



УНИВЕРЗИТЕТ „СВ. КИРИЛ И МЕТОДИЈ“
ГРАДЕЖЕН ФАКУЛТЕТ - СКОПЈЕ



ФИЗИБИЛИТИ СТУДИЈА ЗА ИЗГРАДБА НА ПАНОРАМСКИ ТРАМВАЈ СТРУМИЦА – ЦАРЕВИ КУЛИ



Јули 2014 год.



УНИВЕРЗИТЕТ „СВ. КИРИЛ И МЕТОДИЈ“
ГРАДЕЖЕН ФАКУЛТЕТ - СКОПЈЕ



ДОКУМЕНТ: Физибилити студија за изградба на Панорамско трамвајска линија
Цареви Кули во Струмица

ИНВЕСТИТОР: Центар за развој на Југоисточниот плански регион (договор наш
бр.03/320-2 од 11.04.2014)

ОДГОВОРЕН ЗА ИЗРАБОТКАТА НА СТУДИЈАТА :

В.проф.д-р ЗОРАН КРАКУТОВСКИ - дипл.град.инж.

СТРУЧЕН ТИМ:

В.проф.д-р ЗОРАН КРАКУТОВСКИ - дипл.град.инж.

Проф. д-р ДАРКО МОСЛАВАЦ - дипл.град.инж.

Проф. д-р ПЕТАР ЦВЕТАНОВСКИ - дипл.град.инж.

Проф. д-р МИЛОРАД ЈОВАНОВСКИ - дипл.инж.геолог

Проф. д-р КАТЕРИНА ДОНЕВСКА - дипл.град.инж.

Доц. д-р АЛЕКСАНДАР ГЛАВИНОВ - дипл.град.инж.

Асс. м-р ЗЛАТКО ЗАФИРОВСКИ - дипл.град.инж.

М-р АНДРЕЈА МАТЕВСКИ - дипл.град.инж.

СОРАБОТНИЦИ:

ЈОЖЕ ЈОВАНОВСКИ - дипл. инж. заштита на ж.ср.

ЗОРАН РУЈАК - дипл. Археолог

ЃОРЃИ ШАРЛАМАНОВ - инг.геодет

БЛАГОДАРНОСТ за помош и соработка при изработка на студијата:

М-р. АЛЕКСАНДАР ЧЕБОТАРЕВ, Општина Струмица

Инг. РИСТО ЧИВЧИЕВ, Центар за развој на Југоисточниот плански регион

СОДРЖИНА

СОДРЖИНА.....	3
ДОКУМЕНТИ ЗА ИЗГОТВУВАЧОТ НА СТУДИЈАТА	6
ЛИСТА НА ПРИМЕНЕТИ КРАТЕНКИ	12
1. ВОВЕД.....	13
1.1. ИСТОРИЈАТ НА ПРОЕКТОТ	13
1.2. ОПШТИ И СПЕЦИФИЧНИ ЦЕЛ НА СТУДИЈАТА	14
1.3. МЕТОДОЛОГИЈА ЗА ИЗРАБОТКА НА СТУДИЈАТА.....	14
2. АНАЛИЗА И ПРОГНОЗА НА ПОБАРУВАЧКАТА ЗА ТРАНСПОРТ.....	17
2.1. ПРОУЧУВАЊЕ НА ПОСТОЕЧКАТА СОЦИО-ЕКОНОМСКА СОСТОЈБА ВО РЕГИОНОТ НА ВЛИЈАНИЕ НА ПРОЕКТОТ.....	17
2.2. СПЕЦИФИКИ НА АРХЕОЛОШКИОТ ЛОКАЛИТЕТ ЦАРЕВИ КУЛИ	18
2.3. ПРОСТОРНИ И СОЦИОЕКОНОМСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ДРЖАВАТА И НА ОПШТИНИТЕ ОД ЈУГОИСТОЧНИОТ РЕГИОН	22
2.3.1. СТАТИСТИЧКИ ПЛАНСКИ РЕГИОНИ ВО Р. МАКЕДОНИЈА	22
2.3.2. ГЛАВНИ СТАТИСТИЧКИ ПОДАТОЦИ ЗА ПЛАНСКИТЕ РЕГИОНИ	23
2.3.3. ГЛАВНИ СТАТИСТИЧКИ ПОДАТОЦИ ЗА ТУРИЗМОТ ВО ДРЖАВАТА И ПЛАНСКИТЕ РЕГИОНИ	29
2.3.4. ПРОСТОРНИ И СОЦИОЕКОНОМСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ОПШТИНИТЕ ОД ЈУГОИСТОЧНИОТ ПЛАНСКИ РЕГИОН.....	35
2.3.4.1 ГЕОГРАФСКА ПОЛОЖБА	35
2.3.4.2 ГЛАВНИ СОЦИОЕКОНОМСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА РЕГИОНОТ.....	36
2.3.4.3 СТАТИСТИЧКИ ПОДАТОЦИ ЗА ОПШТИНАТА СТРУМИЦА	37
2.4. ПРОГНОЗИ НА ПОБАРУВАЧКАТА ЗА ТРАНСПОРТ	39
2.4.1. СПЕЦИФИКАЦИЈА НА СТАТИСТИЧКИ МОДЕЛ ЗА ПРОЦЕНА НА БРОЈ НА ТУРИСТИ ВО ДРЖАВАТА.....	39
2.4.2. ПРОЦЕНА НА СТАПКИ НА ПОРАСТ НА НАСЕЛЕНИЕТО	41
2.4.3. ПРОЦЕНА НА ГОДИШНИТЕ СТАПКИ НА ПОРАСТ НА БДП.....	42
2.4.4. ПРОЦЕНА НА ИДНАТА ПОБАРУВАЧКА ЗА ТРАНСПОРТ	43
2.4.4.1 ПОБАРУВАЧКА ОД ДОМАШНИ И СТРАНСКИ ТУРИСТИ.....	43
2.4.4.2 ПОБАРУВАЧКА ОД УЧЕНИЦИ ВО ОСНОВНО И СРЕДНО ОБРАЗОВАНИЕ.....	45
2.4.4.3 ПОБАРУВАЧКА ОД ГРАЃАНИТЕ НА ОПШТИНАТА СТРУМИЦА.....	46
2.4.4.4 ПРОГНОЗА НА ВКУПНАТА ПОБАРУВАЧКА ЗА ТРАНСПОРТ.....	49
3. АНАЛИЗА НА ПОСТОЕЧКИ ТРАНСПОРТНИ СИСТЕМИ ВЛЕЧЕНИ СО ЧЕЛИЧНО ЈАЖЕ.52	
3.1. ВОВЕД	52
3.2. ФУНИКУЛАР ЖЕЛЕЗНИЦИ	53

3.2.1.	ОСНОВНИ КАРАКТЕРИСТИКИ.....	53
3.2.2.	ПРАКТИЧНИ ПРИМЕРИ НА ИЗГРАДЕНИ ФУНИКУЛАР ЖЕЛЕЗНИЦИ	57
3.3.	НАКЛОНЕТИ ЛИФТОВИ	61
4.	ПРОЕКТИРАЊЕ НА ТРАСАТА	66
4.1.	ЗАКОНСКА РЕГУЛАТИВА	66
4.1.1.	ТЕХНИЧКИ ПАРАМЕТРИ ЗА ПРОЕКТИРАЊЕ НА ТРАСАТА	67
4.2.	ПРОЕКТНИ УСЛОВИ И ОГРАНИЧУВАЊА.....	68
4.3.	КАРАКТЕРИСТИКИ НА ПРОЕКТИРАНИТЕ ТРАСИ	72
4.3.1.	ОПШТИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ВАРИЈАНТИТЕ НА ТРАСА.....	72
4.3.2.	ПОДЕТАЛЕН ОПИС НА ВАРИЈАНТИТЕ.....	73
4.3.3.	ГЕОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ТЕРЕНОТ КАДЕ Е ПРОЕКТИРАНА ТРАСАТА	82
4.3.4.	КОНСТРУКТИВНИ РЕШЕНИЈА ЗА ТРАСАТА.....	84
5.	ПРОЦЕНА НА КАПАЦИТЕТИ ЗА ПРЕВОЗ СО ПАНОРАМСКИОТ ТРАМВАЈ ВО СТРУМИЦА	87
6.	АНАЛИЗА НА ВЛИЈАНИЕ НА ПРОЕКТОТ ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА.....	95
6.1.	ОПСЕГ НА ФИЗИБИЛИТИ СТУДИЈАТА И ПРОЦЕНКА НА ВЛИЈАНИЈАТА ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА	96
6.1.1.	ОСНОВНИ ГЕОГРАФСКИ ПОДАТОЦИ.....	96
6.1.2.	ПРИРОДНИ КАРАКТЕРИСТИКИ И СОСТОЈБА НА МЕДИУМИ НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА ВО ПОДРАЧЈЕТО НА ПРОЕКТОТ	96
6.1.2.1.	КАРАКТЕРИСТИКИ НА ПРЕДЕЛОТ	97
6.1.2.2.	МЕТЕОРОЛОШКИ И КЛИМАТСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ.....	98
6.1.2.3.	СЕИЗМИЧКО-ТЕКТОНСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ.....	100
6.1.2.4.	ХИДРОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ	101
6.1.2.5.	КУЛТУРНО НАСЛЕДСТВО	103
6.1.2.6.	БИОДИВЕРЗИТЕТ	105
6.1.2.7.	КОРИСТЕЊЕ НА ЗЕМЈИШТЕ	108
6.1.2.8.	СООБРАЌАЈ И КОМУНИКАЦИИ И ЕНЕРГЕТСКА ИНФРАСТРУКТУРА.....	108
6.1.2.9.	КВАЛИТЕТ НА ВОЗДУХОТ И БУЧАВА.....	109
6.1.2.10.	УПРАВУВАЊЕ СО ОТПАД.....	110
6.2.	ОПИС И КАРАКТЕРИСТИКИ НА ПРОЕКТОТ	111
6.3.	РЕЛЕВАНТНО НАЦИОНАЛНО ЗАКОНОДАВСТВО	118
6.4.	ОЦЕНКА НА МОЖНИ ВЛИЈАНИЈА НА ПРОЕКТОТ ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА ..	121
6.5.	ПРЕДЛОГ МЕРКИ ЗА УБЛАЖУВАЊЕ НА НЕГАТИВНИТЕ ВЛИЈАНИЈА НА ПРОЕКТОТ ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА.....	124
7.	МУЛТИКРИТЕРИУМСКО ВРЕДНУВАЊЕ НА ВАРИЈАНТИТЕ НА ТРАСИТЕ	132

7.1.	ИЗБОР НА ВАРИЈАНТА НА ТРАСА	134
8.	АНАЛИЗИ ТРОШОЦИ – КОРИСТИ (СВА)	137
8.1.	АНАЛИЗИРАНИ СЦЕНАРИЈА ЗА СВА.....	137
8.2.	ФОРМУЛИ ЗА ПРЕСМЕТКА НА ИНТЕРНАТА СТАПКА НА РЕНТАБИЛНОСТ И НЕТО СЕГАШНАТА ВРЕДНОСТ НА ПРОЕКТОТ	138
8.3.	ПРИМЕНЕТА МЕТОДОЛОГИЈА ЗА АНАЛИЗАТА СВА	139
8.3.1.	ПРОЦЕНА НА ИНВЕСТИЦИСКИТЕ ТРОШОЦИ	139
8.3.2.	ПРОЦЕНА НА ТРОШОЦИТЕ ЗА ОДРЖУВАЊЕ	139
8.3.3	ПРОЦЕНА НА ОПЕРАТИВНИТЕ ТРОШОЦИ НА ВОЗИЛАТА - VOC	140
8.3.4	ПРОЦЕНА НА ТРОШОЦИ ЗА ВРЕМЕ НА ПАТУВАЊЕ - ТТС	143
8.3.5	ПРОЦЕНА НА ТРОШОЦИ ОД ВЛИЈАНИЕ ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА	145
8.3.6	ПРОЦЕНА НА ТРОШОЦИ ОД СООБРАЌАЈНИ НЕСРЕЌИ	147
8.4	РЕЗУЛТАТИ ОД АНАЛИЗАТА СВА	149
8.4.1	ПРОЦЕНЕТИ ВРЕДНОСТИ ЗА IRR И NPV И СООДНОС НА КОРИСТИ И ТРОШОЦИ.....	149
8.4.2	АНАЛИЗА НА ОСЕТЛИВОСТ НА РЕЗУЛТАТИТЕ ОД СВА.....	154
9	ПРАВНА РЕГУЛАТИВА И МОЖНОСТ ЗА КОНЦЕСИОНИРАЊЕ	155
10	ЗАКЛУЧОЦИ И ПРЕПОРАКИ	161
	БИБЛИОГРАФИЈА.....	165
	Сорджина на слики	166
	Сорджина на табели	169
	АНЕКСИ.....	172

ДОКУМЕНТИ ЗА ИЗГОТВУВАЧОТ НА СТУДИЈАТА

- Регистрација на Установата за научно – истражувачка и образовна работа, проектирање, инженеринг и друго, УКИМ –Градежен Факултет – Скопје
- Лиценца за изработка на проектна документација
- Решение за именување на одговорен проектант и проектантски тим
- Овластување на одговорниот проектант

ДОКУМЕНТ ЗА РЕГИСТРИРАНА ДЕЈНОСТ

Образец ДРД

Република Македонија - Универзитет "СВ.КИРИЛ И МЕТОДИЈ" во Скопје St.Cyril and Methodius University in Skopje, Republic of Macedonia, со ЕМБС **4066499** седиште БУЛЕВАР ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ Бр.9 СКОПЈЕ е запишано во Единствениот трговски регистар-регистарот на други правни лица врз основа на Решение од Основен суд Скопје I согласно член 7 став 1 од Законот за едношалтерски систем за водење на трговскиот регистар и регистар на други правни лица (**Сл. в. на Р.М. 84/05; 13/07; 150/07 140/08 ,17/11, 53/11 и 70/13 год.**).

Како предмет на работа има регистрирано општа клаузула за бизнис согласно чл.7 и 7а од Законот за Едношалтерскиот систем и за водење на трговскиот регистар и регистар на други правни лица (Сл.весник на РМ бр. **84/05,13/07, 150/07 , 140/08 17/11, 53/11 и 70/13 год.**).

Приоритетна дејност/Главна приходна шифра:

85.42	Високо образование
Дејности во внатрешниот промет:	
59.20	Снимање на звучни записи и издавање на музички записи
60.10	Емитирање на радиопрограма
92.2	Радио и телевизиски активности
92.20/2	Радиоактивности
Одобренија, потврди, лиценци и др:	Одлука на Совет за радиодифузија на Република Македонија за доделување дозвола за вршење радиодифузна дејност,бр.02-2236/01 од 10.07.2007 година.

Централен Регистар на Република Македонија, ул.Кузман Јосифовски Питу Бр.1
1000 Скопје Тел.02/3290-248. Факс. 02/3123-169 www.centralenregistar.org.mk



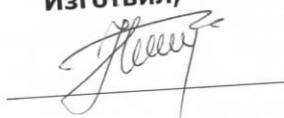
ЦЕНТРАЛЕН РЕГИСТАР НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

Во рамка на Република Македонија - Универзитет "СВ.КИРИЛ И МЕТОДИЈ" во Скопје St.Cyril and Methodius University in Skopje, Republic of Macedonia има запишано Единица:

Подброј:	6462790
Назив:	Република Македонија - Универзитет "СВ.КИРИЛ И МЕТОДИЈ" во Скопје - ГРАДЕЖЕН ФАКУЛТЕТ Скопје
Тип:	Подружница
Подтип:	ЕДИНИЦА
Адреса:	Ул. БУЛЕВАР ПАРТИЗАНСКИ ОДРЕДИ Бр.24 СКОПЈЕ - ЦЕНТАР ЦЕНТАР
Приоритетна дејност/ Главна приходна шифра	71.12 Инженерство и со него поврзано техничко советување

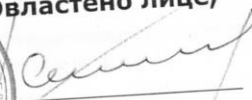
Бр. 0809-14/239/1
18.02.2014 година,
Скопје

Изготвил,





Овластено лице,



Централен Регистар на Република Македонија, ул. Кузман Јосифовски Питу Бр.1, 1000 Скопје. Тел. 02/3288-289, 02/3288-100 Факс. 02/3123-169 www.centralenregistar.org.mk



Република Македонија
МИНИСТЕРСТВО ЗА ТРАНСПОРТ И ВРСКИ

Врз основа на член 15 став 5 од Законот за градење ("Службен весник на Република Македонија" бр.51/05 и бр.82/08), Министерството за транспорт и врски издава

ЛИЦЕНЦА А
ЗА ПРОЕКТИРАЊЕ НА ГРАДБИ
ОД ПРВА И ВТОРА КАТЕГОРИЈА

НА

Универзитет Св. КИРИЛ И МЕТОДИЈ Скопје
ГРАДЕЖЕН ФАКУЛТЕТ Скопје

(назив, седиште, адреса и ЕМБС на правното лице)

Ул. Булевар Партизански Одреди бр.24 Скопје, ЕМБС 4062574

ЛИЦЕНЦАТА Е СО ВАЖНОСТ ДО: 17.03.2016 година

Број: П. 037/А
17.03.2009 година
(ден, месец и година на издавање)



МИНИСТЕР

Миро Јанакиески



РЕШЕНИЕ

ЗА ИМЕНУВАЊЕ ОДГОВОРЕН ПРОЕКТАНТ И ПРОЕКТАНТСКИ ТИМ
ВРЗ ОСНОВА НА ЗАКОНОТ ЗА ГРАДБА, ДЕКАНОТ НА УНИВЕРЗИТЕТ
СВ.КИРИЛ И МЕТОДИЈ, ПОДРУЖНИЦА ГРАДЕЖЕН ФАКУЛТЕТ- СКОПЈЕ,
УЛ.ПАРТИЗАНСКИ ОДРЕДИ 24, 1000, СКОПЈЕ, Р. МАКЕДОНИЈА, КАКО

ОДГОВОРЕН ПРОЕКТАНТ ГО ИМЕНУВАМ:

1. В. Проф. д-р ЗОРАН КРАКУТОВСКИ дипл.град.инж.

ПРОЕКТАНТИ – СОРАБОТНИЦИ ГИ ИМЕНУВАМ:

1. Проф. д-р ДАРКО МОСЛАВАЦ дипл.град.инж.
2. Проф. д-р ПЕТАР ЦВЕТАНОВСКИ дипл.град.инж.
3. Проф. д-р МИЛОРАД ЈОВАНОВСКИ дипл.инж.геолог
4. Проф. д-р КАТЕРИНА ДОНЕВСКА дипл.град.инж.
5. Доц. д-р АЛЕКСАНДАР ГЛАВИНОВ дипл.град.инж.
6. Асс. м-р ЗЛАТКО ЗАФИРОВСКИ дипл.град.инж.
7. М-р. АНДРЕЈА МАТЕВСКИ дипл.град.инж.
8. ЈОЖЕ ЈОВАНОВСКИ, дипл. инж. заштита на ж.ср.
9. ЗОРАН РУЈАК, дипл. Археолог
10. ЃОРЃИ ШАРЛАМАНОВ, инг. геодет

ЗА ИЗРАБОТКА НА ТЕХНИЧКАТА ДОКУМЕНТАЦИЈА:

Физибилити студија за панорамски трамвај Струмица-Цареви Кули

ИНВЕСТИТОР: Центарот за развој на Југоисточниот плански регион

Д е к а н
на Градежен факултет - Скопје

Проф. д-р Милорад Јовановски



Република Македонија
КОМОРА НА ОВЛАСТЕНИ АРХИТЕКТИ
И ОВЛАСТЕНИ ИНЖЕНЕРИ

Врз основа на член 17 став 2 од Законот за градење ("Службен весник на Република Македонија" бр.39/12), Комора на овластени архитекти и овластени инженери издава

ОВЛАСТУВАЊЕ А

ЗА ИЗРАБОТКА НА ПРОЕКТНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

од

ГРАДЕЖНИШТВО

на

Д-р ЗОРАН КРАКУТОВСКИ

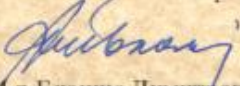
Овластувањето е со важност до: 13.02.2019 год.

Број: **2.0621**

Издадено на: 13.02.2014 год.



Претседател на
Комората на овластени архитекти
и овластени инженери


М-р Блашко Димитров,
дипл. град. инж.

ЛИСТА НА ПРИМЕНЕТИ КРАТЕНКИ:

БДП – Бруто Домашен Производ

VOС – Vehicle Operating Cost/Оперативни Трошоци на Возилата

ГИЗ (GIZ) – Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit

ДДВ – Данок на Додаден Вредност

ДЗС – Државен Завод за Статистика

ЕС – European Commission/Европска Комисија

EU – European Union/Европска Унија

ЕУРОСТАТ/EUROSTAT – Статистички информатор на ЕУ

ЕхТС – External Transportation Cost/Екстерни Транспортни Трошоци

ИПА/ИПА – Instrument for Pre-Accession Assistance – Европа

ИРИ – International Roughness Index/Индекс на Рамност

ИРР – Internal Rate of Return/Интерна Стапка на Рентабилност

ЈИПР – Југоисточен Плански Регион

ЈПП – Јавно Приватно Партнерство

ЈСП – Јавно Сообраќајно Претпријатие

NPV – Net Present Value/Нето Сегашна Вредност

НЕТС/NUTS – Номенклатура на територијални статистички единици/

Nomenclature of Territorial Units for Statistics

СВА – Cost Benefit Analysis

RED – Regional and local economic development in Macedonia

SE – Standard Error/Стандардна Грешка

ТТС –Travel Time Cost/Трошоци од Време на Патување

ТSC –Transport Security Cost/Трошоци од Сообраќајни Несреќи

1. ВОВЕД

1.1. ИСТОРИЈАТ НА ПРОЕКТОТ

Изработката на Физибилити студијата за изградба на панорамско – трамвајска линија Цареви Кули во Струмица е една од активностите за реализација на проектот панорамско трамвајска линија Цареви Кули, кој е дел од Проектот „Грантова шема за подршка на Југоисточниот регион“ финансиски подржан од Програмата за регионален економски развој на ГИЗ-РЕД, односно GIZ-RED, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) - Regional and local economic development in Macedonia (RED), а во имплементација на Центарот за развој на Југоисточниот плански регион. Проектот финансиски е подржан и од Општина Струмица која е партнер во реализација на проектот.

Археолошкиот локалитет Цреви Кули се наоѓа во непосредна близина на Струмица на западната страна од градот. Овој историски локалитет е лоциран на рид со надморска височина од 410 - 440 метри што е 154 до 184 метри над надморската височина на која се наоѓа градскиот урбан простор (н.в. од 256 метри).

Локалитетот сведочи за древноста и историјата на ова поднебје преку која градот Струмица израснал, се развивал низ историјата и живее и денес. Тврдината Цареви Кули длабоко во себе крие многу приказни, митови и факти од античките времиња па до денес. Во 2007 година Националната установа – Завод и музеј Струмица, со подршка на Локалната самоуправа и Европската агенција за реконструкција, отпочнала со археолошки истражувања со цел да се откријат сите историски артефакти кои се скриени во овој културен споменик.

Втората фаза од истражувањата, конзервацијата, рестарвацијата и реконструкцијата на тврдината Цареви Кули се изведуваат со подршка на финансиски средства од ИПА (EU-IPA) Програмата за прекугранична соработка помеѓу Република Македонија и Република Грција за периодот 2007-2013. Истражувањата, конзервацијата, реставрацијата и реконструкцијата на тврдината Цареви Кули ќе овозможи заживување и отварање на туристичка дестинација до овој прекрасен објект наследен од минатото.

Предвидениот проект ќе овозможи панорамско поврзување на ридот со градот, односно поврзување на градот Струмица со археолошкиот локалитет Цареви кули со користење на модерно превозно средство, со што ќе се овозможи искачување на ридот – тврдината за неколку минути, каде што граѓаните и туристите можат да уживаат во археолошкиот локалитет и прекрасниот панорамски поглед на градот и струмичката котлина. Непосредната околина на овој историски локалитет се планира да биде надолполнета со нови содржини и објекти за спорт, забава и рекреација.

1.2. ОПШТИ И СПЕЦИФИЧНИ ЦЕЛ НА СТУДИЈАТА

Физибилити Студијата за изградба на панорамска – трамвајска линија Цареви Кули во Струмца треба да ги даде сите параметри за да се процени можноста за изградба на современ панорамски трамвај, согласно со највисоките стандарди за безбедност за ваков тип на транспортни системи.

Главна цел на овој проект е да се подобри и збогати туристичката понуда која ќе им овозможи на граѓаните, туристите и посетителите на археолошкиот локалитет да уживаат и во панорамски поглед на градот. Проектот треба да овозможи брз и сигурен пристап до археолошкиот локалитет и би имал поволно влијание врз заштитата на животната средина.

1.3. МЕТОДОЛОГИЈА ЗА ИЗРАБОТКА НА СТУДИЈАТА

Физибилити студијата ќе биде изработена врз база на соодветна востановена методологија за изработка на ваков вид на студии, а врз база на проектната задача дадена во тендерската документација, законската постоечка регулатива во државата, како и врз база на регулативи од ЕУ и западно европските држави кои имаат воспоставени законски одредби и стандарди за ваков вид на транспортни системи (пр. Швајцарија, Австрија, Хрватска).

Физибилити студијата за панорамски трамвај е проект нарачан од Центарот за развој на југоисточниот плански регион, финансиски поддржана од Програмата за регионален економски развој на ГИЗ-РЕД. Партнер во реализација на проектот Општина Струмица која исто така учествува во неговото финансирање.

Методолошкиот приод за изработка на студијата се базира на повеќе тематски модули кои вклучуваат одредени истражувања, анализи на постоечки документи, посета на предметниот локалитет, како и разговори и консултации со заинтересираните страни за проектот.

Согласно проектната задача и воспоставената пракса за изработка на физибилити студии, оваа студија ќе ги опфати следните пет главни поглавја, и тоа:

- Сообраќаен дел во кој се обработуваат податоци за социо-економските карактеристики на населението во регионот на влијание и податоци за туристите кои ќе можат да го користи предвидениот панорамски трамвај. Покрај овие анализи, за да се процени исплатливоста на проектот, ќе се направат и сообраќајни прогнози во иден период од 30 години на експлоатација на новиот транспортен систем кои ќе се користат и за дефинирање на превозните капацитети на возилото. Прогнозите на сообраќајот ќе се применат и во анализите трошоци-користи и истите ќе се базираат на анализи на постоечки релевантни статистички податоци, но и на одредени претпоставки за идниот демографски, економски и туристички развој на регионот и поширокото опкружување на проектот. Прогнозите на побарувачката за транспорт ќе бидат проценети со земање во предвид на минимално, средно и максимално поволно сценарио за побарувачката за транспорт.

- Технички дел во кој најпрвин ќе се направи анализа на постоечките слични проекти од ваков вид изградени на различни места во Светот. За слични проекти ќе се претстават техничките карактеристики на трасите, опремата, станиците и возилата, превозните капацитети и ќе се даде сумарен осврт на различните можности на овие транспортни системи со посочување на нивните предности и недостатоци. Потоа, со примена на повеќекритериумски приод, ќе се направи процена за избор на најоптимален транспортен систем и техничко решение за конкретниот проект. Постоечката состојба на сообраќајната поврзаност на археолошкиот локалитет и неговата местоположба во однос на градот, како и идните урбани содржини во просторот околу предвидениот проект ќе бидат претставени. Контролно геодетско снимање на теренот на неколку точки ќе биде изработено и ќе се направи ажурирање на катастарските подлоги, кои што заедно со постоечките геодетски карти со изохипси ќе овозможат да се подготви дигитален 3Д теренски модел. Овој модел ќе биде основа, односно подлога на која ќе се повлечат можните траси за панорамскиот трамвај. При повлекување на трасите особено ќе се води сметка за следното:
 - а) местоположбата на станиците,
 - б) наклонот на нивелетата,
 - в) должината на трасата,
 - г) поврзаноста на базната станица со уличната мрежа,
 - д) заштитната зона на археолошкиот локалитет,
 - ѓ) изграденоста на просторот,
 - е) минимална потреба од објекти долж трасата.

Врз база на карактеристиките на трасата и потребниот превозен капацитет на возилото, базиран на сообраќајните анализи и прогнози, ќе се одредат основните технички карактеристики на возилото кое ќе служи за превоз на патници, како и на опремата и машинската зграда кои ќе се користат за влечење на возилото. Бидејќи технички стандарди и прописи кои ја третираат проблематиката на вакви транспортни системи во државата нема, ќе бидат разгледани и применети ЕУ директиви и стандарди од државите од Западна Европа (Швајцарија) кои се однесуваат на безбедноста при функционирањето на овој превоз. Подетален опис на возилото и неговите техничко-експлоатациони карактеристики ќе се добијат во директен контакт со производители на вакви возила и досегашните нивни искуства. На производителот на возила ќе му бидат доставени основните потребни технички параметри за димензионирање на возилото и влечата на електричен погон. Од производителот на возила и опрема за вакви транспортни системи се очекува да се добијата техничките карактеристики на возилото, трошоците за производство на возилото и опремата, како и трошоците во експлоатација поделени на трошоци за одржување на возилото и инфраструктурата и трошоци за превоз на патниците.

- Економска процена на проектот и неговата исплатливост ќе се направи од аспект на поширокиот општествен интерес. Проценката на економската ефикасност на проектот ќе биде направена со примена на

методологија за анализи трошоци-користи дадена во водичот на европската комисија (ЕС) за инфраструктурните проекти (Guide to Cost-Benefit Analysis of investment projects, Structural Funds, Cohesion Fund and Instrument for Pre-Accession, European Commission – Directorate general Regional Policy, 2008). Проценката ќе се базира на дефинирање на сценарио без проект и сценарио со проект за кои ќе се проценат транспортните трошоци. Разликата во проценетите директни и екстерни транспортни трошоци во двете сценарија ќе ја даде користа од проектот. Ако постојат повеќе варијантни решенија на трасата, тогаш споредбата и конечната оцена за најоптимално варијантно решение ќе биде врз база на мултикритериумска анализа. Крајно, анализите трошоци-користи треба да проценат дали проектот е исплатлив за инвестирање и под кои услови треба да се направи инвестирањето.

- Влијанието на проектот врз животната средина ќе биде поглавје од Физибилити студијата во кое ќе се обработат: описот на животната средина во проектниот опфат (географска положба, геолошки и сеизмички карактеристики, клима, температура, врнежи и други климатски параметри, води, управување со отпад, бучава, флора и фауна, пејсаж и друго). На разгледаните алтернативи со Физибилити студијата ќе се проценат влијанијата од аспект на влијанија врз животната средина. Врз основа на проценетите влијанија ќе се посочат предлог мерки за избегнување, намалување или компензација на значајните негативни влијанија. Поглавјето за влијанието на проектот врз животната средина ќе биде изработено согласно со насоките од проектната задача.
- Можност за концесионирање на проектот и потреба од правна регулатива ќе бидат разгледани на крај од студијата. Давање под концесија на проектот се предвидува да биде во фазата на експлоатација на овој нов транспортен систем. Предмет на концесија ќе биде превозот на патници и одржувањето на панорамскиот трамвај. Начинот на концесионирање ќе биде проучен согласно државната важечка регулатива и барањата за безбедност во сообраќајот. Покрај тоа ќе се анализираат и европски релевантни документи за вакви транспортни системи и ќе се посочи потребата за додатна законска регулатива за реализирање на проектот.

Физибилити студијата ќе користи потребни податоци публикувани од релевантни државни институции. Анализите во студијата ќе се базираат на податоци добиени од локалната самоуправа во Струмица, објавени податоци од Државниот завод за статистика, сопствени податоци од геодетски снимања и подготвени подлоги на терен. Во студијата ќе се користат податоци и документи добиени од фирми и држави кои имаат изведено слични проекти на локалитети во Европа. Карактеристиките на возилото како и опремата за негово движење ќе се дефинираат од фирма производител на вакви возила, а според зададени елементи на трасата и потребите за превоз, како и согласно најдобрите светски искуства и стандардите за безбедност на сообраќајот кај вакви транспортни системи.

2. АНАЛИЗА И ПРОГНОЗА НА ПОБАНУВАЧКАТА ЗА ТРАНСПОРТ

2.1. ПРОУЧУВАЊЕ НА ПОСТОЕЧКАТА СОЦИО-ЕКОНОМСКА СОСТОЈБА ВО РЕГИОНОТ НА ВЛИЈАНИЕ НА ПРОЕКТОТ

Проектот се предвидува да биде лоциран во простор кој што зафаќа дел од урбанизираниот дел на градот Струмица и дел од ридот на западната страна од урбаната зона на Струмица кај што се наоѓа археолошкиот локалитет Цареви Кули (Слика 1).



Слика 1. Поширок простор во кој се прават проучувањата за проектот

Археолошкиот локалитет Цареви Кули е во фаза на истражни работи и ископи кои се спроведуваат веќе неколку години. Добиени се артефакти кои ја отсликуваат историјата на овој регион и на градот Струмица.

Големата висинска разлика на локалитетот во однос на теренот на кој се лоцирани урбаните содржини во градот Струмица налага потреба од примена на специјален транспортен систем кој на релативно кратко растојание од 200-300 метри ќе овозможи брз и еколошки подобен пристап до историските ископини.

Анализата на побарувачката за транспорт до овој археолошки локалитет опфаќа проучување на повеќе податоци кои се однесуваат на социо-

економските, демографски и сообраќајни карактеристики во реонот на влијание на проектот.



Слика 2. Просторна поставеност на ридот на кој е археолошкиот локалитет Цареви Кули

2.2. СПЕЦИФИКИ НА АРХЕОЛОШКИОТ ЛОКАЛИТЕТ ЦАРЕВИ КУЛИ

Цареви Кули се наоѓаат на врвот на ридот над градот Струмица и претставуваат археолошки локалитет од различни временски периоди: од праисторијата се до доцен среден век.

Најстарите докази за човековото присуство на врвот на ридот се од времето на халколитот (енеолитот), околу 5-ти милениум п.н.е. На ридот биле нивелирани тераси на кои потоа биле градени куќите, како што е тоа случај со југоисточната падина и просторот на северозападниот бедем.

Најинтересни садови од енеолитот се оние со графитна декорација. Овие садови се појавуваат во различни форми; амфори, бокали, паници, понекогаш украсени од надворешната и внатрешната страна. Женските енеолитски фигуринки ги има во различни форми; седечки, исправени, со врежана декорација, со свонеста облека, го олицетвориле женскиот принцип во духовноста.

Над енеолитската населба на југоисточната падина во текот на 3 и 2 милениум пр.н.е за време на бронзената епоха изникнала нова населба. И овојпат се појавија садови специфични за бронзената епоха, со полирана површина и држалки кои го надвисуваат венцот на садот.

Значаен хоризонт од времето на раната антика и македонско-хеленистичкиот период се појави на локалитетот Цареви Кули. Овде се истражени неколку јами во кои се појави импортиран материјал, но исто така и интересен материјал кој

сведочи за локалната продукција на Пајонската популација. Овие јами, имено, го лоцираат почетокот на градската населба (најверојатно антички Астраион, во 4-ти, а можно е дури и 5-ти век пр.н.е.)

Во текот на доцно античкиот период се појавува првата фортификација на врвот од ридот. Тврдината се позиционирала на врвот поради нејзиниот стратешки и воен карактер, односно поради одбраната на комуникациите кои водат од Серес кон Штип и обратно. Овде се појави широк хоризонт од тоа време во кој беше пронаоѓана керамика, монети и оружје кои сведочат за важноста на тврдината. Голема некропола со повеќе од 200 гробови е истражена во близина на тврдината.

Во средновековијето Цареви Кули била значајна тврдина, обласно средиште со урбани англомерации надвор од тврдината. Се чини дека градот Струмица во средновековието бил организиран на класичен средновековен начин како комплексна утврдена населба.

Опколена со запчесто бедемско платно појачано со кули тврдината била некој вид одбранбен и осматрачки центар. Средновековната тврдина всушност се наоѓа на положба стратешки воочена уште во доцноримскиот период. Трасата на средновековната фортификација во добар дел ја следи трасата на доцноантичката фортификација, односно се потпира врз постарите бедеми кои наместа се надоградувани, а наместа се премостени. Нејзината непристапност на врвот на ридот, окружена со клисури под кои се наоѓаат поројните рекички Коритниче и Св.Илијски порој, е значајна поради нејзината лесна одбрана. Погодноста кои ги дава стратешки одбранбената положба како јак отпорен пункт дава можност за релативно лесна одбрана и покрај релативно скромните бедеми и кули. На ваквата тврдина не можело да се пријде со опсадни напади, а поради карпестата подлога и поткопувањето на бедемите било неовозможено. Со доволни залихи на вода и храна таа практично била неосвоива. Тоа јасно го воочуваат и современиците кога зборуваат за некои тврдини кои неможат да се заземат на јуриш. Ова посебно се однесува на тврдините во Струмица, Мелник, Прилеп и Просек.

Благодарейќи на истражувањата денес знаеме дека тврдината има издолжена елипсоидна основа. Внатре во тврдината се наоѓале поставени различни објекти од стопански и живеалишен карактер, пред сè, за посадата на тврдината, послугата и стражата. Покрај овие објекти овде се наоѓале кујни, коњушници, ковачки работилници, штали, цистерни за вода, складови за жито и други производи. Некои од тие објекти налегаат на југоисточниот бедем, додека други стојат самостојно во просторот. Неколку објекти се истражувани во текот на 2005-2012 год. и најверојатно претставуваат дрвени куќи подигнати на камено цокле.

Пирг-кулата (француски одн. нормански “донжон” (*donjon*) се наоѓа на највисоката точка на платото и е поставена врз спила. Кулата која имала најмалку 2-3 ката била во функција на раководен центар на одбраната, а воедно била и дворно место на старешината. Старешината на тврдината се нарекувал “капетан” или “кастелан” односно “кефалија”. Во нејзината внатрешност се наоѓале одаите, а во подрумските простории имало цистерна

за вода. Цистерната за вода ја зазема целата внатрешност на пиргот и таа била полукружно засведена. Атмосферската вода била спроведувана преку керамички цеви од покривот до цистерната. Тоа е тнр. “цистерна на свод” позната на повеќе тврдини низ Балканот. По правило овие кули немале влез на приземјето туку на спратот. До влезот се доаѓало со надворешни дрвени скали, или дрвен мост префрлен преку ѕидот кој лесно можел да се подигне во случај на опасност. Во приземјето се слегувало преку спратот, однатре. Пирг-кулата е специфична и е единствена од ваков тип на Балканот. Во својата издолжена шестоаголна основа единствена аналогија има во донжонот од Вишеград северно од Будимпешта. Инаку Вишеград бил средиште на унгарските кралеви.

Покрај самата тврдина, бранетото подрачје во досегашните рамки ги опфаќа и најмалку двата бедемски појаси на северната и југоисточната страна. Насоката на протегањето и степенот на зачуваност на овие бедеми, за жал, не е позната. Тие ќе бидат предмет на ископување во годините што следат. Со археолошката кампања 2014 год. предвидени се истражувањата на второто бедемско платно од северната страна на локалитетот Цареви Кули. Со истражувањата, исто така, предвидени се повеќе позиции на платото од средновековната тврдина. Тоа се, пред се, позицијата на северозападното плато и малото плато веднаш под северната кула каде во перспектива се очекува поставување на панорамска жичара.

Во годините што следат ќе биде потребно доистражување на праисториската населба на југоисточната падина, потоа некрополата на лок. Јужен рид и објектите кои се наоѓаат на северозападната страна во висина на вториот бедем од тврдината. Во моментов активностите на локалитетот Цареви Кули се насочени кон конзервација и делумна реставрација на дел од кулите и бедемското платно од северната, северозападната и западната страна на средновековната тврдина. Со овие активности ќе се заокружи процесот на конзервација на овој дел од тврдината. Во перспектива ќе се отпочат и конзерваторски активности на објектите на самото плато (средновековните куќи, цистерни за вода и централната кула-Пирг). Веќе наредната година се предвидени активности околу конзервација на средновековната куќа истражувана 2005 година на централниот дел од платото.

Со реализацијата на конзерваторските активности, предвидено е и уредување на локалитетот со поставување на патеки, информациони табли и хортикултурно уредување. Постојат размислувања дури и за обновување на црквичката Св.Горги која во моментов се наоѓа под куќичката на репетиторот (кој треба да се дислоцира во најскоро време).

Со предвидените перспективни истражни работи, покрај културно-едукативната улога, може да му се дадат нови и значајни содржини на локалитетот кои културно ќе ја збогатат понудата на градот Струмица (одржување на концерти, театарски претстави, итн). На тој начин градот Струмица ќе добие нов и значаен импулс во развојот на туристичката понуда што ќе отвори нови можности во генерирањето на повеќе туристи и зголемување на локалниот економски развој.



Слика 3. Влез од јужна страна во локалитетот Цареви Кули



Слика 4. Поглед на Струмица од археолошкиот локалитет Цареви Кули

2.3 ПРОСТОРНИ И СОЦИОЕКОНОМСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ДРЖАВАТА И НА ОПШТИНИТЕ ОД ЈУГОИСТОЧНИОТ РЕГИОН

2.3.1. СТАТИСТИЧКИ ПЛАНСКИ РЕГИОНИ ВО Р. МАКЕДОНИЈА

Номенклатурата на територијални единици за статистика (НЕТС) е формирана и донесена во 2001 година од страна на Владата на Р. Македонија (Сл. Весник на Р. Македонија бр. 31/2001), а изменета и усогласена е во 2007 година (Сл. Весник на Р. Македонија бр.158/2007) согласно со новата територијална организација на локалната самоуправа во државата и новите регулативи во оваа област донесени од Европскиот парламент. Според оваа номенклатура на ниво 3 утврдени се осум статистички региони и тоа: Вардарски, Источен, Југоисточен, Југозападен, Пелагониски, Полошки, Североисточен и Скопски регион (Слика 5).

Оваа поделба на просторот на државата на осум статистички региони е основа за прибирање и објавување на статистички податоци од сите релевантни области за потребите на државната администрација и стопанството.

Во студијата ќе бидат претставени одредени статистички податоци за сите региони, а подетално и со посебен осврт ќе бидат дадени статистичките податоци за Југоисточниот плански регион и градот Струмица.



Слика 5. Осум плански региони согласно номенклатурата за територијални статистички единици (НЕТС) Извор: ДЗС, Регионите во Р. Македонија, 2012, ISSN 1857-6141

2.3.2. ГЛАВНИ СТАТИСТИЧКИ ПОДАТОЦИ ЗА ПЛАНСКИТЕ РЕГИОНИ

Демографски гледано најнаселен регион е Скопскиот, а со најмал број на жители е Вардарскиот регион (Табела 1).

Табела 1. Процена на население според статистички региони за 2012 година

Регион	Број на жители	Процент
Вардарски	153 554	7,4%
Источен	178 551	8,7%
Југозападен	220 455	10,7%
Југоисточен	173 291	8,4%
Пелагониски	232 618	11,3%
Полошки	317 490	15,4%
Североисточен	175 560	8,5%
Скопски	610 775	29,6%
Р. Македонија	2 062 294	100,0%

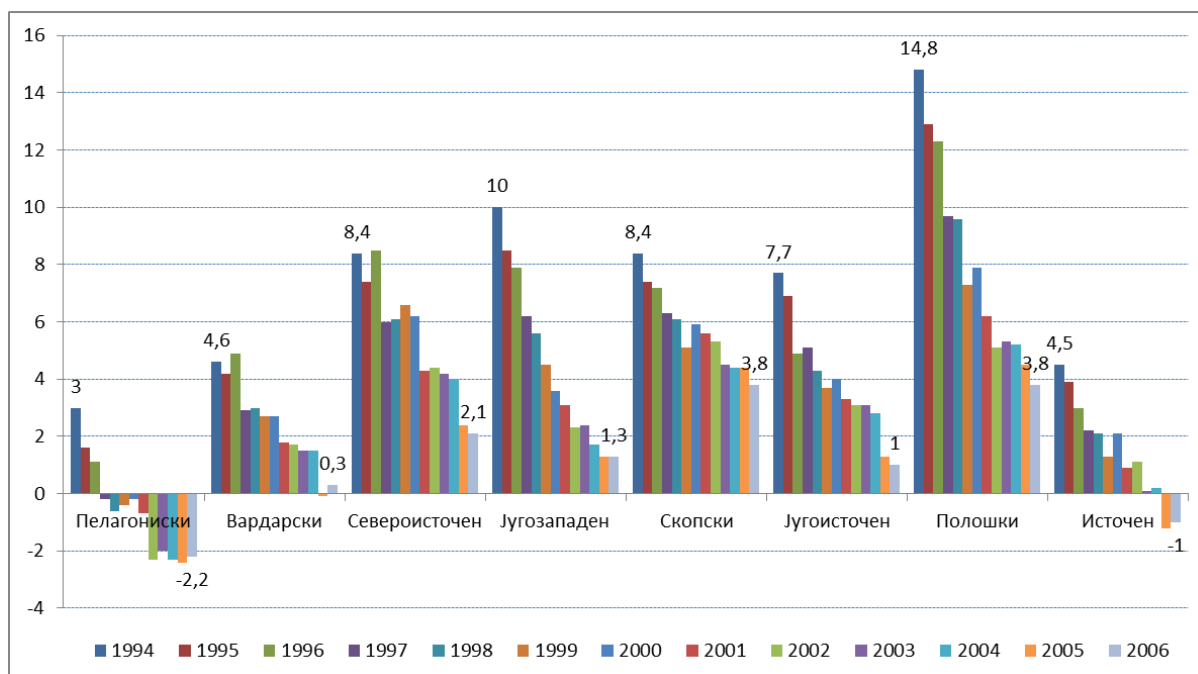
Извор: Државен завод за статистика, Статистички преглед : Население и социјални статистики бр. 2.4.13.13/757

Демографскиот природен прираст на населението во Р. Македонија бележи стагнација од деведесеттите години до денес и се намалува од 8,1‰ во 1994 на 1,8‰ во 2006 година. Истата тенденција е и во Југоисточниот регион каде стапката на природен прираст од 7,7‰ во 1994, се намалува на 1,0‰ во 2006 година (Табела 2).

Табела 2. Природен прираст (во 1000 жители) и стапка на природен прираст (во ‰) на населението во Република Македонија: 1994-2006

Регион	Индик.	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Р.Македонија	прираст	15,8	13,7	13,1	10,5	10,0	8,3	9,1	7,4	6,3	5,8	5,4	4,1	3,6
	стапка	8,1	7,0	6,6	5,2	5,0	4,1	4,5	3,6	3,1	2,9	2,7	2,0	1,8
Пелагониски	прираст	0,7	0,4	0,3	0,0	-0,1	-0,1	0,0	-0,2	-0,6	-0,5	-0,6	-0,6	-0,5
	стапка	3,0	1,6	1,1	-0,2	-0,6	-0,4	-0,2	-0,7	-2,3	-2,0	-2,3	-2,4	-2,2
Вардарски	прираст	0,6	0,6	0,7	0,4	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,0	0,0
	стапка	4,6	4,2	4,9	2,9	3,0	2,7	2,7	1,8	1,7	1,5	1,5	-0,1	0,3
Североисточен	прираст	1,4	1,2	1,4	1,0	1,0	1,1	1,1	0,7	0,8	0,7	0,7	0,4	0,4
	стапка	8,4	7,4	8,5	6,0	6,1	6,6	6,2	4,3	4,4	4,2	4,0	2,4	2,1
Југозападен	прираст	2,1	1,8	1,7	1,4	1,2	1,0	0,8	0,7	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3
	стапка	10,0	8,5	7,9	6,2	5,6	4,5	3,6	3,1	2,3	2,4	1,7	1,3	1,3
Скопски	прираст	4,6	4,1	4,0	3,6	3,4	2,9	3,4	3,2	3,1	2,6	2,6	2,6	2,3
	стапка	8,4	7,4	7,2	6,3	6,1	5,1	5,9	5,6	5,3	4,5	4,4	4,4	3,8
Југоисточен	прираст	1,3	1,2	0,8	0,9	0,7	0,6	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,2	0,2
	стапка	7,7	6,9	4,9	5,1	4,3	3,7	4,0	3,3	3,1	3,1	2,8	1,3	1,0
Полошки	прираст	4,2	3,7	3,6	2,9	2,9	2,2	2,4	1,9	1,5	1,6	1,6	1,4	1,2
	стапка	14,8	12,9	12,3	9,7	9,6	7,3	7,9	6,2	5,1	5,3	5,2	4,5	3,8
Источен	прираст	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,4	0,2	0,2	0,0	0,0	-0,2	-0,2
	стапка	4,5	3,9	3,0	2,2	2,1	1,3	2,1	0,9	1,1	0,1	0,2	-1,2	-1,0

Извор: ДЗС – Стратегија за развој на Р. Македонија 2008-2015 – Министерство за труд и социјална политика



Слика 6. Стапка на природен прираст на населението по планските региони

Извор: ДЗС, Стратегија за развој на Р.М. 2008-2015 – Влада на Р.М.- Министерство за труд и социјална политика

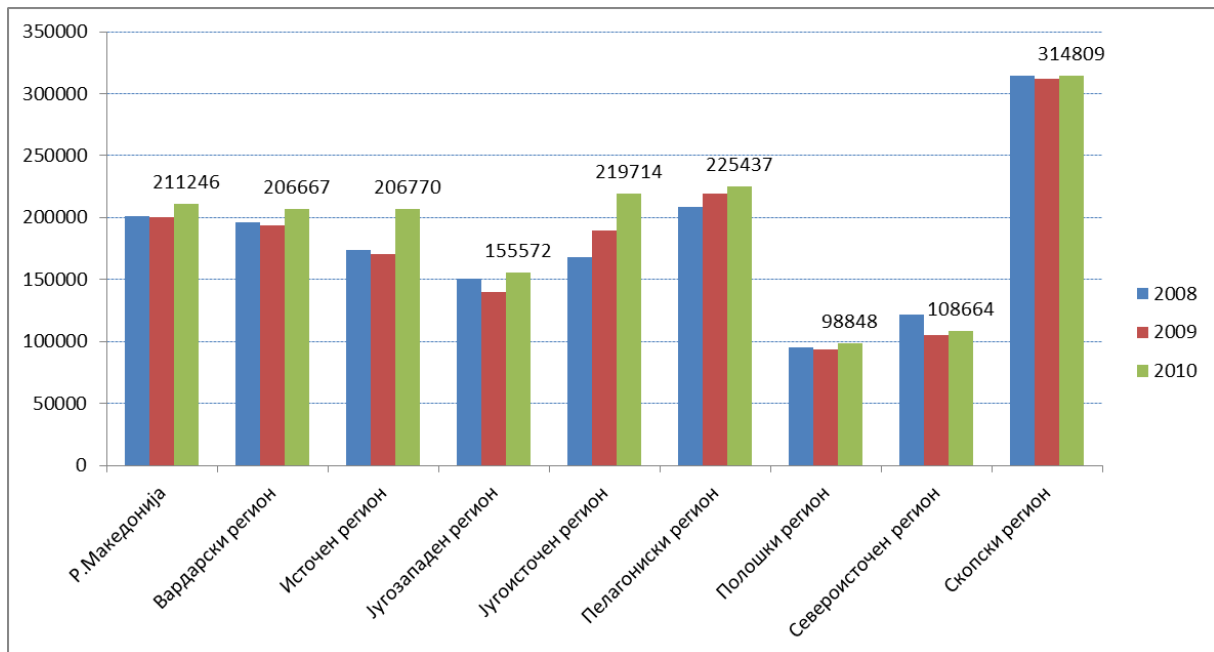
Главните макроекономски индикатори во Р. Македонија во период од 10 години дадени се во долната табела (Табела 3).

