

Договорен орган:	Јавно претпријатие за железничка инфраструктура МАКЕДОНСКИ ЖЕЛЕЗНИЦИ-Скопје
Економски оператор:	ЕУРОТРАНСПРОЕКТ ООД
Објект:	Техничка документација на ниво на студија и идеен проект за железничка пруга од коридор 8-Кичево-Лин (граница со Р. Албанија)
Делница:	Кичево-Лин (граница со Р. Албанија)
Фаза:	Идеен проект
Содржина:	<b>Книга 4-Студија за оцена на влијанието врз животната средина</b>
Техн. бр.:	001 / 2010



**Јавно Претпријатие за железничка инфраструктура  
„Македонски Железници“-Скопје**

**СТУДИЈА ЗА ОЦЕНА НА ВЛИЈАНИЕТО ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА  
ОД ПРОЕКТОТ  
ИЗГРАДБА НА ЖЕЛЕЗНИЧКА ПРУГА  
КИЧЕВО-ЛИН (ГРАНИЦА СО Р. АЛБАНИЈА)**



Јуни, 2010

## Содржина

Листа на акроними .....	13
Нетехничко резиме.....	15
Цел на проектот.....	44
Законска регулатива за оцена на влијанието врз животната средина.....	53
Методологија на процесот за подготовка на Студија .....	61
Разгледани алтернативи .....	63
Нулта алтернатива.....	69
1    Опис и карактеристики на проектот.....	71
1.1    Краток историјат на Македонските Железници.....	71
1.2    Железничката инфраструктура на Македонија во однос на соседите.....	71
1.3    Предности на железницата .....	71
1.4    Опис на железничката инфраструктура .....	72
1.5    Ситуација .....	74
1.6    Надолжен профил .....	74
1.7    Станици во план и надолжен профил .....	78
1.8    Мостови и вијадукти .....	79
1.9    Косини на усеци и насипи.....	80
1.10   Локомотиви .....	81
1.11   Влечни возила .....	82
1.12   Системи на електрификација на железницата.....	83
1.13   Електрична влеча.....	84
1.14   Дизел локомотива .....	85
1.15   Конкретни решенија за Проектот .....	86
2    Опис на животната средина .....	102
2.1    Геоморфолошки карактеристики .....	102
2.2    Климатски услови на подрачјето .....	106
2.3    Геологија на подрачјето на пругата .....	114
2.4    Инженерско-геолошки карактеристики на подрачјето на трасата на пругата .....	117
2.5    Хидрогеолошки карактеристики на подрачјето на трасата на пругата .....	119
2.6    Тектонски и сеизмички карактеристики на подрачјето на трасата на пругата .....	124
2.7    Почвени карактеристики .....	128
2.8    Хидрографија и квалитет на површинските води во подрачјето .....	131
2.9    Квалитет на воздухот на подрачјето .....	137
2.10   Бучава на животната средина во подрачјето .....	148
2.11   Биолошка разновидност .....	150
2.12   Карактеристики на пределите .....	194
2.13   Население, населени места и економско-социјални параметри.....	198
2.14   Користење и категоризација на земјиште околу трасата на пругата .....	210
2.15   Постојна или планирана инфраструктура околу трасата на пругата .....	220
2.16   Шуми.....	222
2.17   Ерозивни процеси во контактната зона.....	232
2.18   Природно наследство .....	235
2.19   Културно наследство .....	237
3    Оцена на влијанијата врз животната средина од спроведување на проектот .....	244
3.1    Безбедносни аспекти .....	244
3.2    Влијанија врз биолошката разновидност .....	244
3.3    Влијанија врз квалитетот на површинските води .....	263
3.4    Влијанија врз пределот.....	269
3.5    Влијанија врз геолошки структури .....	269
3.6    Влијанија од вибрации и сеизмика .....	271

3.7	Влијанија врз почвите .....	272
3.8	Влијанија врз квалитет на воздухот и климата.....	277
3.9	Влијанија од бучава .....	279
3.10	Управување со цврст отпад .....	284
3.11	Социо-економски аспекти, имотни аспекти и влијанија врз приходи .....	286
3.12	Визуелни ефекти/влијанија врз пределот .....	286
3.13	Влијанија врз шумите.....	287
3.14	Влијанија врз ерозијата и наносите во фаза на градба и фаза на користење .....	287
3.15	Влијанија врз природното наследство .....	288
3.16	Влијанија врз културното наследство .....	288
3.17	Влијанија од радијација .....	288
3.18	Влијанија од непријатен мирис .....	288
3.19	Кумулативни влијанија.....	289
3.20	Матрица на влијанија врз животната средина.....	289
4	Мерки за спречување или намалување на влијанијата врз животната средина .....	290
4.1	Мерки за намалување врз геоморфологијата .....	290
4.2	Мерки за намалување на влијанијата врз биолошката разновидност .....	290
4.3	Мерки за намалување на влијанијата врз функционалноста на пределите.....	293
4.4	Мерки за намалување на влијанијата врз геологија .....	293
4.5	Мерки за намалување на влијанијата врз сеизмиката и вибрациите.....	295
4.6	Мерки за намалување на влијанијата врз почви .....	300
4.7	Мерки за намалување на влијанијата врз квалитетот на воздухот .....	302
4.8	Мерки за намалување на влијанијата врз квалитет на површински води .....	302
4.9	Мерки за намалување на влијанија од бучава .....	305
4.10	Мерки за одржливо управување со отпад .....	306
4.11	Мерки за намалување на влијанијата врз културното наследство.....	307
4.12	Мерки за намалување на влијанието врз шумите и шумарството .....	308
4.13	Преглед на мерки за намалување на влијанието врз животната средина и мониторинг на животната средина.....	310
5	Препораки и заклучоци .....	311
5.1	Оправданост на проектот .....	311
5.2	Препораки .....	311
5.3	Заклучок .....	311
6	Користена литература .....	313
ПРИЛОЗИ.....		317
Слика 1	Југоисточна оска, ГВР .....	46
Слика 2	Коридор VIII, согласно Меморандумот за спогодба .....	46
Слика 3	Железнички коридор VIII во делница Дурас-Скопје-Софија .....	47
Слика 4	Железничка мрежа на Р Македонија .....	49
Слика 5	Постојна железничка мрежа низ Република Македонија .....	50
Слика 6	Искористување на железничката инфраструктура на Македонија .....	51
Слика 7	Разгледувани алтернативи .....	66
Слика 8	Прифатена делница за пруга Кичево-Лин (граница со Р. Албанија) .....	68
Слика 9	Составни елемент на железничкиот пат .....	74
Слика 10	Попречен пресек во насип, ископ и засек на едноколосечна пруга .....	76
Слика 11	Горен строј на пруга.....	76
Слика 12	Попречен пресек и составни делови на пруга .....	77
Слика 13	Потребна ширина на станица .....	79
Слика 14	Шематски приказа на основните составни елементи на електрична локомотива.....	82
Слика 15	Патнички вагон .....	82



