те је потребно спровести одређене мере заштите као би се утицаји свели на прихватљиве и законом дозвољене границе. Мере заштите посразумевају спречавање, смањење и отклањање штетних утицаја и обухватају мере уређења простора, техничко – технолошке, санитарно – хигијенске, биолошке, организационе, правне, економске и друге мере.

Мере које су предвиђене законом и другим прописима, нормативима, стандардима и одговарајућом регулативом се називају регулативне мере. Основне законске одредбе о неопходности израде посебних студијских истраживања, која су саставни део планске и пројектантске документације, наведене су у оквиру поглавља 8.1. Такође је наведено да је сам поступак анализе проблематике заштите животне средине сагласно претходном закону регулисан Законом о процени утицаја на животну средину из 2004. г. Закон је послужио као основа за доношење низа Правилника од којих поједини одухватају проблематику утицаја пута на животну средину. Недостатак домаће регулативе надокнађен је регулативом и смерницама других земаља, првенствено Немачке, које су широко верификоване у међународној јавности.

Мере у случају акцидентних ситуација (удеса) возила која транспортују опасне материје посматрају се као превентивне и санационе мере. Превентивне мере односе се на примењени затворени систем одводњавања и постављање одбојне ограде на местима која су наведена као ризична у смислу акцидентног загађења (поглавље 6.2) и насипима већим од 5 метара, као и постављање издигнутог ивичњака на мостовима како би се загађујуће материје задржале на коловозној површини.

Мере санације подразумевају низ радњи које је потребно извршити да би се утицај таквих ситуација на животну средину што пре санирао. У зависности од врсте материјала који се транспортује разликујемо мере које се односе на прашкаст и гранулиран материјал и на мере које се односе на течне материје.

Планови и техничка решења обухватају техничке мере које се спроводе у току грађења објекта и у току експлатације, мере заштите од саобраћајне буке (укупна површина зидова за заштиту од буке 12 054 m<sup>2</sup>), мере заштите површинских и

подземних вода (затворен систем одводњавања, 38 ретензија) и мере заштите фауне. Све те мере имају за циљ смањење и минимизирање могућих утицаја на животну средину.

У поглављу 8.4 Остале мере, наведене су опште и административне мере заштите животне средине. Опште мере заштите животне средине обухватају глобална сазнања из ове области која су примерена глобалној стратегији, локалним просторним условима и карактеристикама планиране саобраћајнице. Административне мере заштите обухватају низ активности у смислу административног регулисања одређених појава које могу изазвати одређене негативне последице које се врло тешко доводе у прихватљиве границе.

## 10.9 Праћење утицаја

Сложена временска и просторна динамика радова на изградњи аутопута отежава избор места, начина и учесталости мерења меродавних параметара. Повећање обима истраживања је неопходно, уколико се у процесу извођења радова и праћења стања животне средине региструју повећања негативних утицаја, како би се добили поуздани подаци о угрожености, узроцима таквог повећања као и потребним мерама које је потребно предузети како би се негативни утицаји елиминисали или свели на законски прописане вредности. Евентуалне нове параметре за квантификацију новог стања и локације нових места за узорковање одређује надлежна инспекцијска служба за заштиту животне средине.

Мониторинг се односи на праћење утицаја саобраћајнице на квалитет ваздуха, вода, земљишта и појаву буке.

Мониторинг аерозагађења у фази изградње саобраћајнице укључује утврђивање утицаја на квалитет ваздуха у тренутку извођења грађевинских радова који се одвијају у близини настањених подручја.

Програмом мерења квалитета ваздуха обухваћена су насеља у зони утицаја будуће деонице аутопута: Просек и Јелашница од 20 +000 km до 21 + 000 km.

За мерење садржаја полутаната у ваздуху које емитују моторна возила у фази експлоатације будућег аутопута Е - 80 неопходно је да се све мерне станице поставе на исти начин јер је само тако могуће формирати одговарајући дисперзиони модел, на основу којег се могу добити доста сигурни подаци о просторној расподели загађења ваздуха у зони утицаја.

На основи предвиђања не очекује се повећање концентрације загађујућих материја у ваздуху, осим засићених угљоводоника. Правило у земљама ЕУ је да се стање загађености ваздуха од утицаја саобраћаја прати када саобраћајно оптерећење (ПГДС) пређе 40 000 возила дневно. Мониторинг се организује у случају не планираног раста саобраћаја или притужби угроженог становништва.