Табела 3. Макроекономски индикатори во Р. Македонија за период 2002-2012

ГОДИНА	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
БДП – според пазарни цени											
Реален пораст во (%)	9,0	2,8	4,6	4,4	5,0	6,1	5,0	-0,9	2,9	2,8	2,5
Во милијарди денар.	243,9	258,4	272,4	295,1	320,1	364,9	411,7	410,7	434,1	459,8	487,4
Во милијарди евра	4,0	4,2	4,4	4,8	5,2	5,9	6,7	6,7	7,1	7,5	7,9
БДП / глава на жител											
Во 10 ³ денари	120,6	127,5	134,0	144,8	156,9	178,6	201,1	200,3	211,2	223,3	236,4
Во 10 ³ евра	1,978	2,081	2,185	2,363	2,564	2,919	3,283	3,269	3,434	3,630	3,842
Индустрис. раст(%)	-0,8	5,1	2,8	4,6	2,6	12,6	2,4	-10,7	3,4	6,3	
Инфлација (%)	1,8	1,2	-0,4	0,5	3,2	2,3	8,3	-0,8	1,6	3,9	2,8
БДП дефлатор (%)	3,0	0,3	0,8	3,8	3,3	7,4	7,5	0,7	2,7	3,1	2,7
Стапка на невработеност (%)	31,9	36,7	37,2	37,3	36,0	34,9	33,8	32,2	32,0	31,4	30,9
Население (10 ⁶)	2,023	2,027	2,033	2,037	2,040	2,044	2,047	2,051	2,055	2,059	2,062

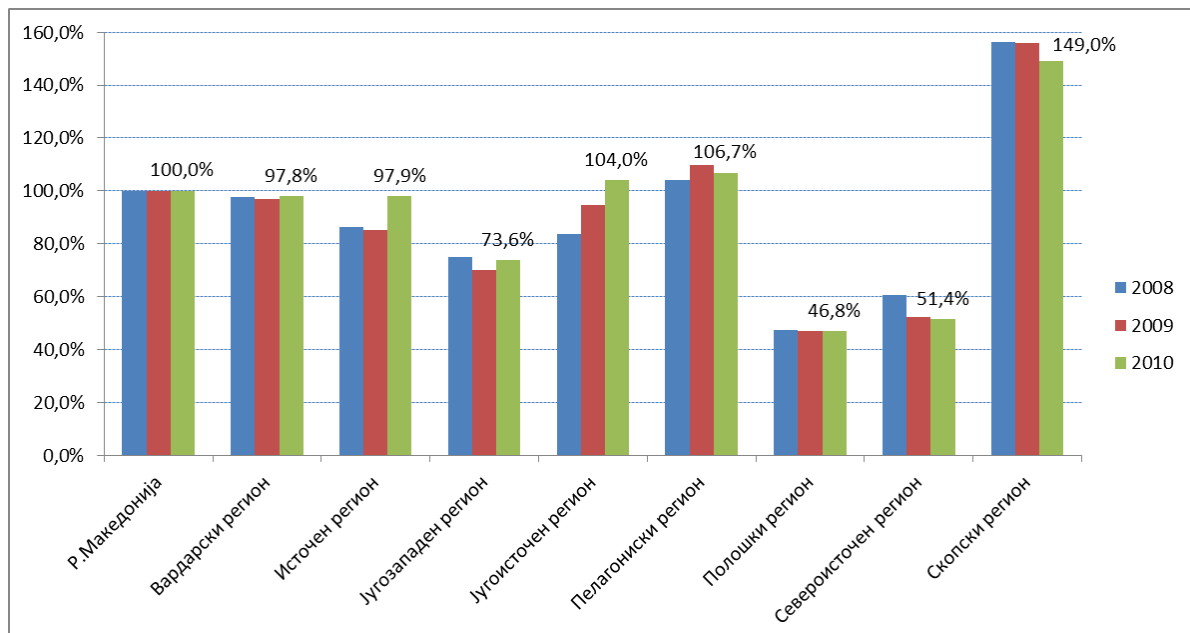
Извор: Влада на Р. Македонија, Министерство за Финансии - Основни макроекономски индикатори (за 2012 се проекции) (http://www.finance.gov.mk/files/u9/MKindikatori_Septemvri_2012_3.pdf)

Зголемувањето на бруто домашниот производ (БДП) мерен по глава на жител во Југоисточниот плански регион се манифестира во периодот од 2008 до 2010 година (Слика 7). БДП во 2008 во овој регион е 168.211 ден./глава на жител (2735€/жител) и се зголемува на 219.714 ден./глава на жител (3572€/жител) во 2010 година, или има зголемување од 30,6% во период од две години.



Слика 7. Големина на БДП/жител во денари по региони во Р. Македонија за 2008, 2009 и 2010 год. (Извор: ДЗС, Регионите во Р. Македонија, 2012, ISSN 1857-6141)

Споредбата на БДП/жител по региони во однос на БДП/жител во државата покажува дека Југоисточниот регион во 2008 година имал БДП/жител во износ од 83,6% од државниот просек, а во 2011 година овој показател дава 104,0% од државниот просек (Слика 8).



Слика 8. Процентуален износ на големина на БДП/жител по региони во однос на БДП/жител во Р. Македонија за 2008, 2009 и 2010 год.

Извор: ДЗС, Регионите во Р. Македонија, 2012, ISSN 1857-6141

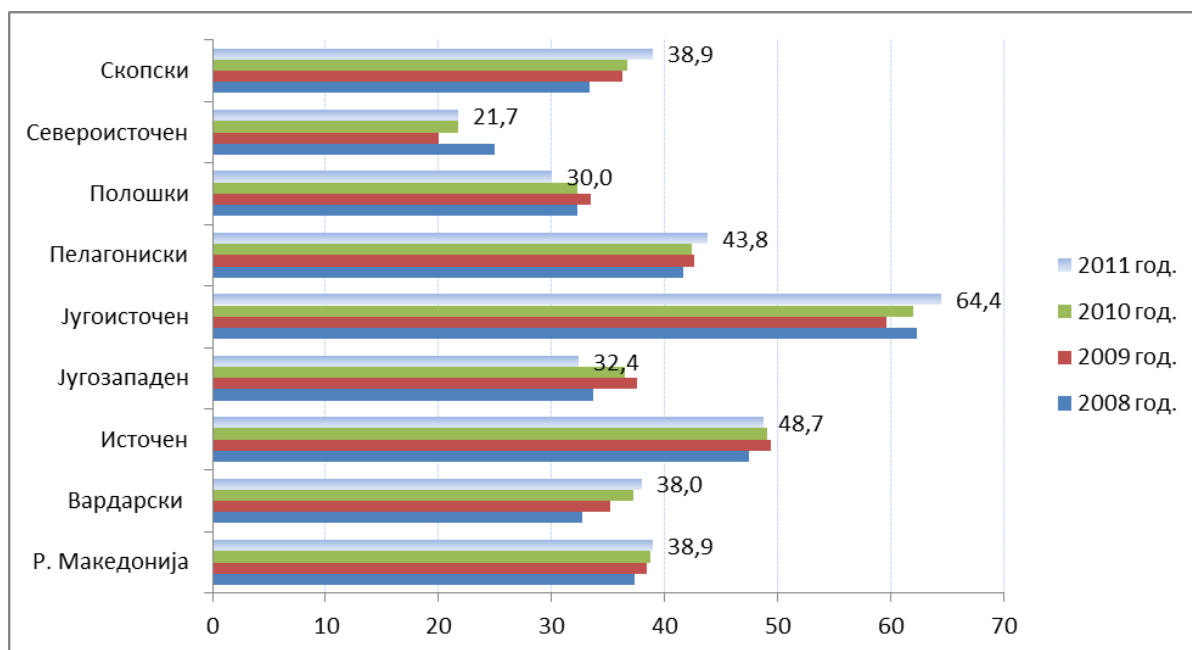
Карактеристично за овој регион е што стапката на активно население (лица над 15 години) е највисока во државата и изнесува 71% (Слика 9).



Слика 9. Стапка на активно население по региони

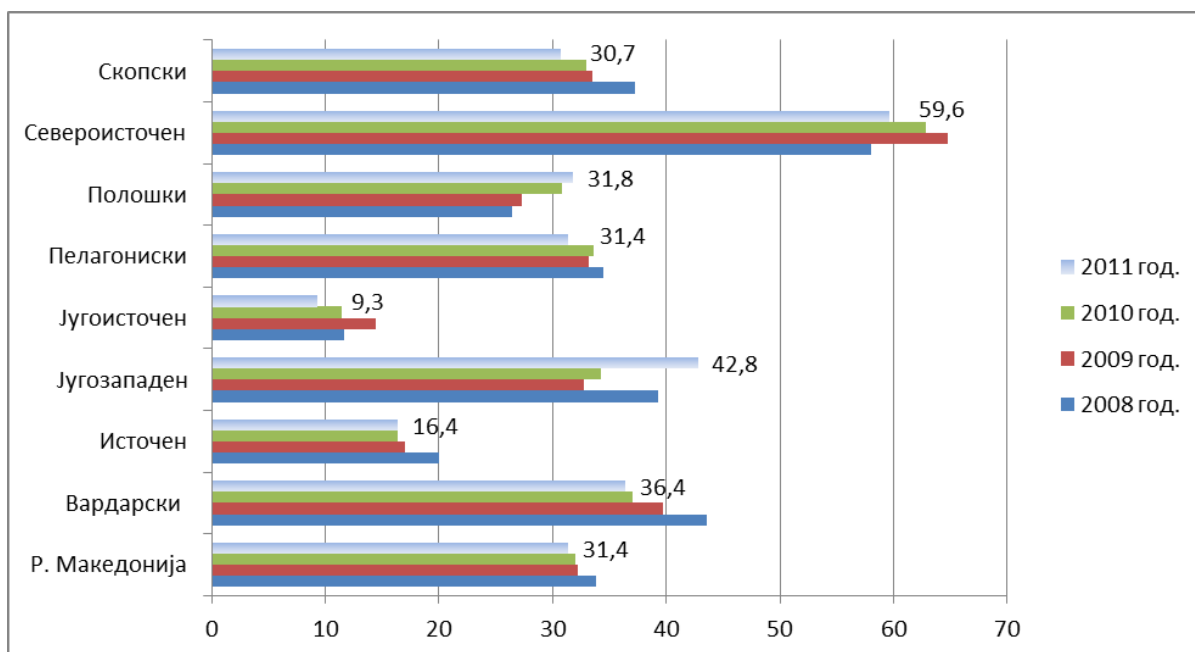
Извор: ДЗС, Регионите во Р. Македонија, 2012, ISSN 1857-6141

Стапката на вработеност во Југоисточниот регион е исто така највисока во државата и истата изнесува 64,4% во 2011 год., а стапката на невработеност е најниска и истата е 9,3% (Слика 10, Слика 11).



Слика 10. Стапка на вработеност по региони

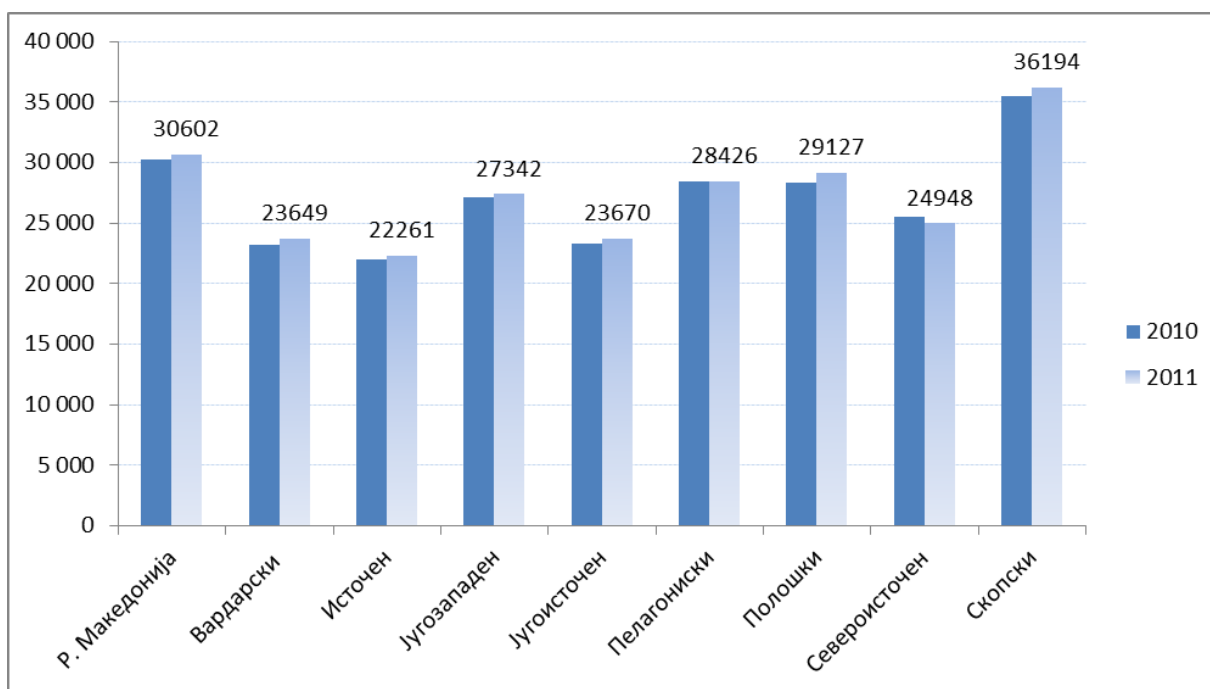
Извор: ДЗС, Регионите во Р. Македонија, 2012, ISSN 1857-6141



Слика 11. Стапка на невработеност по региони

Извор: ДЗС, Регионите во Р. Македонија, 2012, ISSN 1857-6141

Број на активни деловни субјекти во Југоисточниот регион во 2009 год. е 6032, 6488 во 2010 год. и 6248 во 2011 год. Од нив околу 85% се деловни субјекти со вработени од 1-9 лица. Просечно исплатената бруто плата по вработен во Југоисточниот регион е меѓу најниските бруто исплатени плати во државата (Слика 12).



Слика 12. Просечно исплатена бруто плата/вработен по региони во денари

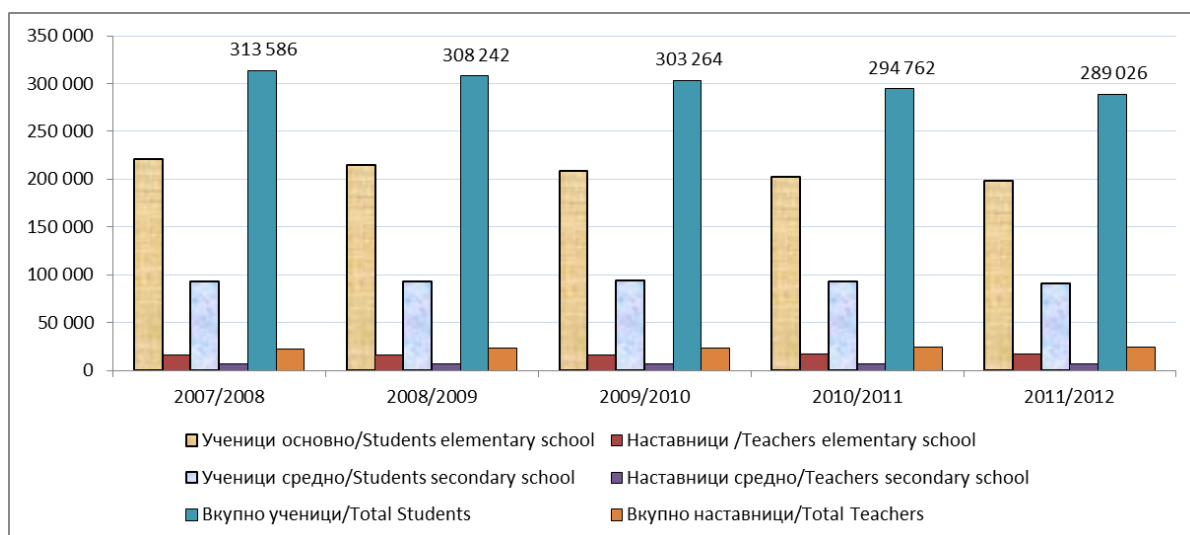
Извор: ДЗС, Регионите во Р. Македонија, 2012, ISSN 1857-6141

Бројот на ученици во основното и средното образование се намалува како резултат на намалениот природен прираст на населението и миграциите (Табела 4, Слика 13).

Табела 4. Број на ученици и наставници во основното и средното образование во Р. Македонија за период 2007-2012 година

Учебна година	Основно образование		Средно образование	
	Број на ученици	Број на наставници	Број на ученици	Број на наставници
2007/2008	220 833	15 691	92 753	6 438
2008/2009	215 078	16 205	93 164	6 832
2009/2010	208 980	16 403	94 284	7 008
2010/2011	201 914	16 946	92 848	7 197
2011/2012	197 859	17 233	91 167	7 298

Извор: Државен завод за статистика, Основни и средни училишта на крајот на учебната 2011/2012 година, бр. 2.4.13.08/749



Слика 13. Број на ученици и наставници во основното и средното образование во Р. Македонија за период 2007-2012 година

Најголем број на ученици во основното и средното образование во 2012 година има во Скопскиот регион, а најмал број на ученици е во Вардарскиот регион (Табела 5).

Табела 5. Број на ученици во планските региони во државата во 2012 година

Регион	Основно образование		Средно образование	
	Број на ученици	Процент	Број на ученици	Процент
Р. Македонија	197 859	100,0%	91 167	100,0%
Вардарски	13 807	7,0%	6 222	6,8%
Источен	14 841	7,5%	7 172	7,9%
Југозападен	19 651	9,9%	9 528	10,5%
Југоисточен	15 632	7,9%	6 790	7,4%
Пелагониски	19 953	10,1%	10 264	11,3%
Полошки	32 047	16,2%	15 481	17,0%
Североисточе	18 434	9,3%	8 144	8,9%
Скопски	63 494	32,1%	27 566	30,2%

Извор: Државен завод за статистика, Основни и средни училишта на крајот на учебната 2011/2012 година, бр. 2.4.13.08/749

2.3.3. ГЛАВНИ СТАТИСТИЧКИ ПОДАТОЦИ ЗА ТУРИЗМОТ ВО ДРЖАВАТА И ПЛАНСКИТЕ РЕГИОНИ

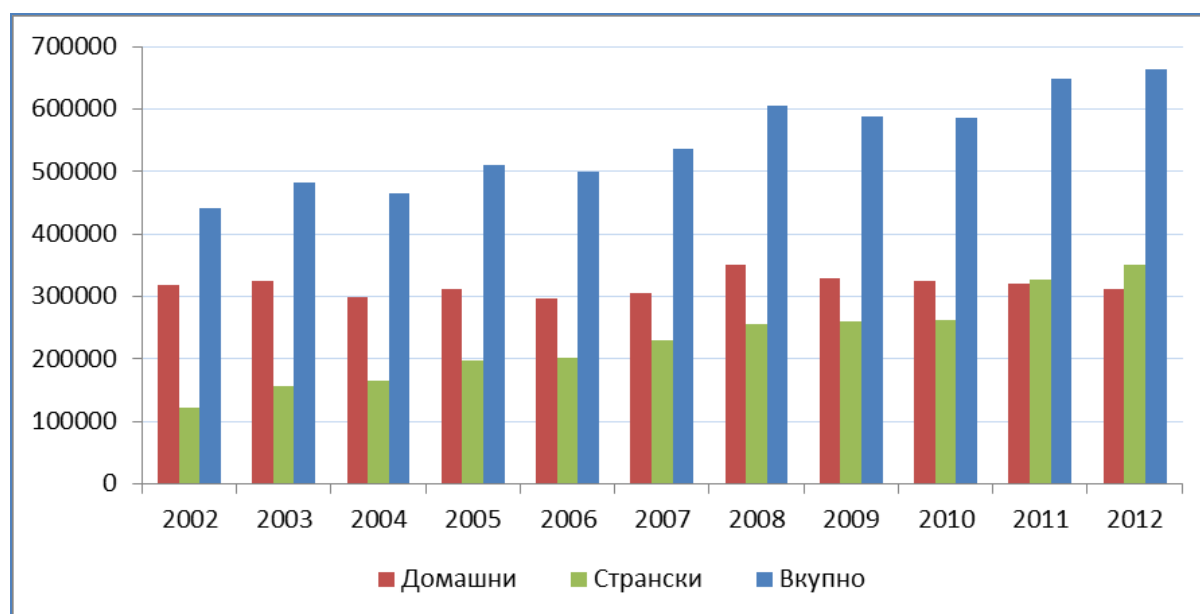
Дефинирањето на терминот турист според номенклатурата на ДЗС е лице кое привремено престојува во друго место од местото на постојано живеење и преноќува најмалку една ноќ во угостителски или во друг објект за сместување на туристи. Извесен број на туристи не е опфатен во статистичките прегледи заради непријавување на гостите и ноќевањата.

Статистичките податоци за бројот на туристи во државата, објавени од Државниот завод за статистика, покажуваат дека во периодот од 2002 година има постојан раст на бројот на туристи и нивниот број во 2012 година е околу 660 илјади туристи. Овој пораст се должи пред се на прирастот на бројот на странски туристи (Табела 6, Слика 14).

Табела 6. Број на домашни и странски туристи во Р. Македонија за период 2002-2012

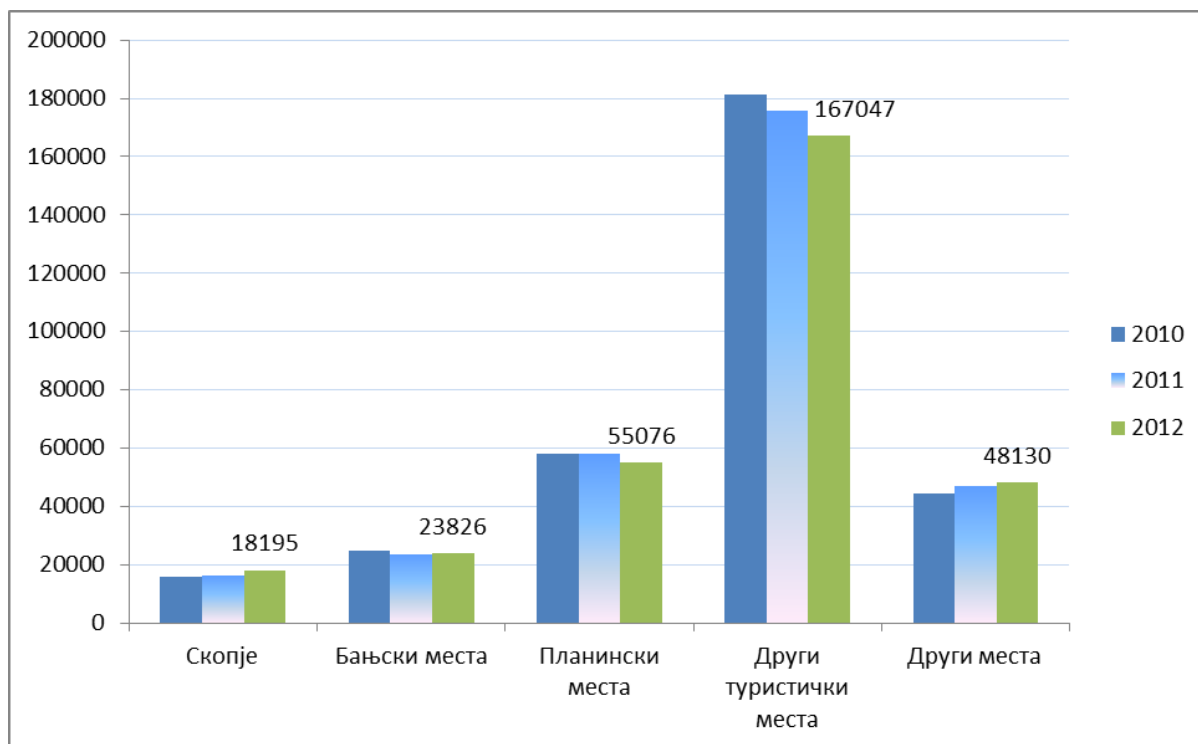
Година	Домашни	Странски	Вкупно
2002	318 851	122 861	441 712
2003	325 459	157 692	483 151
2004	299 709	165 306	465 015
2005	312 490	197 216	509 706
2006	297 116	202 357	499 473
2007	306 132	230 080	536 212
2008	350 363	254 957	605 320
2009	328 566	259 204	587 770
2010	324 545	261 696	586 241
2011	320 097	327 471	647 568
2012	312 274	351 359	663 633

Извор: Државен завод за статистика, Туризам во Р. Македонија 2008-2012, бр. 8.4.13.01/746

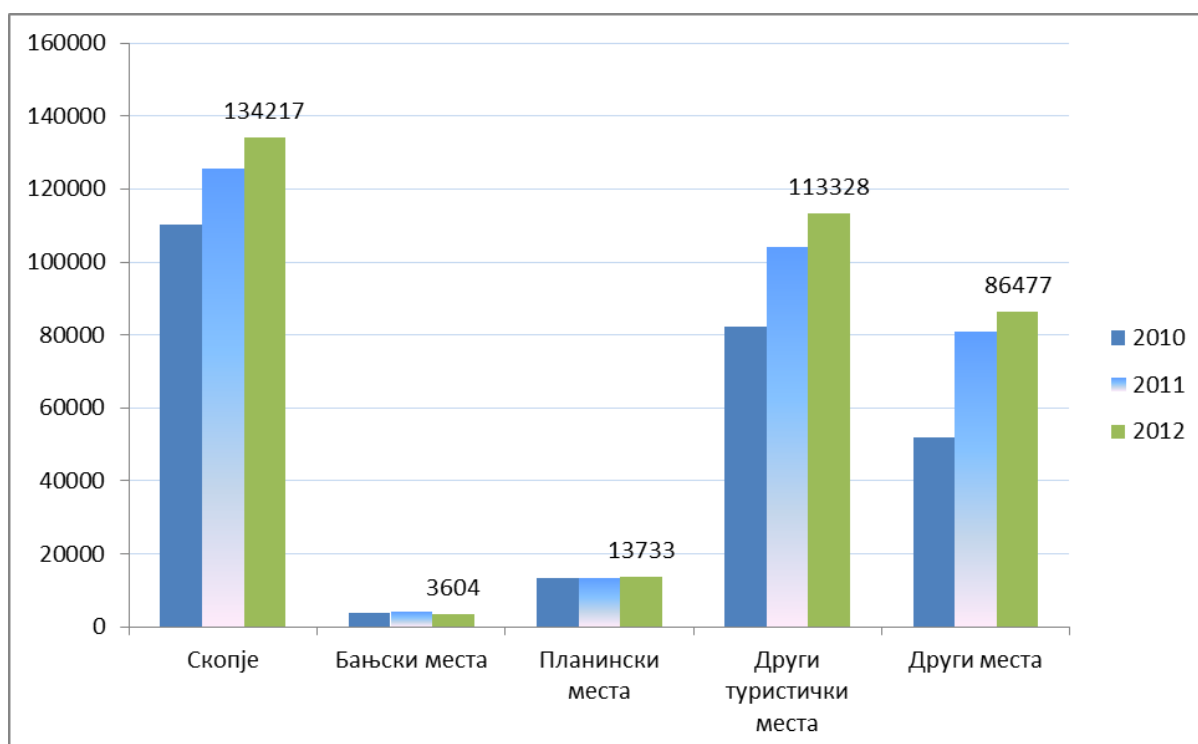


Слика 14. Домашни и странски туристи во Република Македонија за период 2002-2012

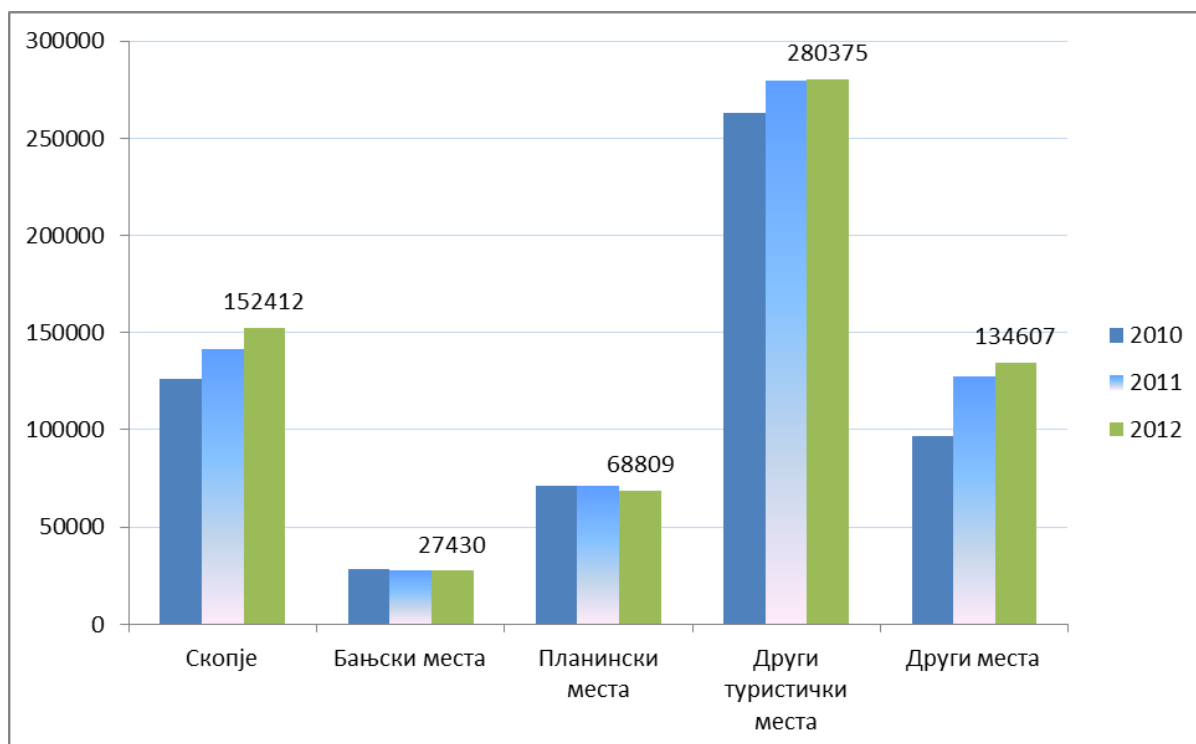
Домашните туристи преферираат да одат во планински места и други туристички места, додека странските туристи се најмногубројни во Скопје и во други туристички места (Слика 15, Слика 16).



Слика 15. Домашни туристи според местото на доаѓање во период 2010-2012



Слика 16. Странски туристи според местото на доаѓање во период 2010-2012



Слика 17. Вкупно туристи според местото на доаѓање во период 2010-2012

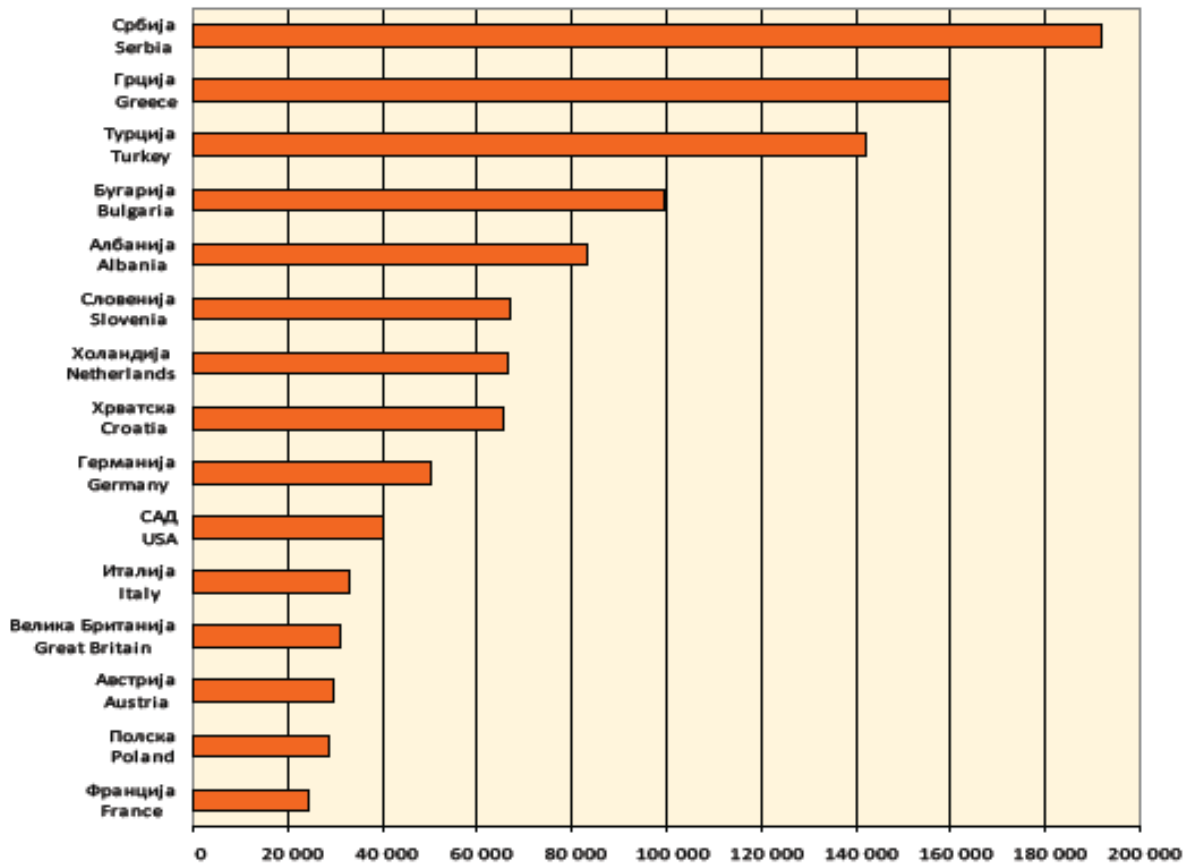
Најбројни странски туристи во 2012 година се од Турција, потоа следи Грција, Србија, Холандија, Бугарија, Хрватска и т.н. Околу 80% од странските туристи доаѓаат од 16 држави во светот (Табела 7, Слика 18).

Табела 7. Број на странски туристи според држава од која доаѓаат во 2012 година

Држава	Туристи	Процент
1 Turkey	50 406	14,3%
2 Greece	43 976	12,5%
3 Serbia	36 530	10,4%
4 Netherlands	27 121	7,7%
5 Bulgaria	19 815	5,6%
6 Croatia	13 939	4,0%
7 Albania	13 412	3,8%
8 Slovenia	13 252	3,8%
9 Germany	11 306	3,2%
10 Kosovo	9 613	2,7%
11 Italy	7 926	2,3%
12 USA	7 773	2,2%
13 Poland	7 490	2,1%
14 Great Britain	6 278	1,8%
15 Austria	6 275	1,8%
16 Australia	5 668	1,6%

Извор: Државен завод за статистика, Туризам во Р. Македонија 2008-2012, бр. 8.4.13.01/746

Г-06: Доаѓања на туристи според земјата на припадност, вкупно 2008-2012
G-06: Tourist arrivals by country of origin, total 2008-2012



Слика 18. Странски туристи според земјата на припадност за периодот 2008-2012

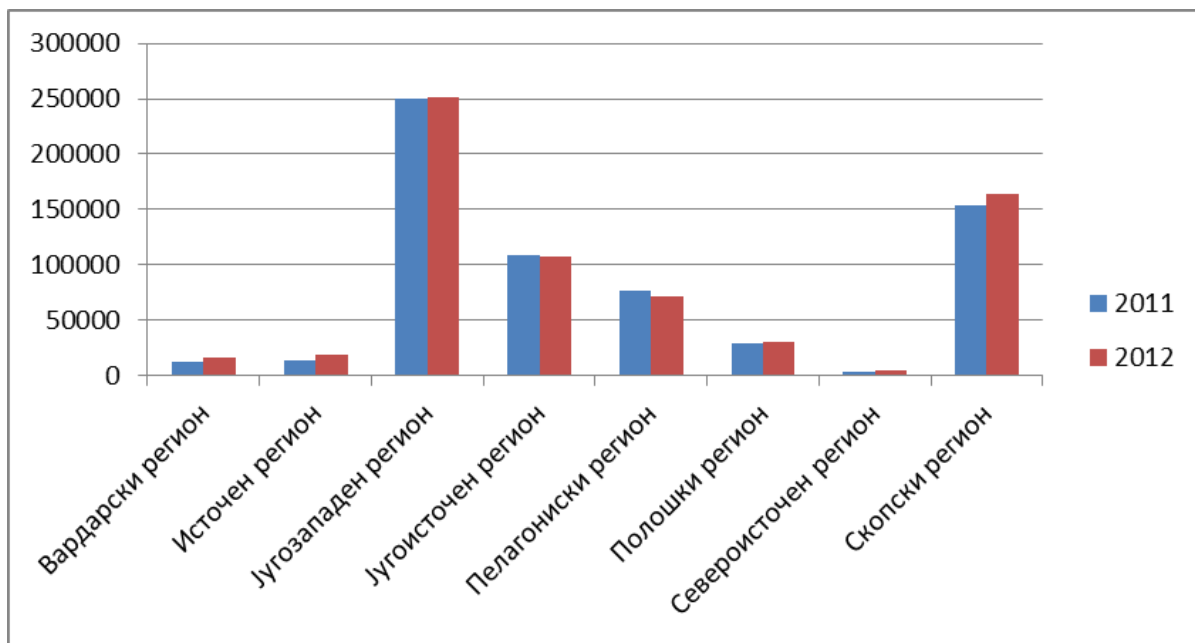
Извор: ДЗС, статистички преглед 8.4.13.01/746, јуни 2013

Најпосетен регион од домашни и од странски туристи е Југозападниот плански регион, а најмалку посетен регион од туристи е Североисточниот плански регион (Табела 8, Слика 19).

Табела 8. Вкупен број на туристи по плански регион за период 2011-2012

Регион	Број на туристи 2011	Број на туристи 2012
Вардарски регион	12 064	15 867
Источен регион	13 615	18 865
Југозападен регион	249 746	251 462
Југоисточен регион	108 555	106 978
Пелагониски регион	76 469	72 054
Полошки регион	29 153	29 884
Североисточен регион	3 803	4 446
Скопски регион	154 163	164 077
ВКУПНО	647 568	663 633

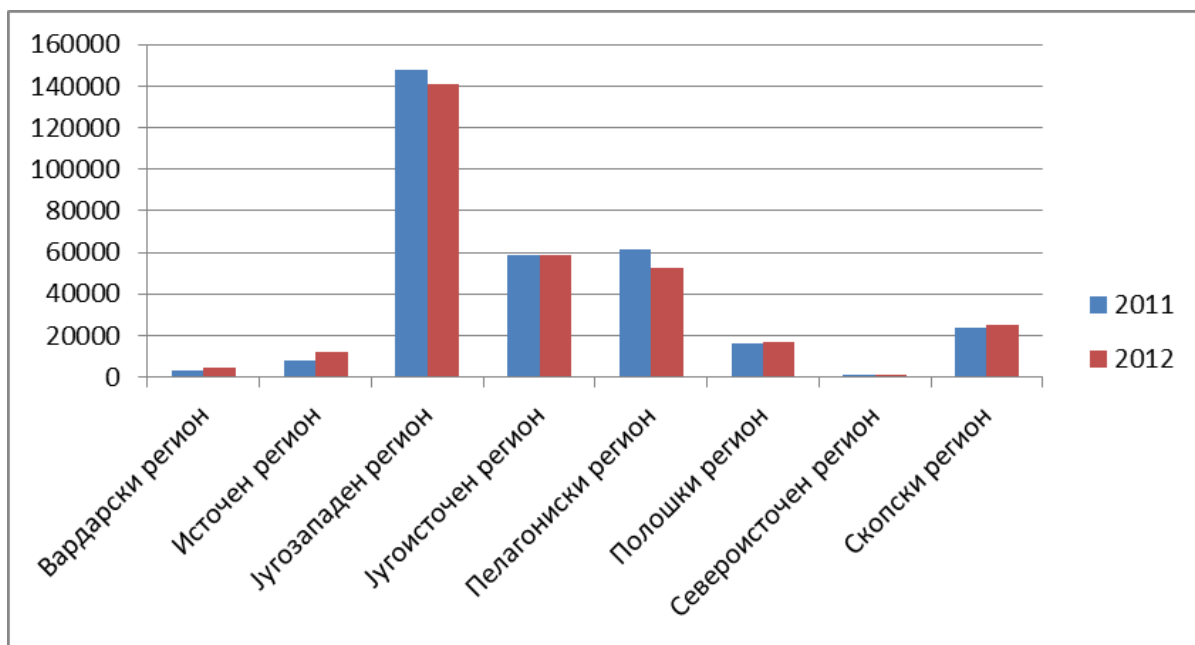
Извор: Државен завод за статистика, Туризам во Р. Македонија 2008-2012, бр. 8.4.13.01/746



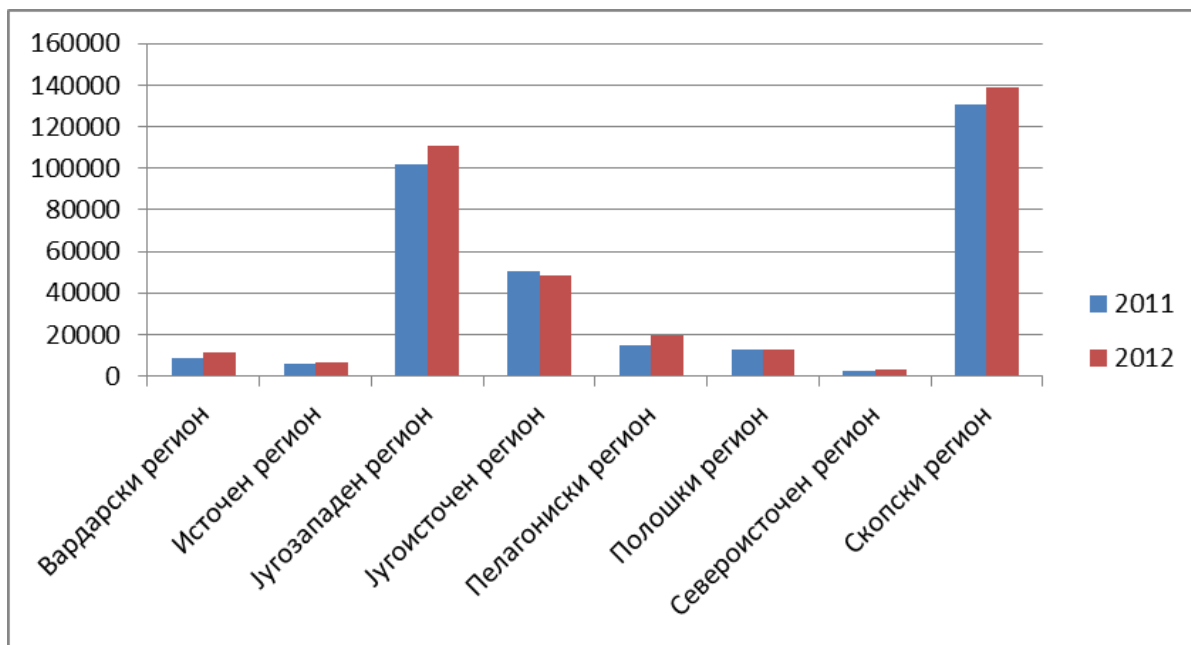
Слика 19. Вкупен број на туристи по региони во период 2011-2012

Најголем број на домашни туристи се евидентирани во Југозападниот плански регион каде се наоѓаат и Охридското езеро кое е привлечна туристичка дестинација за домашните туристи (Слика 20). Најголем број на странски туристи се регистрирани во Скопскиот регион и нивниот број во 2012 година е околу 140 илјади туристи (Слика 21).

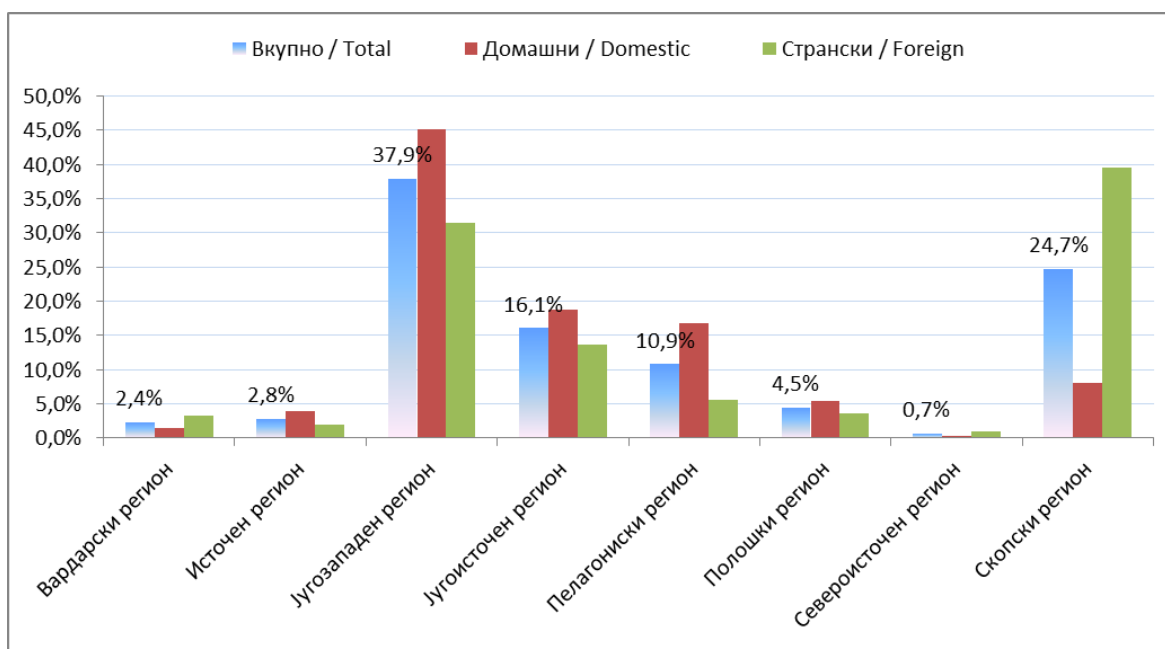
Во Југоисточниот плански регион и во двете години 2011 и 2012 имало приближно 60 илјади домашни и околу 50 илјади странски туристи. Во 2012 година во Југоисточниот плански регион биле лоцирани околу 19% од домашните туристи и околу 14% од странските туристи (Слика 22) кои годишно ја посетуваат државата (средно околу 16% од вкупниот број на туристи во државата годишно).



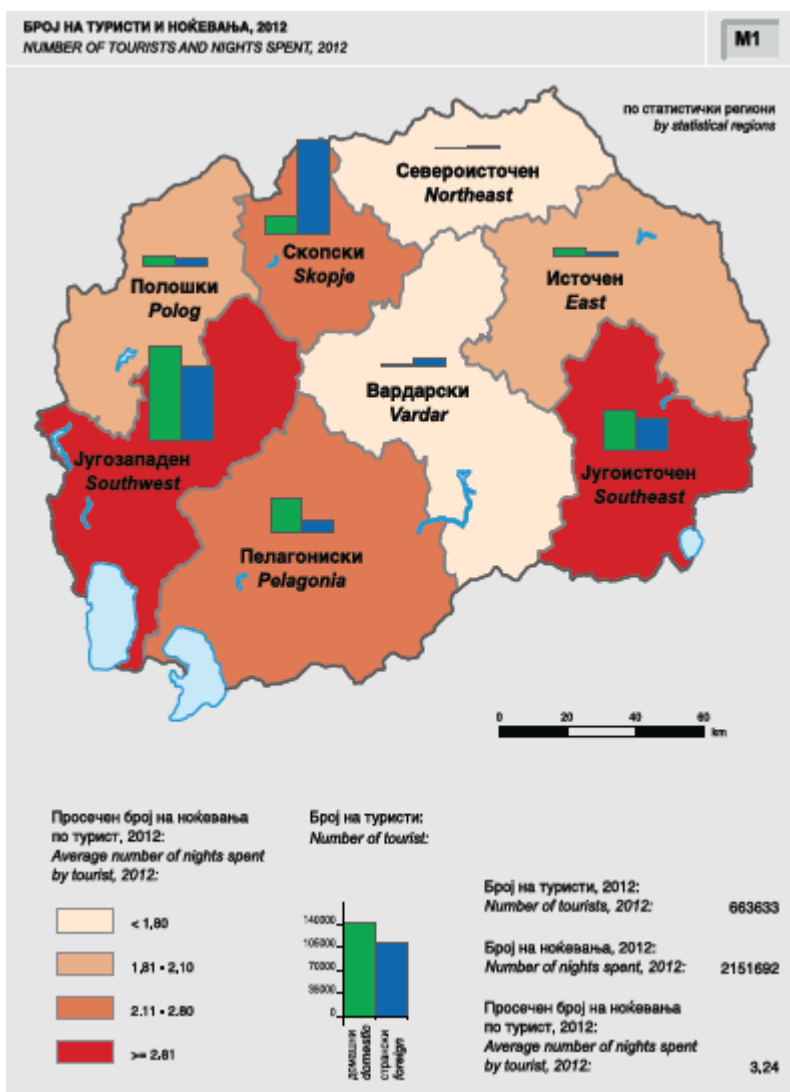
Слика 20. Број на домашни туристи по региони во период 2011-2012



Слика 21. Број на странски туристи по региони во период 2011-2012



Слика 22. Процентуално учество на регионите во привлекување на туристи во 2012 г.



Слика 23. Број на туристи и ноќевања за 2012 година по статистички региони
Извор: ДЗС, Статистички преглед 8.4.13.01/746

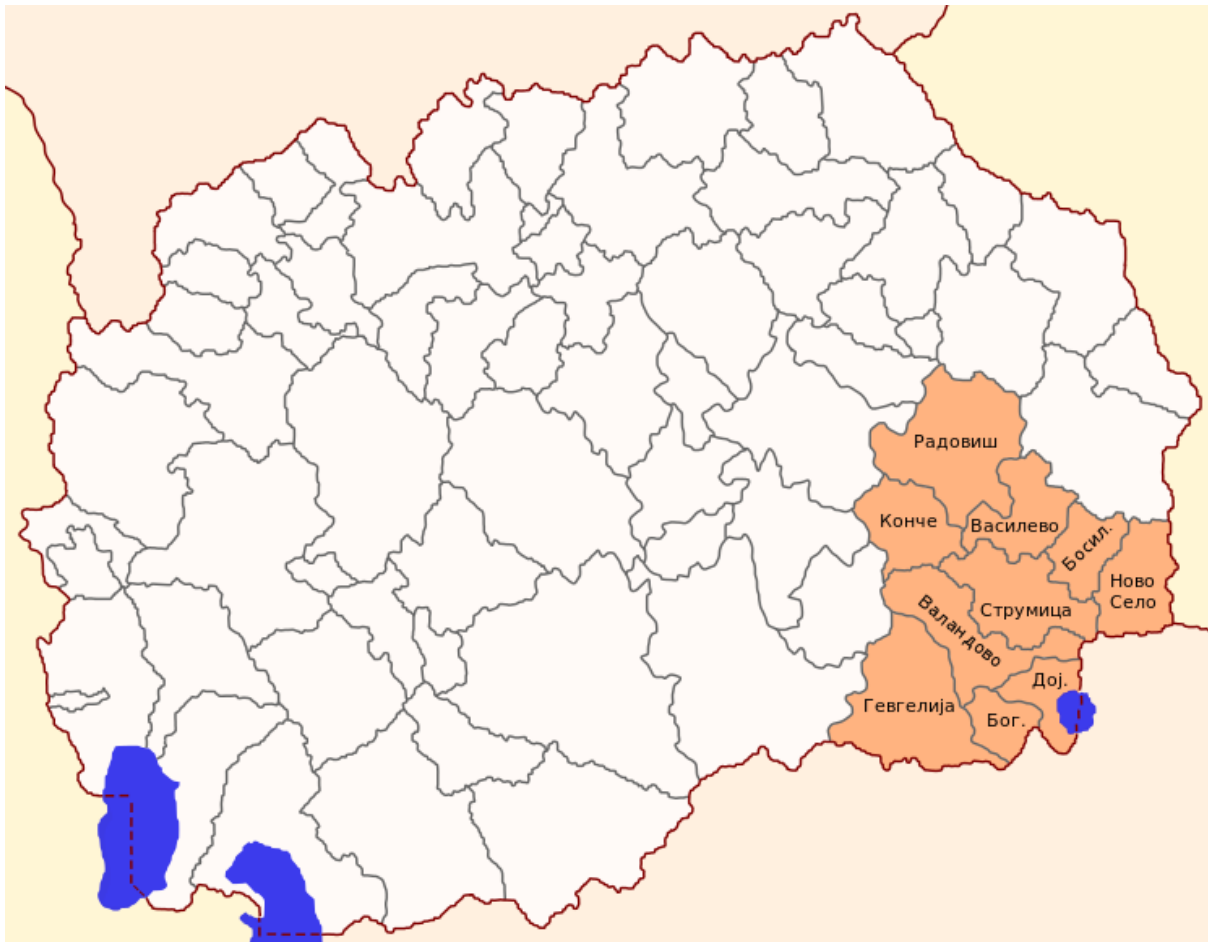
2.3.4. ПРОСТОРНИ И СОЦИОЕКОНОМСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ОПШТИНИТЕ ОД ЈУГОИСТОЧНИОТ ПЛАНСКИ РЕГИОН

2.3.4.1 ГЕОГРАФСКА ПОЛОЖБА

Југоисточниот плански регион го завзема југоисточниот дел на Р. Македонија и се простира на подрачјето на Струмичко-радовишката и Гевгелиско-валандовската Котлина по долините на реките Струмица и долниот дел од Вардар.

Според проценетите податоци од Државниот завод за статистика за 2011 година, во регионот живеат 8,4% од вкупното население во Р. Македонија, просторот кој го зафаќа овој регион е 10,9% од вкупната површина на државата или 2835км² со густина на населеност од 61,7 жители/км². Овој регион граничи со Р. Грција на југ, со Р. Бугарија на исток, а на север и запад со Источниот и Повардарскиот регион.

Југоисточниот плански регион го сочинуваат десет општини и тоа: Општина Богданци, Општина Босилово, Општина Валандово, Општина Василево, Општина Гевгелија, Општина Дојран, Општина Конче, Општина Ново Село, Општина Радовиш и Општина Струмица.



Слика 24. Местоположба на општините во Југоисточниот плански регион во однос на другите општини во државата

2.3.4.2 ГЛАВНИ СОЦИОЕКОНОМСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА РЕГИОНОТ

Југоисточниот регион (ЈИПР) е карактеристичен по тоа што е претежно земјоделски регион со доста богата хидрографска мрежа како и поволни климатски и педолошки услови за развој на оваа стопанска гранка.

Покрај производството на градинарски култури, зеленчук и овошје, во овој регион прилично е развиена и конзервно преработувачката индустрија.