Слика 16 Систем на електрификација на железницата .....	83
Слика 17 Прифатена делница за пруга Кичево-Лин (граница со Р. Албанија) .....	87
Слика 18 Тунел.....	93
Слика 19 Станици и вкрсници .....	95
Слика 20 Општини низ кои поминува трасата .....	102
Слика 21 Структурен релјеф .....	103
Слика 22 Климатска карта на РМ .....	106
Слика 23 Просечни врнежи .....	108
Слика 24 Климадијаграм Охрид и Струга .....	110
Слика 25 Ружа на ветрови во Охрид .....	113
Слика 26 Тектонска реонизација на Република Македонија.....	125
Слика 27 Карта на изолинии на сеизмичкиот интензитет на земјотреси во Македонија (по MCS) .....	126
Слика 28 Сеизмичка карта .....	127
Слика 29 Колувијални почви .....	128
Слика 30 Блатни почви .....	130
Слика 31 Сливни подрачја.....	132
Слика 32 Мерни места за испитување на водите во сливот на реката Треска .....	135
Слика 33 Мерни места за испитување на водите во сливот на реката Црн Дрим.....	137
Слика 34 Мониторинг станици .....	138
Слика 35 Просечна годишна концентрација на SO <sub>2</sub> во Кичево .....	140
Слика 36 Просечна годишна концентрација на азот диоксид за период 2007-2009 година .....	141
Слика 37 Просечна годишна концентрација на суспендираните честички со големина до 10 микрометри за период 2007-2009 година .....	142
Слика 38 Максималната дневна осумчасовна средна вредност на концентрација на јаглерод моноксид за период 2007-2009 година.....	143
Слика 39 Долгорочната цел за заштита на човековото здравје за озон за период 2007-2009 година .....	144
Слика 40 Долгорочната цел за заштита на вегетацијата за озон за период 2007-2009 година	145
Слика 41 Средномесечните концентрации на сулфур диоксид и чад за 2006 година .....	146
Слика 42 Мерења на прашина во воздух.....	148
Слика 43 Места на мерење на бучава .....	150
Слика 44 Биоми во југозападниот дел на Македонија (според Matvejev & Puncer 1989) .....	151
Слика 45 Климатско-вегетациско-почвени зони во југозападниот дел на Македонија (според Филиповски и др. 1996).....	153
Слика 46 Плоскачево-церово шума кај с. Арбиново .....	154
Слика 47 Остатоци од благун-габерови шуми кај Кичево .....	156
Слика 48 Блатен даб (Quercus gobur) во с. Моришта.....	161
Слика 49 Варовнички карпи кај с. Радожда .....	163
Слика 50 Песочни спрудови на реката Сатеска кај с. Волино .....	165
Слика 51 Појас од трска покрај брегот на Охридското Езеро, помеѓу населбата Елен Камен и с. Радожда .....	166
Слика 52 Песочен брег на реката Сатеска во близина на с. Песочан .....	167
Слика 53 Влажна ливада и блатни станишта во остатоците од Струшкото Блато кај с. Радолишта .....	170
Слика 54 Ливади и ниви во зоната на плоскачево-церово шума пред граничниот премин Ќафасан. ....	173

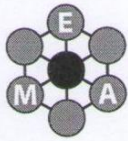
Слика 55 Ливади и остатоци од костенови шуми во зоната на плоскачево-церовите шуми кај с. Радожда .....	173
Слика 56 Ниви и ливади во долината на реката Треска кај с. Другово .....	175
Слика 57 Врбови појаси покрај реката Дрим .....	178
Слика 58 Извор над с. Радожда со <i>Lemna</i> .....	179
Слика 59 Ибиси ( <i>Plegadis falcinellus</i> ) .....	190
Слика 60 Категоризација на земјиште .....	212
Слика 61 Преглед на шумскостопански единици во контактната зона вдоль трасата .....	229
Слика 62 Ризик од ерозија вдоль контактната зона .....	232
Слика 63 Ерозивност на одредена делница .....	233
Слика 64 Евлов појас покрај реката Сатеска кај с. Арбиново .....	252
Слика 65 Евлов појас покрај реката Треска .....	253
Слика 66 Силикатни карпи кај с. Песочан .....	254
Слика 67 Лозје кај с. Мешеишта .....	257
Слика 68 Овоштарник со јаболка во с. Волино .....	257
Слика 69 Предлог за пренасочување на трасата кај с. Арбиново со цел да се избегне уништувањето на евловата шума, блатните станишта и влажните ливади .....	260
Слика 70 Евлова шумичка кај с. Ботун .....	261
Слика 71 Намалување на бучава во однос на изворот (фаза изградба) .....	281
Слика 72 Намалување на бучава во однос на изворот (фазата на користење) .....	284
Слика 73 Блатни станишта кај с. Арбиново (евлова шума, влажни ливади и блатни заедници) .....	291
Слика 74 Приказ на однесувањето на карпестата маса при минирање со NONEL-систем и со детонаторски фитил .....	296
Слика 75 Приказ на однесувањето на карпестата маса при иницирање на повеќе дупчотини со NONEL-систем и со детонаторски фитил .....	296
Слика 76 Фотографија направена при минирање со NONEL-систем .....	297
Слика 77 Изолација на зграда за намалување на вибрациите на тлото од блиската железничка пруга со користење на систем на пружини (Gerb Vibrations Control Systems) .....	299
Табела 1 Опис на железничкиот коридор VIII .....	47
Табела 2 Сегашна состојба со приги во Република Македонија .....	51
Табела 3 Карактеристики на железничката мрежа .....	51
Табела 4 Оцена на алтернативи .....	70
Табела 5 Регистрирани инженерско-геолошки појави и процеси долж траса на пругата .....	119
Табела 6 Хидрогеолошки појави .....	121
Табела 7 Класификација на водите .....	133
Табела 8 Мерни параметри од институции .....	138
Табела 9 Гранични вредности за SO <sub>2</sub> .....	139
Табела 10 Анализа на подоците за азот диоксид за период 2007-2009 година .....	141
Табела 11 Анализа на суспендирани честички со големина до 10 микрометри за период 2007-2009 година .....	141
Табела 12 Анализа на јаглерод моноксид за период 2007-2009 година .....	143
Табела 13 Анализата на податоците за озон за период 2007-2009 година .....	144
Табела 14 Анализа на сулфур диоксид и чад за 2006 година .....	145
Табела 15 Средномесечните концентрации на сулфур диоксид и чад за 2006 година .....	146
Табела 16 Гранични вредности за заштита на екосистеми и вегетација .....	146
Табела 17 Гранични вредности за заштита на човековото здравје .....	146