Пројектним задатком а на основу критеријума Европске Уније предвиђено је да систем одводњавања буде затворено контролисаног типа. Усвојени концепт одводњавања обезбеђује да отекла вода са коловоза, која доспева у реципијенте, буде пречишћена од свих полутаната са коловозних површина. Увидом и позивањем на законску регулативу недопустиво је да се наруши постојећи квалитет водотокова на овом подручју.

Мониторинг површинских вода у фази изградње пута обухвата мерења: рН, концентрације раствореног кисеоника у води, отпадних материја, замућености, концентрације органских једињења и минерална уља. Узимање узорка се врши на делу површинског тока низводно од градилишта. Програм мониторинга се одвија тако да се помоћу њега може утврдити који грађевински радови утичу на квалитет површинских токова. Узорковање се врши у месечним интервалима и то пред почетак радова, у тренутку када се врши скидање хумуса и када се изводи ископ или насипање земљаног материјала.

Мониторинг површинских вода у фази експлоатације пута обухвата мерења: рН, концентрације раствореног кисеоника у води, отпадних материја, замућености, концентрације органских једињења и минерална уља као и температура, боја и мирис.

За подземне воде динамика извођења мониторинга у току фазе грађења је израђена на основу програма извођења радова које је доставио наручилац и који је саставни део документације за израду нацрта мониторинга. Параметри који су предмет мониторинга, деле се на геолошко – хидрогеолошке и физичко – хемијске и хемијске. Мерења основних и индикативних параметара подземних вода би требало изводити бар четири пута годишње са размаком од најмање два месеца. Мерења хемијских и физичко хемијских параметара изводити квартално. Мониторинг почиње месец дана пре почетка припремних радова и траје до краја изградње.

Нацрт мониторинга подземних вода, у току експлоатације, ради се у сагласности са пројектним задатком и основним карактеристикама изградње предметне деонице аутопута. У оквиру истраживања утицаја на подземне воде израђује се карта нивоа подземних вода, одређују се хидраулички параметри и коефицијент водопропустљивости. Програм испитивања обухвата параметре помоћу којих можемо оценити тренутно стање квалитета подземне воде и степен њене загађености загађујућим супстанцама са предметне деонице. Када се узму у обзир хидрогеолошке карактеристике повлатних слојева у коридору саобраћајнице и предвиђени концепт одводњавања, може се донети закључак да ће инфилтрирање вода са коловоза у подземље бити знатно отежано или практично онемогућено. То пружа гаранцију да до загађења подземних вода неће доћи.

На основу инжењерске сигурности неопходна су мерења стања квалитета воде из бунара (квалитет пијаће воде) у складу са прописима узорковања у одређеним временским интервалима.

У ситуацијама кад резултати мерења и анализа указују на повећање негативних утицаја, неопходно је урадити додатна мерења, утврдити узроке погоршања стања и предузети потребне мере заштите.

Програм мониторинга тла у фази изградње укључује параметре сврстане у две групе: тешки метали и масти и уља. Мониторингом се могу идентификовати они радови који негативно утичу на квалитет тла. Узорковање се ради пред почетак радова и за време извођења земљаних радова. Додатна мерења се врше када резултати мерења и анализа указују на повећање негативних утицаја.

У фази експлоатације мониторинг се врши само у случају прекорачења концентрација полутаната у водама отеклим са коловоза. Узорковање се ради у непосредној близини објекта.

Мониторинг буке се врши како у фази изградње, тако и у фази експлоатације. У току извођења радова главни извор буке су тешке грађевинске машине. У оквиру мониторинга буке у току извођења радова обавезно је извршити мерења нултог стања и мерења највиших нивоа (пикова) буке у току грађења.

У фази експлоатације буку је потребно контролисати у циљу контроле ефикасности предвиђених мера заштите од буке. Мерење нивоа буке спроводити у интервалима од пет година и у случајевима жалби околног становништва, на угроженим објектима.

Најугроженији објекти се налазе у насељима кроз која пролази траса новопроектваног аутопута и то на стациоณาма km 20+360 са леве стране у насељу Просек, km 20+740 са десне стране у насељу Јелашница, km 39+730 у насељу Јерца. Уколико се у току експлоатације дође до сазнања о угроженим местима или репрезентативнијим са становишта праћења стања саобраћајне буке предложена места треба кориговати.

Основни недостатак Студије о процени утицаја на животну средину за деоницу аутопута Е – 80 Ниш – Димитровград Просек – Црвена Река, представља непостојање података о постојећем стању животне средине за тло и ваздух. Да би се отклонио овај недостатак потребно је организовати прикупљање потребних података, при чему би крајњи рок за ову активност био технички пријем новопроектване деонице аутопута. На тај начин би се употпунио референтни систем за спровођење мониторинга животне средине.