Освен земјоделието во последните години забележува развој и пораст има и туризмот што најмногу се должи на ревитализацијата на Дојранското Езеро и на останатите културно историски споменици и природни убавини со кои располага овој плански регион.

Табела 9. Најбитни географски и социоекономски карактеристики на општините од ЈИПР

Општина	Површина (км ²)	Број на жители во 2011	Број на населби	Главни стопански дејности	Густина на населеност (жители/км ²)
Богданци	114	8411	4	земјоделство, транспорт	73,8
Босилово	150	14233	16	земјоделство, сточарство	94,9
Валандово	331	11944	19	земјоделство, конфекција, конзервна индустрија	36,1
Василево	221	12666	18	земјоделство, лозарство, сточарство дрвна и текстилна индустрија	57,3
Гевгелија	483	22907	17	текстилна, прехранбена, преработувачка индустрија	47,4
Дојран	132	3335	14	туризам, индустрија, земјоделство	25,3
Конче	224	3579	14	земјоделство, сточарство, овоштарство	16,0
Ново Село	250	11030	16	земјоделство, дрвна, текстилна, прехранбена индус., градежништво, туризам	44,1
Радовиш	608	28759	20	земјоделство, индустрија,	47,3
Струмица	322	56348	25	земјоделство, прехранбена, дрвна, текстилна индустрија, туризам	175,0
ВКУПНО	2835	173212	163		

Извор: <http://www.rdc.mk/southeastregion/index.php>, План за развој на Југоисточниот плански регион, 2008 – Влада на Р. Македонија, сопствени пресметки

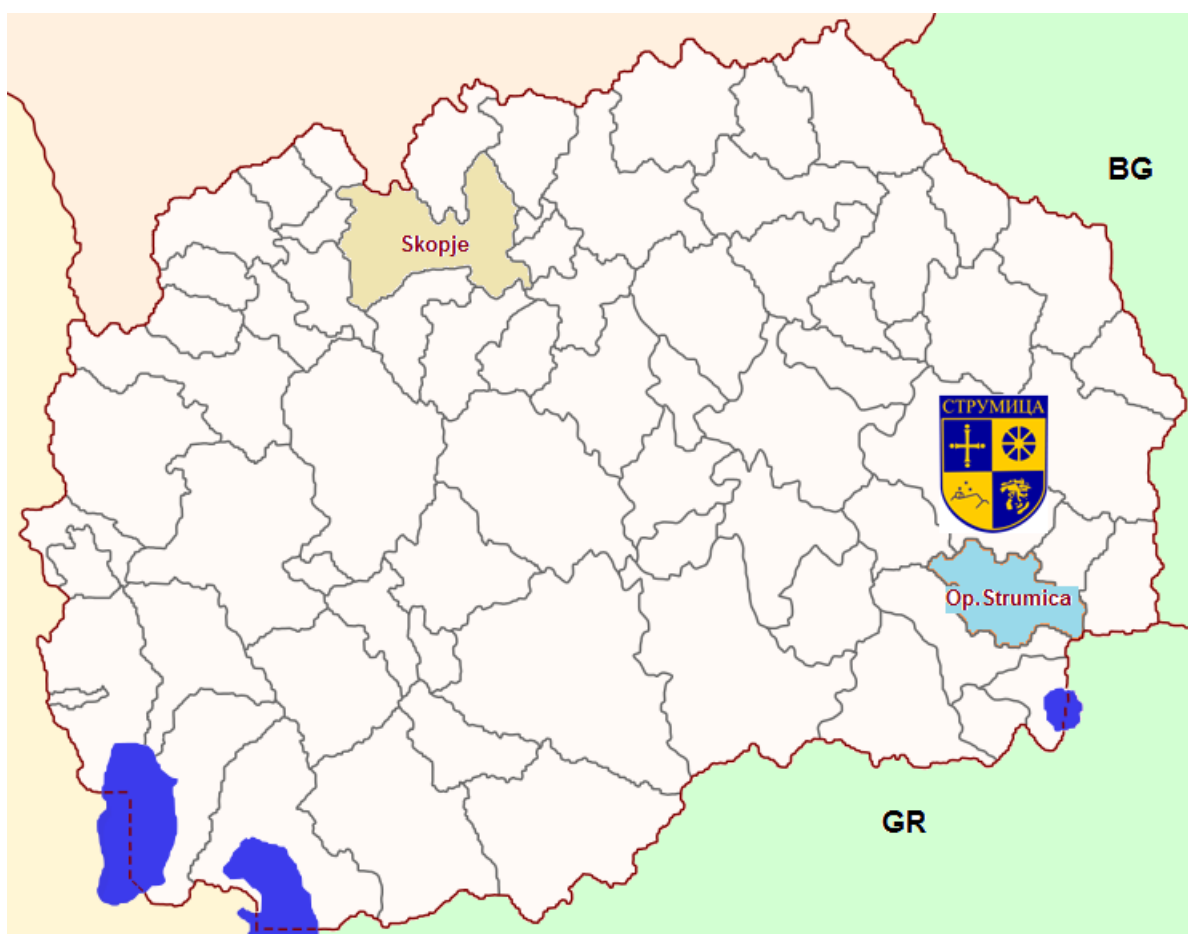
2.3.4.3 СТАТИСТИЧКИ ПОДАТОЦИ ЗА ОПШТИНАТА СТРУМИЦА

Општината Струмица се наоѓа на крајниот југоисток на државата и е сместена во земјоделски плодната Струмичка котлина (Слика 25). Општината Струмица се наоѓа на надморска височина од околу 256м и опфаќа површина од 486км². Во состав на општината во 2012 година има 25 населени места со вкупно 56533

жители (според процените на ДЗС). Регионот на општина Струмца е обиколен со планините Беласица, Огражден и Еленица, кои што на котлината и даваат форма на неправилен триаголник.

Општината е оддалечена од Скопје околу 150км, од Солун (Р. Грција) околу 115км, а од Софија (Р. Бугарија) околу 210км. Оддалеченоста од граничниот премин Стар Дојран кој води во Р. Грција е 45км, а до граничниот премин Ново Село кој ја поврзува Р. Македонија со Р. Бугарија е 22км. Оддалеченоста од најблиската железничка станица во Миравци (пругата на Коридорот 10) е 40км, а до железничката станица во Штип е 60км. Оддалеченост до аеродромот во Скопје е 135км, до аеродромот во Солун е 130км, а до оној во Софија е 220км.

Ваквата географска положба и добрите патни врски со двете држави од ЕУ (Грција и Бугарија) допринесуваат за развој на економските активности и комуникацијата помеѓу граѓаните од регионите во непосредна близина на границата, како и добра туристичка посетеност на општината Струмица. Општината Струмица располага со природни ресурси на геотермални води кои се уште не се детално истражени. Најкористени геотермални води се во Банско каде е лоцирана и бањата Банско со која се развива бањскиот туризам.



Слика 25. Местоположба на Општината Струмица

2.4 ПРОГНОЗИ НА ПОБАРУВАЧКАТА ЗА ТРАНСПОРТ

Прогнозата на побарувачката за транспорт за ново предвидениот транспортен систем до археолошкиот локалитет Цареви Кули се базира на анализите на постојната социоекономска и демографска состојба во државата, како и на претпоставени идни состојби кои би имале директно влијание врз побарувачката за транспорт. Намената на панорамскиот трамвај е за превоз на патници за туристички потреби, односно за развој на туризмот во Струмица и посета на археолошките наоѓалишта на Цареви Кули. Покрај жителите на Струмица, домашните и странските туристи кои ќе го посетуваат овој локалитет, како можни корисници на новиот транспортен систем може да бидат и учениците од основното и средното образование и тоа не само од општините во Југоисточниот плански регион туку од сите места во државата. Основните и средните училишта секоја година во плановите за работа имаат предвидени образовни екскурзии во државата, кои што се дел од образовниот процес и настава со посета на значајни историски локалитети. Посетата на историскиот локалитет Цареви Кули ќе добие поголема атрактивност со изградбата на панорамскиот трамвај и се очекува негова посета од најголем број на ученици во државата.

Побарувачката за транспорт посебно е проценета за домашните и странски туристите кои доаѓаат во Струмица, за учениците од основните и средните училишта во Р. Македонија кои би го посетиле овој археолошко-историски локалитет и за граѓаните од општината Струмица. Вкупниот број на луѓе кои би го користеле новиот транспортен систем до Цареви Кули се добива како сума од овие парцијално проценети групи на потенцијални корисници на панорамскиот трамвај.

2.4.1. СПЕЦИФИКАЦИЈА НА СТАТИСТИЧКИ МОДЕЛ ЗА ПРОЦЕНА НА БРОЈ НА ТУРИСТИ ВО ДРЖАВАТА

За проценка на идниот број на туристи во државата користен е економетриски модел во кој како експликативна варијабла се зема економскиот пораст во државата изразен преку БДП/глава на жител (Табела 10).

Табела 10. Користени податоци за БДП/глава на жител и за вкупен број на туристи за спецификација на економетриски модел за прогноза на број на туристи

Година	БДП/глава на жител (10^3 €)	Вкупен број на туристи
2002	1,978	441 712
2003	2,081	483 151
2004	2,185	465 015
2005	2,363	509 706
2006	2,564	499 473
2007	2,919	536 212
2008	3,283	605 320
2009	3,269	587 770
2010	3,434	586 241
2011	3,630	647 568
2012	3,842	663 633

Извор: ДЗС и Министерство за финансии

Економетрискиот модел е специфициран и направена е процена на вредностите на параметрите на регресионата равенка врз база на 11 обсервации кои се земени од официјалните државни статистики.

Коефициентот на корелација помеѓу варијаблата “вкупен број на туристи” и варијаблата “БДП/глава на жител” е $r = 0,977559453$ што покажува висока статистичка зависност на овие две варијабли.

Регресионата равенка е во форма:

Вкупен број на туристи во Р. Македонија = $a + b \cdot \text{БДП / глава на жител}$

$$Y = a + b \cdot X$$

Y – вкупен број на туристи во Р. Македонија

X – БДП / глава на жител

a, b – коефициенти на регресионата равенка

Регресионата анализа ги дава следните резултати за коефициентите на регресионата равенка и тестови за сигнификантност:

a = 231994	$t_{\text{intercept}} = 9,9863$	p-value = $3,62 \cdot 10^{-6}$	SE = 23231,25
b = 110114	$t_X = 13,9214$	p-value = $2,15 \cdot 10^{-7}$	SE = 7909,66

Резултатите од тестот за сигнификантност на параметрите на регресионата равенка покажуваат дека вредностите на коефициентите се различни од нула во интервал на доверба од 95%. Според тоа регресионата равенка за одредување на вкупен број на туристи во државата е во следната форма:

$$Y = 231994 + 110114 \cdot X$$

obs=11 R2=0,950692 Standard Error=16611,61

Одредувањето на побарувачката за транспорт на идниот панорамски трамвај ќе биде врз база на проценката на вкупниот број на туристи во државата. Од овој вкупен број на туристи ќе се применат проценти, согласно анализите на расположливите статистички податоци, за да се процени бројот на туристи кои би го посетиле локалитетот Цареви Кули.

Периодот во кој се прават проценките на идната побарувачка е во траење од 30 години почнувајќи од 2016 година до 2045 година. Како прва година на експлоатација на панорамскиот трамвај се зема да биде 2016 година.

За да се направат процени на БДП/глава на жител од 2016 до 2045 година, потребно е да се процени бројот на население и големината на БДП за секоја година со што може да се пресмета големината на БДП/глава на жител во периодот на прогноза.

2.4.2. ПРОЦЕНА НА СТАПКИ НА ПОРАСТ НА НАСЕЛЕНИЕТО

Годишниот среден процент на пораст на населението во Р. Македонија во Студијата на Обединетите нации за демографски движења (United Nations, 2004), во средното сценарио за период 2000-2050 е проценета на 0,13%. Во ревидираната иста студија од 2013 година проценето е дека во Р. Македонија од 2,107 милиони жители во 2013 година, бројот на жители ќе спадне на 2,094 милиони во 2025 и ќе се намалува до 2050 кога ќе достигне 1,881 милиони жители. Согласно претходните проценки, просечната стапка на намалување на населението од 2013 до 2025 е 0,05% годишно, а од 2026 до 2050 година оваа просечна стапка е 0,40%. Статистичките податоци од ДЗС за периодот 2007-2011 покажуваат дека просечниот годишен прираст на населението во државата е околу 0,18%, а во Југоисточниот плански регион е 0,13% (Табела 11), кое што е приближно еквивалентно со прогнозите дадени за овој период во Студијата на Обединетите нации за демографски движења.

Табела 11. Процена на населението по региони во период 2007-2011

Регион	Година					Средна годишна стапка на пораст
	2007	2008	2009	2010	2011	
Вардарски	133,1	133,0	133,0	133,1	133,1	+0,01%
Источен	201,6	201,2	200,8	200,5	200,1	-
Југозападен	222,2	222,1	222,0	221,9	221,5	-0,07%
Југоисточен	172,2	172,4	172,6	172,9	173,1	+0,13%
Пелагониски	235,5	234,9	234,5	234,1	233,6	-0,20%
Полошки	311,5	312,6	313,7	314,8	315,9	+0,36%
Североисточен	174,1	174,3	174,6	175,0	175,3	+0,17%
Скопје	593,5	596,4	599,5	602,7	605,9	+0,52%
Р. Македонија	2 043,6	2 046,9	2 050,7	2 055,0	2 058,5	+0,18%

Извор: ДЗС – Процени на населението за 2007, 2008, 2009, 2010, 2011

Врз база на овие податоци и посочената Студија на Обединетите нации за прогнози на населението, усвоена е годишна стапка на пораст за периодот 2014-2025 од -0,05%, а за периодот од 2026-2045 годишна стапка од -0,40%. За да се добијат прогнозите на населението по плански региони (Табела 12) применета е процентуалната застапеност на населението по региони во 2012 година (од Табела 1).

Табела 12. Прогнози на населението до 2045 година (во илјади)

Регион	Година						
	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Вардарски	152,5	152,1	151,7	149,2	146,2	143,3	140,5
Источен	179,2	178,8	178,3	175,4	171,9	168,5	165,2
Југозападен	220,4	219,9	219,3	215,7	211,5	207,3	203,2
Југоисточен	173,1	172,6	172,2	169,4	166,0	162,7	159,5
Пелагониски	232,8	232,2	231,6	227,8	223,3	218,9	214,6
Полошки	317,3	316,5	315,7	310,5	304,4	298,3	292,4
Североисточен	175,1	174,7	174,2	171,4	168,0	164,7	161,4
Скопје	609,8	608,3	606,8	596,8	585,0	573,4	562,0
Р. Македонија	2060,2	2055,1	2050,0	2016,3	1976,3	1937,1	1898,7

Извор: сопствени пресметки

2.4.3. ПРОЦЕНА НА ГОДИШНИТЕ СТАПКИ НА ПОРАСТ НА БДП

Во проценките на стапките на пораст на БДП земени се во предвид три сценарија и тоа ниско, средно и високо сценарио на стапка на пораст. Проценетите годишни стапки на пораст се базираат на претходно подготвени анализи во физибилити студиите за реконструкција на делници од железнички пруги во Р. Македонија од Коридорот 10 и 10-д, подготвени од консултантската фирма ILF – Австрија (Табела 13).

Табела 13. Прогнози на годишен пораст на БДП во Р. Македонија за три предвидени сценарија

Година	Сценарио			Година	Сценарио		
	високо	средно	ниско		високо	средно	ниско
2016	5,0%	4,0%	2,0%	2031	3,0%	2,5%	2,0%
2017	5,0%	4,0%	2,0%	2032	3,0%	2,5%	2,0%
2018	6,0%	4,3%	2,5%	2033	3,0%	2,5%	2,0%
2019	6,0%	4,3%	2,5%	2034	3,0%	2,5%	2,0%
2020	6,0%	4,3%	2,5%	2035	3,0%	2,5%	2,0%
2021	6,0%	4,3%	2,5%	2036	3,0%	2,5%	2,0%
2022	6,0%	4,3%	2,5%	2037	3,0%	2,5%	2,0%
2023	6,0%	4,3%	2,5%	2038	3,0%	2,5%	2,0%
2024	6,0%	4,3%	2,5%	2039	3,0%	2,5%	2,0%
2025	6,0%	4,3%	2,5%	2040	3,0%	2,5%	2,0%
2026	4,0%	3,0%	2,0%	2041	3,0%	2,5%	2,0%
2027	4,0%	3,0%	2,0%	2042	3,0%	2,5%	2,0%
2028	4,0%	3,0%	2,0%	2043	3,0%	2,5%	2,0%
2029	4,0%	3,0%	2,0%	2044	3,0%	2,5%	2,0%
2030	4,0%	3,0%	2,0%	2045	3,0%	2,5%	2,0%

Извор: Сопствени пресметки согласно проценки во Физибилити студии за железнички пруги во Р. Македонија, изготвени од ILF – 2013 г.

Табела 14. Процена на БДП до 2045 година (во милијарди евра)

Сценарија за прогноза на БДП	Година						
	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Високо	10,587	13,901	18,603	22,634	26,239	30,418	35,263
Средно	9,996	12,267	15,141	17,553	19,860	22,469	25,422
Ниско	8,897	9,968	11,278	12,451	13,747	15,178	16,758

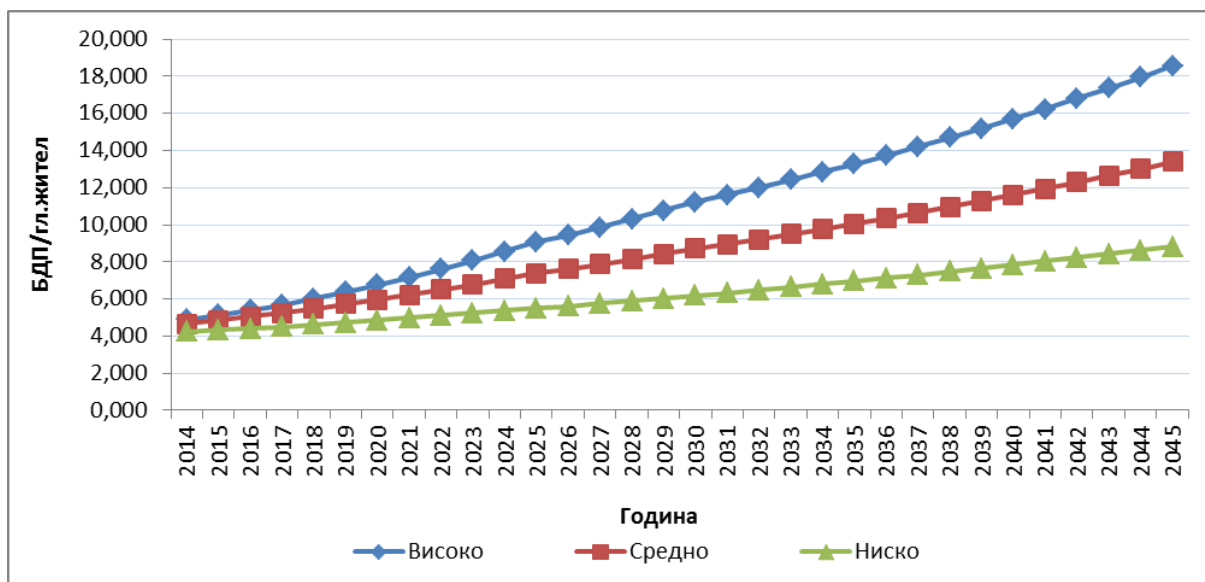
Извор: сопствени пресметки

Прогнозите на БДП / глава на жител се направени со прогнозираниот број на жители и со прогнозираната големина на БДП во трите сценарија. Големината на прогнозите на БДП/глава на жител се дадени во следната табела (Табела 15, Слика 26):

Табела 15. Процена на БДП/глава на жител до 2045 година (во илјади евра)

Сценарија за прогноза на БДП/гл.жит.	Година						
	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Високо	5,139	6,764	9,075	11,225	13,276	15,703	18,572
Средно	4,852	5,969	7,386	8,705	10,049	11,599	13,389
Ниско	4,318	4,850	5,501	6,175	6,956	7,835	8,826

Извор: сопствени пресметки



Слика 26. Прогнози на БДП/ жител до 2045 година

2.4.4. ПРОЦЕНА НА ИДНАТА ПОБАРУВАЧКА ЗА ТРАНСПОРТ

2.4.4.1 ПОБАРУВАЧКА ОД ДОМАШНИ И СТРАНСКИ ТУРИСТИ

Побарувачката за транспорт на идниот панорамски трамвај од домашни и странски туристи¹ се проценува преку примена на статистичкиот модел претходно опишан со кој се добива најпрвин вкупниот број на туристи во државата во периодот 2015-2045. Со примена на регресионата равенка:

$$Y = 231994 + 110114 * X$$

Y – вкупен број на туристи

X – БДП / глава на жител

Со примена на претходната равенка и проекциите на БДП/глава на жител се добива:

Табела 16. Процена на вкупниот број на туристи во државата до 2045 година (во илјади)

Сценарија за прогноза на БДП/гл.жит.	Година						
	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Високо	826,4	976,8	1 231,3	1 468,0	1 693,9	1 961,1	2 277,0
Средно	787,9	889,3	1 045,3	1 190,6	1 338,5	1 509,2	1 706,3
Ниско	717,3	766,1	837,8	912,0	997,9	1 094,8	1 203,9

Извор: сопствени пресметки

Според официјалните статистики на ДЗС во 2012 година вкупниот број на туристи во Р. Македонија е 663633 туристи.

¹ Терминот “турист” е дефиниран според методологијата на ДЗС.

Проекциите на бројот на туристи во Југоисточниот плански регион се добиени со земање во предвид на процентуалното учество на овој регион во вкупниот број на туристи кои ја посетуваат државата. Во 2011 година имало 108555 туристи или процентот за вкупен број на туристи е 16,8%. За 2012 година во регионот имало 106978 туристи или во процент од вкупниот број на туристи во државата тоа е 16,1% (19% од домашни туристи и 14% од странските туристи).

Во проекциите на бројот на туристи во овој регион усвоен е процент од 20%. Се смета дека развојот на туризмот има големи потенцијали во регионот и дека во иднина овој регион ќе биде далеку поатрактивен имајќи го предвид бањскиот туризам, езерскиот туризам и историско археолошките споменици и локалитети кои се во овој регион од државата.

Со примена на процентот од 20% се проценува идниот број на туристи во Југоисточниот плански регион за периодот 2016-2045 (Табела 17).

Табела 17. Процена на вкупниот број на туристи во Југоисточниот плански регион до 2045 година (во илјади)

Сценарија за прогноза на БДП/гл.жит.	Година						
	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Високо	165,3	195,4	246,3	293,6	338,8	392,2	455,4
Средно	157,6	177,9	209,1	238,1	267,7	301,8	341,3
Ниско	143,5	153,2	167,6	182,4	199,6	219,0	240,8

Извор: сопствени пресметки

Според податоците од ДЗС во општината Струмица во 2010 година имало вкупно 26868 туристи од кои 22782 биле домашни туристи, а 4086 биле странски туристи најмногу од Бугарија, Србија и Грција. Во истата 2010 година во Југоисточниот плански регион имало вкупно 84856 туристи. Тоа значи дека бројот на туристи во општината Струмица бил 31,7% од бројот на сите туристи во Југоситочниот плански регион.

Ако земеме процент од 30% за проекциите на туристи кои би дошле во општината Струмица добиваме:

Табела 18. Процена на вкупниот број на туристи во општината Струмица до 2045 година (во илјади)

Сценарија за прогноза на БДП/гл.жит.	Година						
	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Високо	49,6	58,6	73,9	88,1	101,6	117,7	136,6
Средно	47,3	53,4	62,7	71,4	80,3	90,6	102,4
Ниско	43,0	45,9	50,3	54,7	59,9	65,7	72,2

Извор: сопствени пресметки

Од овој вкупен број на туристи сметаме дека заради атрактивноста на локалитетот Цареви Кули, како и заради лесната пристапност и убавата панорамска глетка при патување со новиот панорамски трамвај, истиот би го користеле околу 40% од овие туристи кои ја посетуваат општината Струмица.

Со ваква претпоставка направена е прогноза на потенцијалните туристи во општината Струмица кои би го користеле новиот транспортен систем (Табела 19).

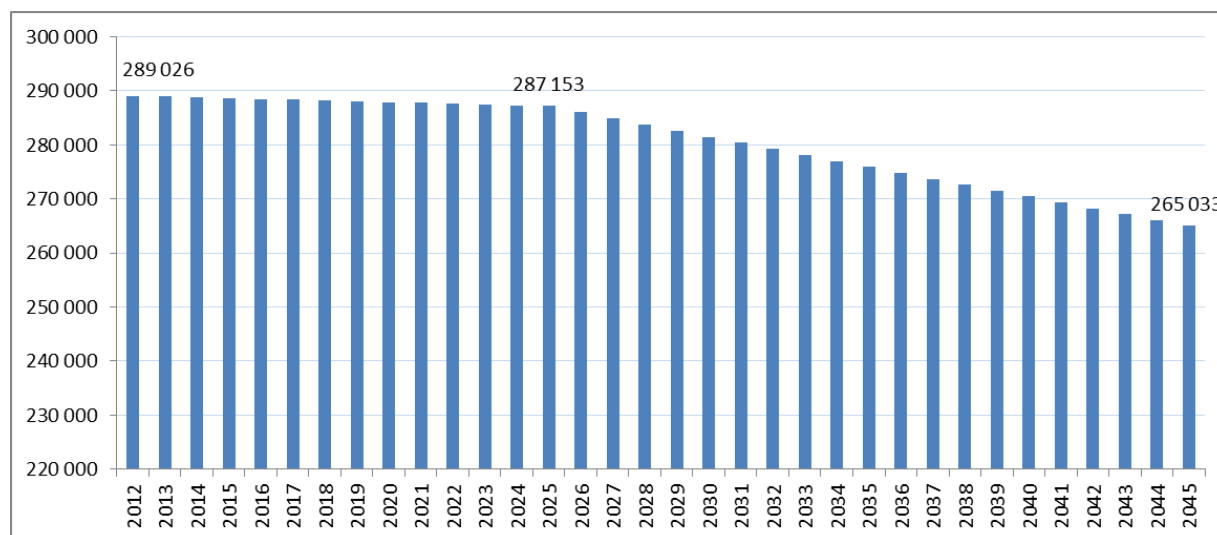
Табела 19. Процена на вкупниот број на потенцијални корисници на панорамскиот трамвај од туристите во општината Струмица до 2045 година (во илјади)

Сценарија за прогноза на БДП/гл.жит.	Година						
	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Високо	19,8	23,4	29,6	35,2	40,6	47,1	54,6
Средно	18,9	21,3	25,1	28,6	32,1	36,2	40,9
Ниско	17,2	18,4	20,1	21,9	23,9	26,3	28,9

Извор: сопствени пресметки

2.4.4.2 ПОБАРУВАЧКА ОД УЧЕНИЦИ ВО ОСНОВНО И СРЕДНО ОБРАЗОВАНИЕ

Бројот на ученици во основните и средните училишта од 289026 во 2012 година во идниот период ќе опаѓа како резултат на проекциите за опаѓање на бројот на население до 2045. Земајќи го процентот за пораст/намалување на населението од -0,05% до 2025 година и од -0,40% до 2045 година, согласно студијата на Обединетите нации за демографски проспекции (United Nations, 2013) ги добиваме прогнозите за бројот на ученици (Слика 27).



Слика 27. Прогноза на бројот на ученици во основното и средното образование

Претпоставки кои се направени за да се процени вкупниот број на ученици во текот на една година кои би го користеле новиот панорамски трамвај се:

- Претпоставка е дека една генерација на ученици само еднаш во процесот на основното и средното образование ќе направи посета на овој локалитет
- Претпоставка е дека 50% од учениците од една генерација ќе го посетат локалитетот Цареви Кули.

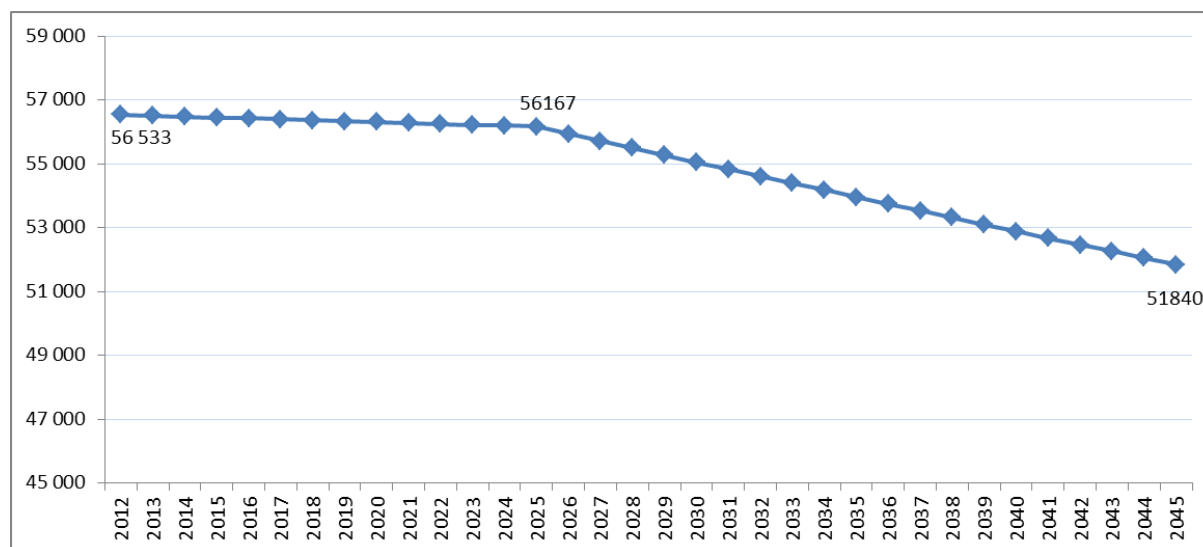
Табела 20. Процена на вкупниот број на потенцијални корисници на панорамскиот трамвај од учениците во основно и средно школо до 2045 година (во илјади)

Категорија	Година						
	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Вкупен број на ученици	288,5	287,9	287,2	281,5	275,9	270,4	265,0
Бр. на ученици во генерација	24,0	23,9	23,9	23,5	23,0	22,5	22,1
Потенцијални корисници на пан.трамвај	12,0	12,0	12,0	11,7	11,5	11,3	11,0

Извор: сопствени пресметки

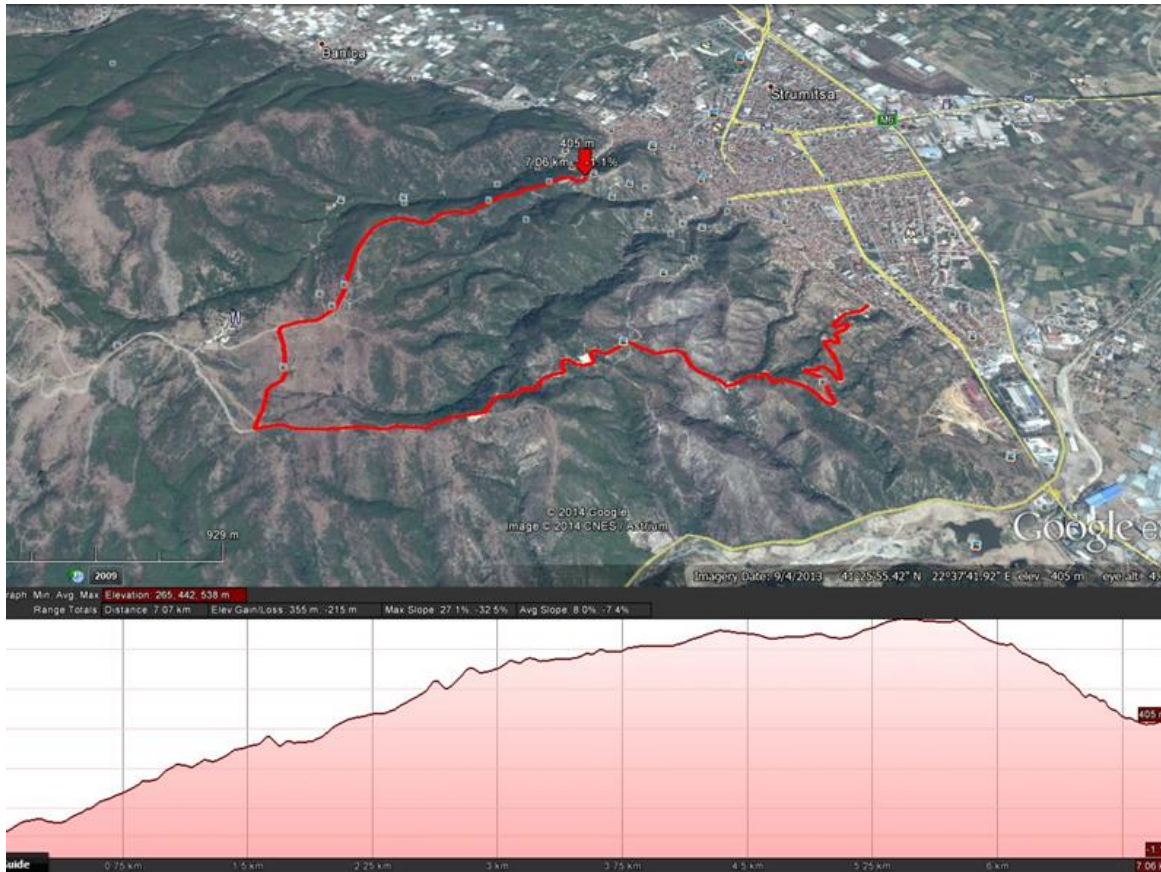
2.4.4.3 ПОБАРУВАЧКА ОД ГРАЃАНИТЕ НА ОПШТИНАТА СТРУМИЦА

Користењето на панорамскиот трамвај од жителите на општината Струмица зависи во голема мера од социоекономските и демографските карактеристики на населението и нивната идна состојба, како и од урбанистичките содржини во близина на Цареви Кули. Прогнозите на бројот на жители на општината се направени со примена на процентуален пораст (односно намалување) на населението од -0,05% до 2025 година и од -0,40% до 2045 година, согласно студијата на Обединетите нации за демографски проспекции (United Nations, 2013). Резултатите од прогнозите покажуваат намалување на бројот на жители на општината и од 56533 во 2012 година, нивниот број опаѓа на 56167 во 2025 и потоа на 51840 во 2045 година (Слика 28).



Слика 28. Прогнози на населението во општината Струмица до 2045 година

Покрај демографски и социоекономски фактори, за големината на побарувачката за транспорт битни се и урбанистичките содржини кои се планираат во непосредна близина на археолошкиот комплекс Цареви Кули. Во непосредна близина на овој локалитет се планира изградба на отворени спортски терени и угостителски објекти до кои би се одело многу брзо и едноставно со предвидениот транспортен систем. До овие локалитети има можност да се пристапи и со постоечкиот асфалтен пат кој е со доста кривини и прилично големи наклони на нивелетата што условуваат просечната брзина да не е поголема од 30км/час. Должината на овој пат, мерена од улиците на Струмица до археолошкиот комплекс и предвидените спортски и угостителски терени, е околу 7,1км (Слика 29).



Слика 29. Пристапен пат од Струмица до локалитетот Цареви Кули

Бидејќи во општината Струмица нема подетални податоци за секојдневната мобилност на граѓаните и каде истите патуваат, како основа за прогноза на побарувачката за новиот транспортен систем се користи анкетата на ДЗС за користење на времето од 2009 година, објавена во 2011 година. Во оваа анкета соберени се податоци за просечно дневно користење на времето за различните активности на граѓаните во Р. Македонија. Анкетираниот примерок е 2016 домаќинства кои се континуирано анкетирани во текот на целата година. Оваа анкета е прилагодена согласно стандардите на ЕУРОСТАТ и неговата методологија за процена на просечното дневно користење на времето на лица на возраст над 10 години. Според оваа анкета добиена е структурата на активности и користење на времето во едно деноноќие (Табела 21).

Табела 21. Просечно дневно користење на времето - лицата на возраст над 10 години

Активности	Структура (%) во 2009 г.
Спиење	36
Слободни активности	22
Домашни активности	11
Вработеност	10
Јадење и пиење	9
Друга лична грижа	5
Патување	5
Школување	3
Волонтирање и Друго	0
ВКУПНО	100

Извор: ДЗС, статистички преглед 2.4.11.01/674, од 2011 г.

Прогнозите на побарувачката за транспорт од граѓаните на општината Струмица за панорамскиот трамвај се направени врз база на процентот за користење на времето за слободни активности и структурата на слободните активности (Табела 22).

Табела 22. Структура на слободните активности на лицата на возраст над 10 години по групи на активности

Слободни активности	Структура (%)
Телевизија, видео и ДВД	37
Дружење, посетување и примање на гости	12
Одморање	23
Читање книги и списанија	3
Шетање, пешачење	7
Радио и музика	1
Хоби и игри	2
Спортување	2
Религиозни активности	1
Компјутерски и видео игри	2
Друга работа со компјутери	5
Телефонски разговори и друго	6

Извор: ДЗС, статистички преглед 2.4.11.01/674, од 2011 г.

Од структурата на слободните активности за процена на прогнозите за побарувачката за транспорт земени се процентите за “шетање, пешачење” и за “спортување”. Со процентот за “слободни активности” (22%) и со процентите за “шетање, пешачење” (7%) и за “спортување” (2%) пондерирали се прогнозите за вкупниот број на жители во општината до 2045 година. Вака добиените проекции се на годишно ниво, а процентите од анкетата го отсликуваат однесувањето на луѓето во текот на 24 часа, па затоа прогнозите се сведени на годишно ниво. Од вкупниот број на население кое се рекреира и спортува, проценка е дека 15% од нив би го користел панорамскиот трамвај. На овој начин добиен е потенцијалниот број на корисници за новиот транспортен систем до Цареви Кули (Табела 23).

Табела 23. Процена на вкупниот број на жители и корисници на панорамскиот трамвај од жителите во општината Струмица до 2045 година (во илјади)

Прогнози	Година						
	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Население	56,4	56,3	56,2	55,1	54,0	52,9	51,8
Потенцијални корисници на панорамски трамвај	61,2	61,0	60,9	59,7	58,5	57,3	56,2

Извор: сопствени пресметки

Овие резултати значат дека секој жител на општината Струмица во просек годишно би го користел панорамскиот трамвај 1,08 пати.

2.4.4.4 ПРОГНОЗА НА ВКУПНАТА ПОБАРУВАЧКА ЗА ТРАНСПОРТ

Вкупната побарувачка за транспорт со предвидениот панорамски трамвај се добива кога ќе се соберат трите проценети категории на потенцијални корисници на овој транспортен систем.

Високото, средното и ниското сценарио за прогнози на бројот на туристи и потенцијални корисници на панорамскиот трамвај се земаат во вкупната прогноза и можат да послужат за процена на осетливоста на резултатите во идните анализи.

Прогнозата на потенцијални годишно корисници на панорамскиот трамвај се дадени во следните табели и слика:

Табела 24. Процена на вкупниот годишен број на потенцијални корисници на панорамскиот трамвај до 2045 година за ниско сценарио на пораст (во илјади)

Прогнози	Година						
	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Туристи	17,2	18,4	20,1	21,9	24,0	26,3	28,9
Образование	12,0	12,0	12,0	11,7	11,5	11,3	11,0
Жители на општина Струмица	61,2	61,0	60,9	59,7	58,5	57,3	56,2
ВКУПНО	90,4	91,4	93,0	93,3	93,9	94,9	96,1

Извор: сопствени пресметки

Табела 25. Процена на вкупниот годишен број на потенцијални корисници на панорамскиот трамвај до 2045 година за средно сценарио на пораст (во илјади)

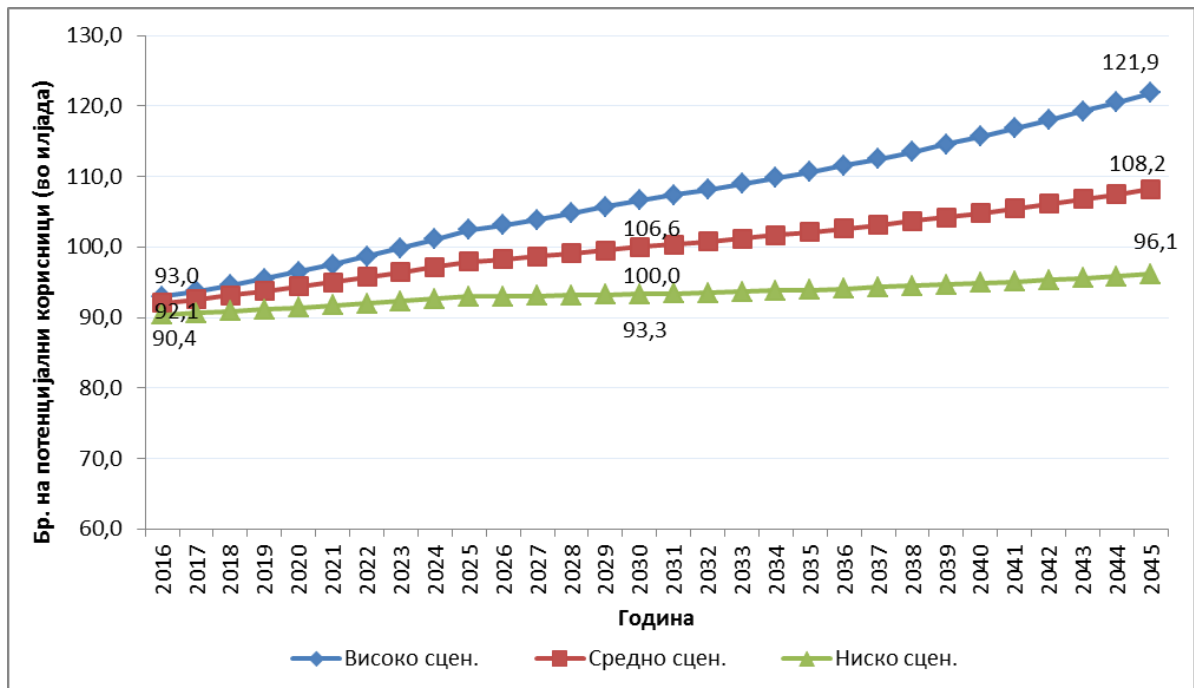
Прогнози	Година						
	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Туристи	18,9	21,3	25,1	28,6	32,1	36,2	41,0
Образование	12,0	12,0	12,0	11,7	11,5	11,3	11,0
Жители на општина Струмица	61,2	61,0	60,9	59,7	58,5	57,3	56,2
ВКУПНО	92,1	94,4	97,9	100,0	102,1	104,8	108,2

Извор: сопствени пресметки

Табела 26. Процена на вкупниот годишен број на потенцијални корисници на панорамскиот трамвај до 2045 година за високо сценарио на пораст (во илјади)

Прогнози	Година						
	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Туристи	19,8	23,4	29,6	35,2	40,7	47,1	54,6
Образование	12,0	12,0	12,0	11,7	11,5	11,3	11,0
Жители на општина Струмица	61,2	61,0	60,9	59,7	58,5	57,3	56,2
ВКУПНО	93,0	96,5	102,4	106,6	110,6	115,7	121,9

Извор: сопствени пресметки



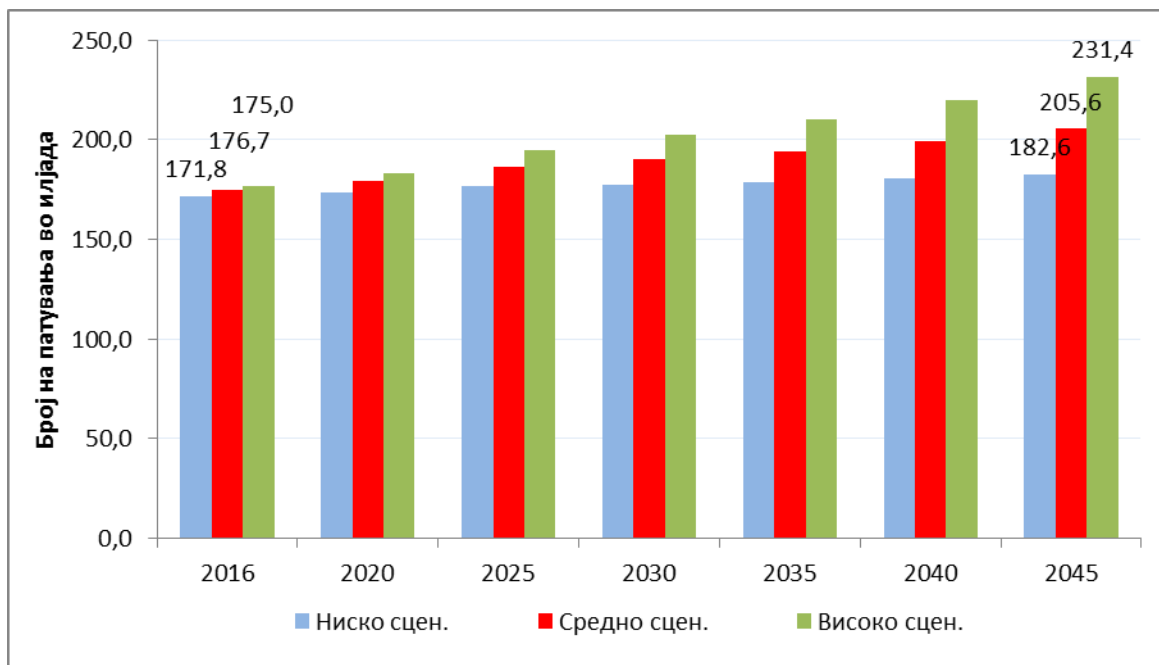
Слика 30. Прогнози на потенцијалните корисници на панорамскиот трамвај за период 2016-2045

Зголемената побарувачка ќе се одржува во целиот проектен период како резултат на проценките за зголемување на бројот на туристи во општината Струмица.

Во Р. Македонија од 2012 година пуштена е во експлоатација жичарата во Скопје која од Средно Водно води до врвот на оваа планина каде се наоѓа туристичкиот локалитет Милениумски крст. Должината на оваа жичара е 1600м, а висинската разлика која се совладува е 480м. Гондолите се движат со брзина од 6м/сек. и од почетна до крајна станица потребно е време од 4 минути и 18 секунди. Вкупно има 28 кабини-гондоли за по осум патници и 2 кабини за четири патника. Вкупниот капацитет на жичарата во Скопје е 1160 патници на час.

Од објавените статистики за користење на жичарата во Скопје (податоци од ЈСП - Скопје) се добива дека во 2012 година имало вкупно 138794 превезени патници кои направиле 277588 патувања (секој патник правел 2 патувања: 1 качување и 1 слегување со жичарата), во 2013 имало 203856 патници кои направиле вкупно 394299 патувања или во просек 1,93 патување по патник, а во првите четири месеци од 2014 година има 74107 патници кои направиле вкупно 138936 патувања, односно 1,87 патувања по патник.

Ако се земе во предвид дека градот Скопје со своите општини е доста поголем од општината Струмица, тогаш реално е прогнозата на побарувачката за транспорт за новиот транспортен систем од Струмица до Цареви Кули да биде помала. Прогнозите на побарувачката за 2016 година, како прва година на експлоатација, е проценета на 92100 патници во средното сценарио кои во просек би направиле 1,9 патувања на ден и би имало вкупно 176700 патувања во двете насоки. Резултатите од прогнозите на бројот на патувања за трите сценарија се дадени на долната слика (Слика 31).



Слика 31. Прогнози на годишен број на патувања со панорамскиот трамвај во Струмица

3. АНАЛИЗА НА ПОСТОЕЧКИ ТРАНСПОРТНИ СИСТЕМИ ВЛЕЧЕНИ СО ЧЕЛИЧНО ЈАЖЕ

3.1. ВОВЕД

Транспортни системи влечени (придвижувани) со кабел – жичари, се широко применувани за транспорт на луѓе (патници) во планински области каде рељефните облици се со изразито стрми наклони на падините. Сепак, во последните години овие транспортни системи се повеќе се користат во урбаните средини, а исто така нивна голема примена како транспортен систем може да се најде и на аеродромските објекти.

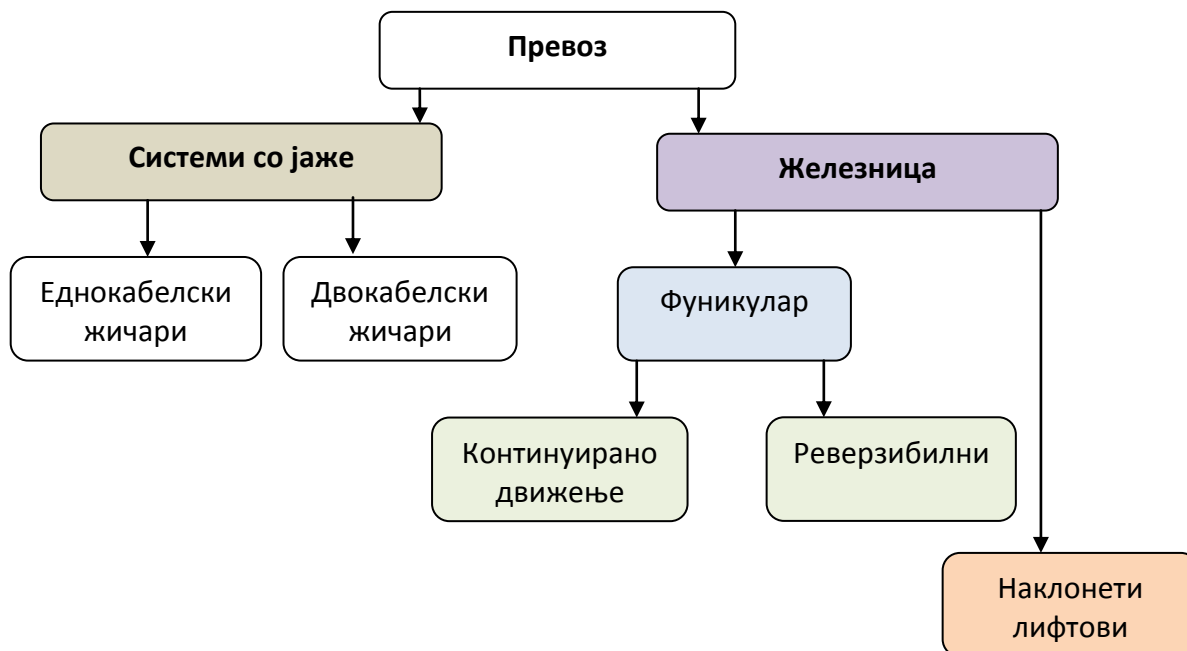
Жичарите претставуваат системи за транспорт на патници или стока, при што патниците или стоката се пренесуваат во различни типови на коли (кабини). Птеката е направена од челични јажиња (едно или две) и шини кои се поставени на носива конструкција која може да биде изработена од различни материјали (бетон, челик).

Принципот на транспортен систем придвижуван со кабел бил познат дури и во античките времиња. Како што покажуваат раните историски цртежи од Кина, овој принцип бил веќе во употреба од тоа време за транспорт на патници и роба.

Во текот на индустриската револуција, изумот на челичен кабел во Германија во 1834 година, е предвесник на еден период на брз развој на разните транспортни системи влечени со јаже. Почетниот развој главно се фокусираше на фуникулар (funicular) железниците, а подоцнежниот интерес се свртува кон воздушните жичари, кои се ставени во функција првично само за транспорт на патници и кои се пуштени во експлоатација во 1900 година.

Различни технички системи еволуирале со текот на децении. Последните транспортни системи кои користат влечно челично јаже можат да бидат класифицирани и според видот и карактеристиките на инфраструктурата по која се движат возилата. На долната слика (Слика 32) прикажан е преглед на различните системи кои се применуваат во Светот. Покрај фуникулар железниците (funicular) подетално ќе бидат опишани и наклонетите (искосени) лифтови. Косите наклонети лифтови се модифицирана форма на фуникулар железниците, но истите подлежат на регулативи за лифтови и поради тоа не можат директно да се третираат како железнички систем.

Подетален опис и анализа и на двата система, фуникулар железниците и наклонетите лифтови, ќе биде разгледан согласно на досегашните светски искуства.