Табела 18	Ниво на бучава.....	149
Табела 19	Значајни видови од васкуларната флора во коридорот од интерес.....	181
Табела 20	Преглед на значајните видови инсекти и некои членконоги.....	181
Табела 21	Видово богатство (васкуларни растенија) во влажните станишта кај Белчишко Блато (во близина на коридорот).....	182
Табела 22	Значајни видови водоземци долж трасата на пругата.....	187
Табела 23	Значајни видови влекачи долж трасата на пругата.....	187
Табела 24	Значајни видови птици долж трасата на пругата.....	187
Табела 25	Значајни видови цицачи долж трасата на пругата.....	190
Табела 26	Валоризација на водоземците.....	191
Табела 27	Валоризација на влекачите.....	191
Табела 28	Валоризација на фауната на птиците.....	192
Табела 29	Валоризација на цицачите.....	194
Табела 30	Преглед на општини и населени места кои се наоѓаат или го тангираат коридорот вдолж трасата на железничката пруга Кичево-Лин.....	199
Табела 31	Преглед на вкупното, населението по пол и национална структура, по општини и населени места вдолж трасата на железничката пруга Кичево-Лин.....	201
Табела 32	Збирен преглед на вкупното, населението по пол и национална структура, по општини вдолж трасата на железничката пруга Кичево-Лин.....	203
Табела 33	Преглед на населението по старосни групи, по општини и населени места вдолж трасата на железничката пруга Кичево-Лин.....	204
Табела 34	Збирен преглед на населението по старосни групи, по општини вдолж трасата на железничката пруга Кичево-Лин.....	205
Табела 35	Преглед на населението според економската активност по општини и населби вдолж трасата на железничката пруга Кичево-Лин.....	206
Табела 36	Збирен преглед на населението според економската активност по општини вдолж трасата на железничката пруга Кичево-Лин.....	207
Табела 37	Преглед на населението, домаќинстват, бројот на членови по домаќинство и становите, по општини и населени места вдолж трасата на железничката пруга Кичево-Лин.....	208
Табела 38	Збирен преглед на населението по старосни групи, по општини вдолж трасата на железничката пруга Кичево-Лин.....	209
Табела 39	Намена на земјиштето во анализирниот коридор на пругата Кичево-Кафасан.....	210
Табела 40	Преглед на земјоделските површини по катастарски култури, по општини и населени места вдолж трасата на железничката пруга Кичево-Лин.....	214
Табела 41	Збирен преглед на земјоделските површини по катастарски култури, по општини вдолж железничката пруга Кичево-Лин.....	219
Табела 42	- Шумски фонд по Шумскостопански единици.....	227
Табела 43	Состав на насадите по одгледувачки тип.....	230
Табела 44	Состав на насадите по вид.....	230
Табела 45	Карактеристики на шумата во градежната зона на пругата (вдолж оската).....	235
Табела 46	Објекти на природата.....	236
Табела 47	Археолошки локалитети.....	238
Табела 48	Матрица за определување на чувствителноста на хабитатите.....	250
Табела 49	Просечни емисии од градежни машини.....	277
Табела 50	Концентрација на штетни супстанции во воздухот околу градилиштата.....	279
Табела 51	Нивоа на бучава од градежна опрема.....	279
Табела 52	Нивоа на бучава од градилиште на железничка пруга (15 m од изворот).....	280
Табела 53	Нивоата на изложеност на бучава од различни извори во железничкиот сообраќај.....	282



Табела 54 Пресметка на референтната еквивалентна бучава (15 m од изворот) .....	283
Табела 55 Количини на инертен отпад .....	285
Табела 56 Листа на отпади .....	285
Табела 57 Критериуми за оцена на влијанието врз животната средина .....	289





ДЕКОНС-ЕМА | Друштво за Еколошки Консалтинг

Друштво за еколошки консалтинг  
ДЕКОНС-ЕМА ДОО увоз-извоз  
Бр. 03-163  
29.06.2010 год  
СКОПЈЕ

Технички број 01-45

### Одговорно лице и експертски тим вклучен при изготвување на Студијата за оцена на влијание врз животната средина

Врз основа на склучен Договор помеѓу ДЕКОНС-ЕМА и субјектот Јавно Претпријатие за железничка инфраструктура „Македонски Железници“-Скопје, како Инвеститор, се пристапи кон изработка на Студија за оцена на влијание врз животната средина.

Во поглавјето XI (Оцена на влијанијата на определени проекти врз животната средина) од Законот за животна средина (Службен весник на РМ број 53/05, 81/05, 24/07, 159/2008, 83/09 и 48/10) е дадена основата за спроведување на постапка за ОВЖС, а во согласност со Уредбата за определување на проекти и критериуми за потреба за оцена на влијанието на животната средина донесена на 25.08.2005 година (Службен весник на РМ број 74/05), активностите кои ќе бидат реализирани во рамките на Проектот- Изградба на железничка пруга Кичево-Лин (граница со Р. Албанија), припаѓа во прва категорија, Прилог 1, со наслов: 7(а) изградба на железнички сообраќај на големи растојанија и на аеродроми со должината на основната писта од 2 100 m или повеќе, што значи спроведување на постапка на „Известување на надлежниот орган за активноста“ и „Утврдување на потребата за спроведување на постапка за оцена на влијанијата врз животната средина“ од страна на надлежниот орган-МЖСПП и „утврдување на обемот на Студијата“, по што Консултантската Компанија ДЕКОНС-ЕМА отпочна со подготовка на Студијата за оцена на влијанијата врз животната средина.

Во рамките на договорената активност, во периодот јануари-април, 2010 година се реализира увид на лице место, увид во постојната техничка документација за објектите и начинот на транспорт преку железничката пруга, како и увид во европските и светски практики при употребата на овој вид на транспорт.

Студијата за оцена на влијанието врз животната средина дава слика на постојната состојба на локациите каде ќе поминува пругата, разгледува алтернативи, ги идентификува потенцијалните влијанија врз медиумите во животната средина во фазата на градба, оперативната фаза-употреба на пругата, како и постоперативната фаза и предлага мерки за нивно намалување или ублажување.

Во подготовката на документот учествуваше следниот експертски тим:

ДЕКОНС ЕМА:

- Менка Спировска, управител и Одговорно лице за Студијата за оцена на влијание врз животната средина
- Маја Коцова, експерт од листата на експерти за оцена на влијанието на проектите врз животната средина
- Јулијана Никова, дипл. инж. Технолог
- Елена Јанкова, дипл. инж. за заш. на животната средина



НАДВОРЕШНИ КОНСУЛТАНТИ:

- Бошко Ников, воздух, бучава
- Трајче Стафилов, вода
- Љупчо Меловски, биодиверзитет, предел
- Славчо Христов, биодиверзитет
- Душко Мукаетов, почви
- Митко Димов, геологија, хидрологија
- Благоја Марковски, економски аспекти, ГИС
- Иван Блинков, ерозија и шуми
- Ацо Трендафилов, ерозија и шуми
- Драган Колчаковски, клима
- Методија Велевски, птици
- Златко Левков, биодиверзитет
- Дејан Мираковски, вибрации

Директор,  
Менка Спировска







РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА  
МИНИСТЕРСТВО ЗА ЖИВОТНА СРЕДИНА И ПРОСТОРНО ПЛАНИРАЊЕ

**П О Т В Р Д А**  
за положен стручен испит за стекнување на статус експерт за оцена на влијанието на проектите врз животната средина

**СПИРОВСКА АРИТОН МЕНКА**

, дипломиран биолог од Скопје, родена на 28.12.1951 година, во Скопје, Република Македонија, на ден 10.09.2009 година, го положи **стручниот испит за стекнување на професионално знаење за оцена на влијанието на проектите врз животната средина**, пред Комисијата за полагање на стручен испит за оцена на влијанието на проекти врз животна средина, при Министерството за животна средина и просторно планирање, и се стекна со **статус на експерт за оцена на влијанието на проектите врз животната средина** и ги исполнува условите утврдени во член 85 став 2 од Законот за животна средина, со тоа се стекнува со право да биде **вклучен** во Листата на експерти за оцена на влијанието на проектите врз животната средина што ја води Министерството за животна средина и просторно планирање на Република Македонија.