Слика 32. Преглед на различните системи кои функционираат со челично јаже применети во Светот

3.2. ФУНИКУЛАР ЖЕЛЕЗНИЦИ

3.2.1. ОСНОВНИ КАРАКТЕРИСТИКИ

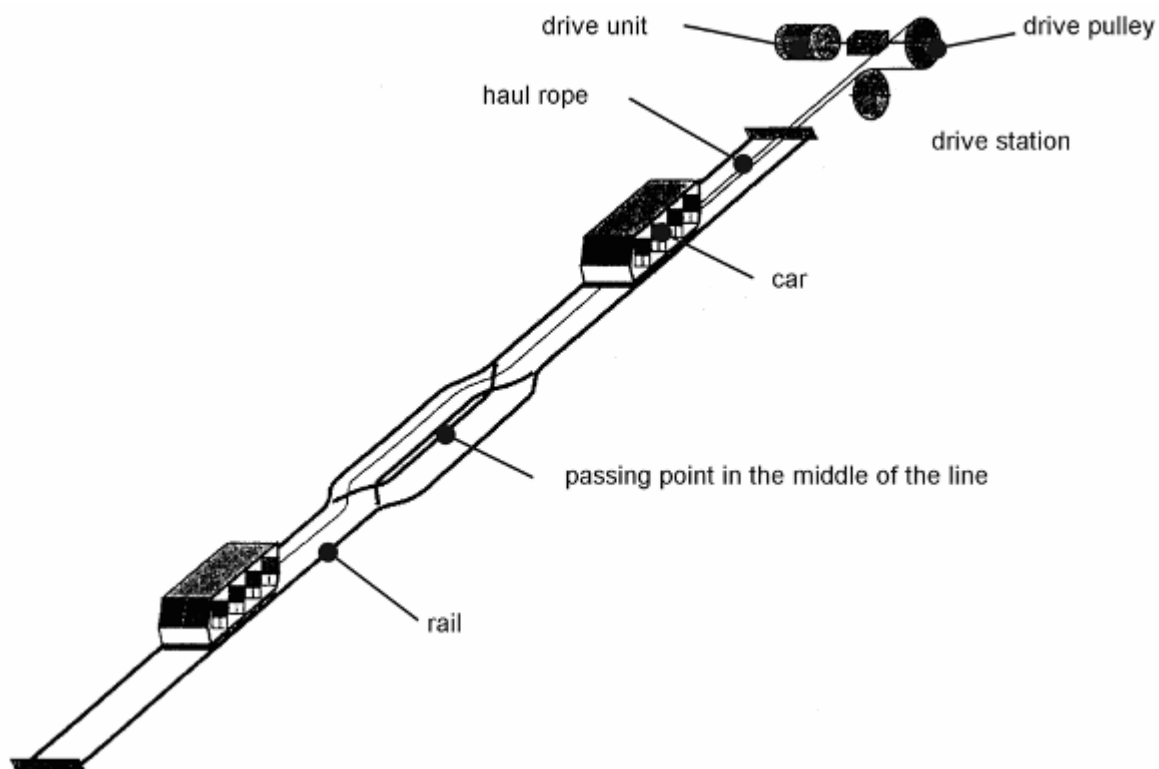
Овој транспортен систем може да биде со две возила кои функционираат на реверзибилен принцип или само со едно возило кое се движи по иста инфраструктурна патека и во двете сообраќајни насоки т.н. фуникулар со континуирано движење.

РЕВЕРЗИБИЛЕН ФУНИКУЛАР

На долната слика (Слика 33) прикажана е основната шема на еден реверзибилен фуникулар при неговото работење. Двете кабините се поврзани заедно со влечно јаже и истото ги движи кабинетите долж трасата. Кабините се движат по колосек користејќи челични тркала ослонети на шини. Постројката за придвижување на системот со електро моторите се наоѓа во една од станиците.

Електро моторите ги придвижуваат тркалата преку влечното јаже со примена на менувачка кутија. Сервисните кочници делуваат на замаецот на осовината на моторот, со што го кочат целиот систем (кабина и влечно јаже). Патниците се качуваат и се симнуваат кога кабината е поставена во мирување.

Овие железници најчесто се проектираат како едноколосечни системи. Поради тоа, ако има потреба за разминување, истото се предвидува на средината од трасата со поставување на два колосека за да се вкрстат возилата-кабините.



Слика 33. Шема на реверзибилен фуникулар

Системите влечени со јаже се особено погодни за пократки траси (до 1,5 км должина) во урбани средини, каде постои услов за оптимален капацитет за превоз комбиниран со висока безбедност и достапност на системот. Максималните транспортни растојанија се изведени на должини до 5,0км.

Предностите на овој систем се: не предизвикуваат бучава, добра достапност до системот, ниски трошоци за одржување и сервисирање, флексибилно планирање на трасата (возможни се хоризонтални и вертикални кривини), оптимална брзина на патување за системи влечени со јаже, работење независно од временските услови.

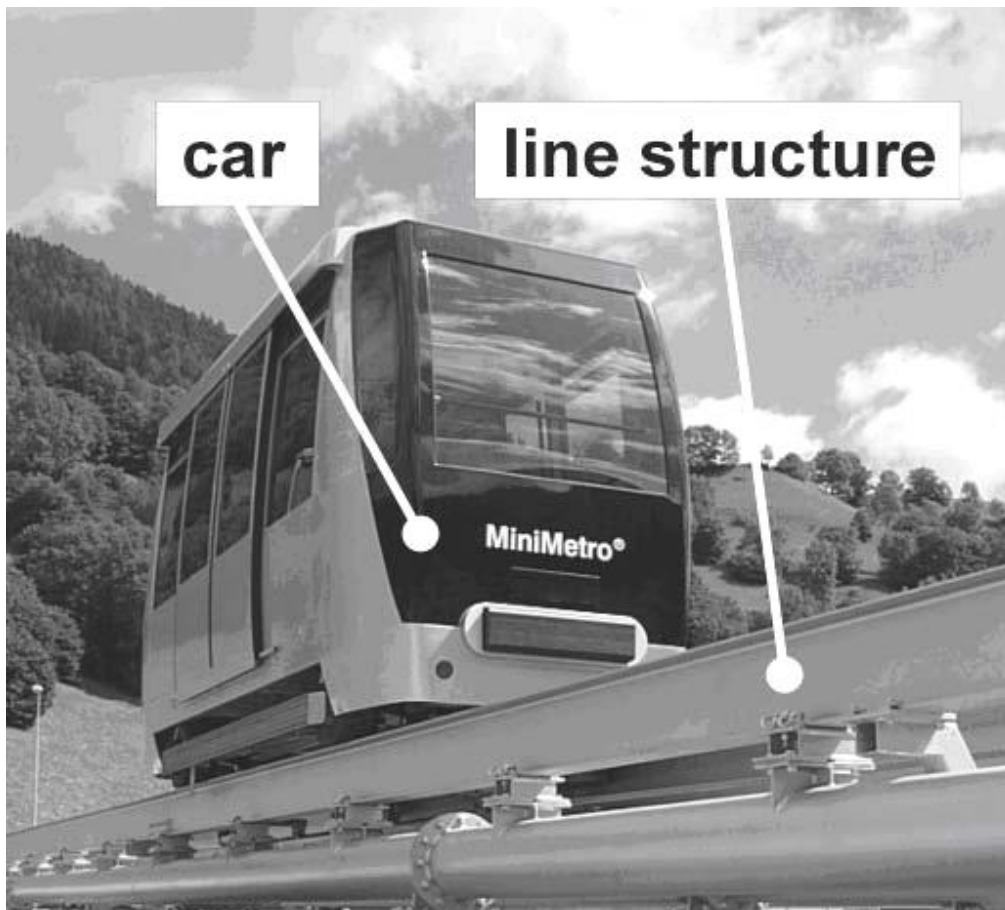
Недостаток на системот е дека капацитетот за превезување е многу зависен од должината на трасата и нерегуларниот проток на патници поради можноста за поминување на истиот пат со мал број на патници (Shuttle operation).

Возните максимални брзините на движење се 10 до 14 м/сек. Капацитетот на возило е до 50 патници/возило, ако е единечно возило кое се качува и се симнува по една патека, односно до 450 патници/возило кај реверзибилни фуникулар железници. Превозниот капацитет на час е од 5000 патници/час кај единечно возило до 8000 патници/час кај реверзибилни системи.

ФУНИКУЛАР СО КОНТИНУИРАНО ДВИЖЕЊЕ

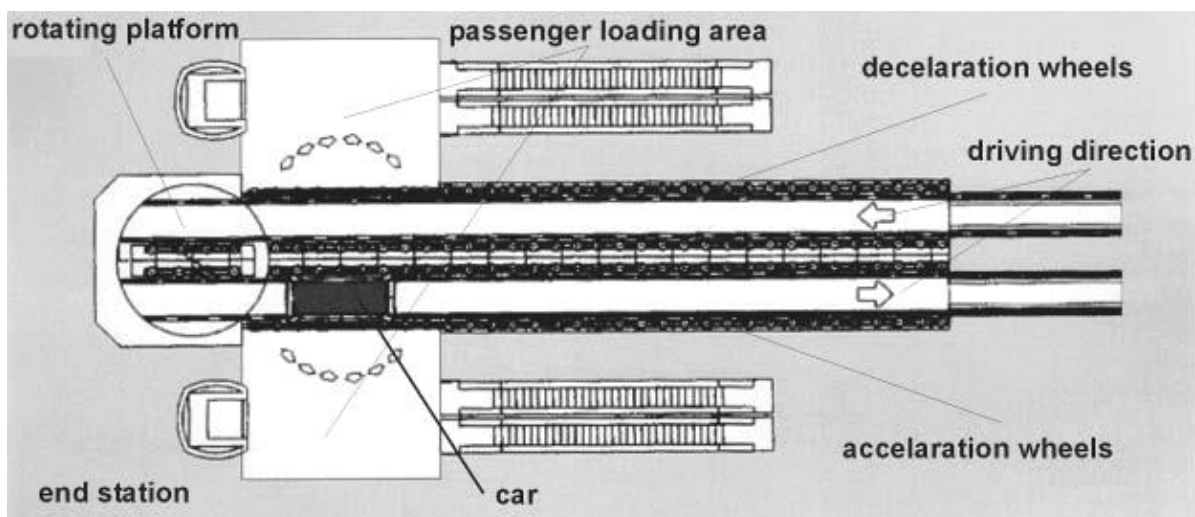
Кај фуникуларите со континуирано движење (или мини метро) има потреба од два комплетно одвоени колосеци. Колите се прикачуваат на влечното јаже на одредени растојанија со опрема со кои колата се закачува за јажето.

Поставувањето на станиците по должината на трасата е возможно без технички ограничувања, во зависност од локалните потреби. На долната слика прикажана е една кола од систем на фуникулар со континуирано движење.



Слика 34. Кола од ситем на фуникулар со континуирано движење

Во станиците колите автоматски се откачуваат од влечното јаже и се преместуваат за движење во обратната насока со посебен систем на подвижна лента, како што е прикажано на долната слика.



Слика 35 . Крајна станица на континуиран фуникулар систем

Овој систем е особено подобен како средство за транспорт за градови со мала и средна големина, за поврзување на јавни паркинзи со болници, университети

или комерцијални центри, или помеѓу централно лоцирани железнички или метро станици и периферни предградија.

Предностите на овој систем се големата достапност, ниско ниво на бучава при движење благодарение на централната единица за погон, целосно автоматско управување, голем капацитет за превоз. Можат да се градат долги траси, системот е наезависен од временските услови и истиот е флексибилно адаптибилен на постојната инфраструктура.

Негативни страни на системот се високата цена на чинење и потребата за поширок простор.

Ваков систем е изведен во Италијанскиот град Перуѓа, кој ја поврзува областа Pian di Massiano со историскиот центар на градот кој е лоциран на планина. Со висинска разлика од 160 м, трасата е долга 3 км, од кои 1,5 км се потпрени на носива конструкција и повеќе од 1 км поминува низ тунели. Влез и излез на патници може да се направи на седум станици. Во употреба се вкупно 25 коли, а секоја од нив е со капацитет од 50 патника. Овој систем може да превезува до 3000 патника/час со максимална брзина од 25 км/ч. На двете крајни станици инсталирана е ротирачка платформа.

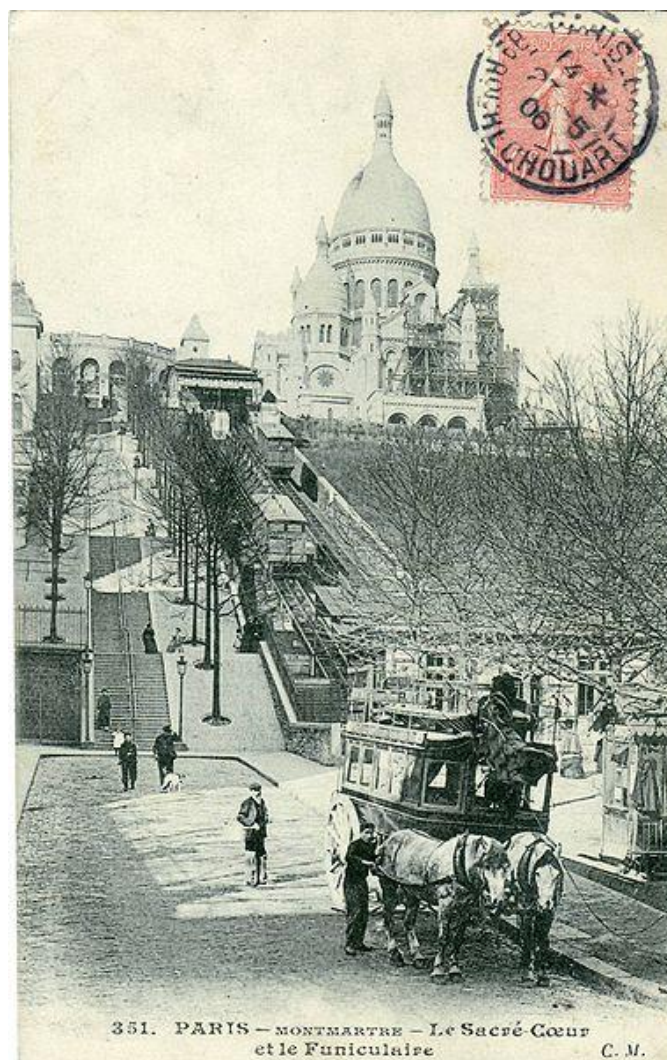


Слика 36. Колосек на мини-метро, фуникулар со континуирано движење во Перуѓа

3.2.2. ПРАКТИЧНИ ПРИМЕРИ НА ИЗГРАДЕНИ ФУНИКУЛАР ЖЕЛЕЗНИЦИ

ФУНИКУЛАР ВО ПАРИЗ

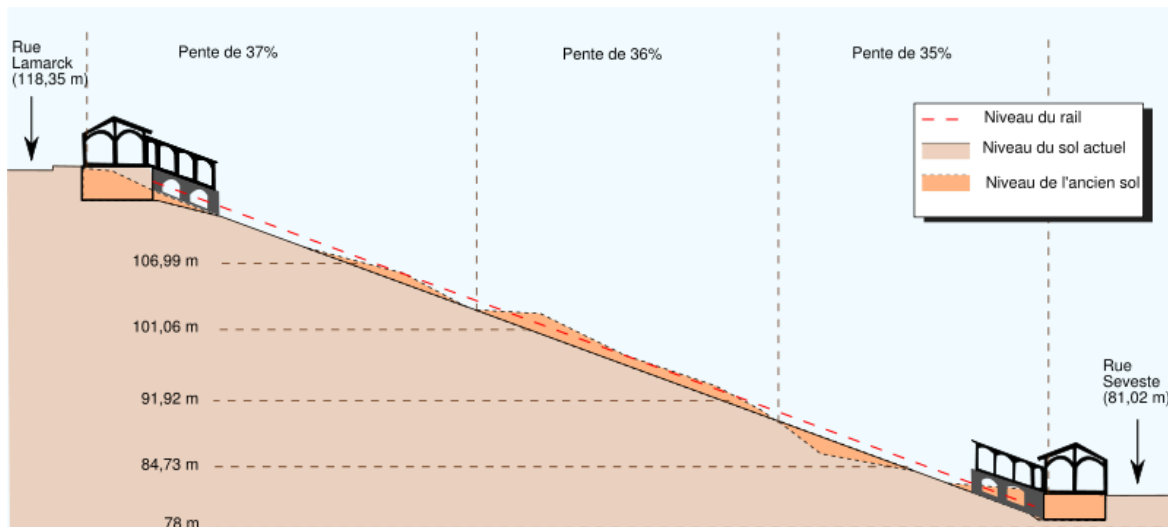
Фуникулар железницата со кабел во Париз е една од попознатите и е изградена на ридот Монтмартре каде служи за туристички приод до катедралата Светото срце (Sacré Coeur) (Слика 37).



Слика 37. Првичен изглед на трамвај со кабел на Монтмартре во Париз

Првичната конструкција датира од 1891 година кога е изграден првиот панорамски фуникулар. Првата реконструкција е во 1931 кога е воведена електрификацијата, а целосно реконструиран и со модерен изглед е од 1991 година.

Долж трасата има две станици со два колосека и две кабини (Слика 38). Колосеците се со нормална ширина на колосек од 1435 мм. Должината на трасата е 108м, а максималниот наклон на нивелетата е 35,2%.



Слика 38. Надолжен профил на трамвај со кабел на Монтмартре во Париз по првата реконструкција од 1931 г.

Секоја кабина има капацитет од 60 патници или часовиот капацитет е 2000 патници на час во секоја сообраќајна насока. Вертикалното растојание помеѓу двете станици е 36м. Патувањето во една насока е околу 90 секунди. Технологијата е така избрана да секое возило-кабина може да функционира независно како и кај стандардните лифтови.

Секоја кабина има сопствен кабел за влечење. Ова овозможува кога едната кабина е надвор од употреба (заради дефект или одржување) да функционира другата кабина. Во период на најголема побарувачка може и двете кабините да се движат во една насока. Најчесто најголем број на патници ги користат за качување, а помал број на патници за симнување.

Снагата на еден електричен мотор (има два мотори) е 130kW. Секоја кабина има маса од 6 тони кога е празна и 10 тони кога е целосно полна. Експлоатацијата на кабините е целосно автоматска со компјутерска опрема која ја бира брзината во зависност од бројот на патници које е 2м/сек и 3,5м/сек.

Реновирањето во 1991 година чинело 43,1 милиони француски франци или 6,57 милиони евра (1 euro = 6,55957 Francs).

Панорамскиот фуникулар се смета дека е дел од градскиот јавен транспортен систем за превоз на патници РАТП- Париз Метро и има слични тарифи како и за метрото во Париз. Двете кабините имаат посебни системи за читање на магнетни картички или за електронска наплата, како и во метрото и автобусите во градскиот јавен превоз.



Слика 39. Современ изглед на фуникулар железницата на Монтмартре во Париз

ПРЕГЛЕД НА ФУНИКУЛАР СИСТЕМИ ИЗГРАДЕНИ ВО СВЕТОТ

Во долната табела (Табела 27) даден е преглед на карактеристиките на изградени фуникулар во четири града во Швајцарија, Франција и Хрватска.

Табела 27. Карактеристики на изградени системи фуникулар во различни земји

Карактеристики	Место			
	Neuchâtel (Switzerland)	Saint Imier (France)	Zagreb (Croatia)	Pau (France)
Тип	реверзибилен	една каб.	реверзибилен	реверзибилен
Должина на трасата (м)	330	743	66,0	103
Ширина на колосек (м)	1,6	1,0	1,2	1,0
Висинска разлика (м)	46	351	30	26
Максимален наклон (%)	34	60	52	30
Број на возила-кабини	2	1	2	2
Максимална брзина (м/с)	8	5	1,5	1,5
Капацитет на возило	126	60	28	30

Извор: web Internet



Слика 40. Фуникулар во Загреб, Хрватска

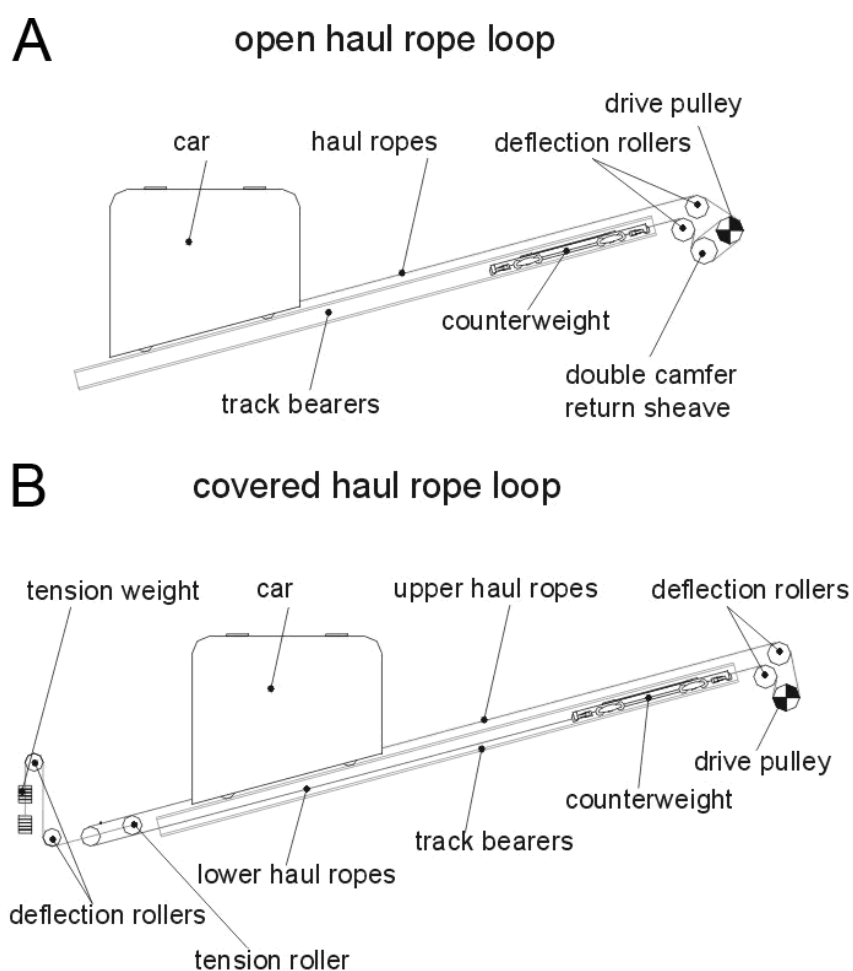


Слика 41. Фуникулар во Saint Imier (France)

3.3. НАКЛОНЕТИ ЛИФТОВИ

Косите наклонети лифтови претставуваат модифицирана форма на фуникулар железница со само една кола за транспорт на патници која се движи по еден колосек. Но за разлика од конвенционалните лифтови, разлика е во тоа што со овој транспортен систем трасата може да биде адаптирана на теренот. Направа за автоматско подесување на наклонот на кабината овозможува конфорно патување не само на траси со константен наклон туку и на траси со променливи наклони. Независно од наклонот на трасата, подот од кабината останува хоризонтален. Влечното јаже се придвижува со погонска макара. Притоа еден контра-тег кој се движи помеѓу носачите на колосекот ја балансира тежината на кабината.

Проектното решение може да се разликува помеѓу коси лифтови со отворен и затворен круг на влечното јаже како што е прикажано на долната слика (Слика 42). Со цел да се зголеми влечната моќ на погонската макара, се додава дополнителен уред за затегање на спротивната станица, со што се добива затворен круг на влечното јаже.



Слика 42. Состав на коси лифтови со отворен круг на влечното јаже (А) и со затворен круг на влечното јаже (В)

Овој систем широко се применува особено во урбани средини за совладување на кратки делници со стрми наклони. Така на пример косите лифтови можат да

обезбедат поврзувања помеѓу хотели, санаториуми или резиденцијални комплекси, простори за паркирање или железнички станици.

Предности на косите лифтови се: мал потребен простор, сигурен, комфорен, со мала потрошувачка на енергија, мали трошоци за одржување, тивок во употреба, без потреба од оператор, екстремно отпорен на влијанијата од природата, лесен транспорт на инвалидски или колички за бебиња, наклони можни до 60° , адаптивност на постојните теренски услови. Негативна страна е малиот капацитет за превезување на патници (максимум до 30 патници/кабина).

На долната слика (Слика 43) е прикажан системот на кос лифт во Спа, Белгија кој се состои од два независни, паралелни коси лифта, секој со капацитет на кабината од 25 патници. Максималниот агол на наклон на трасата е 32° , а минималниот агол на наклон на трасата изнесува 15° . Системот поврзува јавна површина за паркирање со хотел како и јавна здравствена установа. Со брзина на патување од 2м/сек. и должина на трасата од 160м, секој од двата коси лифта има капацитет за превоз од 250 пат/час.



Слика 43. Наклонет лифт во Спа, Белгија



Слика 44. Наклонет лиф во Ketchikan - Alaska



Слика 45. Примери за наклонети лифтови

Долната табела дава информации за граничните вредности за примена на кабловски влечени урбани транспортни системи. Овие лимити водат сметка за важечките ЕУ стандарди за кабелски системи за патнички превоз, а оние за наклонети лифтови водат сметка за ЕУ стандардите за лифтови.

Табела 28. Основни карактеристики на кабловски влечени системи за превоз

Тип	Максимални вредности			
	Возна брзина м/сек.	Должина на делница (м)	Капацитет патници/возило	Капацитет патници/час
Фуникулар континуирано движење	10-14	5000	50	5000
Реверзибилен фуникулар	10-14	5000	450	8000
Наклонет лифт	1,5-5,0	300	30	500

Извор: Klaus Hoffmann, 2006

4. ПРОЕКТИРАЊЕ НА ТРАСАТА

4.1. ЗАКОНСКА РЕГУЛАТИВА

Технички параметри за проектирање на трасата на новиот транспортен систем наречен “панорамски трамвај” не се опфатени во законската регулатива во државата. Постои законска регулатива со која се регулира градбата (Закон за градба, Сл. Весник на РМ 28/2014), законска регулатива со која се регулираат жичарите и ски-лифтовите (Закон за жичари и ски-лифтови, Сл. Весник на РМ 54/2000), закони во делот на железничкиот транспорт (Закон за железниците, Сл. Весник на РМ 58/2007, Закон за безбедност во железничкиот сообраќај, Сл. Весник на РМ 40/2007 и др.). Покрај овие закони треба да се наведе и Правилникот за користење на лифтови и транспортери (Сл. Весник на РМ 26/2009) и Правилник за користење на жичари (Сл. Весник на РМ 63/2010).

Во овие закони има членови кои се прилично општи и кои може да се применат до одреден степен и за предвидениот проект. Бидејќи се работи за транспортен систем кој е нов и досега не е применет во државата, за него нема правилник и законска регулатива со технички стандарди за негово проектирање. Затоа во оваа студија за примена на технички елементи користен е Швајцарски правилник за потребите за сигурност на жичарите – панорамски трамвај (*Ordonnance sur les exigences de sécurité des funiculaires*, 2004). Овој Правилник се однесува на опремата и другата инфраструктура за транспорт со кабли и истиот содржи членови кои се однесуваат на сигурноста при градење, експлоатација и одржување на жичарите - панорамски трамвај. Покрај овој Правилник користени се одредени термини и препораки од Американските национални стандарди за жичари - панорамски трамвај (*American National Standard for Funiculars – Safety Requirements*, 2013). При изработка на детална техничка документација за проектирање на објектите долж трасата може да се применат и стандардите од Еурокодovите.

Дефиницијата за жичари - панорамски трамвај (*funiculaires*) во Швајцарскиот правилник е дека тоа е систем со кој возилата се движат, односно влечат со помош на челично јаже по фиксиран пат кој најчесто е од шини поставени помеѓу две станици во кои е сместен и моторот со кој се влече јажето. Најчесто возилото мора да бидат од затворен тип.

Дефиницијата за жичара - панорамски трамвај (*funiculars*) во Американските стандарди е дека тоа се системи кои се во примена на делници со многу стрми наклони и каде може да се применат симултани качувања и спуштања на возилата по паралелни патеки. Според овие стандарди жичарите - панорамски трамвај имаат превозни капацитети над 20 патници по возило.

Во Американските стандарди се наведува дека постојат и други слични транспортни системи кои имаат блиски карактеристики со панорамски трамвај (фуникулар) како што се “наклонети лифтови”.

Наклонети лифтови се специјални варијанти на жичара (funicular) каде има само едно возило кое се движи и ги превезува патниците по стрмиот наклон. Возилото е влечено од челично јаже кое е прикачено на електричен мотор сместен на повисоката станица. На тој начин се влече возилото по инфраструктурата. Друга варијанта може да биде лифт со контратовар со кој се регулира движењето на возилото.

Швајцарскиот Правилник се однесува на сите жичари каде брзината е над 3,5м/сек. Правилникот посочува дека е потребно да се изработи проект за трасата во ситуација, надолжен профил и попречни профили. Во ситуација треба да се наведат координатите на точките на станиците и на осовината на трасата, стационажа, да се даде хоризонталното растојание кога во близина на трасата има друга инфраструктура или објекти, како и вкрстување на трасата со друга инфраструктура. Во надолжен профил треба да се претстави висинската положба на траста со наведување на котите на теренот и котите на нивелетата. Во надолжниот профил треба да се даде стационажа и наклоните на нивелетата со вертикалните кривини, како и стационажа на објектите долж трасата. Во цртежите треба да се дефинира и слободниот профил на просторот во кој несметано треба да поминуваат возилата.

4.1.1. ТЕХНИЧКИ ПАРАМЕТРИ ЗА ПРОЕКТИРАЊЕ НА ТРАСАТА

Препорака во Швајцарскиот правилник е да се примени траса исклучиво во правец со еден наклон на нивелета. Ако мора се примени хоризонтална кривина, тогаш радиусот на истата треба да биде што е можно поголем. Минималниот радиус на хоризонтална кривина треба да бидат $R_{min}=2*v^2$ (m) и не треба да биде во никој случај помал од 100м. Во изразот v е брзина на движење на возилото во м/сек.

Пристапноста до отворена траса во експлоатација и при движење на возилото треба да биде спречено секаде каде тоа е возможно. Во експлоатација патниците треба да имаат можност да го напуштат возилото секогаш кога возилото е блокирано и не се движи. По напуштањето на возилото на патниците треба да им се овозможи евакуација по површина која нема да се лизга, односно истата да биде уредена во форма на скали.

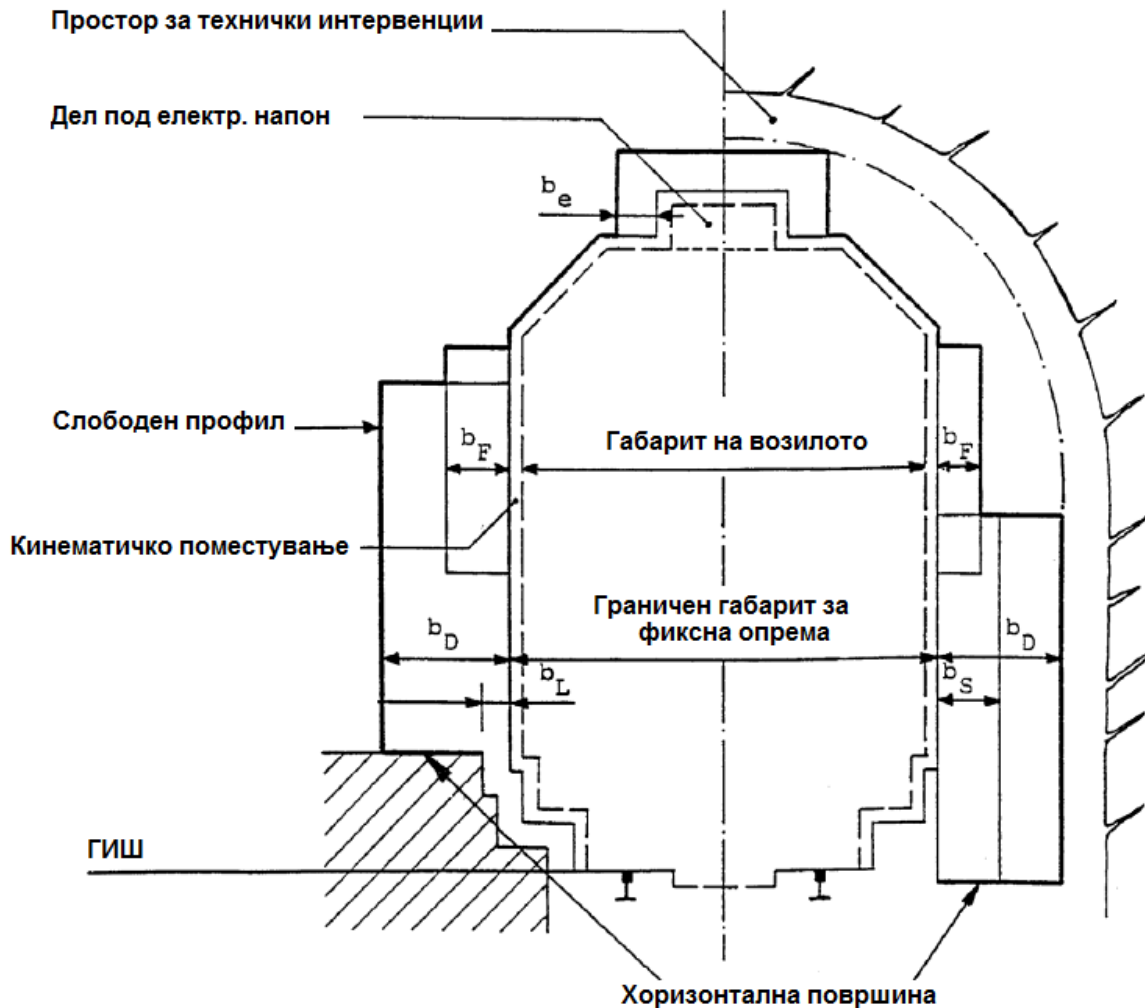
Слободниот профил во висина треба да овозможи во него да се сместат контурите на возилото и инсталациите за напојување со електрична енергија и други инсталации под електричен напон. Во однос на ширината, слободниот профил треба да ги земе во предвид: димензиите на возилото и дозволени отстапувања во градбата. Препорака е за висина и ширина да се земе најмалку 0,05м зголемување на слободниот профил заради кинематичкото поместување на возилото.

Вредностите за сигуносните растојанија на слободниот профил според швајцарските стандарди се:

$$b_D=0,6m$$

$$b_S=0,3m$$

$$b_F=0,3m$$

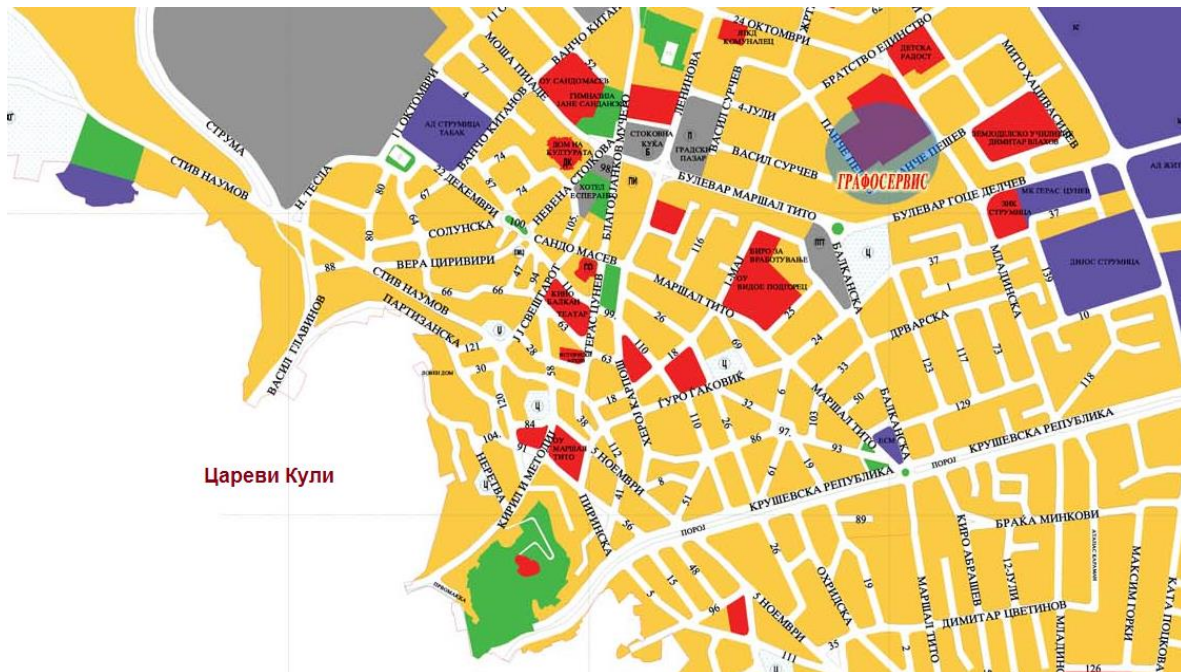


Слика 46. Слободен профил на жичара – funicular според швајцарските прописи (Ordonnance sur les exigences de sécurité des funiculaires, 2004)

4.2. ПРОЕКТНИ УСЛОВИ И ОГРАНИЧУВАЊА

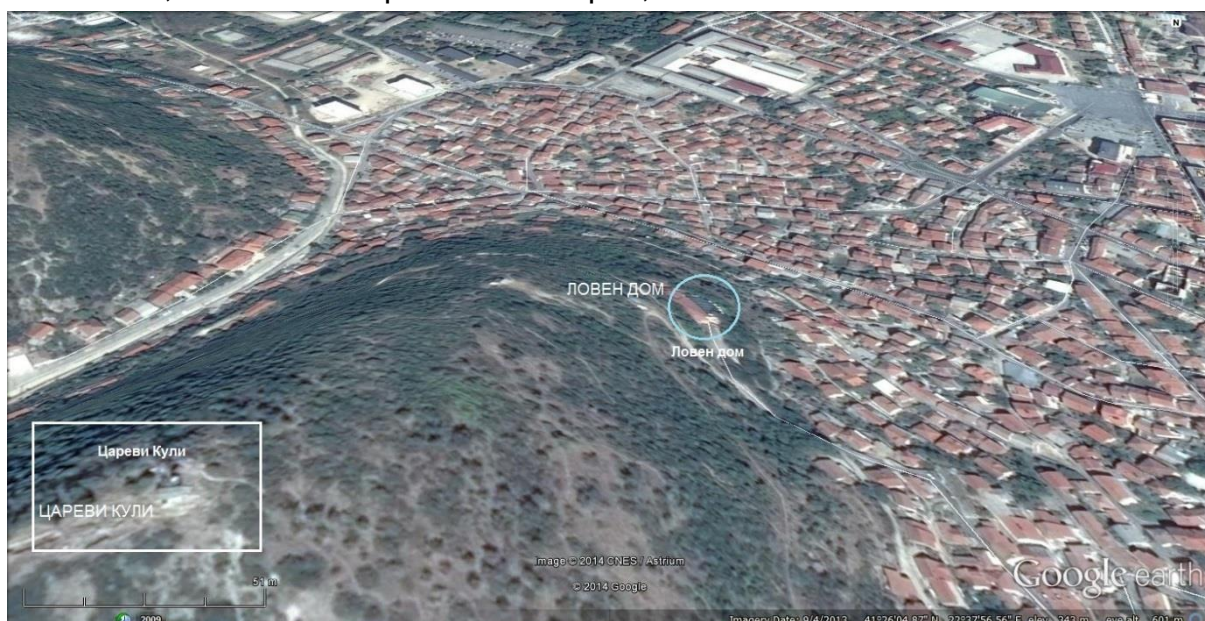
Проектирањето на трасата за панорамскиот трамвај е направено земајќи ги во предвид проектните услови и ограничувања кои произлегуваат од аспект на изграденост на просторот и пристапност до базната станица, археолошки ограничениот простор за истражување, пристапност и локација на горната станица, вкрстување со други инфраструктурни објекти, ерозивни осетливи зони, влијанија врз животната средина, како и потребата трасата да биде добро поставена за да може панорамски да се гледа градот Струмица.

Од аспект на изграденост на просторот најгуста изграденост со објекти индивидуални куќи е во подножјето на ридот Цареви Кули. Оваа густа изграденост со куќи условува да се избере локација за трасата каде истата најмалку би ги загрозила постоечките објекти. Индивидуалните куќи се простираат и се многу блиску една до друга по цела должина на уличната мрежа во подножјето на ридот.

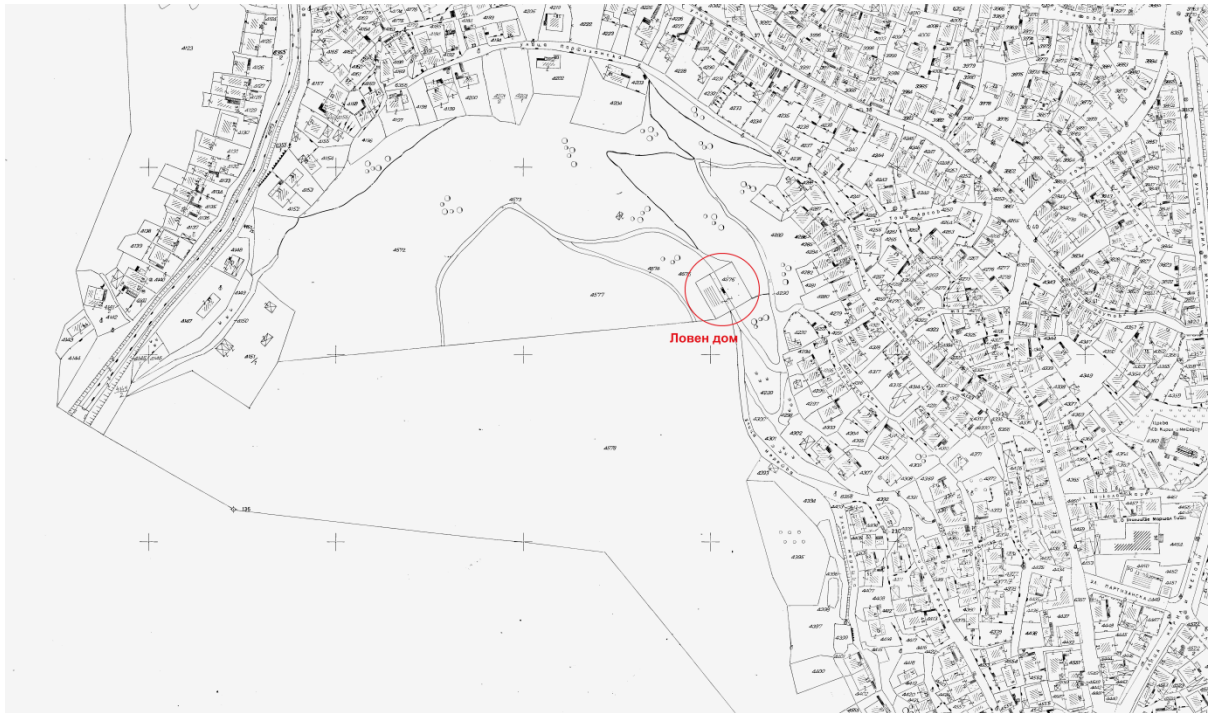


Слика 47. Улична мрежа во Струмица во близина на археолошкиот локалитет Цареви Кули

Над подножјето на ридот нема речиси никакво завземање на просторот со објекти, освен угостителскиот објект Ловен дом лоциран во почетокот на стрмната падина од ридот. Овој објект се наоѓа на северната страна од ридот Цареви Кули и до него води улица која не е изведена со стандардни димензии и елементи заради постоечките објекти кои датираат од поодамна. По оваа улица (Неретва) нема можност да се движат автобуси, туку по истата може да сообраќаат само патнички моторни возила. Ако се разгледува почеток на трасата на новиот транспортен систем од постоечкиот угостителски објект Ловен дом, тогаш природот до почетната, базна станица може да биде со пешачење, кое би било прилично напорно, или со патнички автомобили.



Слика 48. Локација на угостителскиот објект Ловен дом и археолошкиот локалитет Цареви Кули

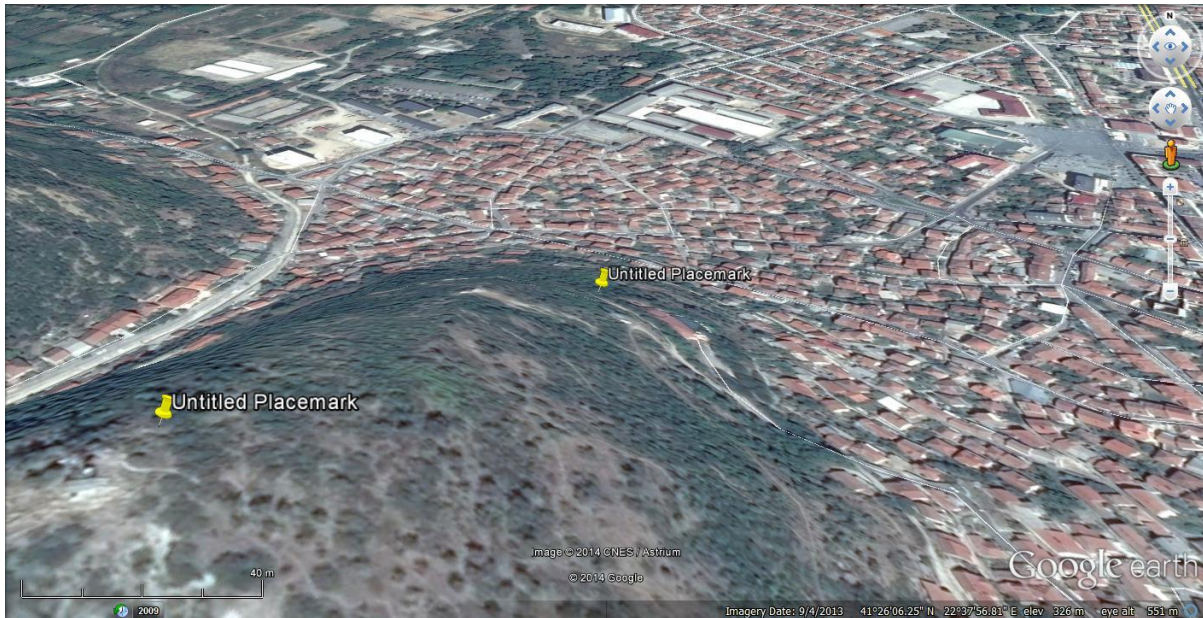


Слика 49. Извод од постоечкиот урбанистички план на Струмица

Лоцирањето на базната станица се наметнува како прилично битен проектантски услов заради непристапноста во просторот, како од аспект на изграденоста во просторот така и од аспект на рељефот. Од тие причини утврдени се два просторни коридори за повлекување на варијанти за трасите и тоа:

- Коридор 1 кој се наоѓа на северната страна од ридот каде е предвидена базна станица во непосредна близина на Ловниот дом
- Коридор 2 кој е на западната страна од ридот и каде базната станица се предвидува во близина на постоечката улица Васил Главинов и отворениот одводен канал за прифаќање на атмосферските води од околните ридови.

Локацијата на горната станица, која треба да овозможи едноставен приод до археолошко историскиот локалитет Цареви Кули, е утврдена во соработка со одговорниот археолог кој ги прави археолошките истражни работи на локалитетот. Од досегашните истражни работи утврдена е линијата на вториот бедем на кулите. Локацијата на станицата е избрана за да не навлезе во просторот во кој се вршат археолошките ископи. Оваа локациј на горната станица е фиксирана и направен е увид на самиот терен. Локацијата на горната станица е фиксна точка за сите повлечени варијанти и истата не се менува во ниту една варијанта на трасата. Нејзината надморска височина е на кота од 443,07м.



Слика 50. Положба на Коридорот 1 за траса на новиот транспортен систем



Слика 51. Положба на Коридорот 2 за траса на новиот транспортен систем

Проектните услови од аспект на вкрстување со други инфраструктурни објекти, ерозивни осетливи зони, влијанија врз животната средина, како и потребата трасата да биде добро поставена за да може панорамски да се гледа градот Струмица, исто така се земани во предвид при вреднување на варијантите на трасата.

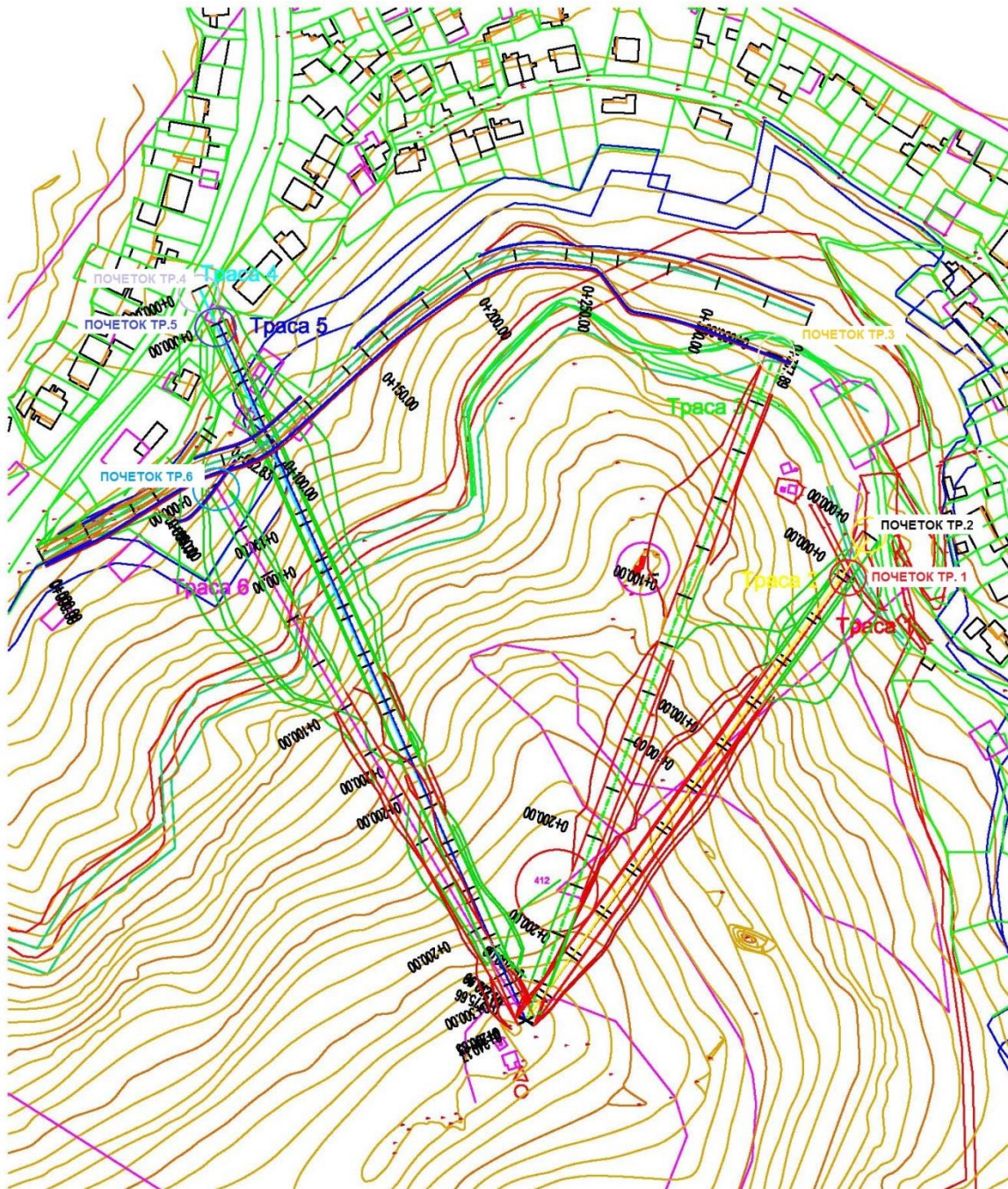
Од аспект на подобар видик на градот и помало влијание на површинска ерозија Коридорот 1 има подобра локација за трасите.

Имајќи ги во предвид овие проектни услови и настојувајќи со трасата да се редуцира потребата од градење на големи објекти, изработени се шест варијантни решенија.

4.3. КАРАКТЕРИСТИКИ НА ПРОЕКТИРАНИТЕ ТРАСИ

4.3.1. ОПШТИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ВАРИЈАНТИТЕ НА ТРАСА

Општа карактеристика на трасите во ситуација е дека сите шест варијанти се повлечени во правец и сите имаат иста точка за горна станица (Слика 52).



Слика 52. Траси на повлечените 6 варијанти за новиот транспортен систем

Во Коридорот 1 повлечени се три варијанти на трасата (Тр.1, Тр.2 и Тр.3) кои се разликуваат по локацијата на почетната станица, а со тоа имаат и различни должини и наклони на нивелетата. Трите повлечени траси се на северната

падина од ридот и кај сите траси почетната станица е лоцирана во близина на угостителскиот објект Ловен дом. За варијантата Тр.3 потребно е да се изгради пристапна улица по падината од ридот со која што би се доаѓало до почетната долна станица и која може да се користи и за приод до Ловниот дом.

Во Коридорот 2 повлечени се исто така три варијанти на трасата (Тр.4, Тр.5 и Тр.6) кај кои почетната станица е на различна локација. Заедничка карактеристика на трите траси е тоа што истите се на западната падина од ридот на кој е археолошкиот локалитет. За варијантата Тр.6 потребно е да се изгради пристапна улица до базната станица.

4.3.2. ПОДЕТАЛЕН ОПИС НА ВАРИЈАНТИТЕ

Варијанта 1

Почетната станица на оваа варијанта е лоцирана на кота 318,69м и е оддалечена околу 40м југоисточно од угостителскиот објект Ловен дом. Должината на трасата во хоризонтална проекција е 212,96м, односно вкупна должина на наклонета траса е 245,45м. Наклонот на нивелета е 58,41% со висинска разлика на почетна и крајна точка од 124,38м. Трасата во надолжен профил претежно е во ископ (Слика 53) со максимална висина на ископ од 10,1м. Максималното растојание од теренот до нивелетата е 4,7м. Вкупните количини на земјани маси за ископ се 14772 м³. Пристапот до базната станица е предвиден од постоечката улица “Неретва”.

Варијанта 2

Почетната станица на оваа варијанта е лоцирана на кота 313,40м и е оддалечена околу 30м југоисточно од угостителскиот објект Ловен дом. Должината на трасата во хоризонтална проекција е 230,49м, односно вкупна должина на наклонета траса е 264,46м. Наклонот на нивелета е 56,26% со висинска разлика на почетна и крајна точка од 129,67м. Трасата во надолжен профил претежно е во ископ (Слика 54) со максимална висина на ископ од 8,1м. Максималното растојание од теренот до нивелетата е 8,9м. Вкупните количини на земјани маси за ископ се 11451 м³. Пристапот до базната станица е предвиден од постоечката улица “Неретва”.

Варијанта 3

Почетната станица на оваа варијанта е лоцирана на кота 311,87м и е оддалечена околу 25м северозападно од угостителскиот објект Ловен дом. Должината на трасата во хоризонтална проекција е 275,66м, односно вкупна должина на наклонета траса е 305,29м. Наклонот на нивелета е 47,59% со висинска разлика на почетна и крајна точка од 131,20м. Трасата во надолжен профил претежно е во ископ (Слика 55) со максимална висина на ископ од 8,6м. Максималното растојание од теренот до нивелетата е 2,4м. Вкупните количини на земјани маси за ископ се 11305 м³.

Кај оваа варијанта има потреба од пристапна улица до базната станица. Ново проектираната улица е со вкупна должина од 371,53м. Трасата во ситуација е

проектирана со 9 хоризонтални кривини со радиуси $P_1=60\text{м}$, $P_2=35\text{м}$, $P_3=25\text{м}$, $P_4=50\text{м}$, $P_5=50\text{м}$, $P_6=20\text{м}$, $P_7=50\text{м}$, $P_8=50\text{м}$, $P_9=30\text{м}$. Нивелетата е проектирана со два наклони и со вертикални кружни кривини кај темињата. Наклоните на нивелета и должините се: $i_1=13,25\%$ $L_1=284,00\text{м}$ и $i_2=2,50\%$ $L_2=71,58\text{м}$.

Варијанта 4

Почетната станица на оваа варијанта е лоцирана на кота 265,00м во подножјето на ридот и со најповолна пристапност до постоечката улична мрежа. Почетната точка се наоѓа на улицата Васил Главинов која е на западниот дел од ридот Цареви Кули, односно на отворениот канал кој ја дели улицата на два дела. Се предвидува да се покрие дел од отворениот канал за прифаќање на атмосферските води со армирано бетонска плоча на која ќе се постави и базната станица. Должината на трасата во хоризонтална проекција е 310,87м, односно вкупна должина на наклонета траса е 358,26м. Наклонот на нивелета е 57,28% со висинска разлика на почетна и крајна точка од 178,07м. Трасата во надолжен профил речиси целосно е на објект (Слика 56) со максималното растојание од теренот до нивелетата од 14,4м. Вкупните количини на земјани маси за ископ се 548 м³. Дел од трасата поминува во непосредна близина на новоизградени куќи.

Варијанта 5

Почетната станица на оваа варијанта е лоцирана на кота 267,54м. Трасата почнува на повисока кота од претходната варијанта 4 со што ја избегнува новоизградената куќа. Должината на трасата во хоризонтална проекција е 295,65м, односно вкупна должина на наклонета траса е 343,84м. Наклонот на нивелета е 59,37% со висинска разлика на почетна и крајна точка од 175,53м. Трасата во надолжен профил претежно е во ископ (Слика 57) со максимална висина на ископ од 10,3м. Максималното растојание од теренот до нивелетата е 2,3м. Вкупните количини на земјани маси за ископ се 1014м³.

Варијанта 6

Почетната станица на оваа варијанта е лоцирана на кота 283,12м. Приодот до базната станица е со новопроектирана улица во должина од 81,27м. Почетокот на пристапната патека е со наклон на нивелета од 17,47% на должина од 58,72м, а потоа следи делница во наклон од 2,50% на должина од 10,78м каде треба да биде лоцирана и почетната станица. Должината на трасата во хоризонтална проекција е 240,17м, односно вкупна должина на наклонета траса е 288,56м. Наклонот на нивелета е 66,60% со висинска разлика на почетна и крајна точка од 159,95м. Трасата во надолжен профил е уедначена со ископ и на објект (Слика 58) со максимална висина на ископ од 5,3м. Максималното растојание од теренот до нивелетата е 4,2м. Вкупните количини на земјани маси за ископ се 5346 м³.

Синтеза на карактеристиките на повлечените варијанти на трасите дадени се во долната табела.

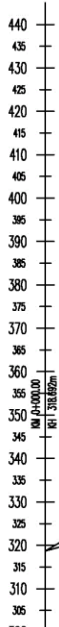
Табела 29. Сумарен преглед на карактеристиките на варијантите на траса

Карактеристики	Варијанта 1	Варијанта 2	Варијанта 3	Варијанта 4	Варијанта 5	Варијанта 6
Должина на траса хоризо. (м)	212,96	230,49	275,66	310,87	295,65	240,17
Должина на траса наклон. (м)	245,45	264,46	305,29	358,26	343,84	288,56
Наклон нивелета (%)	58,41	56,26	47,59	57,28	59,37	66,60
Агол на наклон (°)	33,6547	32,6246	28,2775	33,1156	34,1084	37,4040
Миним. кота (м)	318,69	313,40	311,87	265,00	267,54	283,12
Максим. кота (м)	443,07	443,07	443,07	443,07	443,07	443,07
Висинска разлика (м)	124,38	129,67	131,20	178,07	175,53	159,95
Количини ископ (м ³)	14772	11451	11035	548	1014	5346

Извор: Сопствени пресметки

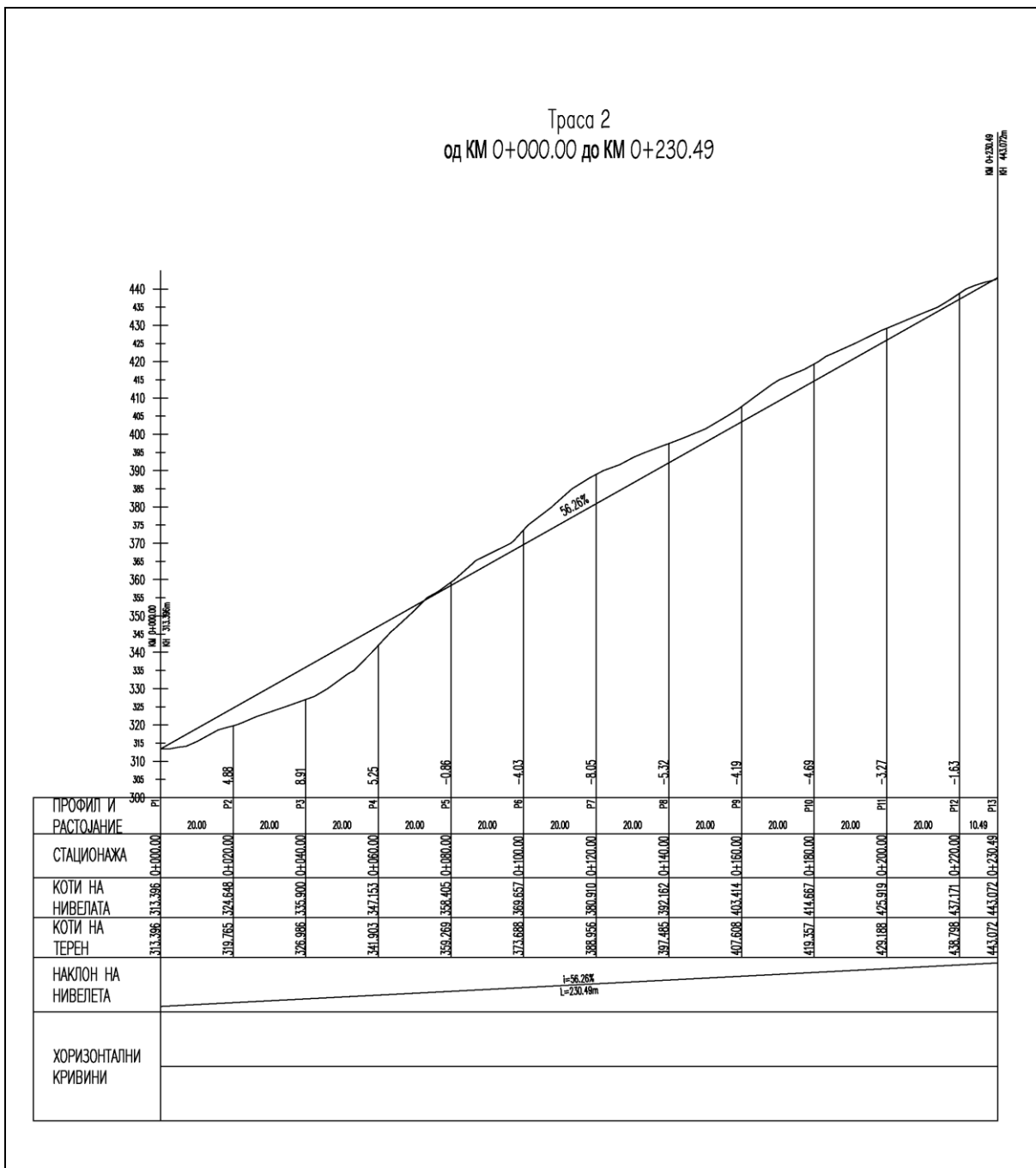
Траса I
од КМ 0+000.00 до КМ 0+212.96

КМ 0+212.96
КР 443.07m

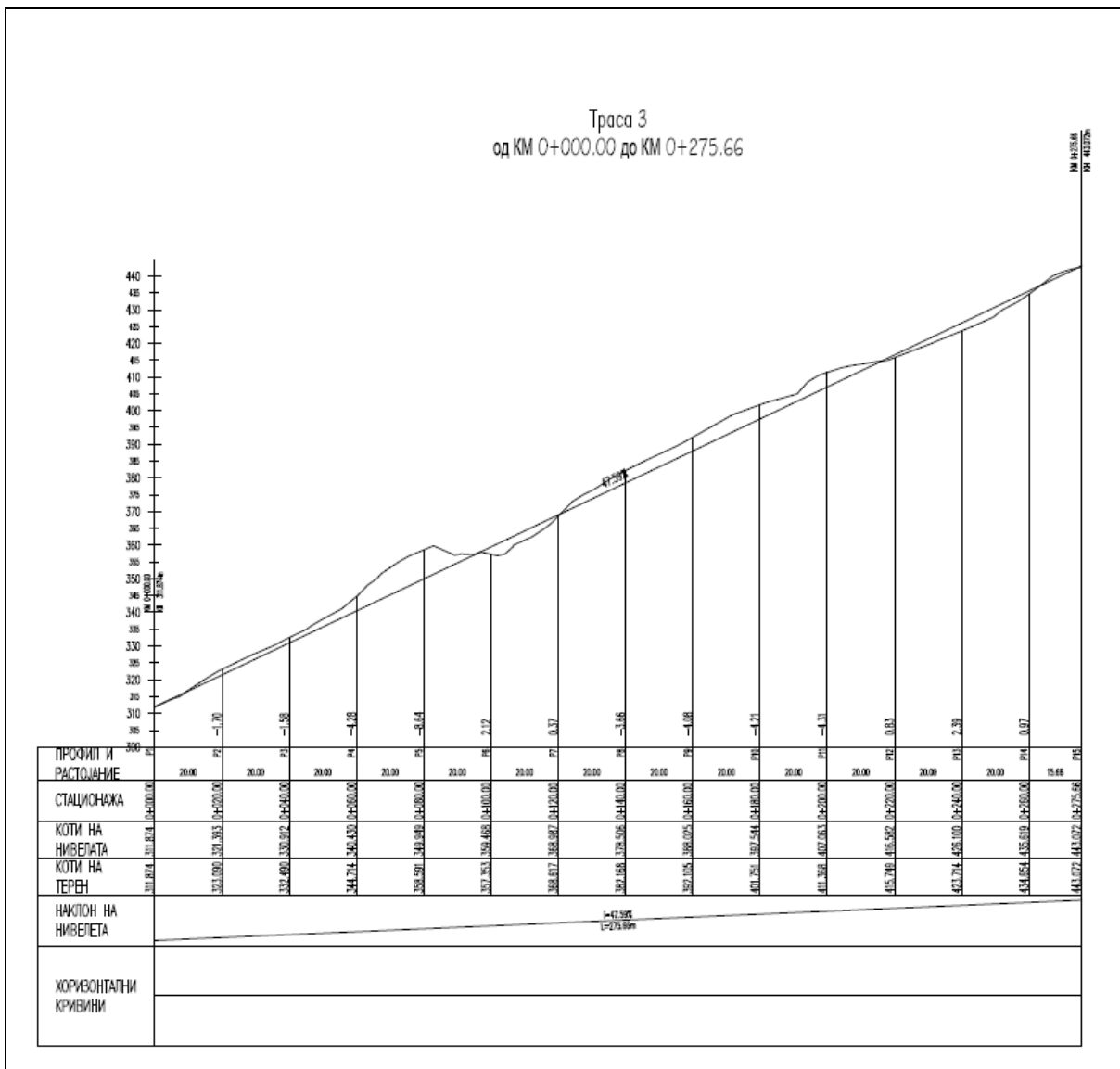


ПРОФИЛ И РАСТОЈАНИЕ	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
СТАЦИОНАЖА	0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+060.00	0+080.00	0+100.00	0+120.00	0+140.00	0+160.00	0+180.00	0+200.00	0+212.96
КОТИ НА НИВЕЛАТА	318.892	325.703	330.373	335.755	342.054	353.755	365.416	377.097	388.779	400.460	412.141	423.822
КОТИ НА ТЕРЕН	318.892	325.703	330.373	335.755	342.054	353.755	365.416	377.097	388.779	400.460	412.141	423.822
НАКЛОН НА НИВЕЛЕТА		4.67	3.18	-3.52	-5.26	-10.12	-7.50	-5.35	-5.82	-4.29	-1.64	
ХОРИЗОНТАЛНИ КРИВИНИ												

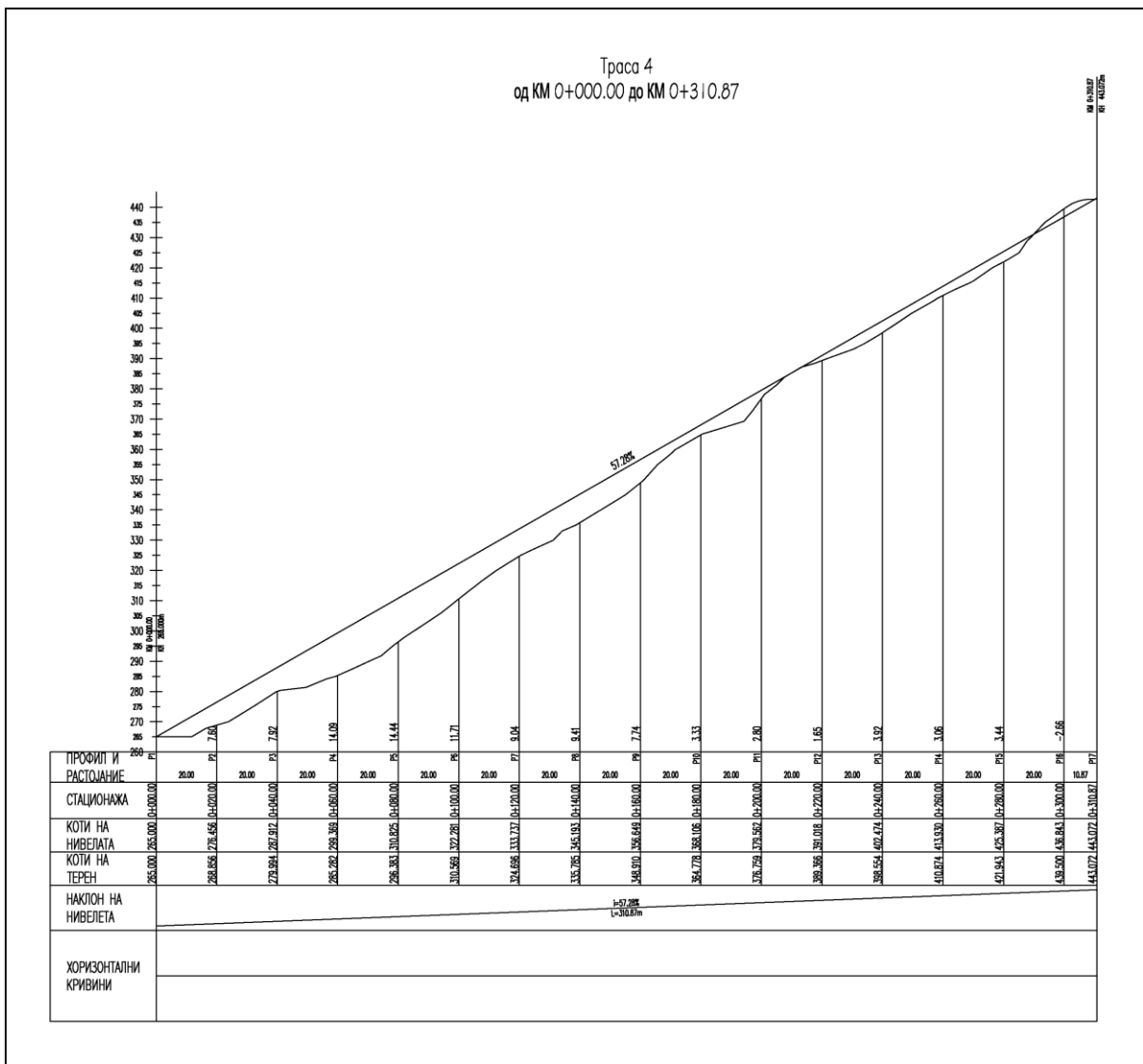
Слика 53. Надолжен профил на варијанта 1



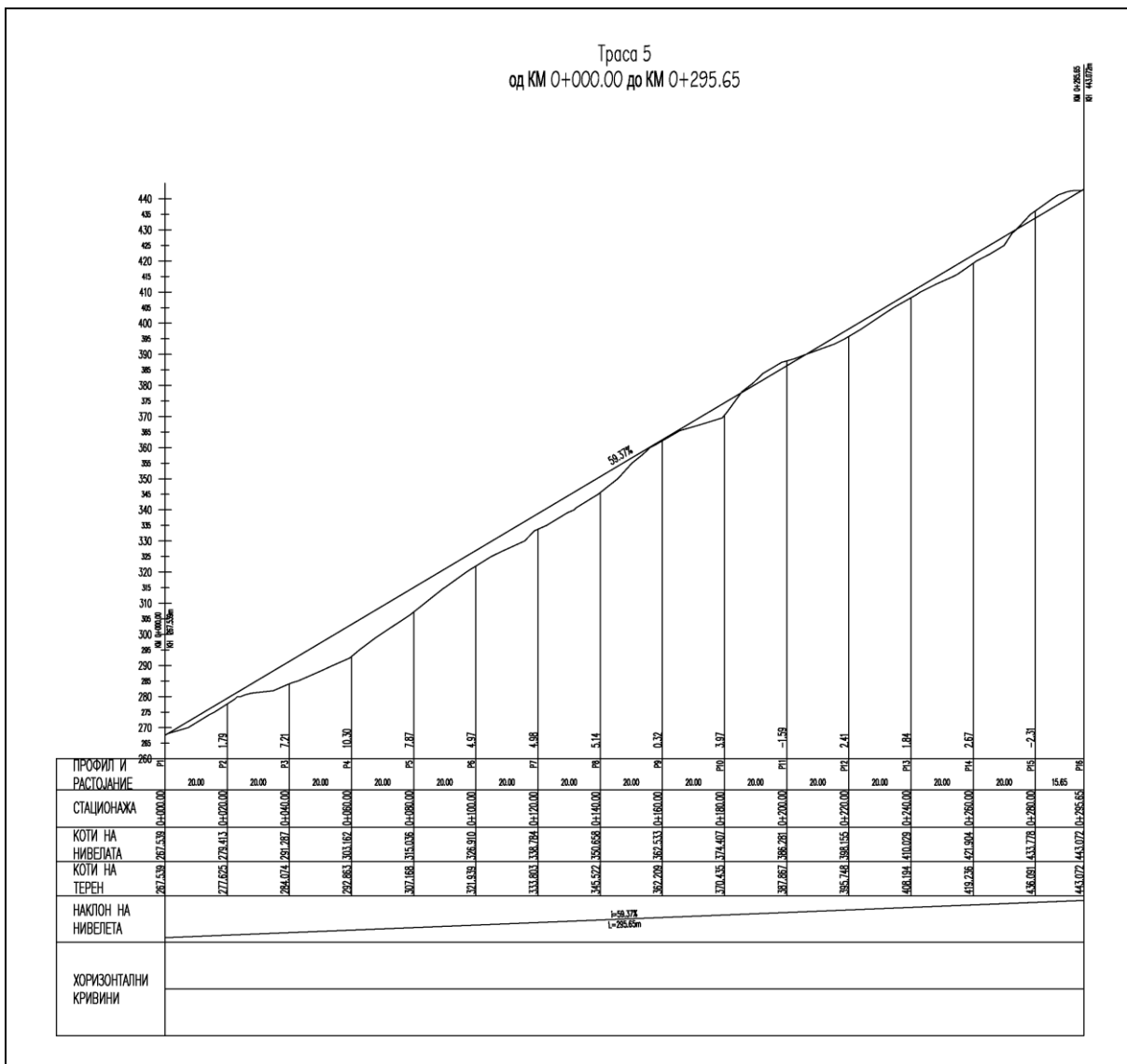
Слика 54. Надолжен профил на варијанта 2



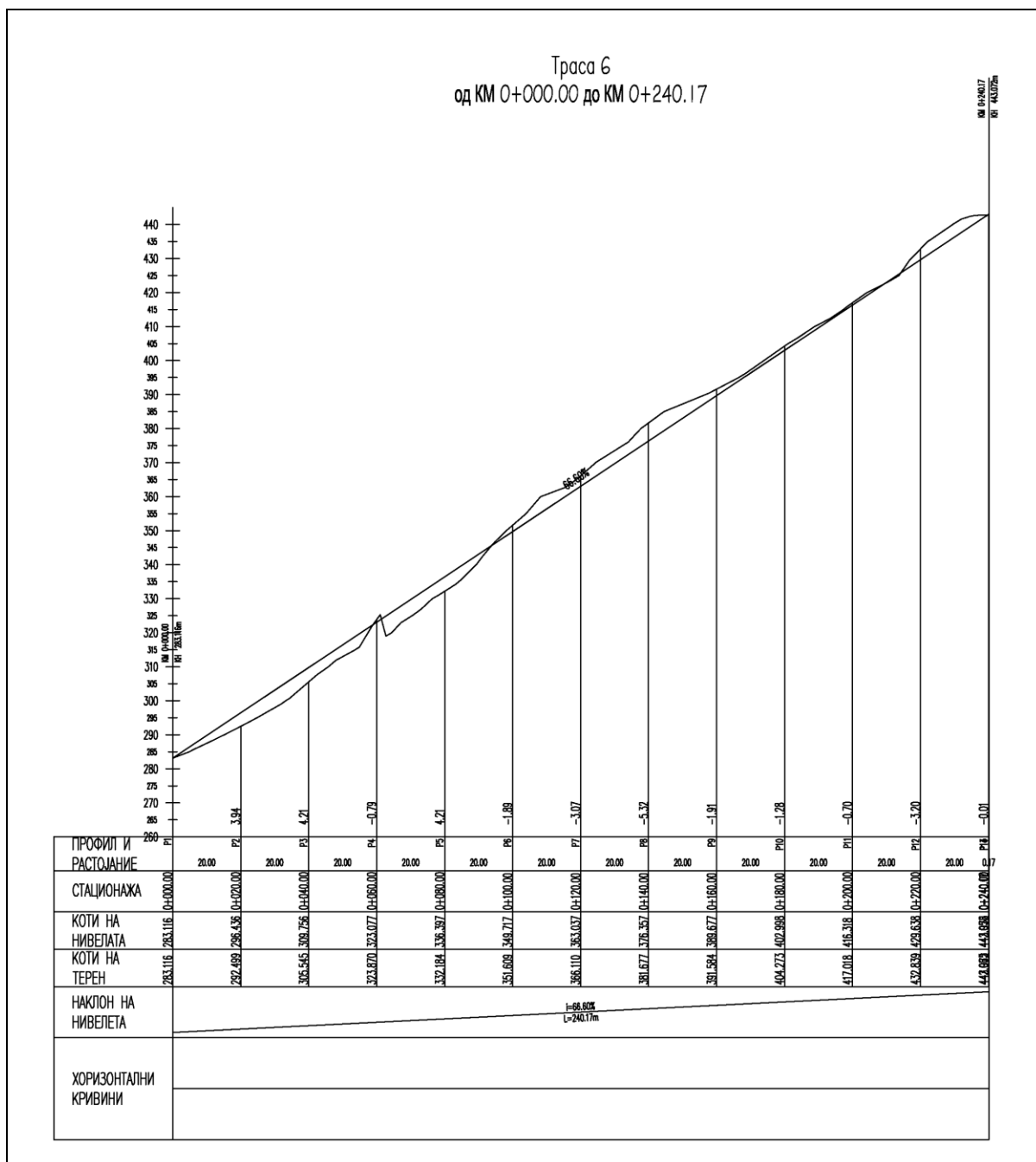
Слика 55. Надолжен профил на варијанта 3



Слика 56. Надолжен профил на варијанта 4



Слика 57. Надолжен профил на варијанта 5



Слика 58. Надолжен профил на варијанта 6

Подетален преглед на надолжните профили даден е во графичкиот дел од оваа Студија, заедно со ситуација и типичен напречен профил.

Од сликата јасно може да се согледа, дека геолошката основа на теренот ја сочинуваат т.н. шкрилести метариолити со Палеозојска геолошка старост. Вообичаено, овие карпи се доста ушкрилен, во горните зони доста изменети и распаднати со процесите на ерозија и денудација. Во површинските зони, како резултат на распаѓањето понекогаш се покриени со тенок слој од делувијални глиновито-дробински седименти со проценета дебелина во оваа фаза до околу 2 метра.

Од долната слика, се согледува дека во самата близина на локалитетот Цареви Кули се забележуваат тектонски раседни структури, при што е карактеристично тоа што по раседните структури е изразена линиската ерозија на теренот (Слика 60).



Слика 60. Пример за изразена линиска ерозија по должина на тектонска раседна структура

Значајно е што по должина на тектонските структури се забележливи и спуштања на теренот, што придонесува еден дел од теренот да е со чести стрмни отсеци и неповолен рељеф за изведба на ваков објект (Слика 61).



Слика 61. Поглед кон терен испресечен со неколку раседни структури со неповолна морфологија за изведба на објектот

Врз основа на ваквата состојба, варијантите се вреднувани и од аспект на ерозија, можна појава на нестабилни процеси (свлечишта или одрони), преку соодветно бодирање во рамките на анализите во Студијата.

Од геотехнички аспект, се цени дека за избраната најповолна варијанта, не треба да се очекуваат значајни проблеми со стабилност или носивост на теренот. Ископот во горните зони на метаријалите би можел да биде со отежнато копање или употреба на пикамер, односно во т.н. IV до V категорија на ископ според домашните Градежни норми ГН-200.

Секако, дека доколку се премине на наредни фази на проектирање до фаза на градба, за соодветно детално проектирање, е потребно да се изработи Елаборат од геотехнички истражни работи врз основа на соодветна Програма за геотехнички истражувања.

4.3.4. КОНСТРУКТИВНИ РЕШЕНИЈА ЗА ТРАСАТА

Бидејќи панорамскиот трамвај се предвидува да биде изграден на многу стрм терен со големи наклони на нивелетата, технологијата на градење треба да биде прилагодена на ваков терен и да биде економски најоптимално решение. Најпрвин потребно е да се обележи трасата и да се направи сечење и отстранување на вегетацијата од ситни дрва во појасот каде ќе се изработува трасата.

Делниците во ископ се предвидени да бидат изведни со минирање. Ширината на појасот за минирање се проценува на вкупно 7,0м, односно по околу 3,5м леви и десно од осовината на трасата. Во овој простор може да се смести

слободниот профил на возилото, помошни скали за евакуација на патници и заштитните ширини, како и додатни инсталации и објекти за заштита.

Делници каде нивелетата е повисоко од теренската линија ќе се изработат со објекти од челични конструкции, а бетонирање ќе биде потребно само за темелите на челичните столбови.

Во горната станична зграда е предвидено да има простор во кој ќе се смести моторот и погонските механизми за влечење на возилото. Станичните згради се предвидува да бидат изведени со покрив и зидови од стакло или плексиглас. На станиците е предвидено да има платформи и пристапни скали за влегување и симнување на патниците.

Предмерот и пресметката на градежните работи направени се за секоја варијанта на трасата. Во зависност од рељефните облици и поставеноста на нивелетата се добиваат различни количини на градежни работи.

Предмер на работите и процена на нивните трошоци е направен врз база на следните предвидени главни позиции на работи:

- Припремни работи кои опфаќаат: подготовка на градилиште, обележување на трасата, чистење на трасата.
- Земјани работи кои опфаќаат: широк ископ со минирање во карпа 5-та категорија, изработка на поравнителен слој, ископ на темели за носиви столбови на челична конструкција
- Челична носива конструкција што опфаќа: изработка на подолжни челични носачи, изработка на челични столбови со различна висина согласно повлечените варијанти на трасите (Анекс 3).
- Бетонски работи кои опфаќаат: изработка и вградување на мршав бетон под темели на столбови, изработка на темели за столбови, изработка на колосек на монтажни плочи за во делници од трасата во ископ, изработка на скали за евакуација на патниците.
- Армирачки работи кои опфаќаат: поставување на арматура во темели, во монтажни армирано бетонски плочи.
- Возило, опрема за влеча и станици кои опфаќаат: набавка и вградување на шини и прибор за прицврстување на шините, набавка на возило-кабина за панорамскиот трамвај, изградба на објекти за станици со платформи и скали за приод до возилото и просторија за опремата, набавка и вградување на опрема за влеча.

За секоја група на работи одредени се количините кои се добиваат според карактеристиките на секоја варијанта на трасата и со примена на проектантски единечни цени за секоја група на работи се добиваат инвестиционите трошоци.

Трошоците за градежните работи се проценети според количините на работи добиени од повлечените варијанти на трасата, а за возилото, опремата и одржувањето на панорамскиот трамвај во експлоатација, согласно добиената цена од фирмата GTS Elevator (www.gtselevator.com).

Единечните трошоци за градежни работи се проценети според цените од веќе изработени градежни проекти. Проценетите трошоци за возилото и погонскиот

дел и опрема на возилото се проценети врз база на понуда од производител на вакви возила (Табела 30).

Табела 30. Проценети единечни цени за одредување на инвестиционите трошоци

РАБОТИ	Мерка	Единечна цена (€)
ПРИПРЕМНИ РАБОТИ		
Формирање на градилиште	пашал	10 000,00
Обележување на трасата	км	10 000,00
Чистење на трасата	км	30 000,00
ЗЕМЈАНИ РАБОТИ		
Широк ископ со минирање во карпа V кат.	м ³	6,00
Изработка на поравнителен слој	м ³	20,00
ЧЕЛИЧНА НОСИВА КОНСТРУКЦИЈА		
Изработка на подолжна носива конструкција	кг	2,00
Изработка на челични столбови	кг	2,00
БЕТОНСКИ РАБОТИ		
Подложен бетон МБ-20	м ³	175,00
Изработка на темели за столбови МБ-30	м ³	200,00
Изработка на монтажни АБ плочи под колосек МБ-45	м ³	300,00
Цементен малтер за пополнување	м ³	1 500,00
Изработка на АБ скали за евакуација МБ-30	м ³	200,00
АРМИРАЧКИ РАБОТИ		
Арматура во темели	кг	1,50
Арматура во монтажни плочи	кг	1,50
ВОЗИЛО, СТАНИЦИ И ОПРЕМА		
Колосек од шини	кг	1,20
Прибор за прицврстување на шините	сет	15,00
Возило со погон и опрема	парче	700 000,00
Станици и просторија за опремата за погон	м ²	500,00

Извор: сопствени проценки врз база на претходни проекти

Проценетите вредности за инвестиционите трошоци за различните варијанти дадени се во долната табела (Табела 31).

Табела 31. Проценети инвестициони трошоци за секоја варијанта на трасата (во евра)

РАБОТИ	ВАРИЈАНТИ НА ТРАСАТА					
	Тр1.	Тр2.	Тр3.	Тр4.	Тр5.	Тр6.
Припремни работи	20 000	20 600	22 240	24 320	23 760	21 520
Земјани работи	96 632	76 266	75 710	4 468	8 284	39 676
Челична конструкција	39 600	70 560	57 600	277 200	210 240	77 760
Бетонски работи	58 100	56 595	69 745	32 025	35 700	58 275
Армирачки работи	7 965	8 541	10 035	11 115	10 688	9 143
Возило и опрема со станици	772 890	774 663	778 587	783 441	782 133	776 901
Непредвидени работи 10%	99 519	100 723	101 392	113 257	107 080	98 327
ВКУПНО	1 094 706	1 107 948	1 115 309	1 245 826	1 177 885	1 081 602

Извор: сопствени пресметки

5. ПРОЦЕНА НА КАПАЦИТЕТИ ЗА ПРЕВОЗ СО ПАНОРАМСКИОТ ТРАМВАЈ ВО СТРУМИЦА

Многу битен параметар за процена на транспортните системи е превозниот капацитет. За да се процени овој капацитет треба да се направи разлика помеѓу капацитет при патување во движење на возилото и капацитет со времиња потреби за влез и излез на патници.

Превозниот капацитет F_u во фаза на движење на возилото, изразен во патници на час, е даден со формулата:

$$F_u = 3600 \frac{P}{t}$$

P - број на патници во возилото

t - време во секунди

$$t = \frac{A}{v_F}$$

A - растојание помеѓу две сукцесивни возила

v_F - брзина на патување

Превозниот капацитет F_p со задржување на возилото на станици, изразен во патници на час, даден е со формулата:

$$F_p = 3600 \frac{P}{t_{\text{ein}} + t_b + \frac{L_{\text{ges}}}{v_F} + t_v + t_{\text{aus}}}$$

t_{ein} - време за влегување на патниците

t_b - време за забрзување во почетокот на движење

t_v - време за успорување пред застанување на возилото

t_{aus} - време за излегување на патниците

L_{ges} - должина на патот на која возилото има константна брзина

Поголем број на патници значи подолго време за влегување и излегување на патници, а со тоа и намалување на капацитетот. Подолга траса значи исто така намалување на капацитетот.

Пресметките на капацитетот изразен во патници на час за предвидениот панорамски трамвај се направени за секоја варијанта од трасата со усвоените следни параметри:

- Во проценката усвоени се два вида на возила и системи за панорамски трамвај и тоа:

прв тип на возило - наклонет лифт и

втор тип на возило – фуникулар

- Капацитетот на наклонетиот лифт е 15 патници во кабина
- Капацитетот на фуникуларот е 25 патници во кабина
- Степен на искористеност на капацитетот на возило-кабина, земен во пресметките, е 0,6.
- Брзина во движење на возилото: прв тип на возило - наклонет лифт $v_1=2\text{м/сек}$ (7,2км/ч) и втор тип на возило - фуникулар $v_2= 4\text{м/сек}$ (14,4км/ч)
- Време за забрзување $t_b = 5$ сек
- Време за успорување $t_v = 10$ сек
- Време за влегување на патниците $t_{\text{ein}} = 150$ сек
- Време за излегување на патниците $t_{\text{aus}} = 120$ сек
- Должина на патот на која возилото има константна брзина приближно е земена да биде еквивалентна со вкупната должина на трасата, односно имаме:

Траса 1: $L=245$ м, Траса 2: $L=265$ м, Траса 3: $L=305$ м, Траса 4: $L=358$ м,
Траса 5: $L=344$ м, Траса 6: $L=289$ м

Со примена на горе наведените вредности и формули, одреден е часовиот капацитет за превоз на двата системи за панорамски трамвај и проценето е потребното време на ден за работа на секој од двата разгледувани превозни системи. Резултатите од пресметките се дадени во долните табели.

Ако се претпостави максимална исполнетост на возилата-кабините за превоз, тогаш максималниот капацитет на наклонетиот лифт е околу 116-133 патници/час, а за фуникуларот е од 240-260 патници/час во зависност од варијантата на траса (Табела 32).

Табела 32. Максимален часов капацитет за секоја варијанта од трасата

Ознака на траса	Должина (м)	Фр - часов капацитет (патници/час) – наклонет лифт	Фр - часов капацитет (патници/час) – фуникулар
Тр1.	245	133	260
Тр2.	265	129	256
Тр3.	305	123	249
Тр4.	358	116	240
Тр5.	344	118	243
Тр6.	289	126	252

Извор: сопствени пресметки

Пореално е во експлоатација да се земе степен на искористеност на капацитетот на возило-кабина, затоа што превозот нема секогаш да биде со исполнет максимален капацитет на возилото. Овој коефициент на исполнетост, како просечна вредност во пресметките, е земен да биде 0,6.

Табела 33. Процент часов искористен превозен капацитет за секоја варијанта од трасата со коефициент на исполнетост на кабината од 0,6

Ознака на траса	Должина (м)	Fr - просечен часов капацитет (патници/час) – наклонет лифт	Fr – просечен часов капацитет (патници/час) – фуникулар
Тр1.	245	80	156
Тр2.	265	78	154
Тр3.	305	74	149
Тр4.	358	70	144
Тр5.	344	71	146
Тр6.	289	75	151

Извор: сопствени пресметки

Просечното време на патување со задржување и без задржување во станици, за секоја варијанта од трасата, дадено е во долната табела (Табела 34).

Табела 34. Просечно време на патување за секоја варијанта во минути

Ознака на траса	Должина (м)	Време на патување во минути - наклонет лифт		Време на патување во минути – фуникулар	
		Без задржување на станици	Со задржување на станици	Без задржување на станици	Со задржување на станици
Тр1.	245	2,0	6,8	1,0	5,8
Тр2.	265	2,2	7,0	1,1	5,9
Тр3.	305	2,5	7,3	1,3	6,0
Тр4.	358	3,0	7,7	1,5	6,2
Тр5.	344	2,9	7,6	1,4	6,2
Тр6.	289	2,4	7,2	1,2	6,0

Извор: сопствени пресметки

Прогнозите на бројот на патници кои би го користеле новиот транспортен систем се направени врз база на прогнозиран број на туристи, ученици и жители на општината Струмица (точка 2 од оваа студија).

Табела 35. Прогнози на број на потенцијални патници за панорамскиот трамвај (во 10³)

Сценарио	Година						
	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Ниско	90,4	91,4	93,0	93,3	93,9	94,9	96,1
Средно	92,1	94,4	97,9	100,0	102,1	104,8	108,2
Високо	93,0	96,5	102,4	106,6	110,6	115,7	121,9

Извор: сопствени пресметки

Ако земеме дека секој патник ќе прави 1,9 патување со панорамскиот трамвај се добива:

Табела 36. Прогнози на број на потенцијални патувања со панорамскиот трамвај (во 10³)

Сценарио	Година						
	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Ниско	171,8	173,7	176,7	177,3	178,6	180,3	182,6
Средно	175,0	179,2	186,2	190,0	194,0	199,1	205,6
Високо	176,7	183,2	194,8	202,5	210,3	219,8	231,4

Извор: сопствени пресметки

За да се добие број на патувања на ден претпоставуваме дека новиот панорамски трамвај ќе функционира 330 дена во годината и се добива:

Табела 37. Прогнози на просечен дневен број на патувања за новиот панорамски трамвај

Сценарио	Година						
	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Ниско	520	526	535	537	541	546	553
Средно	530	543	564	576	588	603	623
Високо	535	555	590	614	637	666	701

Извор: сопствени пресметки

Ако претпоставиме дека панорамскиот трамвај ќе биде во функција 330 дена во годината може да се пресмета колку часови на ден е потребно да има превоз на патници за да се задоволи прогнозираната побарувачка. Претпоставка е дека просечната исполнетост на кабината е 0,6.

- Процената на побарувачката за транспорт во 2016 година во ниското сценарио просечно е 520 патувања/ден, а во 2045 година е 553 патувања/ден. Според овие прогнози за да се задоволи побарувачката со наклонет лифт потребно е да се врши превоз од 7,0 до 7,5 часа на ден, а со фуникуларот потребни се од 3,5 до 3,7 часа на ден.
- Процената на побарувачката за транспорт во 2016 година во средното сценарио просечно е 530 патувања/ден, а во 2045 година е 623 патувања/ден. Според овие прогнози за да се задоволи побарувачката со наклонет лифт потребно е да се врши превоз од 7,2 до 8,4 часа на ден, а со фуникуларот потребни се од 3,5 до 4,2 часа на ден.
- Процената на побарувачката за транспорт во 2016 година во високото сценарио просечно е 536 патувања/ден, а во 2045 година е 732 патувања/ден. Според овие прогнози за да се задоволи побарувачката со наклонет лифт потребно е да се врши превоз од 7,2 до 9,9 часа на ден, а со фуникуларот потребни се од 3,6 до 4,9 часа на ден.

По сите овие анализи и проценки може да се предложи за панорамски трамвај во Струмица изградба на наклонет лифт или фуникулар со капацитет на кабината-возилото од 20-25 патници и брзина на патување од 2 до 4 м/сек.

Примери на возила со капацитет од 20 до 30 патници кои се изведени на различни места во светот дадени се на долната слика.



**Moses Mabhida-Stadion,
Durban - Südafrika**

New construction	2009	
Length	213	m
Difference in level	105	m
Travel speed	2	m/s
Capacity of vehicle	25	Pass.
Hourly capacity	230	pph



**Ljubljana
Slovenia**

New construction	2006	
Length	118	m
Difference in level	70	m
Travel speed	3	m/s
Capacity of vehicle	33	Pass.
Hourly capacity	500	pph



**Kurwaldbahn
Bad Ems
Germany**

Rebuilt	2005	
Length	220	m
Difference in level	132	m
Travel speed	4.0	m/s
Capacity of vehicle	25	Pass.
Hourly capacity	690	pph





Mühlegg, St.Gallen

Switzerland

Modernisation	2004	
Length	319	m
Difference in level	69	m
Travel speed	4.8	m/s
Capacity of vehicle	30	Pass.
Hourly capacity	400	pph



Reichenbachfall

Switzerland

Upgrade	1998	
Length	714	m
Difference in level	244	m
Travel speed	1.2	m/s
Capacity of vehicle	24	Pass.
Hourly capacity	100	pph



Sedrun

Switzerland

New construction	1997	
Length	150.4	m
Difference in level	63.6	m
Travel speed	1.4	m/s
Capacity of vehicle	25	Pass.
Hourly capacity	270	p/h



6. АНАЛИЗА НА ВЛИЈАНИЕ НА ПРОЕКТОТ ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА

Проектната активност за изградба на панорамско трамвајска линија Цареви Кули во Струмица ја реализира Центарот за развој на Југоисточниот плански регион со седиште во Струмица. Со проектот се предвидува да се изгради панорамско трамвајска линија, со која ќе се овозможи панорамско поврзување на археолошкиот локалитет Цареви Кули лоциран на ридот над градот Струмица со самиот град. Оваа модерна трамвајска линија со кабел, ќе овозможи искачување на ридот, т.е археолошкиот локалитет Цареви Кули за неколку минути, со што посетителите ќе можат да уживаат во археолошкиот локалитет и прекрасниот панорамски поглед на градот и котлината. Со тоа би се овозможило постигнувањето на главната цел на проектот, т.е подобрување и збогатување на туристичката понуда и презентирање на културно историското наследство на регионот.

Целта на оваа проценка на влијание на проектот врз животната средина е да во најраната фаза од проектот (во фазата на изработка на Физибилити Студија) ги идентификува влијанијата врз животната средина за разгледаните алтернативи со Физибилити студијата и со тоа да овозможи вклучување на релевантни критериуми кои се однесуваат на заштитата на животната средина при изборот на оптималното решение. Исто така, цел на Проценката е да се идентификува: потребата од започнување на постапка за Оценка на влијание на проектот врз животната средина согласно Законот за животна средина; елементите кои треба да се анализираат подетално во Студијата за Оценка на влијание врз животната средина како и мерките за спречување, намалување, ублажување или компензација на значајните негативни влијанија на проектот врз животната средина.

Физибилити Студијата за изградба на панорамско трамвајска линија Цареви Кули во Струмица претставува основа за подготовка на оваа Проценка на влијанијата. Основните технички податоци за проектот, варијантните решенија за проектот и нивната локација се користени од Физибилити студијата. Во рамките на проектната активност беше реализирана теренска посета, со цел да се направи увид на лице место во моменталната состојба на локацијата и на состојбата на животната средина пред изградбата на проектот, за да овозможи да се идентификуваат потенцијалните значајни негативни влијанија врз животната средина од развојот на проектот.

Проценката на влијание на проектот врз животната средина дава концизна слика на постојната состојба на животната средина на локацијата за реализација на проектот, врши прелиминарна идентификација на потенцијалните негативни влијанија од активностите од проектот врз медиумите на животната средина и предлага мерки за нивно намалување или ублажување.

6.1. ОПСЕГ НА ФИЗИБИЛИТИ СТУДИЈАТА И ПРОЦЕНКА НА ВЛИЈАНИЈАТА ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА

Локацијата на проектот за изградба на панорамско трамвајска линија Цареви Кули во Струмица, кој е предмет на Физибилити студијата, се наоѓа во општина Струмица. Имено, пошироката локација на проектот е ограничена со југозападната периферија на градот Струмица и археолошкиот локалитет Цареви Кули сместен на ридот Цареви Кули.

За да може да се направи проценка на позитивните и негативните влијанија на проектот врз животната средина, потребни се релевантни податоци за природните карактеристики на регионот и на медиумите на животната средина (географска положба, климатски и сеизмички карактеристики, води, управување со отпад, бучава, флора и фауна, пејсаж и друго).

6.1.1. ОСНОВНИ ГЕОГРАФСКИ ПОДАТОЦИ

Локалитетот Царевите Кули се издигаат на рид над југозападната периферија на градот Струмица. Калето се наоѓа на надморска височина од 445 м.н.м и обезбедува прегледност на целата Струмичка котлина. На северното подножје од ридот се распростира најстариот дел од градот Струмица.

Поширокиот локалитет во кој се предвидени сите можни варијанти на трасите го опфаќа појасот помеѓу југозападната периферија на Струмица и археолошкиот локалитет Цареви Кули.

Пристапот до археолошкиот локалитет е можен со возило користејќи го асфалтниот пат во должина од околу 7,1 км или по стрмна пешачка патека. Локалитетот во целост припаѓа на општина Струмица.

Општината Струмица опфаќа површина од 485,59 km². Според статистичките податоци од пописот од 2002 година општината има вкупно 24 населени места со вкупен број од 54676 жители. Градот Струмица има 35311 жители, односно околу 65% од вкупото населението во општината. Градот Струмица претставува најголем културен, трговски, образовен и политички центар во Југоисточниот регион на Република Македонија.

Густијата на населеност изнесува над 100 жители/km².

6.1.2. ПРИРОДНИ КАРАКТЕРИСТИКИ И СОСТОЈБА НА МЕДИУМИ НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА ВО ПОДРАЧЈЕТО НА ПРОЕКТОТ

Сознанијата за моменталната состојба на медиумите на животната средина пред изградбата на проектот е потребна за да се овозможи навремено предвидување на негативните влијанија од изградбата на проектот врз животната средина, а последователно и предвидување на мерките за спречување, намалување, компензација и ублажување на влијанијата врз животната средина.

6.1.2.1. КАРАКТЕРИСТИКИ НА ПРЕДЕЛОТ

Проектното подрачје е пејсажна единица (целина) изложена на силно антропогено влијание. Истата е рамна и плодна област, ограничена со планините Беласица, Огражден и Еленица. Карактеристично обележје на оваа пејсажна единица е присуството на релативно големи населби и интензивните земјоделски активности.

Пејсажот во Струмичката котлина е типично аграрен, во кој можат да се издвојат просторни и пејсажни вредности кои внесуваат мир и питомост на пејсажот.



Слика 62. Поглед од Цареви Кули кон градот Струмица



Слика 63. Поглед од градот Струмица кон Цареви Кули



Слика 64. Поглед од Цареви Кули кон земјоделските површини во регионот (под падините на Беласица)

6.1.2.2. МЕТЕОРОЛОШКИ И КЛИМАТСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ

Климата во општината припаѓа на умерено континентално субмедитерански тип на клима. Се карактеризира со долги топли лета, со високи среднодневни температури и намалено годишно количество врнежи, што и дава семи-аридни карактеристики на климата.

Температура

Просечната годишна температура на воздухот е 12,8 °C со највисоки просечни месечни температури во јули од 23,9 °C и најниски просечни месечни температури во јануари од 0,9 °C.

Табела 38. Средно месечни и средно годишни температури на воздухот за периодот 1961-2005 година

1961-2005	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Годишно
Струмица	0.9	3.6	7.9	12.7	17.8	21.8	23.9	23.2	18.9	13.0	7.1	2.2	12.8

Извор: Регионален центар за животна средина

Апсолутната максимална дневна температура е измерена на 06.07.1988 година и изнесува 43,4 °C. Приказот на апсолутни максимални месечни и годишни температури на воздухот за периодот 1961-2005 година е даден во Табела 39.

Табела 39. Апсолутни максимални месечни и годишни температури на воздухот за периодот 1961-2005 година

1961-2005	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Годишно
Струмица	17.5	21.4	28.7	31.6	35.5	37.7	43.4	40	37	31.5	26	21	43.4

Извор: Регионален центар за животна средина

Апсолутен минимум на дневна температура е регистриран на 07.01.1993 година и изнесува -27,3 °C. Во Табела 40 се прикажани апсолутните минимални месечни и годишни температури на воздухот за периодот 1961-2005 година.

Табела 40. Апсолутни минимални месечни и годишни температури на воздухот за периодот 1961-2005 година

1961-2005	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Годишно
Струмица	-27.3	-20.2	-11.0	-10.3	0.5	4.0	6.1	5.8	-0.3	-8.5	-13	-26	-27.3

Извор: Регионален центар за животна средина

Во Табела 41 се прикажани средномесечните максимални температури, а во Табела 42 средномесечните минимални температури на воздухот за периодот 1961-2005 година.

Табела 41. Средно месечни и годишни максимални температури на воздухот за периодот 1961-2005 година

1951-2000	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Годишно
Струмица	5.7	9.1	14.0	19.0	24.3	28.7	31.0	30.6	26.9	19.9	12.2	6.8	19.0

Извор: Регионален центар за животна средина

Табела 42. Средно месечни и годишни минимални температури на воздухот за периодот 1961-2005 година.

1951-2000	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Годишно
Струмица	-2.7	-0.8	1.8	5.6	10.2	13.5	14.9	14.4	10.8	6.5	2.1	-1.8	6.2

Извор: Регионален центар за животна средина

Врнежи

Средната вредност на годишната сума на врнежи за периодот 1961-2005 година изнесува 565 mm. Месечната распределба на врнежите укажува дека најмногу врнежи има во есенските и пролетните месеци, додека во летниот период од годината количество на врнежи е значително намалено.

Табела 43. Просечни месечни и годишни суми на врнежи во mm за периодот 1961-2005 година.

1961-2005	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Годишно
Струмица	40.3	43.4	40.7	46.6	59.8	45.0	41.4	31.0	38.0	50.7	66.5	65.2	565.0

Извор: Регионален центар за животна средина

Табела 44. Максимални дневни и годишни врнежи во mm за периодот 1961-2005 година.

1951-2000	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Годишно
Струмица	30.5	39.8	53.2	43.0	54.0	45.0	45.6	51.6	47.7	49.0	73.3	62.5	73.3

Извор: Регионален центар за животна средина

Ветрови

За регионот е карактеристична појава на ветрови од сите правци, со најголема зачестеност на ветровите од северозападниот и југозападниот правец. Помала е зачестеноста на ветрови од север и од јужниот правец. Просечните месечни брзини на ветерот се прикажани во Табела 45.

Табела 45. Просечни месечни и годишни брзини на ветерот во m/sec

1951-2000	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Годишно
Струмица	1.00	1.20	1.40	1.40	1.20	1.20	1.10	1.00	0.90	0.70	0.80	0.80	1.06

Извор: Регионален центар за животна средина

Во Струмичката котлина, просечно годишно има магла 27 дена и тоа во ноември, декември и јануари.

Табела 46. Број на денови со појава на магла

1951-2000	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Годишно
Струмица	6	3	1	0	0	0	0	0	0	3	6	7	27

Извор: Регионален центар за животна средина

Исто така во зимските месеци се јавува најголема релативна влажност на воздухот (Табела 47).

Табела 47. Средна месечна релативна влажност на воздухот во %

1961-1990	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Годишно
Струмица	86.4	82.5	76.3	70.8	69.7	64.7	60.6	63.1	69.3	76.4	84.2	87.5	74.3

Извор: Регионален центар за животна средина

Во поглед на светлината, Струмичкиот регион се одликува со долг период на сончеви денови и со висок светлосен интензитет. Сончевиот сјај трае просечно 2273 часа годишно (Табела 48).