Оваа потврда се издава врз основа на член 85 од Законот за животната средина ("Службен весник на Република Македонија" број 53/05, 81/05, 24/07 и 159/08).

Министерство за животна средина  
и просторно планирање

Министер,  
Др. Неџати Јакупи



Број 07-2038/113  
31.072009, година

Комисија за полагање на стручен испит за оцена на влијанието на проекти врз животна средина

Претседател,  
М-р Јадранка Иванова



**ЦЕНТРАЛЕН РЕГИСТАР НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА**

**ДОКУМЕНТ ЗА РЕГИСТРИРАНА ДЕЈНОСТ**

Образец ДРД

Друштво за еколошки консалтинг **ДЕКОНС-ЕМА**  
ДОО увоз-извоз Скопје, со ЕМБС **6247717** седиште Ул.  
БИХАККА Бр.3/ЛАМЕЛА 4-ЛОКАЛ 2 СКОПЈЕ 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** и **150/07**).

*Приоритетна дејност/Определена главна приходна шифра:*

74.14	Деловни и менаџмент консултантски активности
-------	--

Бр. 0807-9/12320  
05.05.2008 година,  
Скопје

Изготвил,

Наташа Ѓоргиевска

Овластено лице,

Среќко Лазаревски

МП



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

## Листа на акроними

БДВ	Брутна добиена вредност
БДП	Бруто домашен производ
БПК	Биолошка потрошувачка на кислород
V	Волти
ГВ	Гранична вредност
ГВН	Група на високо ниво
ГИШ/ГРШ	Горна ивица на шина/Горен раб на шина
ГКП	Граничен контролен пункт
daN	Декањутни
dB	Децибели
ДШЛ	Долги шински ленти
ЕПВ	Електровлечни подстанции
ЕРТМС	Европски систем за управување на железничкиот систем
ЕС	Европски сојуз
ЕЕС	European Economic Community
ЕТЦС	Европски систем за контрола и управување на возовите
ЕУ	Европска унија
ЖС	Железничка станица
ЖТО	Железничко транспортна организација
ЖТП	Железничко транспортно претпријатие
З	Запад
И	Исток
ИГ	Инженерско-геолошки
Ј	Југ
ЈИ	Југоисток
ЈЈИ	Југ-Југоисток
ЈП	Јавно претпријатие
kN	Килоњутни
km	Километар
km/h	Километар на час
kV	Киловолти
МЖ	Македонски железници
МЖСПП	Министерство за животна средина и просторно планирање
МЗШВ	Министерство за земјоделство, шумарство и водостопанство
MPa	Мегапаскали
mm	Милиметри
МСК (МСЦ)	Меркалиева скала
мнв	Метри надморска висина
MVA	Мегаволтампери



НДТ	Најдобри достапни техники
ОВЖС	Оцена на влијанието врз животната средина
ПМ	Суспендирани честички со големина $\leq$ 10 микрометри
ПШС	Подружница шумско стопанство
РМ	Република Македонија
С	Север
СЗ	Северозапад
ССЗ	Север-Северозапад
СТМ	Синхронизиран транспортен систем
t	Тон/тони
ТА	Товарен автомобил
TGV	Возови со големи брзини
ТЕЦ	Термоелектрична централа
УХМР	Управа за хидрометеоролошки работи
ХГ	Хидрогеолошки
Hz	Херци
ХПК	Хемиска потрошувачка на кислород
ШСЕ	Шумско стопански единици

## Нетехничко резиме

Во согласност со Проектната програма, изготвена од Јавното Претпријатие за железничка инфраструктура „Македонски Железници“-Скопје, целта на Проектот е изградба на железничка пруга Кичево-Граница Р. Албанија-Лин.

Со изградба на оваа пруга и останатите делници, кои недостасуваат од Коридор 8, се цели кон поефтин и побрз транспорт на населението и економските добра. Железничкото поврзување на Р. Македонија со соседните држави се очекува да влијае позитивно врз зголемувањето на економските активности и трговијата во Државата, соседните земји (Албанија и Бугарија) и регионот.

Новата железничка врска ќе влијае на подобрувањето на социо-економската состојба на локалното население, особено во подрачјата на железничките станици, а со тоа и на регионално ниво (развој на западниот регион во државата), односно ќе се поефтини транспортот на луѓе и стока. Покрај тоа со изградбата на оваа железничка пруга ќе се воспостави железничко поврзување на Р. Македонија со Р. Албанија, а со тоа се отвара можноста за транспортно поврзување до пристаништата Драч и Валона на Јадранското Море. Ова е од особено значење за Р. Македонија, како континентална земја.

Стратегиските цели на македонската Влада во областа на железничкиот транспорт се:

- Атрактивен железнички сервис за патниците со овозможување на квалитетно патување до работното место, безбедни патнички можности и гаранција дека нашиот избор на транспорт ќе ги земе во предвид условите во животната средина, вклучувајќи го квалитетот на воздухот и генерирање на бучава.
- Поддршка на тешките товарни возови, кои пренесуваат голем број на различни производи со ефективен премин од железнички на патен транспорт и обратно.
- Поддршка на националната индустрија во овозможувањето на ефтин и ефективен масовен начин на транспорт.

Географската положба и карактеристика на Македонија ја определуваат стратешката потреба од пристап до море низ територијата на нејзините соседи. Од извонредна национална важност се врските со пристаништата на Егејско и Јадранско Море, посебно достапноста на пристаништата Пиреја, Таранто и Джоја Тауро. Во моменот, само врските со Пиреја се адекватно развиени, додека за тие со Дурас и со јужните италијански пристаништа е потребна сериозна конструкција. Некомплетираната железничка линија во насока Исток–Запад има негативно влијание врз конкурентноста на железничкиот транспорт и на економијата на Македонија, во целост. Неповрзаноската со Република Албанија и Република Бугарија е голема пречка за унапредување на пазарот на размена не само кон соседните земји туку и кон истокот на Европа (Русија, Белорусија, Украина), Турција, Кавказките земји. Република Македонија е континентално затворена земја и масовниот транспорт треба да се подобри со поврзувања со пристаништата на Албанија и Бугарија, така што од стратешка гледна точка поврзаноската со албанската и бугарската железничка мрежа е важен предизвик за Република Македонија.

Железничката линија Кичево–граница со Р. Албанија, предмет на сегашното проучавање, е замислена како продолжение на железничката линија Скопје–Тетово–Гостивар–Кичево и има цел да помогне за решавањето на гореспоменатите проблеми

Дефинирањето на нова Европска Транспортна Стратегија за Планирање, во согласност со процесот на проширување на ЕУ, беше завршен во декември 2005 г, со публикувањето на извештајот “Мрежи за мир и развој”, изготвен од групата на високо ниво за “Поширока Европа за транспорт”. Основна цел на Стратегијата е да се

подобрат врските на ЕУ со новите соседни држави, Далечниот Исток и Северна Африка. Во приоритетите на работната група, која ја кординира имплементацијата на Стратегијата, секако е истимулирањето на развојот на железничките коридори за превоз на товари.

Во таа заедничка рамка, Коридор VIII е потврден како неразделен дел од една од петте нови Транс-национални европски оски-Југоисточната.

Развојот на коридор VIII по оската Исток-Запад е потребен економски и политички инструмент за балканскиот регион, кој помага за подобрување на меѓурегионалната стабилност. Тој се сврзува и со очекувања за позитивно влијание врз размената и врските меѓу држави, низ чии територии поминува. Поврзувањето на Јадранско и Црно море води до големи можности за економски развој.

Коридор VIII започнува од пристаништа Бари и Бриндизи во Италија и поминувајќи низ пристаништата на Албанија Дурас и Влјора ги сврзува со железничка линија со главниот град Тирана. Од таму постоечката железничка врска продолжува до границата меѓу Албанија и Македонија

Железничката пруга Кичево–граница Р Албанија, предмет на сегашната Студија ќе биде наменета за мешовит сообраќај (патнички и товарен). Според техничките критериуми, пругата треба да биде едноколосечна магистрална пруга со нормална ширина на колосек од 1 435 mm за најмала проектна брзина од 100 km/h и осовински притисок од 250 kN. Предвидено е пругата да биде електрифицирана со монофазен систем на електрификација 25 kV и 50 Hz.

Во согласност со Проектната програма и усвоената разделба по делници на железничкиот коридор 8, трасата на идната железничка линија Кичево–граница Р. Албанија беше разделена во две делници:

Делница 1 Кичево – Струга и

Делница 2 Струга – граница Р. Албанија.

Барањата за изработка на Оцена на влијанието врз животната средина на одредени проекти е во согласност со Членовите 76-94 од глава XI од Законот за Животна Средина (Сл. Весник на РМ бр. 53/05; 81/05, 24/07, 159/08, 83/09 и 47/10). “Проект” е термин кој се однесува на развоен документ со кој се анализираат и дефинираат конечните решенија за користење на природните и создадените вредности и се уредува изградба на објекти и инсталации и спроведување на други дејности и активности (како на пример изградба на изведба на колектори, изградба на патишта, проширување/доизградба на фабрики или рудници и др.), кои имаат влијание врз животната средина, пределот и врз здравјето на луѓето.

Видот на проекти и критериумите врз основа на кои се утврдува потребата за спроведување постапка за оцена на влијанието врз животната средина ги определува Владата на Република Македонија на предлог на органот на државната управа надлежен за работите од областа на животната средина согласно член 77 од Законот за животна средина. Подетална определба на проектите е специфицирана во 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).

Во “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” се утврдени две категории на проекти:



– Проекти за кои задолжително се спроведува постапката за оцена на влијанијата врз животната средина, пред да се издаде решение (одлука) за спроведување на проектот;

– Генерално определени проекти, кои би можеле да имаат значително влијание врз животната средина заради што се утврдува потребата за спроведување постапка за оцена на влијанијата врз животната средина, пред да се издаде решение (одлука) за спроведување на Проектот кој е предмет на оваа Студија, припаѓа во Проекти за кои задолжително се спроведува постапка за ОВЖС.

**Методологијата на процесот за подготовка на Студија** вклучува планирање и реализација на три главни групи активности:

### **Активност 1: Собирање податоци изработка на „Baseline“ студија**

Собирање податоци заради одезбедување фонд на релевантни информации и јасна слика за состојбите во животната средина и социјално опкружување, како основен предуслов за сеопфатна анализа на веројатните влијанија врз животната средина од спроведување на Проектот и потребните мерки за нивно намалување.

Оваа активност вклучува канцелариска работа/анализа, како и активности за теренска перспекција и дефинирање на основната состојба со животната средина на подрачјето што е предмет на проектната активност. Анализите се фокусирани на преглед на расположивата планска и техничка документација, додека теренски активности се спроведуваат за да се изврши евалуација на квалитетот на медиумите и природните ресурси во поширокиот коридор.

### **Активност 2: Подготовка на Студија за оцена на влијанието врз животната средина**

Студијата за ОВЖС базира на следните технички барања:

Осврт на разгледани алтернативи.

Идентификација и евалуација на веројатните директни и индиректни влијанија во текот на основните фази на животниот циклус на Проектот:

Инженерско проектирање (фаза на планирање);

Изведување градежни работи (фаза на изградба);

Функционалност на проектот (фаза на користење);

По завршување на користење на проектот.

Разгледување на кумулативните ефекти.

Определување на применливи мерки за намалување на веројатните влијанија, со предност на мерките за избегнување и превенција, а употреба на компензациони мерки како трајна алтернатива.

Утврдување на План за управување со животната средина и мониторинг врз спроведување на мерките за намалување, за секоја од проектните фази.

*А) Применет пристап за определување на можните влијанија од спроведување на Проектот и мерките за нивно намалување или избегнување*

**Методологијата за идентификување и оцена на потенцијалните влијанија врз животната средина вклучува:**

Преглед на публикувана литература (на национално и меѓународно ниво);

Користење на релевантни искуства и знаења;

Интервјуа и разговори со преставници на инвеститорот и релевантни организации/заинтересирани групи;

Преглед на релевантни статистички и картографски бази на податоци и податоци од пописи;

Теренска работа и истраги.

#### **Влијанијата ќе бидат значајни ако:**

- ✓ Се интензивни, во простор или време.
- ✓ Се интензивни, во однос на асимилативниот капацитет на животната средина и природата.
- ✓ Ги надминуваат стандардите и праговите на животната средина.
- ✓ Не се во согласност со политиките за животна средина и плановите за користење на земјиштето.
- ✓ Негативно влијаат врз еколошки осетливи и значајни подрачја или ресурси на природното наследство.
- ✓ Негативно влијаат врз животниот стил на заедницата или врз традиционално користење на земјиштето.

#### **Б) Мерки за намалување на влијанијата**

Мерки за намалување на влијанијата врз животната средина се потребни ако постои веројатност за значителни штетни и неповратни ефекти врз животната средина. Мерките предвидени во студијата за ОВЖС се усогласени со барањата на релевантната регулатива и политики, како и со најдобрите меѓународни практики.

Принципите за намалување на влијанијата, вклучувајќи ја нивната хиерархиска поставеност, се следните:

Предност на мерки за избегнување и превенција,

Разгледување на изводливи проектни алтернативи,

Идентификација на стандардни мерки за минимизација на секое значајно влијание,

Мерките да се соодветни и финансиски ефективни,

Користење на мерки за компензација како последно расположиво средство/мерка.

#### **Активност 3: Консултација и финализирање**

Експертскиот тим за изработка на оваа Студија е задолжен да учествува во процесот на нејзино презентирање пред заинтересираната јавност и во процесот на консултации со јавноста, како и во процесот на утврдување на адекватноста на студијата за ОВЖС, што ќе резултира во финално прифаќање на Студијата од страна на МЖСПП.

Македонското законодавство, кое се однесува на ОВЖС, ги утврдува правилата и деталните процедури за вклучување на јавноста во процесот на донесување на одлуки.

Во праксата разгледување на алтернативите најчесто се прави со анализа на “трошоци-добивки”, кои се применуваат за избор на најадекватно проектно решение за варијанта на трасата. Тоа е во најчест случај најдобро решение за инвестирање. Евалуацијата пак на стратегиите за преземање на мерки, кои се дел од транспортната политика на една земја се прават врз база на други методи и проучувања.

За стратегиските проучувања се применуваат специјални методи за предвидување на потребите и оправданоста од примена на специфични мерки и активности во доменот на транспортната политика.