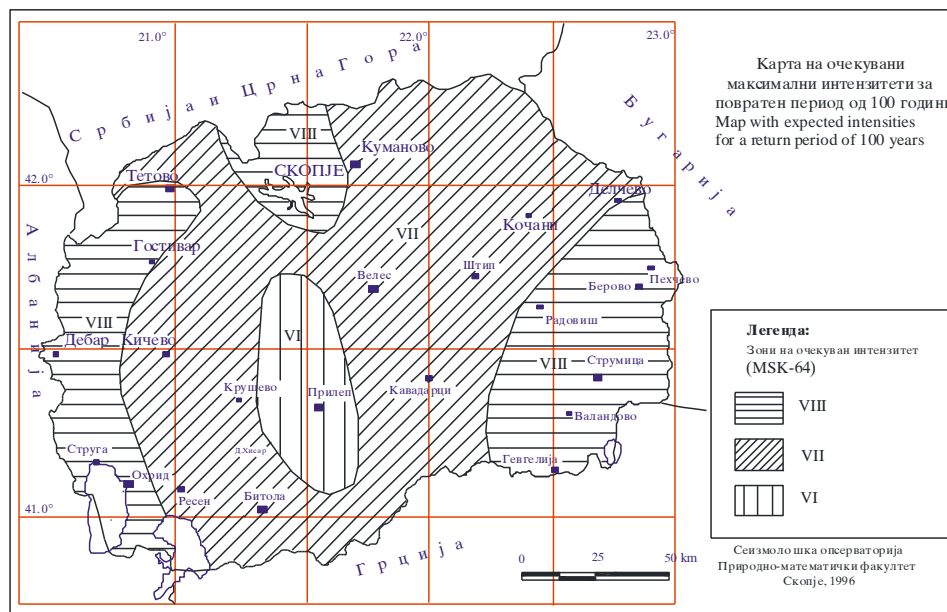
Табела 48. Средно месечни и годишни суми на сончеви часови

1951-2000	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Годишно
Струмица	92	114	159	192	237	287	316	300	236	168	106	84	2273

Извор: Регионален центар за животна средина

6.1.2.3. СЕИЗМИЧКО-ТЕКТОНСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ

Територијата на општината Струмица се одликува со висока сеизмичка активност и со појави на силни земјотреси од 7 и 8 степени според MSK-64, кои секогаш може да предизвикат големи штети. Од картата на очекувани максимални интензитети на земјотреси (Слика 65) се гледа дека предметното подрачје припаѓа на регион каде се очекуваат земјотреси со интензитет од 8 степени според MSK-64 за повратен период од 100 години.



Слика 65. Карта на очекувана сеизмичка активност во Република Македонија по MSK-64 скала

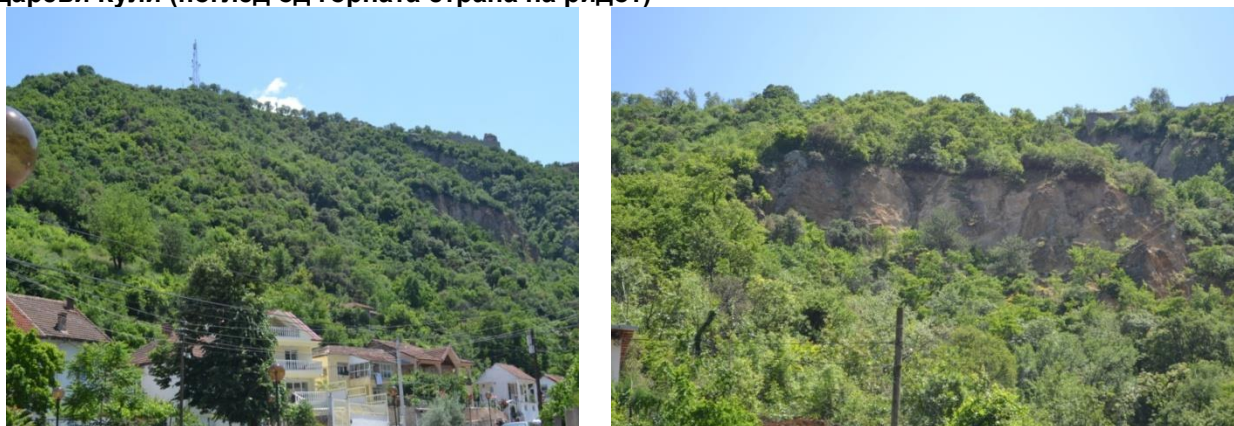
6.1.2.4. ХИДРОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ

Хидрографската мрежа во Струмичката котлина е претставена со реката Струмица како главен водотек, со регулирано речно корито во должина од 31 km. Во реката Струмица, од левата страна се влева реката Турија со должина на речно корито од 22 km. Десна притока на реката Струмица е Моноспитовскиот канал со 14,1 km речно корито, во кој пак од левата страна се влива реката Водочница со 15 km регулирано речно корито, а од десната страна реката Тркања.

На предметниот локалитет за изградба на проектот панорамско трамвајска линија Цареви Кули и тоа на западната страна од ридот е евидентирана линиска ерозија вдолж расед, како резултат на водената енергија од пороите (Слика 66, Слика 67).



Слика 66. Линиска ерозија на земјиштето вдолж расед на западната страна на ридот Цареви Кули (поглед од горната страна на ридот)



Слика 67. Линиска ерозија на земјиштето вдолж расед на западната страна на ридот Цареви Кули (поглед од подножјето на ридот)

На западната страна од ридот, во неговото подножје, а на средина на улицата Васил Главинов е изграден отворен одводен ободен канал, кој служи за зафаќање и одведување на површинските води од пороите од сливното подрачје на околните ридови (западниот дел од ридот Цареви Кули и ридот наспроти него). Каналот започнува во најјужниот дел на улицата Васил Главинов, на локацијата каде е видлива линиската ерозија на земјиштето од површинските води (Слика 68).



Слика 68. Почеток на одводниот канал за поројот на западниот дел од ридот
Одводниот ободен канал е бетонски со сложен попречен пресек, т.е. трапезен попречен пресек на минор коритото, и правоаголен на мајор коритото (Слика 69).

Димензиите на каналот се: ширина во основата 2,5m, височина на трапезниот дел 1,5m и височина на правоаголното корито 0,9m.

Според податоците од теренот, може да се заклучи дека западната страна од ридот Цареви Кули, посебно во зоната на почетокот на одводниот канал е неповолна за изградба на проектот поради постоење на линиска ерозија вдоль раседи.



Слика 69.Траса и попречен пресек на одводниот канал за поројот на западниот дел од ридот

6.1.2.5. КУЛТУРНО НАСЛЕДСТВО

Струмичкиот регион е еден од најбогатите региони во Република Македонија со културно – историски локалитети. Од позначајните треба да се издвојат: Тврдината Цареви Кули, манастирот Св. Леонтиј - Водоча, Римската терма во Бања Банско, Комплексот цркви Св. 15. Тивериополски маченици и други.

Проектот за изградба на панорамско трамвајска линија Цареви Кули по себе претставува проект за туристичка и културно-историска промоција на археолошкиот локалитет Цареви Кули.

Оваа тврдина се наоѓа на јужната страна на градот, на зарамнето плато на врвот од ридот, кој мошне стрмно се издига над градот. Ова плато се наоѓа на надморска височина од околу 445 метри и од таму е можна прегледност и контрола над целата Струмичка котлина.

На локалитет Цареви Кули над Струмица во најново време е откриена археолошка ризница со доста растеглива старост - од праисториско време до средниот век. Според мислењето на некои археолози, тоа би можеле да бидат остатоци од античкиот град Астраион, кој во писмените документи за прв пат се споменува во 183 година п.н.е. и е претходник на ранохристијанскиот Тивериопол и на денешна Струмица.

Цареви Кули, со своите дебели бедеми, претставуваат споменик за падот на средновековната македонска држава на Цар Самуил во 1018 година. По рабовите на платото се наоѓаат остатоци од одбранбен ѕид, од кои западниот во должина од четириесетина метри е добро видлив и денес.

Постојат уште неколку бедеми кои се протегаат на северната страна во неколку појаси, кои најверојатно допираат до самата Струмица. Главниот влез се наоѓал на јужната страна и бил фланкиран со две правоаголни кули, од кои југозападната и денес е сочувана.

Во внатрешноста на тврдината се наоѓаат добро сочувани остатоци од повеќекатна полигонална кула, која представувала некој вид команден центар од кој се раководело со одбраната.

Педесетина метри северно од кулата се наоѓа издлабена во земјата четвороаголна просторија - цистерна. За оваа просторија се претпоставува дека била цистерна за вода или складиште за храна, жито, вино и т.н. На западната и источната страна се наоѓа зарамнето плато на кое се констатирани стопански и стамбени објекти на посадата на тврдината.



Слика 70. Постојна состојба на локалитетот „Цареви Кули“ (внатрешен дел на тврдината)



Слика 71. Постојна состојба на локалитетот „Цареви Кули“ (надворешен дел на тврдината од западната страна)

За заштита на спомениците и културното богатство и природните реткости на територијата на општина Струмица се грижи Заводот за заштита на спомениците на културата и музеј – Струмица, како и Архивот на Македонија – Подрачна единица Струмица.

Реализацијата на проектот за изградба на панорамско трамвајска линија Цареви Кули треба да биде спроведена со стручни лица од областа на археологијата и културното наследство, со цел истиот да се вклопи во идните планови за развој и истражување на овој богат со артефакти локалитет и истиот да прерасне во значајна туристичка атракција. Во моментот, просторот на локалитетот е достапен за сите посетители, но истиот не е уреден, обраснат е со трева и не е безбеден за посетителите.

Во случај да при реализацијата на проектот се појави археолошко наоѓалиште треба да се постапи во согласност со одредбите од член 65 од Законот за заштита на културното наследство („Сл. Весник на РМ“ бр. 20/04 и бр.1/07) и да се известат надлежните институции.

6.1.2.6. БИОДИВЕРЗИТЕТ

Биодиверзитетот во Струмичкиот регион е разновиден, но истовремено е условен од изразено антропогено влијание, особено во низинските делови, поради интензивното земјоделско производство. Природни геолошки и хидрогеолошки формации на водопади и шумски заедници се застапени на северните падини на планината Беласица, каде се прогласени неколку споменици на природата, кои се познати туристички локалитети во регионот (Смоларски водопади, Колешински водопади и други).

Со оглед на присуството на површински водотеци, подземни води и поставеноста на Струмичката котлина со релативно низок пад на теренот, во одредени делови од котлината се формираат блатни станишта кои претставуваат значајно биосферно живеалиште. Најпознато блато во Стумичката котлина е Моноспитовското блато. Како резултат на зголемувањето на земјоделските површини, блатните хабитати се глобално загрозени.

На предметното подрачје на кое е предвидена изградбата на проектот нема загрозени или ретки видови флора и фауна. Со оглед на близината на проектното подрачје до градот Струмица, подрачјето од аспект на биодиверзитетот е под антропогено влијание, односно во подрачјето често има присуство на луѓе, емисија на бучава/ врева, изменет квалитет на амбиентниот воздух, присуство на објекти (предавател на МРТВ), отпаден материјал од камен, археолошки локалитет, пристапен локален пат и пешачки патеки.



Слика 72. Пристапен локален асфалтен пат од југозападната страна на локалитетот Цареви Кули



Слика 73. Антропогени активности пред влезот на локалитетот Цареви Кули (од југозападната страна)

Постоечката флора на проектната област е типична за ридчест терен во услови на изменета медитеранска и умерено континентална клима, која се одликува со топли и суви лета и влажни и релативно студени зими.

Типична растителна заедница во областа се деградирани состоини од дабови стебла со други растителни видови кои се карактеристични за приградски зони.

Во подножјето на ридот под Цареви Кули се присутни насади на орев (*Juglans regia*), цреша (*Prunus avium*), јаболка (*Malus domestica*) и сл. кои не се насадени како овоштарници, туку претставуваат изолирани насади или саморастечки култури.

Кон врвот на ридот, евидентирани се од 0,5-3,0m високи ксеротермни помешани грмушки од субмедитерански ксерофилни листопадни и поретко зимзелени грмушки и ниски дрвја. Тие се среќаваат во услови на преодно-медитеранска клима, во појасот на дабовите шуми.

Псевдомакиите се деградирани заедници на грмушки во форма дабови. Во овие заедници учествуваат и смоква (*Ficus carica*), бадем (*Prunus dulcis*), црвена смрека (*J. oxycedrus*), багрем (*Robinia pseudoacacia*), прнар (*Quercus coccifera*), листопадни видови *Carpinus orientalis*, *Prunus spinosa*, *Quercus frainetto*, *Quercus pubescens* и други. Од тревестите растенија како покарактеристични се среќаваат *Onopordum acanthium*, *Papaver rhoeas*, *Taraxacum officinale*, *Verbascum sp.* и др.



Слика 74. Растителни заедници со *Oenothera lutea*, *Papaver rhoeas* од западната страна на ридот „Цареви Кули“



Слика 75. Примероци од *Prunus dulcis* од западната страна на ридот „Цареви Кули“



Слика 76. Поглед на флората на ридот „Цареви Кули“ од градот Струмица (поглед на Ловен дом и предавателот на МРТВ од североисточна страна)

Фауната во подрачјето на проектот е претставена со вообичаени претставници за поголемиот дел од ридчесто-низинските и приградски предели во Република Македонија.

Од цицачите, карактеристични видови се кафениот зајак (*Lepus europeus*), црвената лисица (*Vulpes vulpes*), ласица, верверичка (*Sciurus vulgaris*) и други.

Од птиците присутни се *Passer domesticus*, *Emberiza cirrus*, сеница (*Parus lugubris*), ѓос (*Turdus merula*), сојка (*Garrulus glandarius*), *Corvus cornix*, *Corvus monedula*, *pica pica*, *Falco tinnunculus*, *Accipiter gentilis* и други.

Влекачите се претставени со сидниот гуштер (*Lacerta erhardii riveti*), зелениот гуштер (*Lacerta viridis*), Балканскиот зелен гуштер (*Lacerta trilineata*), змија (*Elaphe longissima*), змија (*Coluber najadum*), Грчката желка (*Testudo graeca*) итн.

Амфибиите поради релативно сувите услови во подрачјето, се помалку претставени. Чест вид е Европската зелена/крастава жаба (*Bufo viridis*) и дождовникот (*Salamander salamander*).

Безрбетниците се претставени со присуство на стоногалките *Scolopendra cingulata* и *Lithobius spp.*, шкорпијата (*Mesobuthus gibbosus*), пајациите од фамилијата *Lycosidae* (*Hogna radiata*). Во проектното подрачје присутни се и повеќе видови дневни пеперутки (*Rhopalocera*).

6.1.2.7. КОРИСТЕЊЕ НА ЗЕМЈИШТЕ

Струмичкиот регион е најголем земјоделски производител во Македонија. Вкупните земјоделски површини во општината изнесуваат 8130 ха, од кои што голем дел се одгледуваат во затворени простори.

На предметното подрачје на кое е предвидена изградбата на проектот нема обработливи земјоделски површини, а се застапени деградирани нискостеблести растенија, грмушки и едногодишни тревести состоини и истото претставува непродуктивно земјиште.

6.1.2.8. СООБРАЌАЈ И КОМУНИКАЦИИ И ЕНЕРГЕТСКА ИНФРАСТРУКТУРА

Патната мрежа во општината ја сочинуваат магистралните, регионалните и локалните патишта.

Низ општината во вкупна должина од 16,50 km поминува магистралниот патен правец А4 (поранешна ознака М-6) кој ја поврзува Р. Македонија со Р. Бугарија. Овој пат е главна сообраќајна артерија во општината. Низ општината и Струмичката котлина поминуваат и регионалните патишта и тоа:

- Регионален патен правец Р1403, Врска со А4 – Радовиш – Владиевци – Василево - Струмица (врска со А4);
- Регионален патен правец Р1401, Струмица (врска со А4) – Рабово – Валандово – Балинци – Марвинци (врска со Р1102);
- Регионален патен правец Р1402, Куклиш (врска со Р1401) – Банско – Ново Коњарево (врска со А4);
- Регионалниот патен правец Р1302, Делчево (врска со А3) – Пехчево – Берово – Дабиле (врска со А4);

- Регионалниот пат Р2432, Струмица (врска со А4) – Вељуса – Василево (врска со Р1403).

Исто така, на територија на општина Струмица има повеќе локални патни правци.

На локалитетот предвиден за изградба на проектот постои само стрма пешачка патека. До локалитетот Цареви Кули е можен пристап со возило по обиколен локален асфалтен пат од булеварот Маршал Тито со должина од околу 7,1km и заобиколен локален пат преку селата Раборци и Попчево со должина од околу 15km.

Целата територија на Општина Струмица е покриена со електроенергетска мрежа.

На предвидената локација за проектот, т.е. во самиот локалитет Цареви Кули, пред 30-тина години е изграден предавател на МРТВ. Во непосредна близина на предавателот се наоѓа и трафостаница.

6.1.2.9. КВАЛИТЕТ НА ВОЗДУХОТ И БУЧАВА

Во Република Македонија мониторингот на квалитетот на амбиентниот воздух го вршат Министерството за животна средина и просторно планирање, кое управува со Државниот автоматски систем за квалитет на воздух, кој се состои од 17 мониторинг станици и тоа: 5 мерни станици во Скопје, 2 мерни станици во Битола, 2 мерни станици во Велес, 2 мерни станици во Илинден и по една мерна станица во Кичево, Куманово, Кочани, Тетово, Кавадарци и Лазарополе.

Состојбата со квалитетот на воздухот во општина Струмица, према податоците дадени во Локалниот акционен (ЛЕАП, 2006 год.) за 4 мерни места во општината е во рамки на дозволените граници. Во поглед на квалитетот на воздухот се евидентирани проблеми и тоа: некои стопански и нестопански капацитети кои имаат енергетски котловски постројки и како енергетски ресурс го ползуваат мазутот, нафтата, јагленот или дрвото; емисиите на издувни гасови во воздухот од возилата е значителен поради застарениот возен парк; за затоплување на домовите се користи цврсто гориво: јаглен или дрво.

Најзначаен извор на бучава во животната средина на општина Струмица претставува сообраќајот. Особено значајни од аспект на бучава се магистралните, регионалните и локалните патишта, улиците и крстостниците каде што фреквенцијата на возилата е поголема.

Проектното подрачје припаѓа во подрачје од II степен на заштита од бучава, во согласност со Правилникот за локациите на мерните станици и мерните места („Сл. весник на РМ“ бр. 120/08).

Во област со втор степен на заштита од бучава се вклучени станбени области, области за живеење, области во близина на образовни институции, образовни установи и служби за социјална заштита на возрасни и деца и капацитети за примарна здравствена заштита, игралишта и јавни паркови, зелени и рекреативни области и локални паркови.

Нивото на бучава во животната средина, во согласност со член 3 од Правилникот за гранични вредности на ниво на бучава во животната средина („Сл. весник на РМ“ бр. 147/08), за подрачје од втор степен, граничните вредности за основните индикатори на бучава во животната средина

предизвикана од различни извори не треба да бидат повисоки од вредностите дадени во долната табела:

Табела 49. Нивоа на бучава на подрачја одредени според степенот на заштита

Подрачје диференцирано според степенот на заштита од бучава	Ниво на бучава изразено во dB (A)		
	Ld	Lv	Ln
Подрачје од прв степен	50	50	40
Подрачје од втор степен	55	55	45
Подрачје од трет степен	60	60	55
Подрачје од четврт степен	70	70	60

Извор: „Сл. весник на РМ“ бр. 147/08

Легенда:

Ld - ден (период од 07:00 до 19:00 часот)

Lv - вечер (период од 19:00 до 23:00 часот)

Ln - ноќ (период од 23:00 до 07:00 часот)

Изведбата на градежните активности на панорамско трамвајската линија Цареви Кули ќе допринесе за зголемување на постојното ниво на бучава. Најизложени рецептори на зголемено ниво на бучава ќе бидат жителите од најблиските куќи во подножјето на ридот Цареви Кули. Дел од активностите ќе се изведуваат во населено подрачје и се очекува населението да биде директно засегнато од зголемената бучава, чиј интензитет се очекува да има повисоки вредности од максимално дозволените согласно националното законодавство за бучава.

Влијанијата од бучавата во фазата на изградба се оценуваат како негативни, директни, кои може да се појават веднаш и со повратен ефект. Во зависност од делокругот на делување на влијанијата, истите се оценуваат како локални и со сигурна можност за појава, а во однос на времетраењето, како краткорочни. Во однос на интензитетот истите се оценуваат со мал до среден интензитет.

Во текот на експлоатацијата на проектот не се очекуваат зголемени вредности на бучавата поради изборот на видот на трамвајска линија со кабел.

6.1.2.10. УПРАВУВАЊЕ СО ОТПАД

Во општината Струмица има две депонии за отпад и тоа:

- депонија за комунален цврст и за инертен отпад кај село Тркања со површина од 2,38 ха и
- депонија за комунален и индустриски отпад во село Добрашинци со површина од 3,40 ха.

Ниту една од овие депонии не е изградена и не работи во согласност со регулативите на Европската Унија и националната регулатива.

Вкупните дневни количини на отпад кои се одлагаат на двете депонии изнесуваат 62,3 t, а дневното количество на создаден отпад по жител е проценето на 0,538 kg/ден/жител.

Покрај овие две локации каде се одлага отпадот, на територијата на општината се регистрирани повеќе диви депонии - ѓубришта, каде се исфрла инертен, но и комунален цврст отпад.

Во општината се врши само собирање, транспортирање и депонирање на отпадот, т.е. нема интегрирано управување со отпадот. Управувањето со отпадот е во надлежност на јавното комунално претпријатие.

6.2. ОПИС И КАРАКТЕРИСТИКИ НА ПРОЕКТОТ

Проектот за изградба на панорамско трамвајска линија со кабел Цареви Кули во Струмица ќе овозможи панорамско поврзување на археолошкиот локалитет Цареви Кули со градот Струмица. Панорамскиот трамвај ќе биде наменет само за превоз на патници. Превиденото време на работа на панорамскиот трамвај е 8 часа во тек на денот, во текот на целата година. Техничкиот опис на проектот, како и варијантните решенија на трасата се приложени во точка 4 и 5 од оваа студија. Во ова поглавје ќе се даде концизен опис на варијантите на трасата, со цел да се оцени влијанието на секоја од варијантите врз животната средина.

Деталниот технички опис на варијантите е приложен во Табела 29, точка 4 од оваа студија.

Трасата на панорамскиот трамвај е определена со локациите на долната – базна станица и горната станица. За анализа во Физибилити студијата се предвидени 6 локации на базни станици и соодветно на тоа 6 варијантни решенија на трасата на трамвајот. За сите 6 варијанти на трасата е избрана заедничка локација на горната станица, на надморска височина од 443,07мнм во близина на предавателот на МРТВ. Основниот критериум за избор на горната станица е обезбедување едноставен приод до археолошкиот локалитет Цареви Кули, кој ќе овозможи да не се навлезе во просторот во кој се вршат археолошките ископи. Локација на горната станица е одредена од одговорниот археолог задолжен за археолошките истражни работи на локалитетот. На тој начин се дефинирани 6 варијанти на трасата кои имаат различни базни станици а заедничка горна станица. Овие 6 варијанти на трасите се групирани во два просторни коридори и тоа по 3 варијанти во еден просторен коридор:

- Коридор 1, кој опфаќа појас на северната страна од ридот, со базна станица во непосредна близина на Ловниот дом. Во овој коридор се разгледани варијантите бр. 1, 2 и 3.
- Коридор 2, кој опфаќа појас на западната страна од ридот, со базна станица во близина на улицата Васил Главинов и отворениот одводен канал за прифаќање на атмосферските води. Во овој коридор се разгледани варијантите бр. 4, 5 и 6.

Заради познатиот археолошки локалитет Цареви Кули за сите 6 варијанти треба да се има предвид влијанието врз археолошките микролокалитети и случајни откритија, при што препорачаната варијаната треба да биде одобрена и од соодветните надлежни органи за заштита на културно – историското наследство на локалитетот.

Варијантите од Коридор 1 (варијанта 1, 2 и 3) овозможуваат панорамски поглед кон градот Струмица и котлината и воедно пристапот е поблизу до центарот на градот и е можен од повеќе локации. Пристапот (платото) на овој коридор може да биде овозможен преку паркинг места, во близина на Ловен дом, а во

близина на трасите се наоѓа стариот дел од градот Стумица, каде што има карактеристична стара градска архитектура и културно историски објекти (пример црквата Св. Кирил и Методиј).

Од аспект на животната средина, за варијантите кои припаѓаат на Коридор 2 (варијанта 4, 5 и 6) е забележано присуство на линиска ерозија на теренот вдолж расед, што е неповолно за изградба на објектот. Со оглед дека варијантите кои припаѓаат на Коридор 2, се наоѓаат на северозападната страна на ридот, вегетацијата е побујна во однос на варијантите од Коридор 1, кои имаат североисточна поставеност. Исто така, варијантите кои припаѓаат на овој коридор не овозможуваат панорамски поглед кон градот Струмица и котлината, а од друга страна ќе се постават платоа кои би биле во периферен дел од градот, каде пристапот евозможен само од една улица, во која има тивок маалски живот, кој со изградбата на проектот ќе биде нарушен.

Во продолжение е даден опис на секоја од варијантите од аспектите на влијание врз животната средина.

Варијанта 1

Почетната станица на варијанта 1 е лоцирана на кота 318,69м и е оддалечена околу 40м југозападно од угостителскиот објект Ловен дом. Пристапот до базната станица е предвиден од постоечката улица Неретва.

Од аспект на постоечки објекти и уреденост на просторот може да се каже дека оваа варијанта е поволна со оглед дека нејзиниот почеток (земен од подножјето на ридот) се наоѓа во близина на постојниот паркинг (со мал капацитет) пред Ловниот дом, а во непосредна близина нема индивидуални објекти за домување. Сепак, во овој дел треба да се испита сопственоста на земјиштето и можноста од проширување на постојниот паркинг и изградба на пристапното плато за кабелската линија. Најблиските куќи се на оддалеченост од неколку десетици метри.

Пристапот до оваа варијанта е на околу 800 метри од централниот плоштад на Струмица и истиот е можен преку повеќе улици, а главен пристап би бил преку улицата Неретва. Од аспект на пристапност на оваа варијанта, истата се оценува како поволна со оглед дека пристапните улици се во стариот дел на градот Струмица и поплатно туристите и посетителите би имале зголемена понуда за разгледување на тесните староградски сокаци, со староградска архитектура и неколку културно – историски споменици (црквата „Св. Кирил и Методиј“, зградата на општината Струмица, споменикот на Гоце Делчев и други).

Со оглед на поставноста на трасата во линија на поглед кон центарот на градот Струмица (североисток) и кон Струмичката котлина, оваа варијанта ќе биде видлива за голем број луѓе од градот и ќе има значајна пејсажна промена на ридот над градот, што од една страна може да биде негативен визуелен ефект, но од друга страна ќе придонесе за намената на самиот проект – да биде достапен/видлив за поголем број посетители и туристи и ќе овозможи соодветен панорамски поглед на градот и котлината во текот на користење на кабината. Од овој аспект оваа варијанта се оценува како поволна, со напомена дека при користењето на материјалите и боите, истите да се вклопат што е можно повеќе во пејсажните карактеристики на пределот за да не предизвикаат негативен визуелен ефект.

Од аспект на влијание врз флората и фауната, оваа варијанта со оглед на североисточната поставеност, има релативно послаба бујност на биодиверзитетот, без присуство на ретки видови флора и фауна, што укажува на фактот дека влијанието ќе биде ниско.

Со оглед на наклонот на нивелетата од 58%, геоморфолошкиот состав на теренот и рамномерната покриеност на теренот со вегетација, оваа варијанта би имала слабо до умерено влијание во однос на појава на ерозија и свлечишта. Сепак, во фазата на проектирање на препорачаната варијанта, ќе бидат неопходни детални геолошки истраги и мерки за заштита од појава на свлечишта.

Варијанта 2

Трасата на Варијанта 2 е многу слична со трасата на Варијанта 1, според тоа и оценката на влијанијата врз животната средина и општествените аспекти е скоро идентична како за варијаната 1.

Почетната станица на оваа варијанта е лоцирана на кота 313,40м и е оддалечена околу 30м југозападно од угостителскиот објект Ловен дом. Пристапот до базната станица е предвиден од постоечката улица Неретва.

Од аспект на постоечки објекти и уреденост на просторот може да се каже дека оваа варијанта е поволна со оглед дека нејзиниот почеток (земен од подножјето на ридот) се наоѓа во близина на постојниот паркинг со мал капацитет пред Ловниот дом, а во непосредна близина нема индивидуални објекти за домување. Сепак, и во овој дел треба да се испита сопственоста на земјиштето и можноста од проширување на постојниот паркинг и изградба на пристапното плато за кабелската линија. Најблиските куќи се на оддалеченост од неколку десетици метри, но малку подалеку во однос на варијанта 1.

Пристапот до оваа варијанта е идентичен како за варијанта 1. Затоа, од аспект на пристапност на оваа варијанта, истата се оценува како поволна.

Во поглед на поставноста на трасата во линија на поглед кон центарот на градот Струмица (североисток) и кон Струмичката котлина, односно во поглед на критериумот за влијание на трасата врз пејзажот и панорамски видик на туристите оваа варијанта се оценува идентично како и варијаната 1, т.е како поволна. Напомените дадени за варијанта 1 се применливи и за варијанта 2.

Од аспект на влијание врз флората и фауната, оваа варијанта со оглед на североисточната поставеност, има релативно послаба бујност на биодиверзитетот, без присуство на ретки видови флора и фауна, што укажува на фактот дека влијанието ќе биде ниско.

Со оглед на наклонот на нивелетата од 56%, геоморфолошкиот состав на теренот и рамномерната покриеност на теренот со вегетација, оваа варијанта би имала слабо влијание во однос на појава на ерозија и свлечишта. Сепак, во фазата на проектирање на препорачаната варијанта, ќе бидат неопходни детални геолошки истраги и мерки за заштита од појава на свлечишта.

Варијанта 3

Трасата на Варијанта 3 е слична со трасите на варијаната 1 и 2 и сите заедно се дел од поширокиот Коридор 1, според тоа и оценката на влијанијата врз животната средина и општествените аспекти е слична како за варијаната 1 и 2.

Почетната станица на оваа варијанта е лоцирана на кота 311,87м и е оддалечена околу 25м северозападно од угостителскиот објект Ловен дом.

Од аспект на постоечки објекти и уреденост на просторот може да каже дека оваа варијанта е поволна со оглед дека има потреба од пристапна улица до базната станица. Ново проектираната улица треба да биде со вкупна должина од 371,53м и можеби дополнително треба да се изгради паркинг место. Друг аспект е близината на оваа варијанта до две постоечки антени. Како поволен аспект е што во непосредна близина нема индивидуални објекти за домување. Сепак, и во овој дел треба да се испита сопственоста на земјиштето и можноста од изградба на пристапна улица и паркинг. Најблиските куќи се на оддалеченост од неколку десетици метри, но подалеку во однос на варијанта 1 и 2.

Пристапот до оваа варијанта е на околу 850 метри од централниот плоштад на Струмица и истиот е можен преку повеќе улици, а главниот пристап би бил преку новоизградената улица. Од аспект на пристапност на оваа варијанта, истата се оценува како поволна со оглед дека пристапните улици се во стариот дел на градот Струмица и поплатно туристите и посетителите би имале зголемена понуда за разгледување на тесните староградски сокаци, со староградска архитектура и неколку културно – историски споменици (црквата „Св. Кирил и Методиј“, зградата на општината Струмица, споменикот на Гоце Делчев и други).

Во поглед на поставноста на трасата во линија на поглед кон центарот на градот Струмица (североисток) и кон Струмичката котлина, односно во поглед на критериумот за влијание на трасата врз пејзажот и панорамски видик на туристите оваа варијанта се оценува идентично како поволна, т.е таа е поповолна од варијантите 1 и 2, затоа што должината на трасата на оваа варијанта е најкратка, а воедно и почетната станица е лоцирана на повисока надморска височина споредено со другите две варијанти од Коридор 1.

Од аспект на влијание врз флората и фауната, оваа варијанта со оглед на североисточната поставеност, има релативно послаба бујност на биодиверзитетот, без присуство на ретки видови флора и фауна, што укажува на фактот дека влијанието ќе биде ниско.

Со оглед на наклонот на нивелетата од 47%, геоморфолошкиот состав на теренот и рамномерната покриеност на теренот со вегетација, оваа варијанта би имала слабо влијание во однос на појава на ерозија и свлечишта. И за оваа варијанта во фазата на проектирање ќе бидат неопходни детални геолошки истраги и мерки за заштита од појава на свлечишта.

Варијанта 4

Почетната станица на оваа варијанта е лоцирана на кота 265,00м во подножјето на ридот и со најповолна пристапност до постоечката улична мрежа преку улицата Васил Главинов. Почетната точка се наоѓа на улицата Васил Главинов која е на западниот дел од ридот Цареви Кули, односно на отворениот канал кој ја дели улицата на два дела. Трасата поминува во непосредна близина на новоизградена куќа.

Од аспект на постоечки објекти и уреденост на просторот може да каже дека оваа варијанта е неповолна со оглед дека трасата поминува во близина на индивидуални објекти за домување и во приградска зона од градот, во една

улица каде има единствено индивидуални објекти за домување, со што ќе се наруши мирот на локалното население преку зголемен број на посетители и зголемена бучава. За оваа варијанта може да биде проблематична сопственоста на земјиштето и можноста од изградба на плато и паркинг. Со оглед дека платото/паркингот би се предвиделе во подножјето, треба да се има предвид дека истото е во зона на порој, каде треба да се земе предвид ризикот од поплави и лизгање на земјиштето.

Пристапот до оваа варијанта е на околу 1км од централниот плоштад на Струмица и истиот е можен единствено преку улицата Васил Главинов. Од аспект на пристапност на оваа варијанта, истата се оценува како неповолна со оглед дека истиот е преку една улица и е во приградски дел од градот во мирен локалитет каде попатно посетителите и туристите би создавале зголемена врева и би немале дополнителна понуда за разгледување на стариот дел од градот Струмица.

Со оглед на поставноста на трасата (западно), оваа варијанта нема да биде видлива за голем број луѓе од градот и ќе има одредена пејсажна промена на ридот, што од една страна може да предизвика негативен визуелен ефект, но од друга страна и нема да придонесе за намената на самиот проект – да биде достапен/видлив за поголем број посетители и туристи и да овозможи соодветен панорамски поглед на градот и котлината во текот на користење на кабините. Од овој аспект оваа варијанта се оценува како неповолна, со напомена дека при користењето на материјалите и боите, истите да се вклопат што е можно повеќе во пејсажните карактеристики на пределот за да не предизвикаат негативен визуелен ефект.

Од аспект на влијание врз флората и фауната, оваа варијанта со оглед на западната поставеност, има релативно поголема бујност на биодиверзитетот, без присуство на ретки видови флора и фауна, што укажува на фактот дека влијанието ќе биде ниско до умерено.

Со оглед на наклонот на нивелетата од 57%, геоморфолошкиот состав на теренот и нерамномерната покриеност на теренот со вегетација, појавата на еродирани терени под ридот Цареви Кули, оваа варијанта се очекува да има силно негативно влијание во однос на појава на ерозија и свлечишта. Од овој аспект истата се оценува како неповолна.

Варијанта 5

Трасата на Варијанта 5 е многу слична со трасата на Варијанта 4, според тоа и оценката на влијанијата врз животната средина и општествените аспекти е скоро идентична како за варијантата 4.

Почетната станица на оваа варијанта е лоцирана на кота 267,54м. Трасата почнува на повисока кота од претходната варијанта 4 со што ја избегнува новоизградената куќа.

Од аспект на постоечки објекти и уреденост на просторот може да каже дека за оваа варијанта дека е неповолна, идентично како и варијантата 4. Пристапот до оваа варијанта е на околу 1км од централниот плоштад на Струмица и истиот е можен единствено преку улицата Васил Главинов. Од аспект на пристапност на оваа варијанта, истата се оценува како неповолна, идентично како и варијантата 4.

Со оглед на поставноста на трасата (западно), оваа варијанта нема да биде видлива за голем број луѓе од градот и ќе има одредена пејзажна промена на ридот, што од една страна може да предизвика негативен визуелен ефект, но од друга страна и нема да придонесе за намената на самиот проект – да биде достапен/видлив за поголем број посетители и туристи и да овозможи соодветен панорамски поглед на градот и котлината во текот на користење на кабините. Од овој аспект оваа варијанта како и варијантата 4 се оценува како неповолна.

Од аспект на влијание врз флората и фауната, оваа варијанта со оглед на западната поставеност се оценува идентично како варијанта 4.

Со оглед на наклонот на нивелетата од 59%, геоморфолошкиот состав на теренот и нерамномерната покриеност на теренот со вегетација, појавата на еродирани терени под ридот Цареви Кули, оваа варијанта се очекува да има силно негативно влијание во однос на појава на ерозија и свлечишта. Од овој аспект истата се оценува како неповолна.

Варијанта 6

Трасата на Варијанта 6 е слична со трасите на варијантата 4 и 5 и сите заедно се дел од поширокиот Коридор 2, Според тоа и оценката на влијанијата врз животната средина и општествените аспекти е слична како за варијантата 4 и 5.

Почетната станица на оваа варијанта е лоцирана на кота 283,12м. Приодот до базната станица е со новопроектирана улица во должина од 81,27м.

Од аспект на постоечки објекти и уреденост на просторот може да каже дека оваа варијанта е поволна со оглед дека трасата поминува во близина на индивидуални објекти за домување во приградска зона од градот, каде дополнително треба да се изгради и пристапна улица.

Со оглед на поставноста на трасата (западно), оваа варијанта нема да биде видлива за голем број луѓе од градот и ќе има одредена пејсажна промена на теренот, што од една страна може да предизвика негативен визуелен ефект, но од друга страна и нема да придонесе за намената на самиот проект – да биде достапен/видлив за поголем број посетители и туристи и да овозможи соодветен панорамски поглед на градот и котлината во текот на користење на кабините. Од овој аспект оваа варијанта се оценува како неповолна.

Од аспект на влијание врз флората и фауната, оваа варијанта има идентична оцена како и варијантите 4 и 5, т.е влијанието ќе биде ниско до умерено.

Со оглед на наклонот на нивелетата од 67%, геоморфолошкиот состав на теренот и нерамномерната покриеност на теренот со вегетација, појавата на еродирани терени под ридот Цареви Кули, оваа варијанта се очекува да има силно негативно влијание во однос на појава на ерозија и свлечишта. Од овој аспект истата се оценува како неповолна.



Слика 77. Карактеристична староградска куќа во близина на Ловен дом



Слика 78. Црквата „Свети Кирил и Методиј“

Оцената на варијантите на трасата за панорамскиот трамвај Струмица - Цареви Кули по критериумите за влијание врз животна средина се приложени во Табела 50. Оцените се во скала од 20, 40, 60, 80, 100 и секоја варијанта се вреднува поодделно по секој критериум. Повисок процент значи помало негативно влијание и подобро рангирана варијанта.

Табела 50. Оцена на варијантите за панорамски трамвај Струмица - Цареви Кули по критериумите за влијание врз животна средина

ВАРИЈАНТА		КРИТЕРИУМИ ЗА ЖИВОТНА СРЕДИНА			
		влијание на изграденост на просторот и постојни урбанистички планови на трасата	влијание на трасата врз флората и фауната	влијание на трасата врз пејзажот и панорамски видик на туристите	влијание на трасата врз површински ерозии и можни свлечишта
КОРИДОР 1	Варијанта	60	80	80	80
	Варијанта	60	80	80	80
	Варијанта	80	80	100	80
КОРИДОР 2	Варијанта	20	60	20	20
	Варијанта	40	60	40	20
	Варијанта	80	60	60	20

Извор: сопствени податоци

6.3. РЕЛЕВАНТНО НАЦИОНАЛНО ЗАКОНОДАВСТВО

При подготовка на проценката на влијанијата од изградба на панорамско трамвајска линија Цареви Кули во Струмица врз животната средина во рамките на Физибилити студијата, земено е во предвид релевантното национално законодавство и подзаконските акти од областа на животната средина.

Во понатамошните фази на изработка на проектната документација, согласно со Законот за животната средина, инвеститорот има обврска да поднесе известување за намера и барање на мислење за утврдување на потребата од спроведување на постапката за оцена на влијанието врз животната средина до Управата за животна средина при Министерството за животна средина и просторно планирање (МЖСПП) за изведување на проектот панорамско трамвајска линија Цареви Кули во Струмица. Инвеститорот треба да го следи важечкото националното и ЕУ законодавство релевантно за проектот.

Релевантното национално законодавство опфаќа:

1. Закон за животна средина (Службен весник бр. 53/05, 81/05, 24/07, 159/08, 83/2009, 124/2010, 51/2011, 123/12, 93/13, 163/13, 42/14);
2. Уредба за определување на проектите и за критериумите врз основа на кои се утврдува потребата за спроведување на постапката за оцена на влијанијата врз животната средина (Службен весник бр.74/05, измени и дополнувања 109/09, 164/12);
3. Правилник за содржината на барањата што треба да ги исполнува студијата за ОВЖС (Службен весник бр. 33/06);
4. Правилник за информациите што треба да ги содржи известувањето за намерата за изведување на проектот и постапката за утврдување на потребата од оцена на влијанието на проектот врз животната средина (Службен весник на РМ бр. 33/06)
5. Правилник за содржината на објавата на известувањето за намерата за спроведување на проект, на решението за потребата од оцена на влијанието

на проектот врз животната средина, на студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина, на извештајот за соодветноста на студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина и на решението со кое се дава согласност или се одбива спроведувањето на проектот, како и начин на консултирање на јавноста (Службен весник бр.33/06)

6. Закон за управување со отпад (Службен весник бр. 68/04, 71/04, 107/07, 102/08, 134/08, 124/10, 9/11, 123/12, 147/13, 163/13);

7. Листа на видови отпад (Службен весник на РМ бр. 100/05);

8. Закон за пакување и отпад од пакување (Службен весник на РМ бр. 161/2009, измени и дополнувања бр.6/12, 163/13);

9. Правилник за начинот и условите за складирање на отпад, како и за условите кои треба да бидат исполнети од страна на местата на кои се врши складирање на отпад (Службен весник на РМ бр. 29/07);

10. Закон за управување со батерии и акумулатори и отпадни батерии и акумулатори (Службен весник на РМ бр. 140/2010, измени и дополнувања бр.47/11, 148/11, 163/13)

11. Закон за управување со електрична и електронска опрема и отпадна електрична и електронска опрема (Службен весник на РМ бр. 6/2012, 163/13)

12. Правилник за општите правила за постапување со комуналниот и со другите видови неопасен отпад (Службен весник на РМ бр. 147/2007)

13. Правилник за количеството на биоразградливи состојки во отпадот што смее да се депонира (Службен весник на РМ бр. 108/2009; 142/2009)

14. Закон за води (Службен весник на РМ бр. 87/08, 6/09, 161/09, 83/10, 51/11, 44/12, 163/13);

15. Уредба за класификација на водите (Службен весник на РМ бр. 18/99);

16. Одредба за категоризација на водотеците, езерата, акумулациите и подземните води (Службен весник на РМ бр. 18/99, 71/99);

17. Закон за заштита на природата (Службен весник на РМ бр. 67/06, 16/06, 84/07, 59/12, 13/13, 163/13) и подзаконските акти на Натура 2000 и Емералд мрежата;

18. Закон за заштита од бучава во животната средина (Службен весник на РМ бр. 79/07, 124/10 и 47/2011, 163/13)

19. Правилник за гранични вредности ниво на бучава во животната средина (Службен весник на РМ бр. 147/08);

20. Правилник за примената на индикаторите за бучава, дополнителни индикатори за бучава, начинот на мерење на бучава и методите за оценување со индикаторите за бучава во животната средина (Службен Весник на РМ бр. 117/08)

21. Правилник за методата, условите и постапката за основање и работење на мрежите, методологијата за мониторинг, условите, начинот и постапката за поднесување на информации и податоци од следењето на бучавата (Службен весник бр. 1/09)

22. Законот за квалитетот на амбиентниот воздух (Службен весник на РМ бр. 67/04 со амандмани бр. 92/07, 35/10, 47/11, 163/13);
23. Правилник за утврдување горните граници на емисиите на национално ниво (Службен весник на РМ бр. 10/90);
24. Правилник за крајни вредности на емисиите во воздух од стационарни извори (Службен весник на РМ бр. 141/10);
25. Уредба за гранични вредности за нивоа и видови на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух и прагови на алармирање, рокови за постигнување на граничните вредности, маргини на толеранција за гранична вредност, целна вредности и долгорочни цели (Службен весник на РМ бр. 50/05);
26. Правилник за критериумите, методите и постапките за оценување на квалитетот на амбиентниот воздух (Службен весник бр. 82/06);
27. Список на зони и агломерации за квалитет на амбиентниот воздух (Службен весник бр. 23/2009);
28. Правилник за методологија за попис и идентификација на нивото на емисии на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух во тони годишно за сите видови на активности, како и други податоци кои треба да се достават во рамките на Програмата за мониторинг на воздухот во Европа (ПМВЕ) (Службен весник бр. 2/2010);
29. Закон за хемикалии (Сл. Весник бр. 145/10, 164/13)
30. Закон за безбедност и здравје при работа (Службен весник на РМ бр. 92/07, 164/13)
31. Правилник за минималните барања за безбедност и здравје на работното место (Службен весник на РМ бр. 154/2008);
32. Правилник за безбедност и здравје при работа при употреба на опрема за работа (Службен весник на РМ бр. 116/07);
33. Правилник за личната заштитна опрема која ја користат вработените на работното место (Службен весник Бр. 92/07, 116/07);
34. Правилник за безбедност и здравје на работното место при работа на работниците изложени на ризик од бучава (Службен весник на РМ бр. 21/2008);
36. Закон за градење (Службен весник на РМ бр. 51/05; измени 124/10, 18/11, 36/11, 54/11, 13/12, 144/12, 25/13, 163/13)
37. Закон за просторно и урбанистичко планирање (Службен весник на Р.М бр. 51/05; измени 137/07 и 24/08-пречистен текст, 91/09; измени 124/10, 53/2011, 144/12, 70/13, 163/13)
38. Правилник за стандарди и нормативи за планирање на просторот (Службен весник на РМ бр.69/99)
39. Правилник за технички нормативи за хидрантска мрежа за гасење пожари (Сл. весник бр. 31/2006)
40. Законот за заштита и спасување („Службен весник на Република Македонија“ број 36/2004, 49/2004, 86/2008, 124/10, 18/11).

Министерството за животна средина и просторно планирање (МЖСПП) е надлежен орган за водење постапка за оцена на влијание на проектот врз животната средина.

Во Законот за животна средина (Службен весник на РМ бр. 53/05, 81/05, 24/07, 159/08, 83/2009, 124/2010, 51/2011, 123/12, 93/13, 163/13, 42/14) е пропишана постапката за оценка на влијанието на проектот врз животната средина која треба да ја следи изготвувачот на оцена на влијание на проектот врз животната средина.

Постапката за оценка на влијанието на проектот врз животна средина започнува кога инвеститорот на проектот поднесува известување за намера до Министерството за животна средина и просторно планирање - Управата за животна средина, како надлежен орган за целата постапка.

Постапката за определување на потребата од спроведување на оценка на влијанието на проектот врз животна средина, претставува една фаза од постапката во текот на која Министерството за животна средина и просторно планирање - Управата за животна средина одредува дали оценката треба да се спроведе или не за одреден проект, во согласност со Законот за животна средина и Уредбата за определување на проектите и за критериумите врз основа на кои се утврдува потребата за спроведување на постапката за оцена на влијанијата врз животната средина (Сл. Весник на РМ бр.74/05, 109/09, 164/12).

Проектот од изградба на панорамско трамвајска линија Цареви Кули во Струмица според Уредбата за определување на проектите и за критериумите врз основа на кои се утврдува потребата за спроведување на постапката за оцена на влијанијата врз животната средина (Службен весник бр.74/05, 109/09, 164/12) спаѓа во Прилог II, проекти за кои се утврдува потребата за спроведување постапка за оцена на влијанието врз животната средина, точка 12.Туризам и рекреација, а) скијачки патеки, ски-лифтови и жичарници и градбите поврзани со нив.

Тоа значи дека Инвеститорот ќе треба во најрана фаза да достави Известување за намера за започнување на проектот до надлежниот орган (МЖСПП - Управата за животна средина) и да побара мислење за утврдување на потребата од изработка на Студија за Оценка на влијание на проектот врз животната средина.

6.4. ОЦЕНКА НА МОЖНИ ВЛИЈАНИЈА НА ПРОЕКТОТ ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА

Влијанијата на проектот врз животната средина може да бидат позитивни и негативни. Во овој дел од документот е ставен акцент на негативните влијанија, кои треба да се проценат и да се преложат мерки за намалување на влијанијата. Секако позитивните влијанија од развојот на проектот се пред се насочени кон социо-економските добивки во регионот и зголемување на туристичката понуда на општина Струмица.

Оцената на можните негативни влијанија на проектот за изградба на панорамско трамвајска линија Цареви Кули во Струмица врз животната средина се очекуваат како резултат на проектните активности во сите фази на

проектот: фаза на проектирање, фазата на подготвителни работи и изградба и во фазата на користење на проектот.

Се оценува дека во сите фази на проектниот циклус најмногу ќе бидат засегнати следните компоненти на животната средина: бучава и вибрации, создавање отпад, флора, како и социо-економски ефекти врз локалното население и археолошкиот локалитет Цареви Кули.

Во фазата на проектирање при подготовка на основниот проект, задолжителна е имплементација на националното законодавство и подзаконските акти за правилно димензионирање и поставување на панорамско трамвајска линија Цареви Кули, минимизирајќи го влијанието врз животната средина и примена на мерки за заштита како на работниците, така и на населението во сите фази на проектот. Потребно е започнување на постапката за Оценка на влијание на проектот врз животната средина и подготовка на Студија/или Елаборат за заштита на животната средина при што ќе се идентификуваат негативните и позитивните влијанија, ќе се предложат мерки за ублажување на негативните влијанија и мониторинг план за следење на реализација на предложените мерки.

Во фазата на проектирање, особено внимание треба да се посвети на археолошкиот локалитет Цареви Кули, при што изградбата на проектот не треба да го загрози овој значаен археолошки локалитет, а при проектирањето и изградбата задолжително да се вклучат стручни лица од областа за заштита на културното наследство.

Во фазата на изградба разгледувани се влијанијата врз животната средина при изведување на следните проектни активности: а) подготвителни работи за обележување и расчистување на трасата на панорамско трамвајска линија Цареви Кули, б) градежни активности поврзани со ископ на земјиште и армирано бетонски работи наменети за изградба на фундаментите за линијата; в) монтерски работи и поставување на кабелски систем за движење на кабината и г) завршни градежни работи за поставување на плато, паркинг места и расчистување на градилиштето и враќање на околината во првобитна положба.

Во случај да при изградба на проектот се појави археолошко наоѓалиште треба да се постапи во согласност со одредбите од член 65 од Законот за заштита на културното наследство (Сл. Весник на РМ бр. 20/04 и бр.1/07) и да се известат надлежните институции.

Во фазата на користење на панорамско трамвајска линија Цареви Кули разгледувани се влијанијата при а) функционирањето на линијата, б) редовното одржување на исправноста на линијата, в) одржување на трасата и заштитниот појас и г) безбедносни аспекти при работење на панорамско трамвајска линија.

При оценката на влијанијата на проектот врз животната средина се применува националното законодавство од областа на животната средина и соодветните меѓународни стандарди од областа на изградба, одржување и безбедно функционирање на жичари, кабелски системи и сл. Истите и нивните ажурирани верзии и детална разработка на ниво на мерки ќе треба да ги следи идниот инвеститор во фазата на оценка на влијанието на проектот врз животната средина.

Како одговор на идентификуваните влијанија, односно на причините кои придонесуваат овој Проект да има потенцијални негативни влијанија врз животната средина, предвидени се мерки за намалување/ублажување или избегнување на негативните влијанија изложени во следното поглавје.

Со цел намалување, односно ублажување на негативните влијанија од изведувањето и функционирањето на панорамско трамвајска линија Цареви Кули врз животната средина, предложени се прелиминарни мерки за секој медиум, кои идниот инвеститор треба да ги разработи во постапката за оцена на влијанието врз животната средина и истите треба да бидат дел од основниот проект.

6.5. ПРЕДЛОГ МЕРКИ ЗА УБЛАЖУВАЊЕ НА НЕГАТИВНИТЕ ВЛИЈАНИЈА НА ПРОЕКТОТ ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА

Предлог мерките за ублажување на негативните влијанија од проектот врз животната средина се дадени во долната табела.