Евидентно е дека во многу мал број на физибилити студии, како критериум за избор на трасата/варијанта, се разгледувани аспектите на животната средина, што во понатамошните фази може да биде често и ограничувачки фактор, односно многу често избраните варијанти, врз економска анализа, се неподобни од аспект на можните влијанија врз животната средина. Во оваа Студија, експертскиот тим се насочи кон анализа и на аспектите на животна средина, за да ги потврди или негира предложените варијанти од Проектантот.

### **Опис на Алтернатива 1**

**Трасата е поделена на две делници:**

**Делница 1-од km 115+600 до km 121+000.** На km.115, од трасата, железницата влегува во тунел. Литолошките единици низ кој поминува се: филитоиди, мермери варовници и дијабази. Физичко-механичките карактеристики на овие карпести маси се поволни за градба на објекти од ваков тип. Она на што е потребно да се обрати поголемо внимание во понатамошните стадиуми на истражување е транзгресивната граница помеѓу варовниците и филитоидите, како и границата помеѓу дијабазите и варовниците. И едната и другата можат да бидат носители на големи количини на вода кој ќе представуваат проблем при изведбата на тунелот. **Од km. 121+000 до km. 151+000**, трасатанавлегува во терен со многу помалку изразени косини. Со неколку тунели и по течението на Сатеска Река, трасата благо се спушта кон с. Мешеиште. На овој дел постојат: суводолици, повремени и стални водотеци и сите тие одат кон Сатеска Река. Тектоника на теренот постои, но заради покриеноста со делувијален покривач и застапеност на густа вегетација истата е тешко уочлива. Од km.123 до km.132 карпестите маси преку кои поминува трасата се базалти, глини, конгломерати, песочници и мермери. По km.132 трасата навлегува во алувијонот на Сатеска Река, кој е поволна средина за градба. По km.141, трасата и понатаму оди по алувијонот на Сатеска Река но лево и десно од неа се шкрилци кои завземаат една антиклинална позиција во однос на Сатеска Река.

Овој дел од теренот е поволен за градба на објекти од ваков тип, со единствена забелешка што е претесен за автопат и железничка пруга, па клисурата ќе бара проширување и правење усеци од лево и десно на Сатеска Река. Генерално делот од трасата од km 123 до km 139 е поволен без некои позначајни проблематични делови.

**Делница 2-од km 157+000 до km 161 +000**, трасата продолжува во рамничарско-мочурливи услови. Теренот е изграден од езерски седименти, воглавно од глини, со висок водостој. Струшко поле е испресечено со дренажни канали, кои во моментот овозможуваат истото да не биде мочуриште. Во пониските подземни делови (18-19 m) постои висок хидростатички притисок, кој овозможува појава на артерска вода. Префиксот „мочурлив терен“ го чини истиот да биде неповолен за градба. При проектирањето и изведбата на пругата потребно е да се овозможи непречено одводнување на теренот преку кој поминува пругата и да се извршат сериозни анализи за модулот на стисливоста на теренот, преку која ќе поминува трасата. Од km.161до km.136,трасата преминува преку пролувијални седименти каде не се очекуваат посебни проблеми за градба. Од km.163 до km.164+900, трасата минува преку мермери, за кои исто така сметаме дека се стабилна средина за градба. По km 164+900, трасата влегува во тунел кој ќе се изведува во средина на услоени конгломерати и песочници. Нивниот азимут е кон исток, со паден агол од околу 40°. Покрај конгломератите и песочниците се среќаваат филитични шкрилци и мермери. Азимутот и падниот агол на слоевитоста кај овие карпести маси се слични како и кај конгломератите. Тунелот како објект излегува на km 168, а потоа трасата продолжува во филитични шкрилци. Фолијацијата кај овие карпести маси е под одреден агол во однос на трасата и не претставува голем проблем во поглед на стабилноста на

пругата. Гледано во целост од km.167 до km.170, теренот се оценува како поволен за градба на вакви објекти.

**Експлоатациони услови**-Предвидено е режимот на регулирање и следење на сообраќајот да биде со модерен блок систем за осигурување и управување.

Начин на вкрстување со останатите постоечки сообраќајници ќе биде со денивелирано вкрстување со категоризираната државна и локална патна инфраструктура .

Систем на електрификација -монофазен систем со напон на електричната енергија од 25 kV и фреквенција 50 Hz.

### **Нулта алтернатива**

Во случај да не се спроведе проектот, ефектите би биле следни:

Непроменети услови при транспортот на овој коридор (користење на постојните патни средства);

Отежнат транспорт на патници и стока. Постојниот начин на транспорт не дава висок комфорт на патување во превозот на патници;

Забавен регионален развој;

Високи превозни трошоци, транспортот не е добро организиран и на средно-долги транспортни растојанија. Високата цена на превозот резултира на релативно големата потрошувачка на гориво по единица превезен продукт или патник.

Мал степен на безбедност во одвивањето на сообраќајот во споредба со железничкиот сообраќај.

Употреба на фосилни горива за транспорт и мала примена т.н. “чисти” енергетски извори при транспортот на патници или стока/непроменет тренд на квалитет на амбиенталниот воздух.

Нарушен квалитет на сите медиуми од животната средина.

Карактеристиките на екосистемите и богатството на флората и фауната ќе бидат непроменети.

Иако учеството на железничкиот превоз има помал удел во вкупниот превоз на стока и патници во однос на патниот, потребно е да се истакнат еколошките, просторните, енергетските и други предности на железничкиот сообраќај во однос на патниот и тоа:

1. Специфичната потрошувачка на енергија:

Во патничкиот сообраќај е 3.5 пати помала од патниот,

Во товарниот сообраќај е 8.7 пати помала од патниот.

2. Специфичната емисија на штетни гасови, споредена со вредноста на сите штетни гасови во сообраќајот:

Во патничкиот сообраќај е 8.3 пати помала од патниот,

Во товарниот сообраќај е 30 пати помала од патниот.

3. Безбедноста на железничкиот сообраќај е приближно 24 пати подобра од безбедноста во патниот сообраќај.

4. Зафатеноста на просторот, при еднаква пропусност, на железницата е 2 до 3 пати помала отколку на автопат.

Горенаведените податоци јасно ја покажуваат предноста на железницата во однос на друмскиот превоз.

Основните предности на овој транспортен систем би можеле да бидат синтетизирани во следниве карактеристики:

- ✓ Железницата овозможува масовност на превозот кој доаѓа на второ место веднаш по водниот сообраќај. Тежината на еден товарен воз може да биде од 300 до 1500 t, па и повеќе.
- ✓ Брзината на превоз на средно долги растојанија (500 до 1000 km) е конкурентна со брзината на авио сообраќајот-возовите со големи брзини (TGV) развиваат брзини во фазата на користење од 270 до 300 km/h. Кај класичните патнички возови, кои сообраќаат по добро опремени пруги истата е од 120 до 160 km/h. Класични товарни возови сообраќаат со брзини од 50 до 160 km/h, но денес веќе има специјални товарни возови кои се движат со брзина од 200 km/h.
- ✓ Висок комфор на патување во превозот на патници. Најновите возови со големи брзини се опремени со удобни седишта, со интернет и аудио-визуелни приклучоци на седиштата, со специјални коли за фамилијарно патување, со најразличен вид на автоматска послуга, со квалитетни вагон-ресторани, со коли за спиење.
- ✓ Ниски превозни трошоци кога транспортот е добро организиран и на средно-долги транспортни растојанија. Ниската цена на превозот резултира на релативно малите отпори на движење и на малата потрошувачка на енергија по единица превезен продукт или патник. Затоа овој вид на сообраќај е економичен при масовен превоз на патници и роба.
- ✓ Висок степен на безбедност во одвивањето на сообраќајот во споредба со другите видови на сообраќај.
- ✓ Покрај можноста за користење на дизел горива за погон на моторите кај локомотивите, може исто така да се користи и електрична енергија. Оваа карактеристика е многу битна, посебно кога знаеме дека ресурсите на нафта во светот се лимитирани и потрбно е да се применуваат што повеќе т.н. “чисти” енергетски извори.

Конкретниот избор на решение за Делница 1-Кичево-Струга и за Делница 2-Струга-Граница со Р. Албанија ги имаследните општи карактеристики:

1. Вкупна должина на трасата:	62.594 km
2. Должина на трасата во правец:	42.117 km = 67.29 %
3. Должина на кривини со $R < 500$ м:	0.000 km = 0.00 %
4. Должина на кривини со $500 \text{ м} \leq R < 800$ м:	10.008 km = 15.99 %
5. Должина на кривини со $800 \text{ м} \leq R < 1200$ м:	3.654 km = 5.84 %
6. Должина на кривини со $R \geq 1200$ м:	6.815 km = 10.88 %
7. Подолжни наклони $i \leq 12.5$ ‰ :	36.898 km = 58.95 %
8. Подолжни наклони $12.5 \text{ ‰} \leq i \leq 18 \text{ ‰}$ :	12.392 km = 19.80 %
9. Подолжни наклони $i > 18 \text{ ‰}$ :	13.304 km = 21.25 %
10. Вкупна должина на мостови и вијадукти:	4.498 km = 7.19 %
11. Вкупна должина на тунели:	12.374 km = 19.77 %
12. Проектна брзина	100 km /h

**Категорија на железничката пруга-**Според значењето и функцијата во железничката мрежа предвидени со Националната Транспортна Стратегија, предметната пруга се рангира како магистрална за меѓународен мешовит сообраќај на патници и стока и според тоа мора да ги исполни условите утврдени со меѓународни договори.

**Категорија на теренот за избрана варијанта** – Од Кичево до с. Мешеиште теренот се одликува со ридско-планински карактер каде е присутно наизменично појавување на високи ридови и далбоки долови. Од с. Мешеиште до с. Калишта трасата се протега преку рамничарско-мочурлив тип на земјиште. Од с. Калишта па до граница со Р. Албанија теренот е ридско-планински со изразито големи стрмнини, долови, ридови, сипаришта и суводолици.

**Инженерскогеолошки карактеристики** - Генерално посматрано трасите поминуваат низ цврсто врзани карпести маси, средно до слабо врзани карпести маси и неврзани карпести маси. *Цврстите карпести маси* - Изразени се преку филити, филитоиди, мермери, дијабази, метариолити и шкрилци. Истите представуваат поволна средина за градба но притоа мора да се внимава на шкрилавоста, фолијацијата и слоевитоста. *Слабо до средно врзаните карпести маси*-се тријаски и плиоценски седименти (глинци, конгломерати, песочници и глини). Таквите карпести маси генерално се сметат за неповолна средина за градба и од таа причина кон нив е потребно да се има посебен третман. Покрај овие слабо врзани карпести маси присутни се и езерските седименти со квартарна старост изразени преку глини, прашиности до песковити глини, пескови и прослојци на мил. Ваквата средина од езерски седименти ја отценуваме како неповолна. Неповолноста е изразена особено таму каде е присутен висок водостој. *Неврзани карпести маси* - Во оваа група се издвоени квартарните (алувијални) седименти. Тие се застапени во речните корита на реката Треска и по течението на Сатеска Река. Истите представуваат поволна средина за градба.

Пругата ќе биде за мешовит транспорт (товарен и патнички), при што доминантен ќе биде товарниот. Истата ќе се проектира како едноколосечна пруга, со нормална широчина од 1435 mm. Проектираната брзина ќе биде 100 km/h за патнички и товарни возови, од каде произлегува дека минималните елементи на хоризонталните кривини се мин  $R=500m$  и  $L_p=140m$ . Максималниот меродавен подолжен наклон ќе изнесува 25‰, имајќи го во предвид фактот дека станува збор за тежок планински терен по кој ќе се проектира трасата. Минималниот радиус на вертикалните кривини изнесува 10 000 m. Системот на електрификација е во рамките на 25kV, 50Hz. Проектна брзина од 100 km/h за контактната мрежа и опрема на контактната мрежа, напојувањето и осигурувањето на влечата.

Систем за комуникација е со оптички кабел GSM-R (GSMR-Raylwas) (безжична телекомуникациска платформа разработена специјално за железниците) за говорна врска и предавање на податоци. Ќе се инсталира: електронска централизација, која овозможува далечинска контрола; автоматски систем за блокирање (без блокирачки сигнали); европски систем за управување на железничкиот сообраќај (ЕРТМС)/Европски систем за контрола и управување на возовите (ЕТЦС) ниво 1, Систем на предавање СТМ 16 (синхронизиран транспортен систем).

Широчина на планумот на пругата е од 6.00 m. Заштитен слој против мрзнење е од 50 cm. Дебелина на толченичка призма е минимум 33 cm, под долниот раб на прагот во попречен пресек под шината. Модул на стисливост на подтлото  $E_0 = 30$  МПа. Модул на стисливост на планумот  $E_{пл} = 60$  МПа.

Ќе се применат заварени шини во ДШЛ, тип на шина С 49 на армиранобетонски преднапрегнати прагови тип МП94 прицврстени со еластичен прицврсен прибор и положени во засторна призма, со средна дебелина од 35 cm, под належната површина на прагот.

Систем за одводнување ќе биде со бетонски канавки и дренажи по потреба.

Растојанието помеѓу колосеците како и минималните растојанија до објектите во службените места, ќе биде во согласност со Правилникот за проектирање на горен строј.

Височина на пероните над ГРШ е мин. 55 см. Должина на пероните е мин. 220 м за вкрсниците и 400 м. за станиците.

При проектирањето, ќе се почитуваат потпишаните меѓувладини договори и протоколи за воспоставување на железничката врска.

При проектирањето, ќе се почитуваат утврдените гранични станици на Македонска и Албанска страна (Струга и Лин). Дополнително ќе се прецизира спојната точка на границата помеѓу двете земји.

### **Делница 1**

Делницата 1 ќе биде од железничка станица Кичево на km.102+600, која е во моментот крајна станица на пругата Ѓорче Петров-Кичево, па се до идната железничка станица Струга, до km.156+238.19. Железничката станица Струга ќе биде дел од втората делница, Струга-граница Р. Албанија. Ваквата поделба е заради потребата/можноста последниот дел од трасата да се направи функционален, при евентуална фазна градба на пругата. Тоа значи да се овозможи започнување на изградбата и во обратна насока, т. е. од граница со Р. Албанија кон Кичево.