Табела 51: Предлог мерки за ублажување на негативните влијанија од проектот врз животната средина

Компонента на животната средина	Потенцијално негативно влијание	Предлог мерки за намалување на влијанијата	Цел на предложените мерки
ФАЗА НА ПОДГОТВИТЕЛНИ РАБОТИ И ИЗГРАДБА			
Квалитет на амбиентниот воздух	<ul style="list-style-type: none"> - Емисии на прашина при расчистување на локацијата за изградба на проектот; - Емисија на издувни гасови и вибрации од работа на машини на теренот за поставување на опремата за проектот; 	<ul style="list-style-type: none"> - Подготовка на План за управување со градежни активности и примена на добра градежна практика; - План за управување со сообраќајот за време на изградба и ограничување на брзината на возилата на и околу градилиштето, особено во близина на куќите на подножјето на трасата; - Употреба на возила и опрема која емитира помали количини на издувни гасови и создава помалку бучава; - Обезбедување на заштитни мерки во однос на безбедност и здравје при работа на работниците на градилиштето; - Ограничување на работното време на градилиштето, во текот на денот и редовно информирање на локалното население за времето и обемот на градежни работи; 	- Ублажување на емисијата и дисперзијата на загадувачки супстанции (PM 10, CO, NOx, VOCs, прашина) на локацијата на проектот

Компонента на животната средина	Потенцијално негативно влијание	Предлог мерки за намалување на влијанијата	Цел на предложените мерки
		<ul style="list-style-type: none"> - Забрането палење на исчитената вегетација; - Забрането расфрлање на исечената вегетација од расчистување на теренот за да се спречи негативно влијание врз пејсажот и да се спречат процеси на гниење на органска материја; 	
Површински и подземни води	<ul style="list-style-type: none"> - На предметната локација не се евидентирани постојани површински водотеци и нивото на подземните води е релативно длабоко. 	<ul style="list-style-type: none"> - Со оглед на оскудноста на подрачјето со постојани површински води и подземни води, не се предвидени посебни мерки за заштита, со тоа што се препорачува во доловите во кои при интензивни дождови се создаваат порои да не се натрупува вишок на ископан материјал, градежен шут или комунален отпад и да не се оголуваат дополнителни површини заради стрмноста на теренот за да не се појави ерозија на теренот и лизгање на земјиштето или појава на поинтензивни поројни води; - Заради заштита на почвите треба да се спречува истекување на гориво и масло од градежната механизација и опремата. 	<ul style="list-style-type: none"> - Спречување на загадувањето на природните водени и почвени ресурси
Почви	<ul style="list-style-type: none"> - Почвите на предметната локација не се со висок квалитет, но се значаен природен ресурс за биодиверзитетот и 	<ul style="list-style-type: none"> - Спречување на истекување на гориво и масло од градежната механизација и опремата во почвите; - План за итни случаи при истекување; 	<ul style="list-style-type: none"> - Планирање и прецизно изведување на градежните работи согласно План за

Компонента на животната средина	Потенцијално негативно влијание	Предлог мерки за намалување на влијанијата	Цел на предложените мерки
	геодиверзитетот. Затоа треба да се спречи какво било загадување на почвите од реализација на проектот	<ul style="list-style-type: none"> - Очистување на вегетацијата само во рамки на експропријационата линија во најмали можни размери со цел да се спречи дополнително оголување на теренот и појава на ерозија; - Ограничување на движењето на работниците надвор од проектниот опфат; - Итно собирање на материјалот кој се истурил и е потенцијална опасност за почвата; - Забрането расфрлање на отпад и градежен шут во околната почва; - Складирање на градежниот материјал и опрема согласно препораките на производителот; - Одделување на горниот хумусен слој при ископување на почвата и негова повторна употреба по завршување на градежните активности; - Засадување на автохтона вегетација заради стабилизација на теренот и спречување на ерозија. 	управување со градежни активности
Создавање и управување со отпад	- Загадување на животната средина поради неправилно управување со создадениот отпад во проектниот опфат и околината	<ul style="list-style-type: none"> - Изработка на План за управување со отпад; - Биоразградливиот отпад да се селектира и соодветно отстранува од локацијата на проектот; - Забрането расфлање на отпад во проектниот опфат и во околината на 	- Постапување со отпадот согласно Планот за управување со отпад

Компонента на животната средина	Потенцијално негативно влијание	Предлог мерки за намалување на влијанијата	Цел на предложените мерки
		<p>проектот;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Потпишување на договор со овластени собирачи на различни фракции на отпад во текот на реализацијата на проектот; - Обука на работниците за постапување со отпадот; - Поставување на соодветни платоа/локации за отстранување на отпадот при идното користење на проектот; 	
Бучава и вибрации	<ul style="list-style-type: none"> - Зголемување на нивото на бучава и вибрации во текот на изградба на проектот 	<ul style="list-style-type: none"> - Ограничување на времето на изведување на градежните работи со цел да се намали нивото на бучава и вибрации; - Избегнување на опрема која емитува бучава над 90 dB, особено во деловите близу до куќи и сензитивни подрачја; - Избегнување на звучни сигнали (сирени) особено при одвивање на градежните активности во населено место и намалување на брзината на возилата во близина на градилиштето; - Почитување на воведениот сообраќаен режим согласно Планот за управување со сообраќајот - Задолжителна е примена на лични заштитни средства за заштита од 	<ul style="list-style-type: none"> - Одржување на нивото на бучава во рамки на дозволените законски граници и мерки за заштита на населението и фауната

Компонента на животната средина	Потенцијално негативно влијание	Предлог мерки за намалување на влијанијата	Цел на предложените мерки
		<p>бучава (слушалки, тампони);</p> <ul style="list-style-type: none"> - Целата градежна опрема треба да ги исполнува барањата од Директивата бр. 2000/14/ЕЗ на ЕУ за емисии на бучава во околината што ги создава опремата која е за надворешна употреба; - Избегнување на работи кои се поклопуваат, односно истовремено генерираат високо ниво на бучава, во непосредна близина до чувствителни рецептори/населените места; - Примена на добра градежна пракса за управување со бучава, односно распоредот на опремата што предизвикува поголема бучава по должината на трасата ќе биде на начин со што ќе се избегне кумулативното влијание на бучавата; - Вградување на опрема и материјали кои во фазата на користење на проектот ќе генерираат ниско ниво на бучава. 	
Биодиверзитет	<ul style="list-style-type: none"> - Уништување на флората на трасата на проектот и фрагментација на живеалишта; - Вознемирување на фауната и намалување на бројноста на популациите од антропогено присуство. 	<ul style="list-style-type: none"> - Примена на мерките за заштита на воздухот, водата, почвата, управување со отпад и бучава; - Не е дозволено палење на вегетација, заради заштита на живеалиштата, растителните и животинските видови; - Одстранувањето на грмушките и 	<ul style="list-style-type: none"> - Мерките имаат за цел да се ограничи влијанието единствено во проектниот опфат и да се применат мерки за минимизирање на влијанијата врз

Компонента на животната средина	Потенцијално негативно влијание	Предлог мерки за намалување на влијанијата	Цел на предложените мерки
		<p>дрвјата треба да се одвива во зимскиот период, вон периодот на размножување на птиците;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Не е дозволен улов на диви животни од страна на работниците; - Соодветно засадување на вегетација како компензациска мерка. 	биодиверзитетот.
Културно – историско наследство	<ul style="list-style-type: none"> - Оштетување на локалитетот Цареви Кули - Оштетување на случајни пронајдоци за време на градбата 	<ul style="list-style-type: none"> - Известување до надлежни институции доколку во фазата на градба се најде на културно – историско наследство согласно Законот за заштита на - културно наследство (Сл. Весник на РМ бр. 20/04, 115/07, 18/11 и 148/11); - Избегнување на градежни работи во периодот на одржување на претстави или други културни настани на локалитетот; - Обука на работниците за работа во услови на присуство на археолошки локалитет; - Задолжително ангажирање на стручни лица (археолози) во време на изведување на градежните работи во близина на локалитетот Цареви Кули; 	- Заштита на културно – историското наследство на локацијата
Здравје и безбедност на работниците и населението	- Загрозување на здравјето и безбедноста на работниците и локалното население	<ul style="list-style-type: none"> - Оградување и обезбедување на градилиштето; - Забранет пристап на неовластени 	- Примена на националното законодавство за безбедност и

Компонента на животната средина	Потенцијално негативно влијание	Предлог мерки за намалување на влијанијата	Цел на предложените мерки
		<p>лица на градилиштето,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Задолжителна примена на личните и колективните заштитни средства за работниците; - Прилагодување на брзината на транспортните возила во близина на населените места; - Избегнување на гласни звучни сигнали; - Обука на работниците за примена на стандардите за здравје и безбедност при работа. 	<p>здравје при работа за избегнување на повреди на работно место и загрозување на здравјето на луѓето.</p>
ФАЗА НА КОРИСТЕЊЕ НА ПРОЕКТОТ			
Влијанија врз животната средина	<ul style="list-style-type: none"> - Во фазата на користење на проектот влијанија врз животната средина ќе бидат намалени а ќе бидат присутни главно од загадување со бучавата во околината, создавањето на отпад и зголеменото присуство на луѓе, можност за предизвикување пожари и сл. 	<ul style="list-style-type: none"> - Работа на Панорамско – трамвајската линија само во текот на денот; - Мерење на нивоата на бучава по препорака од надлежен орган или поплаки од локалното население; - Забрането фрлање на отпад во околината; - Поставување на места за фрлање на отпадот; - Ограничување на движењето на луѓето во рамки на локалитетот Цареви Кули од безбедносен аспект и од аспект на заштита на флората и фауната; 	<ul style="list-style-type: none"> - Заштита на медиумите на животната средина и здравјето и безбедноста на луѓето.

Компонента на животната средина	Потенцијално негативно влијание	Предлог мерки за намалување на влијанијата	Цел на предложените мерки
		- Други мерки.	
Мерки во случај на хаварија	- Загрозување на безбедноста и здравјето на луѓето и животната средина	<ul style="list-style-type: none"> - Постапување во услови на незгоди од страна на назначено одговорно лице/а, според претходно подготвени упатства за постапување во одредена нестандартна ситуација; - Да се одржува противпожарниот систем во исправна состојба; - Примена на сите национални и светски стандарди во случај на хаварија за ваков тип на објекти. 	<ul style="list-style-type: none"> - Правилно постапување во услови на незгода/ хаварија; - Спречување на загадувањето на животната средина; - Спречување на инциденти и навремено гаснење на пожарите.

7. МУЛТИКРИЕРИУМСКО ВРЕДНУВАЊЕ НА ВАРИЈАНТИТЕ НА ТРАСИТЕ

Изборот на најоптимална варијант на трасата е направен со примена на мултикритериумска анализа (МКА) со методата “пондерирани суми со тежински фактори” (Sum Weight Method – SWM).

Методологијата за спроведување на МКА се состои во следните постапни чекори:

1. Избор на главни критериуми и поткритериуми кои би се користеле во евалуација на варијантите, нивно дефинирање и еднозначно опишување,
2. Процена на релативната важност на критериумите од гледна точка на експерти и заинтересирани субјекти (доделување на тежински коефициенти),
3. Воспоставување на мерки за мерење на перформансите на варијантите во однос на критериумите - мерењето на квантитативно изразените критериуми се прави со кардинални броеви, а квалитативно изразените критериуми се мерат со скала на вредности или процентуално,
4. Инкоропирање на важноста на критериумите во МКА, формирање на МКА матрица и бездимензионална матрица
5. Рангирање на проектите согласно со МКА - SWM
6. Анализа на осетливост на резултатите од МКА

Критериуми кои се земени во анализите се групирани во 4 главни групи и тоа:

- Финансиски аспект,
- Влијание врз животната средина и просторот,
- Технички аспект,
- Сообраќаен аспект.

Мултикритериумската анализа е направена со двостепено пондерирање на критериумите на тој начин што секоја главна група на критериуми содржи подкритериуми кои исто така се пондерираат. Тие поткритериуми се следните:

Табела 52. Главни и поткритериуми за вреднување на трасите со МКА

Главен критериум	Поткритериум	Мерење и преференца
Финансиски аспект (FA)	Висина на инвестицијата (FA1)	Инвестициона сума за секоја варијанта на трасата. Помала сума значи подобро рангирана варијанта.
	Висина на годишните трошоци за одржување (FA2)	Годишни трошоци за одржување. Помала сума значи подобро рангирана варијанта.
Влијание врз животната средина и просторот	Влијание врз постоечките урбанистички планови и изграденост на просторот (EC1)	Проценти во скала од 20,40,60,80,100. Повисок процент значи подобро рангирана варијанта.

(EC)	Влијание врз флората и фауната (EC2)	Проценти во скала од 20,40,60,80,100. Повисок процент значи подобро рангирана варијанта.
	Влијание врз пејзажот и видикот при превозот на туристи (EC3)	Проценти во скала од 20,40,60,80,100. Повисок процент значи подобро рангирана варијанта.
	Влијание врз ерозија и свлечишта (EC4)	Проценти во скала од 20,40,60,80,100. Повисок процент значи подобро рангирана варијанта.
Технички аспекти (TC)	Должина на трасата (TC1)	Должини изразени во метри. Помала должина значи подобро рангирана варијанта.
	Наклон на нивелетата (TC2)	Наклони изразени во проценти. Помала наклон значи подобро рангирана варијанта.
	Потреба од додатна пристапна инфраструктура и објекти (TC3)	Проценти во скала од 20,40,60,80,100. Повисок процент значи подобро рангирана варијанта.
Сообраќаен аспект (SC)	Пристапност до базната (долна) станица (SC1)	Проценти во скала од 20,40,60,80,100. Повисок процент значи подобро рангирана варијанта.
	Капацитет за превоз во работен ден (SC2)	Капацитетот се пресметува согласно должината на трасата и карактеристиките на возилото и се изразува во патници/час. Повисок превозен капацитет значи подобро рангирана варијанта.

Извор: сопствени податоци

Одредувањето на тежинските коефициенти за прифатените критериуми за евалуација на варијантите на траса е направено со анкетирање на експерти и одговорни лица од општина Струмица.

7.1. ИЗБОР НА ВАРИЈАНТА НА ТРАСА

Изборот на варијанта на трасата е направена со примена на МКА со двостепено пондерирање на критериумите. Првото пондерирање на резултатите од анализата е на главната група на критериуми, а второто пондерирање е на поткритериумите. Одредувањето на тежинските коефициенти е направено од страна на експерти и одговорни субјекти во општината Струмица. Анкетирани се вкупно 8 експерти за одредување на тежинските коефициенти. За критериумите и поткритериумите добиени се следните тежински коефициенти изразени како децимални броеви:

Табела 53. Тежински коефициенти за главните критериуми

КРИТЕРИУМ	Тежински коефициент
Финансиски аспект (FA)	0,3313
Влијание врз животната средина и просторот (EC)	0,2063
Технички аспекти (TC)	0,2375
Сообраќаен аспект (SC)	0,2250
ВКУПНО	1,0000

Извор: сопствени пресметки

Табела 54. Тежински коефициенти за поткритериумите

ПОТКРИТЕРИУМ	Тежински коефициент
Висина на инвестицијата (FA1)	0,5500
Висина на годишните трошоци за одржување (FA2)	0,4500
ВКУПНО	1,0000
Влијание врз постоечките урбанистички планови и изграденост на просторот (EC1)	0,1813
Влијание врз флората и фауната (EC2)	0,1313
Влијание врз пејзажот и видикот при превозот на туристи (EC3)	0,4000
Влијание врз ерозија и свлечишта (EC4)	0,2875
ВКУПНО	1,0000
Должина на трасата (TC1)	0,2375
Наклон на нивелетата (TC2)	0,3875
Потреба од додатна пристапна инфраструктура и објекти (TC3)	0,3750
ВКУПНО	1,0000
Пристапност до базната (долна) станица (SC1)	0,5750
Капацитет за превоз во работен ден (SC2)	0,4250
ВКУПНО	1,0000

Извор: сопствени пресметки

Со примена на претходните вредности за тежински коефициенти на главните и поткритериумите се добиваат тежинските коефициенти кои се применуваат во МКА.

Табела 55. Тежински коефициенти употребени во МКА

ПОТКРИТЕРИУМ	Тежински коефициент
Висина на инвестицијата (FA1)	0,1822
Висина на годишните трошоци за одржување (FA2)	0,1491
Влијание врз постоечките урбанистички планови и изграденост на просторот (EC1)	0,0374
Влијание врз флората и фауната (EC2)	0,0271
Влијание врз пејзажот и видикот при превозот на туристи (EC3)	0,0825
Влијание врз ерозија и свлечишта (EC4)	0,0593
Должина на трасата (TC1)	0,0564
Наклон на нивелетата (TC2)	0,0920
Потреба од додатна пристапна инфраструктура и објекти (TC3)	0,0891
Пристапност до базната (долна) станица (SC1)	0,1294
Капацитет за превоз во работен ден (SC2)	0,0956
ВКУПНО	1,0000

Извор: сопствени пресметки

За примена на МКА треба да се формира најпрвин мултикритериумска матрица со мерки за поткритериумите во природен размер.

Табела 56. МКА со природни мерки за критериумите

Критериум Варијанта	(FA1)	(FA2)	(EC1)	(EC2)	(EC3)	(EC4)
	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)	(+)
Варијанта 1	1 094 706	10 947	60	80	80	80
Варијанта 2	1 107 948	11 079	60	80	80	80
Варијанта 3	1 115 309	11 153	80	80	100	80
Варијанта 4	1 245 826	12 458	20	60	20	20
Варијанта 5	1 177 885	11 779	40	60	40	20
Варијанта 6	1 081 602	10 816	80	60	60	20
Тежински коефициенти	0,1822	0,1491	0,0374	0,0271	0,0825	0,0593

Критериум Варијанта	(TC1)	(TC2)	(TC3)	(SC1)	(SC2)
	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)
Варијанта 1	245,45	58,41	60	20	260
Варијанта 2	264,46	56,26	60	20	256
Варијанта 3	305,29	47,59	40	80	249
Варијанта 4	358,26	57,28	100	80	240
Варијанта 5	343,84	59,37	80	60	243
Варијанта 6	288,56	66,60	40	40	252
Тежински коефициенти	0,0564	0,0920	0,0891	0,1294	0,0956

Извор: сопствени пресметки

Табела 57. Нулта матрица за МКА

Критериум \ Варијанта	(FA1)	(FA2)	(EC1)	(EC2)	(EC3)	(EC4)
	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)	(+)
Варијанта 1	0,988	0,988	0,750	1,000	0,800	1,000
Варијанта 2	0,976	0,976	0,750	1,000	0,800	1,000
Варијанта 3	0,970	0,970	1,000	1,000	1,000	1,000
Варијанта 4	0,868	0,868	0,250	0,750	0,200	0,250
Варијанта 5	0,918	0,918	0,500	0,750	0,400	0,250
Варијанта 6	1,000	1,000	1,000	0,750	0,600	0,250
Тежински коефициенти	0,1822	0,1491	0,0374	0,0271	0,0825	0,0593

Критериум \ Варијанта	(TC1)	(TC2)	(TC3)	(SC1)	(SC2)
	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)
Варијанта 1	1,000	0,815	0,600	0,250	1,000
Варијанта 2	0,928	0,846	0,600	0,250	0,985
Варијанта 3	0,804	1,000	0,400	1,000	0,958
Варијанта 4	0,685	0,831	1,000	1,000	0,923
Варијанта 5	0,714	0,802	0,800	0,750	0,935
Варијанта 6	0,851	0,715	0,400	0,500	0,969
Тежински коефициенти	0,0564	0,0920	0,0891	0,1294	0,0956

Извор: сопствени пресметки

Табела 58. Пондерирани вредности и збирен резултат

Критериум \ Варијанта	(FA1)	(FA2)	(EC1)	(EC2)	(EC3)	(EC4)
	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)	(+)
Варијанта 1	0,1800	0,1473	0,0280	0,0271	0,0660	0,0593
Варијанта 2	0,1779	0,1455	0,0280	0,0271	0,0660	0,0593
Варијанта 3	0,1767	0,1446	0,0374	0,0271	0,0825	0,0593
Варијанта 4	0,1582	0,1294	0,0093	0,0203	0,0165	0,0148
Варијанта 5	0,1673	0,1369	0,0187	0,0203	0,0330	0,0148
Варијанта 6	0,1822	0,1491	0,0374	0,0203	0,0495	0,0148

Критериум \ Варијанта	(TC1)	(TC2)	(TC3)	(SC1)	(SC2)	Вкупно
	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)	
Варијанта 1	0,0564	0,0750	0,0534	0,0323	0,0956	0,8205
Варијанта 2	0,0524	0,0778	0,0534	0,0323	0,0942	0,8139
Варијанта 3	0,0454	0,0920	0,0356	0,1294	0,0916	0,9214
Варијанта 4	0,0386	0,0765	0,0891	0,1294	0,0883	0,7704
Варијанта 5	0,0403	0,0738	0,0713	0,0970	0,0894	0,7627
Варијанта 6	0,0480	0,0658	0,0356	0,0647	0,0927	0,7600

Извор: сопствени пресметки

Најдобро рангирана варијанта е Варијантата 3 која се предлага за траса на панорамскиот трамвај и која што ќе биде анализирана и во анализите трошоци – користи (CBA).

8. АНАЛИЗИ ТРОШОЦИ – КОРИСТИ (СВА)

Анализите трошоци-користи се направени од економска гледна точка, односно ефикасноста на проектот е анализирана од аспект на општеството и поширокиот општествен интерес. За да се спроведат овие анализи потребно е да се дефинираат различни сценарија кои се споредуваат и во однос на кои се проценуваат трошоците и користите од проектот. Сценаријата со кои се проценети трошоците се следните:

- С1 дефинирано како “сценарио без проект”
- С2 дефинирано како “сценарио со проект”.

Користа од проектот се добива како разлика на трошоците во сценариото С2 “сценарио со проект” и сценариото С1 “сценарио без проект” во проектен период од 2016 до 2045 година. Сите проценети трошоци се одредуваат без додатни такси и даноци.

Показатели кои се добиваат од СВА и кои служат за споредба и носење одлуки се интерната стапка на рентабилност на проектот (IRR) и нето сегашната вредност на проектот (NPV). Дисконтната стапка за економската СВА е 5,5%, согласно препораките во водичот за СВА од Европската комисија (EC-DG regio, 2008).

8.1. АНАЛИЗИРАНИ СЦЕНАРИЈА ЗА СВА

СЦЕНАРИО БЕЗ ПРОЕКТ С1:

Нултото сценарио се дефинира како сценарио "не прави ништо" или “сценарио без проект”. Ова сценарио не предвидува изградба на новиот панорамски трамвај, односно и во иднина пристапноста до археолошкиот локалитет Цареви Кули и идните спортско-угостителски објекти ќе биде со примена на моторни возила по обиколниот пат во должина од 7,1км. Овој пат поминува во ритчест-планински терен со чести промени на рељефните облици кое што условило патот да биде изграден со големи наклони на нивелетата, со голем процент на закривеност на трасата и прилично мали радиуси на кривините. Патот е асфалтиран во ширина од околу 5м и од страните има изработено банкини со ширина од 1м. Брзината на движење по патот со патничко моторно возило во просек е околу 30-35 км/час, што дава време на патување во еден правец од Струмица до Цареви Кули од околу 15 минути.

Побарувачката за транспорт во ова сценарио е предвидена врз база на прогнозите за потенцијалните корисници на панорамскиот трамвај. Претпоставка е дека истиот број на посетители би го посетил археолошкиот локалитет Цареви Кули, но со користење на моторно возило по постоечкиот пат. Оваа претпоставка е земена за поедноставување на анализите. Подетална разработка на побарувачката може да се направи со земање во предвид дека подолгото време на патување и полошиот комфор би влијаел на помал број на посетители на археолошкиот локалитет.

Трошоците кои треба да се земаат во предвид во ова сценарио се следните:

- Трошоци за возилата – патнички моторни возила, односно оперативните трошоци на возилата,
- Трошоци изразени во време, односно монетарната вредност на времето кое се губи во патувањата,
- Трошоци за одржување на патот,
- Трошоци од влијание на сообраќајот врз животната средина,
- Трошоци од сообраќајни несреќи.

СЦЕНАРИО СО ПРОЕКТ:

Во ова сценарио се претпоставува дека панорамскиот трамвај ќе се изгради според усвоената Варијанта 3 за трасата која е најдобро оценета варијанта добиена со примена на мултикритериумска анализа.

Побарувачката за транспорт во ова сценарио е предвидена врз база на прогнозите за потенцијалните корисници на панорамскиот трамвај и е претставена во точка 2 од оваа студија.

Трошоците кои треба да се земаат во предвид во сценариото “со проект” се следните:

- Трошоци за возилата – кабините за панорамскиот трамвај,
- Трошоци за инфраструктурата за панорамскиот трамвај,
- Трошоци изразени во време, односно монетарната вредност на времето кое се губи во патувањата со панорамскиот трамвај,
- Трошоци за одржување на панорамскиот трамвај,
- Трошоци од влијание на сообраќајот врз животната средина.
- Трошоци од сообраќајни несреќи.

8.2. ФОРМУЛИ ЗА ПРЕСМЕТКА НА ИНТЕРНАТА СТАПКА НА РЕНТАБИЛНОСТ И НЕТО СЕГАШНАТА ВРЕДНОСТ НА ПРОЕКТОТ

По дефиниција, интерната стапка на рентабилност на проектот (IRR) е дисконтната стапка која дисконтираната нето сегашна вредност на проектот (NPV) ја доведува до вредност нула. Со други зборови, тоа е дисконтната стапка со која се изедначува нето сегашната вредност на очекуваните приливи со вредноста на инвестираната сума. Преку метематички изрази имаме:

$$PV = \frac{A_1}{(1+r)^1} + \frac{A_2}{(1+r)^2} + \dots + \dots + \frac{A_{n-1}}{(1+r)^{n-1}} + \frac{A_n}{(1+r)^n} = \sum_{t=1}^n \frac{A_t}{(1+r)^t}$$

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{A_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=1}^n \frac{I_t}{(1+r)^t}$$

PV - сегашна вредност на предвидените идни приливи

NPV - нето сегашна вредност на добивките (разликата помеѓу дисконтираните сегашни вредности на приливите и одливите)

r - дисконтна стапка

A_t - очекуваната добивка во периодот t

I_t - инвестираната сума на пари во периодот t

Интерната стапка на рентабилитет (IRR) е онаа дисконтна стапка која ја израмнува разликата меѓу дисконтираните вредности на приходите и трошоците, односно IRR е онаа дисконтна стапка r за кој $NPV = 0$.

$$\sum_{t=0}^n \frac{I_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{A_t}{(1+r)^t}$$

8.3. ПРИМЕНЕТА МЕТОДОЛОГИЈА ЗА АНАЛИЗАТА СВА

Целта на СВА анализата е да се проценат економските перформанси на сценариото “со проект” во период на економскиот век на живот на проектот. Економската анализа опфаќа процена на трошоците и користите во тек на време од аспект на јавниот интерес, односно од аспект на општествената заедница. Анализите се прават со проценети трошоци без данок на додаден вредност (ДДВ), кој во државата најчесто е 18%.

8.3.1. ПРОЦЕНА НА ИНВЕСТИЦИСКИТЕ ТРОШОЦИ

Во сценариото С1 инвестициските трошоци не се јавуваат затоа што проектот според ова сценарио не се реализира.

Во сценариото С2 овие трошоци се проценети во однос на потребните работи со кои панорамскиот трамвај може да се изгради и да се користи за одвивање на сообраќај од Струмица до Цареви Кули.

Процената на трошоците за инвестиции за усвоената варијанта на трасата се направени посебно за пристапната улици до базната станица, како и за инфраструктурата и за возилото со опремата за одвивање на сообраќајот.

Проценетите трошоци за пристапната улица во должина од 340м се 0,266 милиони евра без ДДВ (Анекс 2).

Проценетите трошоци за изградба на инфраструктурата за панорамскиот трамвај, во должина од 305м, се во износ од 0,193 милиони евра без ДДВ.

Проценетите трошоци за возилата и опремата за панорамскиот трамвај (машински дел, електрификација, сигнализација), се во износ 0,638 милиони евра без ДДВ, согласно производителите на вакви возила и опрема (GTS Elevator).

Вкупната инвестициона вредност на проектот која вклучува непредвидени трошоци од 10%, но без трошоците за пристапната улица е 0,914 милиони евра без ДДВ. Ако се земе и трошокот за улицата тогаш вкупната инвестициона вредност на проектот е проценета на 1,181 милиони евра. Оваа големина на инвестиционите трошоци е земена во анализите трошоци-користи.

Резидуалната вредност на проектот е проценета на околу 30% од инвестираната сума во почетната година на проектот.

8.3.2. ПРОЦЕНА НА ТРОШОЦИТЕ ЗА ОДРЖУВАЊЕ

СЦЕНАРИО БЕЗ ПРОЕКТ

Трошоците за одржување во сценариото С1 се проценуваат во однос на потребни трошоци за одржување на патната инфраструктура, односно на патот

во должина од 7,1км. Овие трошоци статистички гледано се различни за различна категорија на пат. Според објавената пет годишна програма за планирање, градење, реконструкција, рехабилитација на државните патишта за периодот 2013-2017 (Сл. Весник на Р. Македонија бр.141/13) предвидените годишни финансиски средства за тековно и инвестиционо одржување се со единечен трошок од 2800 евра/годишно/км.

Овој пат може да се рангира во локален пат за кој единечните трошоци за одржување се помали од оние за државните патишта и истите се проценети на 1100 евра/годишно/км. Вкупните годишни трошоци за одржување на овој локален пат со должина од 7,1км се проценети на 7810 евра годишно. Во временски период на секои 8-10 години проценка е дека треба да се зголемат овие трошоци на 30000 евра/годишно за да се задржи² IRI=5.

СЦЕНАРИО СО ПРОЕКТ

Трошоците за одржување во сценариото С2 се проценети во однос на потребите за одржување на панорамскиот трамвај, инфраструктурата и опремата за негово функционирање. Согласно посочените трошоци за одржување од GTS Elevator овие трошоци се проценети на околу 9146 евра годишно, односно на околу 1% од инвестиционата вредност на проектот.

КОРИСТИ ОД ПРОЕКТОТ

Користите од проектот се проценети на тој начин што се смета дека ако се изгради панорамскиот трамвај трошоците за одржување на локалниот пат ќе се намалат за 50% од оние кои би биле без реализација на проектот. Недисконтирани вкупни заштеди во трошоци за одржување на патот во период 2016-2045 се 0,162 милиони евра за сите сценарија на прогнози на побарувачката за транспорт.

8.3.3 ПРОЦЕНА НА ОПЕРАТИВНИТЕ ТРОШОЦИ НА ВОЗИЛАТА - VOC

СЦЕНАРИО БЕЗ ПРОЕКТ

Најбитни компоненти од кои се состојат оперативните трошоци на возилата се:

- Одржување и поправки
- Амортизација на возилото
- Гориво и масла за подмачкување
- Материјални трошоци и осигурување и
- Работна рака

Трошоците најчесто се делат на фиксни и променливи трошоци. Фиксните трошоци не се во директна зависност од транспортната работа, додека променливите трошоци директно зависат од транспортираните количини и должината на патот (патник*км или тон*км). Намалувањето на оперативните трошоци на возилата е корист која се зема од аспект на општеството и како таква е внесена во економската СВА. Кај патниот транспорт многу битен

² IRI – International Roughness Index

елемент кој влијае на оперативните трошоци е состојбата на коловозната конструкција на патот, односно нерамнините и оштетувањата на коловозниот застор. Покрај состојбата на коловозниот застор за оперативните трошоци на возилата битни се и геометриските карактеристики на патот кои влијаат на брзините на возилата.

Во Водичот за изработка на анализи трошоци-користи во Р. Србија од 2010 година (Manual Cost Benefit Analysis, Republic Serbia, ECORYS, 2010) посочено е дека проценката на оперативните трошоци кај патниот сообраќај може да се направи врз база на следната формула:

$$VOC = a + b \cdot V + c \cdot V^2$$

VOC – оперативни трошоци на возилата

V – брзина на возилата во км/час

a, b, c – параметри кои зависат од тип на возилото, рељефот на теренот каде е патот и од квалитетот на коловозниот застор изразен со индексот IRI (International Roughness Index).

Повисока вредност на IRI значи дека патот е во полоша состојба. Кога IRI е 2, тогаш коловозниот застор е во најдобра состојба, а кога IRI е 12 или повеќе, тогаш коловозниот застор на патот е многу оштетен со изразени нерамнини и ударни дупки.

Табела 59. Коефициенти за определување на оперативните трошоци кај патнички возила

IRI	Рамничарски терен				Ритчест терен				Планински терен			
	2	5	8	12	2	5	8	12	2	5	8	12
a	0.25427	0.26845	0.29948	0.33829	0.26100	0.27162	0.29968	0.33828	0.27033	0.27951	0.30294	0.34194
b	-0,00313	-0,00347	-0,00458	-0,00619	-0,00340	-0,00361	-0,00459	-0,00619	-0,00384	-0,00395	-0,00472	-0,00635
c	0,00002	0,00002	0,00003	0,00006	0,00002	0,00002	0,00003	0,00006	0,00002	0,00003	0,00004	0,00006

Извор: Manual Cost Benefit Analysis, Republic Serbia, ECORYS, 2010

Ако земеме дека ИРИ на локалниот пат Струмица – Цареви Кули е ИРИ=5, експлоатационата брзина на патнички автомобил е V=30км/час, и дека патот е во ритчест терен, тогаш добиваме:

$$VOC = 0,27162 - 0,00361 \cdot 30 + 0,00002 \cdot 30^2 = 0,18132 \text{ евра/возило*км} \\ (11,15 \text{ ден./возило*км})$$

Во прогнозите претпоставка е дека овие трошоци за цело време ќе растат со годишна стапка на пораст од 3% во референтниот период до 2045 година.

Усвојуваме дека просечно едно возило ќе превезува 3 патници.

Вкупниот број на патнички возила и вкупните оперативни трошоци, во трите сценарија за прогноза на пат со должина од 2*7,1км = 14,2км се:

Табела 60. Процент вкупен годишен број на патнички возила и висна на оперативните трошоци на возилата за ниско сценарио на пораст

Прогнози	Година						
	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Патнички возила	30132	30474	30986	31098	31314	31625	32044
Оперативни трошоци на возилата (€)	77581	88309	104097	121112	141375	165525	194431

Извор: сопствени пресметки

Табела 61. Процент вкупен годишен број на патнички возила и висна на оперативни трошоци на возилата за средно сценарио на пораст

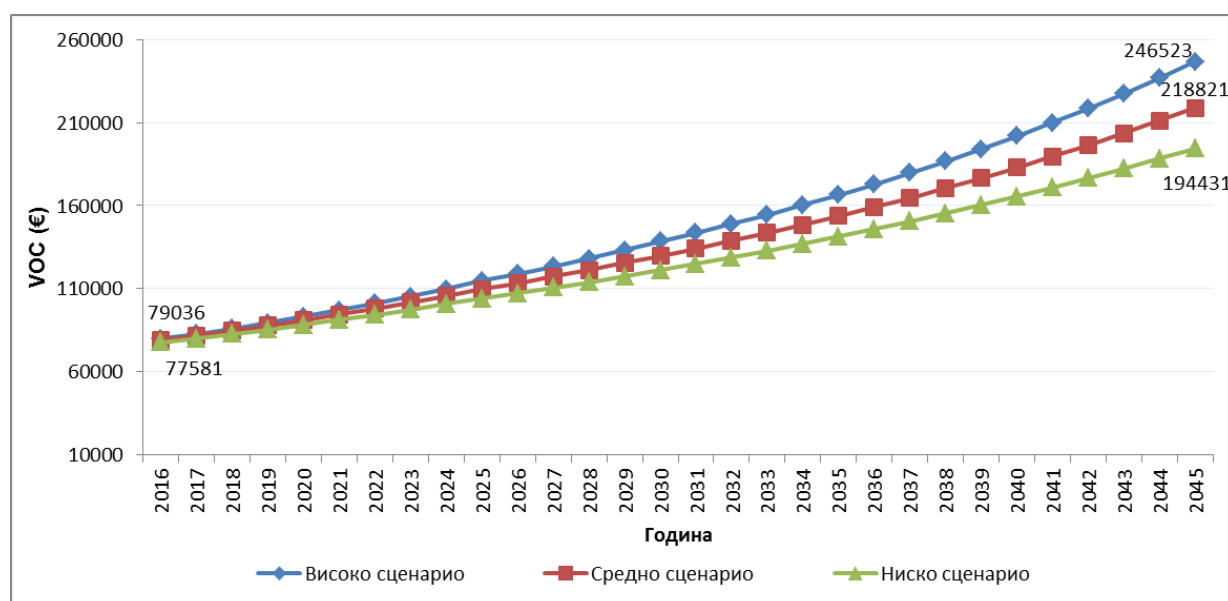
Прогнози	Година						
	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Патнички возила	30697	31459	32647	33327	34038	34941	36064
Оперативни трошоци на возилата (€)	79036	91165	109675	129793	153676	182879	218821

Извор: сопствени пресметки

Табела 62. Процент вкупен годишен број на патнички возила и висна на оперативни трошоци на возилата за високо сценарио на пораст

Прогнози	Година						
	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Патнички возила	31005	32160	34134	35547	36881	38556	40630
Оперативни трошоци на возилата (€)	79830	93195	114672	138437	166513	201797	246523

Извор: сопствени пресметки



Слика 79. Оперативни трошоци на патнички возила за период 2016-2045 во евра
СЦЕНАРИО СО ПРОЕКТ

Во ова сценарио оперативни трошоци на патнички возилата нема, затоа што е предвидено сите патници да се качуваат и симнуваат со панорамскиот трамвај до археолошкиот локалитет Цареви Кули.

КОРИСТИ ОД ПРОЕКТОТ

Користите од проектот се вкупните годишни оперативните трошоци на возилата (Слика 79). Недисконтирани вкупни заштеди во оперативните трошоци за возилата во период 2016-2045 се 4,45 милиони евра за високото сценарио, 4,13 милиони евра во средното сценарио и 3,83 милиони евра во ниското сценарио.

8.3.4 ПРОЦЕНА НА ТРОШОЦИ ЗА ВРЕМЕ НА ПАТУВАЊЕ - ТТС

Вредноста на времето потрошено за транспорт поедноставно е да се одреди за патувања со мотив “работа”. Светската банка дава препорака како да се процени времето на патување кога мотивот не е работа. Ако не постојат проценети вредности на времето на локално ниво, тогаш следните вредности на времето можат да бидат користени:

Табела 63. Препорачани вредности на времето за разни патувања од страна на Светската Банка

Мотив за патување	Начин на вреднување	Препорачани процени за вредноста на времето
Бизнис и патувања за работа	Трошоци за работодавачот	$(1 + d) \cdot w$
Патувања од дома до работа и назад и патувања со мотив различен од мотивот работа	Емпириски обсервирани вредности	0,30·w (возрасни) 0,15·w (деца)
Одење / чекање	Емпириски обсервирани вредности	1,5· вредноста на мотивот:
- патувања за работа		- $1,5 \cdot (1 + d) \cdot w$
- патувања за друго		- $1,5 \cdot 0,30 \cdot w$ (возрасни) - $1,5 \cdot 0,15 \cdot w$ (деца)
d – стапка од платите претставна со додатни давачки (социјални давачки и т.н.) w - висина на плата за еден работен час која ја примаат вработените		

Извор: Kenneth W. Gwilliam, 1997

Според ДЗС просечната бруто плата во март 2014 година изнесувала 30756 денари (500,1 €). Според ДЗС во 2012 година годишниот просек на издатоци на работодавецот по одработен час во државите е 199 денари или 3,24 евра. Во водичот за изработка на СВА во Р. Србија, изработен од ECORYS, вредноста на времето изгубено во транспорт во 2010 година е проценета на 3,75 евра за патувања со мотив работа, што е блиска вредност до вредноста на времето платено од работодавачите во процесот на производство.

Во пресметките усвојуваме вредност на време изгубено во транспорт од 4,0 евра во 2016 година за патувања со мотив работа. Бидејќи речиси сите патувања до археолошкиот локалитет се со мотив кој е различен од работа, ја

користиме препораката на Светската Банка и проценетата вредност на времето за транспорт се пондерира со 0,3.

Препорака е да во проекциите промената на вредноста на времето се земе според прогнозираните стапки на промени на БДП (дадени во точка 2 од оваа студија).

СЦЕНАРИО БЕЗ ПРОЕКТ

Во сценариото без проект, за да се дојде до археолошкиот комплекс Цареви Кули потребни се околу 15 минути возење со патничко моторно возило во едната насока и исто толку време во обратната насока.

Вкупното време во возење изнесува 30 минути или 0,5 часа.

Бројот на патници по поминатото време во транспорт по единечната вредност на времето на час за мотив кој “не е работа” го дава монетарно изразениот трошок за време.

Табела 64. Трошок изразен во време на патување во сценарио С1 во евра

Прогнози	Година						
	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Високо сценарио	58673	61437	65210	66626	68463	71571	75422
Средно сценарио	57536	59135	61367	61865	62879	64547	66622
Ниско сценарио	55391	56294	57241	57167	57564	58137	58907

Извор: сопствени пресметки

СЦЕНАРИО СО ПРОЕКТ

Во ова сценарио времето за патување до археолошкиот комплекс Цареви Кули е проценето на околу 10 минути и во двете насоки вкупно со влегување на патниците во возилото, патување и излегување од возилото што во часови ова време е 0,167 часа.

Табела 65. Трошок изразен во време на патување во сценарио С2 во евра

Прогнози	Година						
	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Високо сценарио	19558	20479	21737	22209	22821	23857	25141
Средно сценарио	19179	19712	20456	20622	20960	21516	22207
Ниско сценарио	18464	18765	19080	19056	19188	19379	19636

Извор: сопствени пресметки

КОРИСТИ ОД ПРОЕКТОТ

Користите од проектот се добиваат како разлика помеѓу трошоците во сценариото С1 и оние во сценариото С2 (Табела 66).

Недисконтирани вкупни заштеди во време на патување во период 2016-2045 се 1,34 милиони евра за високо сценарио, 1,24 милиони евра во средно сценарио и 1,15 милиони евра во ниско сценарио.

Табела 66. Користи од проектот во време на патување во евра

Прогнози	Година						
	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Високо сценарио	39115	40958	43473	44418	45642	47714	50281
Средно сценарио	38358	39423	40912	41244	41919	43031	44414
Ниско сценарио	36927	37529	38161	38112	38376	38758	39271

Извор: сопствени пресметки

8.3.5 ПРОЦЕНА НА ТРОШОЦИ ОД ВЛИЈАНИЕ ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА

Влијанието на проектот на трошоците и користите од екстерните ефекти (екстерни трошоци) се проценети во однос на: бучава, загадување на воздухот, климатски промени. Сите овие процени се базираат на единечните цени изразени во патници*км според препораките на референтен документ изработен по барање на Европската комисија ("Handbook on estimation of external costs in the transport sector", Version 1.1 February, 2008). Користењето на вредностите дадени во Табела 52 од посочениот референтен документ е можно со корекција на вредностите и нивно прилагодување за во државата. Според препораките во посочениот документ тие корекции се прават со показателот БДП по глава на жител изразен во куповната моќ на населението.

Според показателот БДП по глава на жител изразен во куповната моќ на населението (GDP per capita in Purchasing Power Standards) Р. Македонија во 2007 година е 31% од просекот на ЕУ-28 земји, а во 2013 година истиот е 35% согласно статистичките податоци на ЕУРОСТАТ³. Единечните цени дадени во референтниот документ се корегираат со процент од 31%, освен за климатските промени.

Табела 67. Екстерни трошоци за 2007 година во ЕУ и во Р. Македонија (€ст/патник*км)

Трошок	Сообраќај	ЕУ-28		Р. Македонија	
		Патничко возило	Патнички воз	Патничко возило	Патнички воз
Бучава	Урбан преку ден	0,46	0,25	0,143	0,078
	Урбан преку ноќ	0,84	0,82	0,260	0,254
	Интерурбан преку ден	0,07	0,14	0,022	0,043
	Интерурбан преку ноќ	0,14	0,23	0,043	0,071
Загадување на воздухот	Урбан бензин /електричен воз	0,10	0,00	0,031	0,000
	Урбан дизел/ дизел воз	0,93	1,15	0,031	0,078
	Интерурбан бензин /електричен воз	0,05	0,00	0,016	0,000
	Интерурбан дизел /дизел воз	0,55	0,61	0,171	0,189
Климатски промени	Урбан бензин /електричен воз	0,40	0,00	0,40	0,00
	Урбан дизел/ дизел воз	0,31	0,12	0,31	0,12

³ <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=tec00114&plugin=1>

	Интерурбан бензин /електричен воз	0,27	0,00	0,27	0,00
	Интерурбан дизел /дизел воз	0,23	0,06	0,23	0,06

Извор: ЕС - 2008 и сопствени пресметки

Прогнозите за висината на овие трошоци во 2016 година и потоа до 2045 година се направени со просечна годишна стапка на пораст од 3%, колку што изнесува и просечната годишна стапка на инфлација во државата. Во пресметката за СВА земени се следните просечни вредности на единечните трошоци за 2016 година:

Табела 68. Проценети екстерни трошоци за 2016 година во Р. Македонија (€ст/патник*км)

Трошок	Сообраќај	Р. Македонија		Средно земено во СВА	
		Патничко возило	Патнички воз	Патничко возило	Панорамски трамвај**
Бучава	Урбан преку ден	0,186	0,101	0,107**	0,079
	Урбан преку ноќ	0,340	0,332		
	Интерурбан преку ден	0,028	0,057		
	Интерурбан преку ноќ	0,057	0,093		
Загадување на воздухот	Урбан бензин* /електричен воз	0,040	0,000	0,081	0,000
	Урбан дизел*/дизел воз	0,040	0,101		/
	Интерурбан бензин* /електричен воз	0,020	0,000		0,000
	Интерурбан дизел*/дизел воз	0,222	0,247		/
Климатски промени	Урбан бензин* /електричен воз	0,400	0,000	0,303	0,000
	Урбан дизел*/дизел воз	0,310	0,120		/
	Интерурбан бензин* /електричен воз	0,270	0,000		0,000
	Интерурбан дизел*/дизел воз	0,230	0,060		/
		ВКУПНО		0,490	0,079

Извор: сопствени пресметки и прогнози

* Според податоци од ДЗС во 2011 година во општина Струмица имало 65% патнички возила на бензин и 35% патнички возила на нафта; ** Земени се вредностите само за преку ден

СЦЕНАРИО БЕЗ ПРОЕКТ

Во сценариото без проект должината на патот за пресметка на екстерните трошоци на транспортот е $L=2*7,1 \text{ km} = 14,2 \text{ km}$. Бројот на патници е земен од прогнозата на сообраќајот дадени во точка 2 од оваа студија и тоа за трите сценарија за прогнози на побарувачката за транспорт. Проценетата единечна средна вредност за овие трошоци од претходната табела е 0,490 €/патник*км која ги вклучува бучавата, загадување на воздухот и климатските промени.

Недисконтираните вкупни трошоци во периодот 2016-2045 за трите сценарија за прогнози на побарувачката за транспорт се: 308 илјади евра во високото сценарио, 305 илјади евра во средното сценарио и 299 илјади евра во ниското сценарио.

СЦЕНАРИО СО ПРОЕКТ

Во сценариото со проект должината на трасата е земена $L=2*0,3 \text{ km} = 0,6 \text{ km}$. Бројот на патници е земен од прогнозите на сообраќајот дадени во точка 2 од оваа студија и тоа за трите сценарија за прогнози на побарувачката за транспорт. Проценетата единечна средна вредност за овие трошоци од претходната табела е 0,079 €/патник*км која вклучува само бучава затоа што новиот панорамски трамвај ќе биде на погон на електрична енергија.

Недисконтираните вкупни трошоци во периодот 2016-2045 за трите сценарија за прогнози на побарувачката за транспорт се: 2,10 илјади евра во високото сценарио, 2,08 илјади евра во средното сценарио и 2,04 илјади евра во ниското сценарио. Од овде се гледа дека екстерните транспортни трошоци на новиот панорамски трамвај во однос на животната средина се многу мали.

КОРИСТИ ОД ПРОЕКТОТ

Користите од проектот се добиваат како разлика помеѓу трошоците во сценариото без проект и оние во сценариото со проект (Табела 69). Недисконтирани вкупни користи од намалување на негативните влијанија врз животната средина во период 2016-2045 се: 306 илјади евра во високото сценарио, 303 илјади евра во средното сценарио и 297 илјади евра во ниското сценарио.

Табела 69. Користи од проектот од заштеди на екстерните транспортни трошоци во евра

Прогнози	Година						
	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Високо сценарио	6428	7235	8387	9723	11271	13067	15148
Средно сценарио	6364	7163	8304	9626	11159	12937	14997
Ниско сценарио	6247	7031	8151	9449	10954	12699	14721

Извор: сопствени пресметки

8.3.6 ПРОЦЕНА НА ТРОШОЦИ ОД СООБРАЌАЈНИ НЕСРЕЌИ

Трошоците од сообраќајни несреќи се земаат во предвид во социо-економските процени на транспортните трошоци. Во проценките се применуваат следните трошоци од сообраќајни несреќи:

- Смртни последици: смртен случај во 30 дневен период по настанување на несреќата

- Сериозно повредени: повредени во сообраќајни несреќи кои треба да бидат лечени во болници со болнички третман и имаат долгорочни последици, но не и смрт во период од 30 дена по несреќата
- Полесно повредени: повредени во сообраќајни несреќи кои не треба да бидат лечени долготрајно во болници и последиците по здравјето брзо се санираат
- Сообраќајни несреќи само со материјални трошоци.

Единечните цени на овие трошоци изразени во евра и проценети во Водичот за СВА во Р. Србија со податоци од 2010 година се следните:

Табела 70. Проценети транспортни трошоци од сообраќајни несреќи во Србија – 2010 г.

Година	Просечна вредност при смртен случај	Просечна вредност при сериозно повредени	Просечна вредност при полесно повредени	Просечна вредност на материјални трошоци
2010	295 916	39 508	2 992	88 800

Извор: Водич во СВА за Р. Србија, ECORYS, 2010

Единечните цени на трошоците од сообраќајни несреќи проценети во референтниот документ изработен по барање на Европската комисија од 2008 година ("Handbook on estimation of external costs in the transport sector") се следните:

Табела 71. Проценети транспортни трошоци од сообраќајни несреќи ЕС 2008

Година	Сообраќај	Превоз на патници (€/патник*км)	
		Патничко возило	Патнички воз
2007	Урбан	2,50	0,05
	Интерурбан	0,97	0,05

Извор: ЕС, Handbook on estimation of external costs in the transport sector, 2008, Табела 52

Според податоците на ЕУРОСТАТ во 2007 година според показателот БДП по глава на жител изразен во куповната моќ на населението (GDP per capita in Purchasing Power Standards) Р. Македонија била 31% од просекот на ЕУ-28 земји.

Прогнозата за порастот на единечните цени на овие трошоци за 2016 година и потоа се до 2045 година е усвоен да биде 3% годишно. За процена на трошоците од сообраќајни несреќи во анализата СВА за панорамскиот трамвај ги користиме следните единечни цени:

Табела 72. Проценети трошоци од сообраќајни несреќи во Р. Македонија (€/патник*км)

Година	Сообраќај	ЕУ-28		Р. Македонија	
		Патничко возило	Патнички воз	Патничко возило	Патнички воз
2007	Урбан	2,50	0,05	0,775	0,015
	Интерурбан	0,97	0,05	0,301	0,015
2016	Урбан	3,26	0,07	1,011	0,020
	Интерурбан	1,27	0,07	0,393	0,020
	Средно	2,26	0,07	0,702	0,020

Извор: ЕС - 2008 и сопствени пресметки и прогнози

СЦЕНАРИО БЕЗ ПРОЕКТ

Должината на патот за пресметка на овие трошоци е $L=2*7,1 \text{ km} = 14,2 \text{ km}$. Бројот на патници е земен од прогнозата на сообраќајот дадени во точка 2 од оваа студија и тоа за трите сценарија за прогнози на побарувачката за транспорт. Проценетата единечна средна вредност за овие трошоци од претходната табела е 0,702 €/патник*км.

Недисконтираните вкупни трошоци во периодот 2016-2045 за трите сценарија за прогнози на побарувачката за транспорт се: 441 илјади евра во високото сценарио, 437 илјади евра во средното сценарио и 429 илјади евра во ниското сценарио.

СЦЕНАРИО СО ПРОЕКТ

Во сценариото со проект должината на патот е земена $L=2*0,3 \text{ km} = 0,6 \text{ km}$. Бројот на патници е земен од прогнозите на сообраќајот дадени во точка 2 од оваа студија и тоа за трите сценарија за прогнози на побарувачката за транспорт. Проценетата единечна средна вредност за овие трошоци од претходната табела е 0,020 €/патник*км.

Недисконтираните вкупни трошоци во периодот 2016-2045 за трите сценарија се: 0,31 илјади евра во високото сценарио, 0,31 илјади евра во средното сценарио и 0,30 илјади евра во ниското сценарио. Од овде се гледа дека трошоците од сообраќајни несреќи на новиот панорамски трамвај се речиси занемарливи.

8.4 РЕЗУЛТАТИ ОД АНАЛИЗАТА СВА

8.4.1 ПРОЦЕНЕТИ ВРЕДНОСТИ ЗА IRR И NPV И СООДНОС НА КОРИСТИ И ТРОШОЦИ

Пресметките на нето сегашната вредност на проектот (NPV) е со дисконтна стапка од 5,5%, согласно препораките во водичот за СВА од Европската комисија (EC-DG regio, 2008). Пресметките се направени за трите сценарија на прогнози на побарувачката за транспорт. Проценетите вредности за трошоците во сценаријата С1-без проект и С2-со проект се направени во евра. Соодносот на користите со трошоците В/С се користи исто така како индикатор за процена на ефикасноста на проектот. Овој индикатор го дава соодносот помеѓу дисконтираните користи и трошоци во економскиот век на проектот. За да биде проектот економски оправдан, потребно е овој сооднос да е поголем од 1. Резултатите од пресметаните вредности на економските индикатори со СВА покажуваат дека проектот е економски ефикасен и е пожелно истиот да се реализира. Резултатите од пресметките се дадени во долната табела:

Табела 73. Проценети индикатори од анализите СВА

Сценарио	IRR (%)	NPV (€*10 ⁶)	В/С
Високо	15,5	1,692	2,35
Средно	15,0	1,546	2,23
Ниско	14,3	1,393	2,11

Извор: сопствени пресметки

Табела 74. Преглед на користите од проектот за високо сценарио на прогнози на сообраќајот

Користи	Вкупно недисконтирани во (€)	Во (%)
Користи од VOC	4 449 567	63,1%
Користи од TTC	1 335 526	18,9%
Користи од TSC	440 792	6,3%
Користи од ExTC	305 809	4,3%
Помали трошоци за одржување пат	162 150	2,3%
Резидуална вредност	354 300	5,0%
ВКУПНО	7 048 144	100,0%

Извор: сопствени пресметки

Табела 75. Преглед на користите од проектот за средно сценарио на прогнози на сообраќајот

Користи	Вкупно недисконтирани во (€)	Во (%)
Користи од VOC	4 132 970	62,4%
Користи од TTC	1 240 027	18,7%
Користи од TSC	436 411	6,6%
Користи од ExTC	302 770	4,6%
Помали трошоци за одржување пат	162 150	2,4%
Резидуална вредност	354 300	5,3%
ВКУПНО	6 628 628	100,0%

Извор: сопствени пресметки

Табела 76. Преглед на користите од проектот за ниско сценарио на прогнози на сообраќајот

Користи	Вкупно недисконтирани во (€)	Во (%)
Користи од VOC	3 827 034	61,6%
Користи од TTC	1 145 443	18,4%
Користи од TSC	428 376	6,9%
Користи од ExTC	297 195	4,8%
Помали трошоци за одржување пат	162 150	2,6%
Резидуална вредност	354 300	5,7%
ВКУПНО	6 214 498	100,0%

Извор: сопствени пресметки

VOC – оперативни трошоци на возилата

TTC – трошоци од потрошеното време во патувања

TSC – трошоци од сообраќајни несреќи

ExTC – екстерни трошоци на транспортот – трошоци од влијанија на сообраќајот врз животната средина

Овие резултати покажуваат дека проектот ќе има економска ефикасност за да се инвестира во него. Најголемите користы од проектот се во заштедата на оперативните трошоци на возилата, потоа на трошоците од времето на патување, на оние од сообраќајни несреќи и на екстерните трошоци.

СВА – ВИСОКО СЦЕНАРИО ЗА ПРОГНОЗА НА ПОБАРУВАЧКАТА ЗА ТРАНСПОРТ

Високо сценарио															
ГОДИНА	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Користи од VOC	79 830	82 830	86 107	89 558	93 195	97 031	101 081	105 360	109 884	114 672	118 897	123 429	128 187	133 185	138 437
Користи од TTC	39 115	39 403	40 148	40 541	40 958	41 402	41 874	42 375	42 907	43 473	42 936	43 274	43 633	44 014	44 418
Користи од TSC	9 265	9 543	9 829	10 124	10 428	10 741	11 063	11 395	11 737	12 089	12 452	12 825	13 210	13 606	14 014
Користи од ЕхТС	6 428	6 621	6 819	7 024	7 235	7 452	7 675	7 905	8 143	8 387	8 639	8 898	9 165	9 440	9 723
Помали трошоци за одржување пат	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905
Резидуална вредност (€)															
ВКУПНО КОРИСТИ	138 543	142 301	146 808	151 152	155 721	160 531	165 598	170 940	176 576	182 526	186 829	207 331	198 100	204 149	210 497
Инвест. Трошоци (€)	-1 181 000														
Трошоци за одржување (€)	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146
ВКУПНО ТРОШОЦИ	-1 190 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146
Нето приходи (€)	-1 051 603	133 155	137 662	142 006	146 575	151 385	156 452	161 794	167 430	173 380	177 683	198 185	188 954	195 003	201 351
	IRR=	15,5%													
	NPV=	1 692 349 €													
	B/C=	2,35													

															Недисконтирани
2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	
143 562	148 920	154 522	160 381	166 513	172 931	179 651	186 690	194 066	201 797	209 904	218 406	227 328	236 691	246 523	4 449 567
44 290	44 605	44 935	45 280	45 642	46 021	46 417	46 831	47 263	47 714	48 185	48 677	49 190	49 724	50 281	1 335 526
14 435	14 868	15 314	15 773	16 246	16 734	17 236	17 753	18 286	18 834	19 399	19 981	20 580	21 198	21 834	440 792
10 014	10 315	10 624	10 943	11 271	11 609	11 958	12 316	12 686	13 067	13 459	13 862	14 278	14 707	15 148	305 809
3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	162 150
														354 300	354 300
216 207	222 612	229 300	236 283	243 578	251 200	274 166	267 495	276 205	285 317	294 852	304 832	315 281	326 225	706 990	7 048 144
															-1 181 000
-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-274 380
-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-1 455 380
207 061	213 466	220 154	227 137	234 432	242 054	265 020	258 349	267 059	276 171	285 706	295 686	306 135	317 079	697 844	5 592 764

СВА – СРЕДНО СЦЕНАРИО ЗА ПРОГНОЗА НА ПОБАРУВАЧКАТА ЗА ТРАНСПОРТ

Средно сценарио															
ГОДИНА	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Користи од VOC	79 036	81 853	84 826	87 927	91 165	94 547	98 080	101 773	105 635	109 675	113 316	117 187	121 217	125 417	129 793
Користи од TTC	38 358	38 567	38 916	39 164	39 423	39 695	39 979	40 276	40 587	40 912	40 527	40 691	40 864	41 049	41 244
Користи од TSC	9 173	9 448	9 732	10 024	10 324	10 634	10 953	11 282	11 620	11 969	12 328	12 698	13 079	13 471	13 875
Користи од ЕхТС	6 364	6 555	6 752	6 954	7 163	7 378	7 599	7 827	8 062	8 304	8 553	8 809	9 074	9 346	9 626
Помали трошоци за одржување пат	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	18 905	3 905	3 905
Резидуална вредност (€)															
ВКУПНО КОРИСТИ	136 836	140 329	144 130	147 974	151 981	156 159	160 516	165 063	169 809	174 764	178 629	198 289	188 139	193 187	198 442
Инвест. Трошоци (€)	-1 181 000														
Трошоци за одржување (€)	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146
ВКУПНО ТРОШОЦИ	-1 190 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146
Нето приходи (€)	-1 053 310	131 183	134 984	138 828	142 835	147 013	151 370	155 917	160 663	165 618	169 483	189 143	178 993	184 041	189 296
	IRR=	15,0%													
	NPV=	1 545 990 €													
	B/C=	2,23													

2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	Недисконтирани
134 200	138 784	143 552	148 513	153 676	159 051	164 648	170 477	176 550	182 879	189 476	196 355	203 529	211 012	218 821	4 132 970
41 201	41 367	41 542	41 726	41 919	42 122	42 334	42 556	42 788	43 031	43 285	43 550	43 826	44 114	44 414	1 240 027
14 291	14 720	15 162	15 616	16 085	16 568	17 065	17 576	18 104	18 647	19 206	19 782	20 376	20 987	21 617	436 411
9 915	10 212	10 519	10 834	11 159	11 494	11 839	12 194	12 560	12 937	13 325	13 725	14 136	14 560	14 997	302 770
3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	18 905	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	18 905	162 150
														354 300	354 300
203 512	208 988	214 679	220 595	226 744	233 139	254 790	246 708	253 907	261 399	269 197	277 317	285 772	294 579	673 055	6 628 628
															-1 181 000
-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-274 380
-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-1 455 380
194 366	199 842	205 533	211 449	217 598	223 993	245 644	237 562	244 761	252 253	260 051	268 171	276 626	285 433	663 909	5 173 248

СВА – НИСКО СЦЕНАРИО ЗА ПРОГНОЗА НА ПОБАРУВАЧКАТА ЗА ТРАНСПОРТ

Ниско сценарио															
ГОДИНА	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Користи од VOC	77 581	80 087	82 733	85 472	88 309	91 247	94 291	97 444	100 711	104 097	107 228	110 525	113 935	117 462	121 112
Користи од TTC	36 927	37 010	37 301	37 413	37 529	37 649	37 771	37 897	38 027	38 161	37 977	38 005	38 036	38 072	38 112
Користи од TSC	9 004	9 274	9 552	9 839	10 134	10 438	10 751	11 074	11 406	11 748	12 101	12 464	12 838	13 223	13 620
Користи од ЕхТС	6 247	6 434	6 627	6 826	7 031	7 242	7 459	7 683	7 913	8 151	8 395	8 647	8 906	9 174	9 449
Помали трошоци за одржување пат	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905
Резидуална вредност (€)															
ВКУПНО КОРИСТИ	133 664	136 711	140 118	143 456	146 908	150 481	154 178	158 004	161 963	166 062	169 606	188 545	177 620	181 836	186 197
Инвест. Трошоци (€)	-1 181 000														
Трошоци за одржување (€)	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146
ВКУПНО ТРОШОЦИ	-1 190 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146
Нето приходи (€)	-1 056 482	127 565	130 972	134 310	137 762	141 335	145 032	148 858	152 817	156 916	160 460	179 399	168 474	172 690	177 051
	IRR=	14,3%													
	NPV=	1 393 463 €													
	B/C=	2,11													

															Недисконтирани
2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	
124 890	128 799	132 846	137 036	141 375	145 869	150 525	155 348	160 345	165 525	170 894	176 461	182 234	188 220	194 431	3 827 034
38 156	38 204	38 257	38 314	38 376	38 442	38 514	38 590	38 671	38 758	38 850	38 947	39 049	39 157	39 271	1 145 443
14 028	14 449	14 882	15 329	15 789	16 262	16 750	17 253	17 770	18 304	18 853	19 418	20 001	20 601	21 219	428 376
9 732	10 024	10 325	10 635	10 954	11 282	11 621	11 970	12 329	12 699	13 079	13 472	13 876	14 292	14 721	297 195
3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	18 905	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	3 905	162 150
														354 300	354 300
190 711	195 381	200 215	205 219	210 399	215 762	236 314	227 065	233 021	239 190	245 581	252 203	259 065	266 176	642 847	6 214 498
															-1 181 000
-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-274 380
-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-9 146	-1 455 380
181 565	186 235	191 069	196 073	201 253	206 616	227 168	217 919	223 875	230 044	236 435	243 057	249 919	257 030	633 701	4 759 118

8.4.2 АНАЛИЗА НА ОСЕТЛИВОСТ НА РЕЗУЛТАТИТЕ ОД СВА

Анализата на осетливост на резултатите добиени со СВА е направена во однос на двете најбитни варијабли а тоа се големината на инвестиционите трошоци и побарувачката за транспорт. Побарувачката за транспорт е проценета за три сценарија и тоа Високо, Средно и Ниско сценарио. Во анализата на осетливост на резултатите земено е дека инвестиционите трошоци би биле повисоки за 20%, а сите користи од проектот би биле пониски за исто така 20%. Значи вкупната инвестициона вредност на проектот од 1,181 милиони евра би били 1,417 милиони евра.

Резултатите од пресметаните вредности на економските индикатори со СВА покажуваат дека проектот е економски ефикасен дури и со вакви високи негативни претпоставки за зголемени инвестициони трошоци и за намалени користи од проектот. Резултатите од пресметките се дадени во долната табела:

Табела 77. Процена на економските перформанси на проектот во анализа на осетливост

Сценарио	IRR (%)	NPV (€*10 ⁶)	B/C
Високо	10,2	0,908	1,62
Средно	9,7	0,791	1,54
Ниско	9,2	0,669	1,45

Извор: сопствени пресметки

Најнеповолните услови по проектот би биле зголемени инвестициони трошоци за +20% и намалени користи од проектот за -20%. Вкавите претпоставки влијаат на висината на економските индикатори добиени со СВА, но истите сè уште се доволно високи и со добри вредности за да се заклучи дека проектот е оправдан и треба да биде реализиран.

9 ПРАВНА РЕГУЛАТИВА И МОЖНОСТ ЗА КОНЦЕСИОНИРАЊЕ

Бидејќи во Република Македонија нема досега изведено ваков проект и постоечката Законска регулатива не го третира предвидениот транспортен систем, најпрвин ќе ги претставиме законските регулативи од држави и региони каде што има изградено и каде функционираат влечени возила со кабли кои се движат по шини.

Баварски правилник за спроведување на закон за железници и жичари

Правилникот за спроведување на Законот за железници и жичари бр. 28/2003, (Bayerisches Gesetz-und verordnungsblatt Nr. 28/2003 - BayESG) од 2003 година се однесува на регулативата за жичарите во процесот на планирање и давање на одобрени за употреба. Според овој Правилник, барањето за одобрение на градење и експлоатација на жичара мора да содржи општи податоци кои се однесуваат за фирмата или приватното лице кое го поднесува барањето.

Барањето треба да содржи општа ситуација на теренот во размер 1:25000 на која е нанесена трасата со предвидените станици. Од техничка документација треба да се изработи ситуација на трасата изработена на службена катастарска подлога на која се внесува осовината на трасата, станиците и пристапните патишта, паркинг просторот, електрични водови и други објекти и инфраструктура во близина на проектот. Покрај тоа треба да има и надолжен профил и општ технички извештај, особено за начинот на градба и организација на работите, како и технички решенија со кои се проектира вкрстувањето со друга инфраструктура. Особено внимание во техничкиот дел треба да се обрне на опис на опасностите од одрони на камења, лавини и вода и потребно е да се предложат мерки за заштита од нив. Потребно е во техничкиот проект да се внесат податоци за фундаирање на темелите, вид на терен каде се предвидуваат градежни објекти како мостови, потпорни ѕидови, столбови и слично. Кај жичари - фуникулар потребно е да се дадат податоци и за метеоролошките услови, како на пример главен смер на ветерот, брзина на ветерот, фреквенција на појава на ветер. Покрај овој технички дел при изработката на техничка документација треба да се изготви и извештај за состојбата и влијанието на проектот врз животната средина. Техничката документација се поднесува во формат A4.

Одобрение за планската техничка документација за жичара или фуникулар се прави на база на следните проектни документи:

- Општи документи кои се составени од:
 - Технички извештај
 - Анализа на безбедноста во одвивање на сообраќајот
- Техничка документација - проект за трасата
 - Надолжен профил во размер 1:500 или 1:1000
 - Попречни профили во размер 1:50 или 1:100

- Пресметки на база на надолжниот профил за горниот и долниот строј, пресметки на затегнатоста на челичното јаже, пресметки за оптоварувањето на моторите, потребни влечни и кочни сили
- Проекти со пресметки и цртежи за станиците
- Проекти за објектите долж трасата со цртежи и пресметки
- Пресметки и цртежи за влечното јаже
- Проекти со цртежи и пресметки за погонскиот дел и кочниците
- Документи за механичка опрема со цртежи и пресметки
- Документи за возилата со цртежи и пресметки
- Документи за влечните уреди со цртежи и пресметки
- Документи за електротехничка опрема и инсталации
- Документи за опрема за евакуација на патници
- Документи за превентивна противпожарна заштита на пругата и во возилото
- Додатни документи во кои се даваат условите за одржување и надзор на работата.

Дозволата за пуштање во употреба ја издава државна институција надлежна за работите на транспортот и градење на жичари.

Хрватски правилник за минимални услови за сигурност на постоечките жичари

Хрватскиот Правилник за минимални услови за сигурност на постоечките жичари, ски лифтови и т.н. “успињаче” (фуникулари) за превоз на патници ги содржи законските нормативи за примена на овие објекти.

“Фуникулар” системот се дефинира како постројка составена од повеќе компоненти кои имаат за цел превоз на патници во кабина која се влече со едно или со повеќе јажиња по колосек кој може да биде поставен на земја или на носива конструкција. Во Правилникот се нагласува дека објекти од трасата не смеат да се постават на терен каде има водотек или вододелница. Геолошкиот профил на теренот мора да биде стабилен без свлечишта и ерозија.

Правилникот ги дефинира општите безбедносни услови кои треба да бидат задоволени како за возилото така и за инфраструктурата, јажињата и машинскиот дел од системот. За влез-излез на патници на станиците мора да се обезбеди сигурен простор кој не смее да биде во поголем наклон од 10%. Димензиите на вагоните се дефинираат во функција од потребниот капацитет, како и во однос на останатите компоненти од инфраструктурата и опремата. Вратата на возилото мора да биде изведена така да не овозможува нејзино отварање од внатре и така да не е возможно да се движи возилото, ако вратата не е прописно затворена. Растојанието помеѓу перонот и работ на подот од вагонот не смее да е поголемо од 0,05м. Ако се предвидени скали за евакуација на патниците тие мора да се со минимална ширина од 0,6м и истите мора да имаат и ракохват. Правилникот ги посочува и условите кои мора да ги задоволат сигнално сигуросните уреди. Покрај тоа во Правилникот се разработени и условите за контрола и одржување на системот.

Европска Унија – Директиви и стандарди за кабелски системи за превоз на патници

Директивата на ЕУ Парламент 2000/9/ЕС од 2000 година (Directive 2000/9/EC of the European Parliament and of the Council of 20 March 2000 relating to cableway installations designed to carry persons) ја поставува основата на регулативата за превоз на патници со системи со челични јажиња (cableways or ropeways). Во текстот на оваа Директива се наведува дека превозот на патници со системи со челични јажиња не е конвенционален продукт. За разлика од другите транспортни системи (патен, железница, пристаништа и аеродроми) каде возилата може да патуваат по повеќе делници од трасата, возилата кои се движат со челични јажиња (cableway или carriers) не може да функционираат надвор од поставените инфраструктурни инсталации и опрема. Целиот систем треба да биде интегриран во средината, просторот каде истиот се гради.

Директивите наведуваат дека земјите-членки можат слободно да ги адаптираат правилата за изградба и управување со ситемите на јаже, додека Директивата ги уредува аспектите на индустриското производство и соодветниот пазар во однос на безбедносните компоненти и на подсистемите. Директивата е направена така да обезбеди безбедно и слободно движење на компонентите од жичарите со хармонизирање на барањата за безбедноста и заштитата на патниците. Основните две цели на Директивата се безбедноста на патниците и создавање на единствен пазар. Во Директивата се дефинираат жичаните постројки наменети за превоз на патници. Овие системи најчесто се изведуваат како планински транспортни системи за совладување на високи надморски височини и се градата како фуникулари, жичари со гондоли, наклонети лифтови. Со Директивата се носат одредби за специфични барања за безбедност во одвивање на сообраќајот. Ефектите од овие жични транспортни системи врз животната средина мора да бидат проценети.

Примената на претходната Директива е преточена и во европските стандарди за превоз со жичари. Примената на следните стандарди е неопходна при подготовката на проектите:

1. European Committee for Standardization – CEN, European Standard EN 13796-1, April 2005: Safety requirements for cableway installations designed to carry persons – Carriers:

Part 1: Grips, carrier trucks, on-board brakes, cabins, chairs, carriages, maintenance carriers, towhangers

Part 2: Slipping resistance test for grips

Part 3: Fatigue testing

2. European Committee for Standardization – CEN, European Standard EN 13107, August 2004: Safety requirements for cableway installations designed to carry persons – Civil engineering works

Во EN 13107 наведени се и сите други стандарди како Еурокодовите и тоа: Еурокод 1, Еурокод 2, Еурокод 3, Еурокод 4, Еурокод 5, Еурокод 6, Еурокод 7, Еурокод 8 и Еурокод 9. Покрај овие стандарди во EN 13107 наведени се и

другите неопходни стандарди за тестирање на опремата и безбедноста на системите за превоз на патници со жичари.

3. European Committee for Standardization – CEN, European Standard CEN /TR 14819-2, August 2005: Safety recommendations for cableway installations designed to carry persons – prevention and fight against fire – Part 2: Other funicular railways and other installations

Македонски закони и правилници за жичари

Закон за жичари и ски-лифтови (Сл. Весник на Република Македонија бр.54/2000) ги содржи основните одредби за условите и начинот на изградба, опремување, одржување функционирање и управување со жичарите и ски-лифтовите како и безбедносните мерки при превоз на патници со овие системи. Овој Закон има измени и дополнителни и тоа Закон за изменување и дополнување на законот за жичари и ски-лифтови (Сл. Весник на Република Македонија 103/2008), Закон за изменување и дополнување на законот за жичари и ски-лифтови (Сл. Весник на Република Македонија 23/2011), Закон за дополнување на законот за жичари и ски-лифтови (Сл. Весник на Република Македонија 53/2011), Закон за изменување на законот за жичари и ски-лифтови (Сл. Весник на Република Македонија 163/2013). Измените и дополните во основниот Закон од 2000 година се однесуваат на надзорот и инспекцијата на работење на жичарите и во делот на казнените одредби.

Покрај овие Закони, друга официјална регулатива која се однесува на жичари е Правилник за користење на жичари (Сл. Весник на Република Македонија 63/2010). Со овој правилник е пропишана техничката опрема која е предмет на технички преглед и периодични испитувања, како и начинот и постапката за вршење на технички преглед. Одредбите од овој правилник се однесуваат на воздушни кабински еднојажни и повеќејажни жичари за превоз на патници, за воздушни постројки за седење-седишта за превоз на лица со помош на едно транспортно јаже и за ски-лифтови за влечење на скијачи по снег со едно влечно јаже.

Правилникот за користење на лифтови и транспортери (Сл. Весник на Република Македонија 26/2009), ги пропишува техничката опрема, ставањето во употреба и користење, начинот на вршење на технички преглед и периодични испитувања како и видот на документите кои се потребни за пуштање во употреба и користење. Овој правилник се однесува на:

- лифтови за превоз на патници и/или стока,
- лифтовски платформи за превоз на патници и/или стока
- платформи за скали кои се движат по водилка поставена под наклон
- ескалатори и подвижни ленти за превоз на патници
- сервисни лифтови за превоз само на стока
- градежни лифтови, платформи и висечки скелиња
- извозни постројки во рудници
- лифтовски платформи во театри со механизирани погон
- висечки подвижни платформи со пристап на лица наменети за одржување на објекти.

Одговорен субјект за издавање на одобреност за градба и надзор и инспекција на работењето на жичарите е Министерството за транспорт и врски.

Можности за концесионирање

Законот за концесии и јавно приватно партнерство (ЈПП), Сл. Весник на Р. Македонија 6/2012, го уредува доделувањето на концесија на добра од општ интерес и договор за воспоставување на јавно приватно партнерство. Врз основа на член 16 став 3 од овој Закон, Владата на Република Македонија донела Уредба за содржината на физибилити студијата за оправданост на концесијата на добра од општ интерес или на јавно приватно партнерство од март 2012. Тоа значи дека за доделување под концесија и правење на јавно приватно партнерство за овој проект потребно е да се изработи посебна физибилити студија за оправданост на концесијата.

Теротски земено ЈПП може да се реализира на два начина и тоа:

- Институционално ЈПП кога партнерството помеѓу јавниот и приватниот партнер се реализира преку формирање на мешовито правно лице
- Договорно ЈПП кога јавниот и приватниот партнер се одделни правни лица кои склучуваат договор за одредена намена.

Според Законот за концесии и ЈПП (Сл. Весник на Р. Македонија 6/2012) јавното приватно партнерство е форма на договорно регулирана долгорочна соработка помеѓу јавниот и приватниот партнер во која се можни следните релации:

а) приватниот партнер зема обврска да обезбеди јавна услуга за крајните корисници во области од надлежност на јавниот партнер, односно приватниот партнер ја превзема обврската да обезбеди за јавниот партнер неопходни предуслови за давање на јавна услуга на крајните корисници;

б) за да ги исполни претходно наведените превземени обврски, приватниот партнер може да земе обврска да финасира, проектира, изгради или реконструира објект на јавна инфраструктура, работи и одржување на нов објект или реконструиран објект од јавната инфраструктура, потоа да користи, управува и одржува постоен објект на јавна инфраструктура или да има комбинација на претходно наведените обврски;

в) при превземање на претходно наведените обврски приватниот партнер превзема значаен дел од ризиците поврзани со финансирање, изградба, побарувачка, достапност, управување, одржување и технички ризици, зависно од договореното при воспоставување на јавно приватно партнерство.

г) во замена за превземените обврски јавниот партнер може да му додели на приватниот партнер концесија за јавна работа или концесија за јавна услуга или да му надомести преку плаќање.

Јавно приватно партнерство може да се воспостави како:

- Концесија за јавни работи или
- Концесија за јавни услуги или
- Договор за јавна набавка на работа или
- Договор за јавна набавка на услуга.

Од претходно наведеното под концесија може да бидат дадени следните компоненти: проектирање, финансирање (инвестирање), изградба, оперирање и одржување на панорамскиот трамвај. Имајќи го во предвид фактот дека овој проект се планира да ја зголеми туристичката понуда на Струмица и да допринесе за подобрување на пристапноста до историскиот локалитет, со кое што ќе се намалат во голема мера еколошките негативни влијанија врз животната средина, се препорачува предмет на концесијата да биде само оперирање и одржување на панорамскиот трамвај. Другите активности за реализирање на проектот и инвестирањето во него се предлага да ги превземе Југоисточниот плански регион и Општината Струмица. Од анализите и резултатите кои се добиваат со оваа првична Физибилити студија може да се констатира дека проектот е со висока економска ефикасност проценета од аспект на општеството. Со реализација на проектот ќе дојде до намалување на транспортните трошоци и подобрување на пристапноста до архелошкиот локалитет со што се допринесува и врз стопанскиот и урбанистички развој на овој регион.

Предложениот концепт за концесионирање е таков да Концесионерот на панорамскиот трамвај го оперира и го одржува овој транспортен систем. Давателот на концесија (концедентот) ќе го задржи правото за добивање на надоместок за доделената концесија и за контрола на договорот за концесија.

Правната рамка за доделување на договор за воспоставување на концесија/ЈПП се состои од Законот за концесии и јавно приватно партнерство (Сл. Весник на Република Македонија 6/2012) и Законот за јавните набавки (Сл. Весник на Република Македонија 136/2007 и 24/2012) со кој е пропишан видот и постапките за доделување на договори за концесии/ЈПП. Покрај овие Закони треба да се применат и останатите законски прописи кои ја регулираат областа од градење, управување со земјиште, просторно и урбанистичко планирање, заштита на животната средина и безбедност во сообраќајот.

Препорака

Пред да се почне со проектирање и реализација на проектот потребно е врз база на сите претходно наброени странски и домашни Законски регулативи да се подготви Правилник за проектирање и изведба на транспортни системи фуникулари/наклонети лифтови кој ќе биде валиден за употреба во Република Македонија.

10 ЗАКЛУЧОЦИ И ПРЕПОРАКИ

Физибилиити студијата за изградба на панорамски трамвај од Струмица до археолошкиот локалитет Цареви Кули е изготвена за потребите на Југоисточниот плански регион.

Постоечката сообраќајна врска од Струмица до Цареви Кули е преку локален пат со должина од 7,1км и покрај тоа што археолошкиот комплекс е оддалечен само околу триста метри од градот. Непогодните рељефни облици на ридестиот терен се карактеризираат со стрми падини кои што во одреден степен се подложни и на ерозија и се единствена природна пречка која оневозможува брз приод од Струмица до Цареви Кули. Логички се наметнува идејата да се изгради транспортен систем до археолошкиот локалитет кој е во состојба да ги совлада овие природни препреки и да гарантира брзо и безбедно патување.

Анализата на побарувачката за транспорт се базира на три целни групи и тоа туристи, ученици во основни и средни училишта и жителите на општина Струмица. Анализите се направени врз база на постоечки статистички податоци објавени од релевантни државни институции. Прогнозите на идната побарувачка за транспорт се направени со примена на економетриски модел за процена на идниот број на туристи во функција од порастот на БДП во државата, како и со примена на проекциите од Студијата на Обединетите Нации за демографски движења (United Nations, 2004) за прогноза на бројот на жители во Р. Македонија во периодот до 2045 година. Како прва година за прогнози, а воедно и прва година во која е предвидено да се изгради и пушти во експлоатација панорамскиот трамвај е земена 2016 година. Прогнозираните број на патници е направен за три сценарија на пораст на БДП и тоа за ниско, средно и високо сценарио на пораст на БДП. Во средното сценарио на пораст прогнозата е 92,1 илјада патници во 2016 и 108,2 илјада патници во 2045 година. Ако се споредат овие прогнози со бројот на патници кои се превезуваат со жичарата на Водно во Скопје, каде во 2012 година имало 138,8 илјади патници, а во 2013 биле регистрирани 203,9 илјади патници, може да се каже дека прогнозираната побарувачка за панорамскиот трамвај во Струмица е речиси двојно помала од обсервираната побарувачка на жичарата во Скопје. Оваа споредба е логична имајќи во предвид дека Скопје е доста поголем град со поголем број на туристи, но трасата на жичарата во Скопје е подолга за околу 5 пати од онаа на предвидениот проект во Струмица.

Проучувањето на изградените системи за превоз на патници на терени со многу стрми падини ги посочува основните карактеристики на ваквите изградени транспортни системи. Од овие проучувања се доаѓа до заклучок дека ако се земат во предвид прогнозираната побарувачка за транспорт, наклонот на падините на теренот и растојанието од Струмица до археолошкиот комплекс Цареви Кули, најцелисходно решение е возило влечено со челични кабли кое како погон има електричен мотор надвор од возилот сместен во една од станиците. Возилото може да се движи по челични шини во кој што случај се работи за систем фуникулар, или да биде изработено како кабина за лифт која се движи по челични профили и во тој случај се работи за наклонет лифт.

Проектирањето на трасата на панорамскиот трамвај е направено во шест варијанти водејќи сметка за следните битни проектантски услови:

- Горната станица е фиксна за сите варијанти на трасата. Нејзината локација е утврдена на лице место на терен така да биде надвор од идните истражувачки работи на археолошкиот комплекс, а воедно да е во близина на врвот на ридот.
- Долната станица е проектирана посебно за секоја варијанта водејќи сметка за пристапот до неа од постоечка или ново предвидена улична мрежа. Особено е проблематичен приодот и поврзаноста со постоечката улична мрежа во градот, затоа што во подножјето на ридот има многу густа изграденост на просторот со индивидуални куќи. За две варијанти (варијанта 3 и варијанта 6) предвидено е додатна изградба на пристапни улици со кои би се обезбедила врска со базната станица.
- Трасата на сите варијанти е проектирана во правец без хоризонтални кривини и без прекршување на нивелетата. Должините на варијантните решенија на трасата се од 245 м до 358 м, а наклоните на нивелета од 47,59% до 66,60%.
- Градежните работи се поделени по позиции на работи и истите се проценети за секоја варијанта врз база на количини на секоја работа и единечни цени за секоја позиција на работи.
- Трошоците за возилото-кабината со кое ќе се превезуваат патниците се определени врз база на потребниот превозен капацитет кој е во функција од побарувачката за транспорт, брзината на движење на возилото и должината на трасата. Контактирани се производители на вакви транспортни системи од Европа и добиени се единечни цени за возилата и опремата.
- Вкупната инвестициона вредност на варијантите на трасата со вклучен ДДВ и трошоци за возило и опрема се проценуваат од 1,1 до 1,2 милиони евра.

Пресметките на часовиот капацитет за превоз на патници се направени во зависност од должината на трасите, претпоставени брзини на патување од 2 м/сек и 4 м/сек и капацитет на возило до 15 патници за наклонет лифт и 25 патници за фуникулар. Часовиот капацитет е од 116 до 133 патници/час за наклонет лифт со брзина од 2 м/сек и од 240 до 260 патници за фуникулар со брзина од 4 м/сек. Времето на патување без задржување на станици е од 2,0 до 3,0 минути за наклонет лифт и од 1,0 до 1,5 минути со фуникулар. Според овие анализи најоптимално решение за панорамскиот трамвај би било возило со капацитет од 20 до 25 патници и брзини на патувања од 2 до 4 м/сек.

Со Проценката на влијанието на проектот врз животната средина во најраната фаза од проектот се идентификувани влијанијата врз животната средина за разгледаните алтернативи-варијанти со Физибилити студијата. Тоа е направено со вклучување на релевантни критериуми кои се однесуваат на заштитата на животната средина при изборот на оптималното решение. Имено, оценето е дека варијантите од Коридор 1 (варијанта 1, 2 и 3) овозможуваат панорамски поглед кон градот Струмица и котлината и воедно пристапот е поблизу до центарот на градот и е можен од повеќе локации. Од аспект на животната средина, за варијантите кои припаѓаат на Коридор 2 (варијанта 4, 5

и 6) е забележано присаство на линиска ерозија на теренот вдоль расед, што е неповолно за изградба на објектот. Со оглед дека варијантите кои припаѓаат на Коридор 2, се наоѓаат на северозападната страна на ридот, вегетацијата е побујна во однос на варијантите од Коридор 1. Исто така, варијантите кои припаѓаат на овој коридор не овозможуваат панорамски поглед кон градот Струмица и котлината.

Проценката на влијанието на проектот врз животната средина се идентификува и потребата од започнување на постапка за Оценка на влијание на проектот врз животната средина согласно Законот за животна средина, потоа елементите кои треба да се анализираат подетално во Студија за Оценка на влијание врз животната средина, како и мерките за спречување, намалување, ублажување или компензација на значајните негативни влијанија на проектот врз животната средина во фазата на изградба и на експлоатација на проектот.

Изборот на варијанта на трасата е направен со примена на мултикритериумска анализа со двостепено пондерирање на главните критериуми и на поткритериумите. Како главни критериуми кои се земени во анализите и вреднување на варијантите се критериуми од финансиски аспект, критериуми поврзани со влијание на проектот на животната средина, технички критериуми и критериуми од сообраќаен аспект. Одредувањето на тежински коефициенти со кои се пондерираат оценките за секој критериум е направено со анкета на 8 експерти од различни области кои пополнија прашалници за одредување на тежинските коефициенти. Мултикритериумската анализа е изработена со методата Пондерирани суми со тежински фактори (Sum Weight Method – SWM). Најдобро оценет глобален скор има варијантата на трасата 3 која е избрана за понатамошна анализа и оцена преку методата на анализи трошоци – користи (Cost – Benefit Analysis).

Анализата трошоци – користи (Cost – Benefit Analysis) е изработена со проучување на трошоци и користи во две дефинирани сценарија и тоа: сценарио без проект и сценарио со проект. Трошоците и користите се дефинирани од економски аспект без додатни давачки и такси кон државата. Во анализата земени се во предвид и трошоците за пристапната улица која е предвидена за усвоената варијанта на трасата 3. Вкупните инвестициони трошоци се проценети на 1,181 милион евра без ДДВ. Дисконтната стапка земена во анализите е 5,5% според препораките во водичот за СВА од Европската комисија (EC-DGregion, 2008). Користите од проектот се добиваат како разлика на транспортните трошоци во сценариото без проект и со проект. Анализирани се оперативните трошоци на возилата, трошоците од изгубеното време во транспорт, трошоците од сообраќајни несреќи, трошоците од загадување на животната средина и трошоци за одржување на инфраструктурата. Во проучувањата на екстерните трошоци на транспортот користени се референтни европски истражувања и документи од кои се добиени процени за трошоците кои потоа се сведени на локално ниво. Најголемата корист од проектот се добива од намалување на оперативните (експлоатационите) трошоци на возилата. Ако проектот се реализира, тогаш огромна ќе биде заштедата на овие трошоци кои се јавуваат во сценариото без проект заради подолгиот пат до археолошкиот локалитет и неповолните геометриски карактеристики на постоечкиот локален пат кој води до Цареви Кули. Користите од заштеди во време на патување, во намалување на

сообраќајните незгоди и во намалување на штетни емисии по животната средина исто така се значителни. Анализите СВА, во средното сценарио на прогнозиран сообраќај, даваат интерна стапка на рентабилност на проектот ИРР од 15,0%, нето сегашна вредност на проектот НПВ од 1,546 милиони евра и сооднос на дисконтирани користи со дисконтирани трошоци В/С од 2,23. Овие резултати покажуваат дека проектот економски е оправдано да биде реализиран и дека ќе допринесе кон развој на регионот и општината. Анализата на осетливост на резултатите од СВА е направена со едновремено зголемување на инвестиционите трошоци за 20% и во ист процент намалување на користите. Дури и со вакви претпоставени нејнеповолни состојби по проектот истиот се уште е со позитивни индикатори од економската СВА со која се добива ИРР од 9,7%, НПВ од 0,791 милиони евра и В/С од 1,54.

Препорака е проектот да се реализира со најпрвин подготовка на нов правилник и дополна на законската постоечка регулатива за ваков вид на транспортни системи. Потребно е да се донесе ваква регулатива со која ќе се прецизираат сите аспекти на проектирање, градење, експлоатација и одржување. Предлог е проектот да биде финансиран и реализиран од Југоисточниот плански регион и од Општина Струмица, а неговата експлоатација и одржување да се даде под концесија со примена на моделот јавно приватно партнерство.

БИБЛИОГРАФИЈА

American National Standards Institute, Inc. (ANSI) , 2013, American National Standard for Funiculars – Safety Requirements, B77.2-2013

Bayerisches Gesetz-und verordnungsblatt Nr. 28/2003 – BayESG, 80539 München

CE publications, 2008, Handbook on estimation of external costs in the transport sector, Version 1.1 February 2008, European Commission DG TREN, CE-Delft, (www.ce.nl)

ECORYS, 2010, Manual Cost Benefit Analysis, Republic of Serbia

European Commission, 2008, Guide to Cost-Benefit Analysis of investment projects, Structural Funds, Cohesion Fund and Instrument for Pre-Accession, DG- Directorate General Regional Policy, European Commission

Kenneth W. Gwilliam, 1997, “The Value of Time in Economic Evaluation of Transport Projects: Lessons from Recent Research,” Infrastructure Notes, Transport Note No. OT-5, The World Bank, January 1997.

Klaus Hoffmann, 2006, Recent Developments in Cable-Drawn Urban Transport Systems, Vienna University of Technology, Institute for Engineering Design and Logistics Engineering

Локален акционен план за животна средина во општина Струмица (ЛЕАП, 2006 год.)

Pravilnik o minimalnim uvjetima za sigurnost postojećih žičara, vučnica i uspinjača za prijevoz osoba, 14-07-2008, Hrvatska

United Nations, 2004, World Population to 2300, Department of Economic and Social Affairs – Population Division New York, p.254

United Nations, 2013, World Population Prospects – The 2012 Revision, Department of Economic and Social Affairs – Population Division New York, p.118

United Nations, 2003, Cost Benefit Analysis of Transport Infrastructure Projects, Economic Commission for Europe, United Nations, New York and Geneva, 2003

<http://www.strumica.gov.mk/>

<http://www.stat.gov.mk/>

Сорджина на слики

Слика 1. Поширок простор во кој се прават проучувањата за проектот.....	17
Слика 2. Просторна поставеност на ридот на кој е археолошкиот локалитет Цареви Кули.....	18
Слика 3. Влез од јужна страна во локалитетот Цареви Кули	21
Слика 4. Поглед на Струмица од археолошкиот локалитет Цареви Кули	21
Слика 5. Осум плански региони согласно номенклатурата за територијални статистички единици (НЕТС) Извор: ДЗС, Регионите во Р. Македонија, 2012, ISSN 1857-6141	22
Слика 6. Стапка на природен прираст на населението по планските региони..	24
Слика 7. Големина на БДП/жител во денари по региони во Р. Македонија за 2008, 2009 и 2010год. (Извор: ДЗС, Регионите во Р. Македонија, 2012, ISSN 1857-6141)	25
Слика 8. Процентуален износ на големина на БДП/жител по региони во однос на БДП/жител во Р. Македонија за 2008, 2009 и 2010 год.	25
Слика 9. Стапка на активно население по региони.....	26
Слика 10. Стапка на вработеност по региони.....	26
Слика 11. Стапка на невработеност по региони	27
Слика 12. Просечно исплатена бруто плата/вработен по региони во денари ...	27
Слика 13. Број на ученици и наставници во основното и средното образование во Р. Македонија за период 2007-2012 година.....	28
Слика 14. Домашни и странски туристи во Република Македонија за период 2002-2012	29
Слика 15. Домашни туристи според местото на доаѓање во период 2010-2012	30
Слика 16. Странски туристи според местото на доаѓање во период 2010-2012	30
Слика 17. Вкупно туристи според местото на доаѓање во период 2010-2012 ...	31
Слика 18. Странски туристи според земјата на припадност за периодот 2008-2012.....	32
Слика 19. Вкупен број на туристи по региони во период 2011-2012.....	33
Слика 20. Број на домашни туристи по региони во период 2011-2012	33
Слика 21. Број на странски туристи по региони во период 2011-2012.....	34
Слика 22. Процентуално учество на регионите во привлекување на туристи во 2012 г.	34
Слика 23. Број на туристи и ноќевања за 2012 година по статистички региони	35
Слика 24. Местоположба на општините во Југоисточниот плански регион во однос на другите општини во државата	36
Слика 25. Местоположба на Општината Струмица	38
Слика 26. Прогнози на БДП/ жител до 2045 година	43
Слика 27. Прогноза на бројот на ученици во основното и средното образование	45
Слика 28. Прогнози на населението во општината Струмица до 2045 година..	46
Слика 29. Пристапен пат од Струмица до локалитетот Цареви Кули.....	47
Слика 30. Прогнози на потенцијалните корисници на панорамскиот трамвај за период 2016-2045.....	50

Слика 31. Прогнози на годишен број на патувања со панорамскиот трамвај во Струмица	51
Слика 32. Преглед на различните системи кои функционираат со челично јаже применети во Светот.....	53
Слика 33. Шема на реверзибилен фуникулар	54
Слика 34. Кола од ситем на фуникулар со континуирано движење	55
Слика 35 . Крајна станица на континуиран фуникулар систем	55
Слика 36. Колосек на мини-метро, фуникулар со континуирано движење во Перуѓа.....	56
Слика 37. Првичен изглед на трамвај со кабел на Монтмартре во Париз.....	57
Слика 38. Надолжен профил на трамвај со кабел на Монтмартре во Париз по првата реконструкција од 1931 г.	58
Слика 39. Современ изглед на фуникулар железницата на Монтмартре во Париз	59
Слика 40. Фуникулар во Загреб, Хрватска	60
Слика 41. Фуникулар во Saint Imier (France)	60
Слика 42. Состав на коси лифтови со отворен круг на влечното јаже (А) и со затворен круг на влечното јаже (В).....	61
Слика 43. Наклонет лифт во Спа, Белгија.....	62
Слика 44. Наклонет лиф во Ketchikan - Alaska.....	63
Слика 45. Примери за наклонети лифтови.....	64
Слика 46. Слободен профил на жичара – funicular според швајцарските прописи (Ordonnance sur les exigences de sécurité des funiculaires, 2004).....	68
Слика 47. Улична мрежа во Струмица во близина на археолошкиот локалитет Цареви Кули.....	69
Слика 48. Локација на угостителскиот објект Ловен дом и археолошкиот локалитет Цареви Кули	69
Слика 49. Извод од постоечкиот урбанистички план на Струмица.....	70
Слика 50. Положба на Коридорот 1 за траса на новиот транспортен систем....	71
Слика 51. Положба на Коридорот 2 за траса на новиот транспортен систем....	71
Слика 52. Траси на повлечените 6 варијанти за новиот транспортен систем ...	72
Слика 53. Надолжен профил на варијанта 1	76
Слика 54. Надолжен профил на варијанта 2	77
Слика 55. Надолжен профил на варијанта 3	78
Слика 56. Надолжен профил на варијанта 4	79
Слика 57. Надолжен профил на варијанта 5	80
Слика 58. Надолжен профил на варијанта 6	81
Слика 59. Извадок од Основна геолошка карта на Р. Македонија, лист Гевгелија К-34-106	82
Слика 60. Пример за изразена линиска ерозија по должина на тектонска раседна структура	83
Слика 61. Поглед кон терен испресечен со неколку раседни структури со неповолна морфологија за изведба на објектот	84
Слика 62. Поглед од Цареви Кули кон градот Струмица.....	97
Слика 63. Поглед од градот Струмица кон Цареви Кули.....	97
Слика 64. Поглед од Цареви Кули кон земјоделските површини во регионот (под падините на Беласица).....	98

Слика 65. Карта на очекувана сезимичка активност во Република Македонија по MCS скала	100
Слика 66. Линиска ерозија на земјиштето вдолж расед на западната страна на ридот Цареви Кули (поглед од горната страна на ридот).....	101
Слика 67. Линиска ерозија на земјиштето вдолж расед на западната страна на ридот Цареви Кули (поглед од подножјето на ридот).....	101
Слика 68. Почеток на одводниот канал за поројот на западниот дел од ридот	102
Слика 69. Траса и попречен пресек на одводниот канал за поројот на западниот дел од ридот	102
Слика 70. Постојна состојба на локалитетот „Цареви Кули“ (внатрешен дел на тврдината).....	104
Слика 71. Постојна состојба на локалитетот „Цареви Кули“ (надворешен дел на тврдината од западната страна)	104
Слика 72. Пристапен локален асфалтен пат од југозападната страна на локалитетот „Цареви Кули“	105
Слика 73. Антропогени активности пред влезот на локалитетот „Цареви Кули“ (од југозападната страна).....	106
Слика 74. Растителни заедници со <i>Onopordum acanthium</i> , <i>Papaver rhoeas</i> од западната страна на ридот „Цареви Кули“	107
Слика 75. Примероци од <i>Prunus dulcis</i> од западната страна на ридот „Цареви Кули“	107
Слика 76. Поглед на флората на ридот „Цареви Кули“ од градот Струмица (поглед на Ловен дом и предавателот на МРТВ од североисточна страна)	107
Слика 77. Карактеристична староградска куќа во близина на Ловен дом	117
Слика 78. Црквата „Свети Кирил и Методиј“	117
Слика 79. Оперативни трошоци на патнички возила за период 2016-2045 во евра.....	142

Сорджина на табели

Табела 1. Процена на население според статистички региони за 2012 година	23
Табела 2. Природен прираст (во 1000 жители) и стапка на природен прираст (во ‰) на населението во Република Македонија: 1994-2006	23
Табела 3. Макроекономски индикатори во Р. Македонија за период 2002-2012	24
Табела 4. Број на ученици и наставници во основното и средното образование во Р. Македонија за период 2007-2012 година	28
Табела 5. Број на ученици во планските региони во државата во 2012 година	28
Табела 6. Број на домашни и странски туристи во Р. Македонија за период 2002-2012	29
Табела 7. Број на странски туристи според држава од која доаѓаат во 2012 година	31
Табела 8. Вкупен број на туристи по плански регион за период 2011-2012	32
Табела 9. Најбитни географски и социоекономски карактеристики на општините од ЈИПР	37
Табела 10. Користени податоци за БДП/глава на жител и за вкупен број на туристи за спецификација на економетриски модел за прогноза на број на туристи	39
Табела 11. Процена на населението по региони во период 2007-2011	41
Табела 12. Прогнози на населението до 2045 година (во илјади)	41
Табела 13. Прогнози на годишен пораст на БДП во Р. Македонија за три предвидени сценарија	42
Табела 14. Процена на БДП до 2045 година (во милијарди евра)	42
Табела 15. Процена на БДП/глава на жител до 2045 година (во илјади евра)	42
Табела 16. Процена на вкупниот број на туристи во државата до 2045 година (во илјади)	43
Табела 17. Процена на вкупниот број на туристи во Југоисточниот плански регион до 2045 година (во илјади)	44
Табела 18. Процена на вкупниот број на туристи во општината Струмица до 2045 година (во илјади)	44
Табела 19. Процена на вкупниот број на потенцијални корисници на панорамскиот трамвај од туристите во општината Струмица до 2045 година (во илјади)	45
Табела 20. Процена на вкупниот број на потенцијални корисници на панорамскиот трамвај од учениците во основно и средно школо до 2045 година (во илјади)	46
Табела 21. Просечно дневно користење на времето - лицата на возраст над 10 години	47
Табела 22. Структура на слободните активности на лицата на возраст над 10 години по групи на активности	48
Табела 23. Процена на вкупниот број на жители и корисници на панорамскиот трамвај од жителите во општината Струмица до 2045 година (во илјади)	48
Табела 24. Процена на вкупниот годишен број на потенцијални корисници на панорамскиот трамвај до 2045 година за ниско сценарио на пораст (во илјади)	49

Табела 25. Процена на вкупниот годишен број на потенцијални корисници на панорамскиот трамвај до 2045 година за средно сценарио на пораст (во илјади)	49
Табела 26. Процена на вкупниот годишен број на потенцијални корисници на панорамскиот трамвај до 2045 година за високо сценарио на пораст (во илјади)	49
Табела 27. Карактеристики на изградени системи фуникулар во различни земји	59
Табела 28. Основни карактеристики на кабловски влечени системи за превоз	65
Табела 29. Сумарен преглед на карактеристиките на варијантите на траса	75
Табела 30. Проценети единечни цени за одредување на инвестиционите трошоци	86
Табела 31. Проценети инвестициони трошоци за секоја варијанта на трасата (во евра)	86
Табела 32. Максимален часов капацитет за секоја варијанта од трасата	88
Табела 33. Проценет часов искористен превозен капацитет за секоја варијанта од трасата со коефициент на исполнетост на кабината од 0,6	89
Табела 34. Просечно време на патување за секоја варијанта во минути	89
Табела 35. Прогнози на број на потенцијални патници за панорамскиот трамвај (во 10^3)	89
Табела 36. Прогнози на број на потенцијални патувања со панорамскиот трамвај (во 10^3)	90
Табела 37. Прогнози на просечен дневен број на патувања за новиот панорамски трамвај	90
Табела 38. Средно месечни и средно годишни температури на воздухот за периодот 1961-2005 година	98
Табела 39. Апсолутни максимални месечни и годишни температури на воздухот за периодот 1961-2005 година	98
Табела 40. Апсолутни минимални месечни и годишни температури на воздухот за периодот 1961-2005 година	99
Табела 41. Средно месечни и годишни максимални температури на воздухот за периодот 1961-2005 година	99
Табела 42. Средно месечни и годишни минимални температури на воздухот за периодот 1961-2005 година	99
Табела 43. Просечни месечни и годишни суми на врнежи во mm за периодот 1961-2005 година	99
Табела 44. Максимални дневни и годишни врнежи во mm за периодот 1961-2005 година	99
Табела 45. Просечни месечни и годишни брзини на ветерот во m/sec	99
Табела 46. Број на денови со појава на магла	100
Табела 47. Средна месечна релативна влажност на воздухот	100
Табела 48. Средно месечни и годишни суми на сончеви часови	100
Табела 49. Нивоа на бучава на подрачја одредени според степенот на заштита	110
Табела 50. Оцена на варијантите за панорамски трамвај Струмица - Цареви Кули по критериумите за влијание врз животна средина	118
Табела 51: Предлог мерки за ублажување на негативните влијанија од проектот врз животната средина	124

Табела 52. Главни и поткритериуми за вреднување на трасите со МКА.....	132
Табела 53. Тежински коефициенти за главните критериуми.....	134
Табела 54. Тежински коефициенти за поткритериумите	134
Табела 55. Тежински коефициенти употребени во МКА.....	135
Табела 56. МКА со природни мерки за критериумите	135
Табела 57. Нулта матрица за МКА	136
Табела 58. Пондерирани вредности и збирен резултат	136
Табела 59. Коефициенти за определување на оперативните трошоци кај патнички возила.....	141
Табела 60. Процент вкупен годишен број на патнички возила и висна на оперативните трошоци на возилата за ниско сценарио на пораст	142
Табела 61. Процент вкупен годишен број на патнички возила и висна на оперативни трошоци на возилата за средно сценарио на пораст	142
Табела 62. Процент вкупен годишен број на патнички возила и висна на оперативни трошоци на возилата за високо сценарио на пораст	142
Табела 63. Препорачани вредности на времето за разни патувања од страна на Светската Банка.....	143
Табела 64. Трошок изразен во време на патување во сценарио С1 во евра ..	144
Табела 65. Трошок изразен во време на патување во сценарио С2 во евра ..	144
Табела 66. Користи од проектот во време на патување во евра	144
Табела 67. Екстерни трошоци за 2007 година во ЕУ и во Р. Македонија (€/патник*км).....	145
Табела 68. Процентни екстерни трошоци за 2016 година во Р. Македонија (€/патник*км).....	146
Табела 69. Користи од проектот од заштеди на екстерните транспортни трошоци во евра	147
Табела 70. Процентни транспортни трошоци од сообраќајни несреќи во Србија – 2010 г.....	148
Табела 71. Процентни транспортни трошоци од сообраќајни несреќи ЕС 2008	148
Табела 72. Процентни трошоци од сообраќајни несреќи во Р. Македонија (€/патник*км).....	148
Табела 73. Процентни индикатори од анализите СВА	149
Табела 74. Преглед на користите од проектот за високо сценарио на прогнози на сообраќајот.....	150
Табела 75. Преглед на користите од проектот за средно сценарио на прогнози на сообраќајот.....	150
Табела 76. Преглед на користите од проектот за ниско сценарио на прогнози на сообраќајот.....	150
Табела 77. Процена на економските перформанси на проектот во анализа на осетливост	154

АНЕКСИ

Анекс 1 . Ситуација, надолжни профили и типичен попречен пресек на трасите – графичка претстава

Анекс 2. Ситуација, надолжни профили и типичен попречен пресек на пристапна улица – графичка претстава со предмер и пресметка

Анекс 3. Челична конструкција за панорамски трамвај