### **Делница 2**

Делницата 2 започнува од km 151+000.00, на 690 м. пред станица Струга. Траса од km.151+000.00 до km.164+730.09

На првите 5.5 километри трасата е лоцирана во рамничест дел т. е. поминува низ Струшко поле. Вториот дел од трасата е планински се до договорената точка на спојување со албанската страна.

### **Опис на животната средина**

Територијата низ која минува железничкиот коридор Кичево-Лин (Албанија), во геоструктурен поглед, припаѓа на Западно-македонската Зона која во неоген (квартерниот период) и е под влијание на минималната хоризонтална компонента на напрегање во источно-североисточен-западно-југозападен правец и максимална компонента во вертикална насока. Ваквиот режим условил гравитациска активност на раседните дислокации, било како реактивизација на преднеотектонските (Дримска Зона) или па, како новосоздадени форми. Активноста на раседите е непосредно поврзана со создавањето на морфоструктурните целини, бидејќи тие ги претставуваат нивните контури. Од позитивните морфоструктурни целини, долж железничкиот коридор, се истакнуваат Илинскиот Блок, мал дел од крајниот јужен дел на блокот Јабланица и крајниот северен-северозападен дел на блокот Галичица. Депресији (грабени), кои се сретнуваат долж коридорот, се: Кичевската, Белчишката (Дебрца) и Охридско-Струшката.

За согледување на климата, долж железничкиот коридор Кичево-Лин (Албанија), презентирани се климатските прилики во Кичевската Котлина, како почетна точка на коридорот и климатските прилики во Охридско-струшката Котлина (краен дел на коридорот). Воедно основните климатски показатели за котлината Дебрца (743 м) и не се разликуваат од Охридско-струшката Котлина (695 - 769 м), односно истите се поблиски во однос со оние во Кичевската Котлина (620 м).

Просечната годишна температура на воздухот во Кичевската Котлина изнесува 10,8<sup>0</sup>С, но во одделни години варира од 10,1 до 11,8<sup>0</sup>С. Најтопол е месецот јули со 20,6<sup>0</sup>С, односно е поладен за 1<sup>0</sup>С од истиот месец во Прилепско Поле (северен дел на Пелагониската Котлина). Најстуден е јануари со -0,1<sup>0</sup>С што е речиси со иста вредност како и во Прилепско Поле. Просечното годишно температурно колебање изнесува 20,7<sup>0</sup>С.



Врнежите во Кичевската Котлина се главно од дожд и мал дел од снег. Во Кичевската Котлина вкупното количество на врнежи е повисоко одколку во Пелагониската и Охридско-струшката Котлина. Распоредот на врнежите припаѓа на медитеранскиот pluviометриски режим, односно поголемо количество паѓа во ладниот дел на годината.

Во Кичевската Котлина преовладуваат ветровите со правец од север и југ. Со најголема зачестеност е северниот ветер, со просечно годишно 161 %. Се јавува преку целата година но најчесто во зимските месеци

Просечниот датум на есенскиот **мраз** во Кичевска Котлина е 31 октомври, а најраниот есенски мраз се јавува на 30-ти септември. Просечниот датум на пролетниот мраз е 8 април, а најдоцниот пролетен се јавува на 10 мај.

Поголемиот дел од Охридско-струшката Котлина е под вода (Охридско Езеро / 348,8 km<sup>2</sup>). Таа се наоѓа на иста географска широчина со Пелагонија но е на поголема надморска височина, просечно од 695 до 760 м.

Поради отвореноста на Охридско-струшката Котлина преку долината на Дрим кон север, во зимските месеци продираат студени воздушни маси кои ја снижуваат температурата на воздухот, додека во текот на летниот период имаме продор на медитерански влијанија.

Просечната годишна температура во Охрид изнесува 11,2<sup>0</sup>С, додека во Струга е 10,9<sup>0</sup>С. Просечната јануарска температура во Охрид има вредност од 1,7<sup>0</sup>С во Струга 1,1<sup>0</sup>С; просечната февруарска температура во Охрид е 3,1<sup>0</sup>С, а во Струга 2,5<sup>0</sup>С и просечната декемвриска температура во Охрид е 3,8<sup>0</sup>С а во Струга 3,1<sup>0</sup>С. Меѓутоа, во летните месеци разликата во температурата на воздухот помеѓу Охрид и Струга е сосема мала. Во јули Охрид е само за 0,2<sup>0</sup>С, а во август само за 0,1<sup>0</sup>С потопол од Струга.

И покрај термичкото влијание на Езерото врз температурата на воздухот, во зимските месеци минималните температури на воздухот се спуштаат далеку под 0<sup>0</sup>С. Апсолутно минималната температура за Охрид изнесува -17,2<sup>0</sup>С потоа 16,6<sup>0</sup>С на 14 јануари 1968 година итн. Во Струга апсолутно минималната температура изнесува -20,0<sup>0</sup>С, забележана на 20 јануари 1963 година, потоа -19,0<sup>0</sup>С на 22 декември 1967 година итн.

Врнежите во Охридско-струшката Котлина се условени од медитеранскиот pluвиометриски режим. Поголемиот дел од годишните врнежите паѓаат во ладниот дел на годината, со максимум во доцна есен, а помал во топлиот дел на годината со минимум во летните месеци. Просечната годишна сума на врнежи во Охридското подрачје изнесува 708,3 mm додека во Струшко Поле е 810,9 mm.

Охридската Котлина се одликува со посебен режим на ветрови, условено од езерото. Покрај ветровите што се јавуваат поради општите атмосферски промени, овде се јавуваат и ветрови со локален карактер, како последица на нееднаквото загревање на воздухот над копното и езерската површина. Ветровите во Охридската Котлина имаат и свои локални називи, било според правецот на дувањето или називи што им ги дале охридските рибари.

Според податоците од мерниот пункт во Охрид, просечниот датум на есенскиот **мраз** е на 15 ноември, а на пролетниот на 6 април, т.е. просечниот мразен период изнесува 143 дена. Раниот датум на есенскиот мраз е 5 октомври а најдоцниот на пролетниот е 18 мај.

**Испарувањето** од слободната водна површина во Охридската Котлина е поголемо одошто паднатите врнежи. Просечно годишно испарува 836 l/m<sup>2</sup> а годишната сума на

врнежи изнесува  $708 \text{ l/m}^2$ . Најголемо е испарувањето во август (137), потоа во јули (132), а најмало во јануари со  $27 \text{ l/m}^2$ .

**Маглата** е ретка појава во Охридската Котлина. Просечно годишно се јавуваат 5 дена со магла, главно во трите зимски месеци

Поширокото подрачје на трасата на пругата, почнувајќи од железничката станица Кичево (стационажа  $102\text{km}+000$ , до стационажа  $128\text{km}+850$ ), со должина од приближно 29 километри припаѓа во листот Кичево од Основната Геолошка Карта, со размер 1:100.000. Во рамките на овој лист (од најстари до најмлади), идентификувани се следните геолошки (литолошки) единици:

- ✓ Палеозоиски метаморфити и магматски карпи (девон).
- ✓ Комплекс на мезозоиски седименти и магматски карпи. Преставен е со Тријаски, Јурски и Горнокредни седименти, како и со магматски карпи
- ✓ Терциерни и квартерни седименти

Подрачје на трасата на пругата (од стационажа  $128\text{km}+850$  до крајот на трасата на пругата-граница со р. Албанија, стационажа  $170\text{km}+000$ ), со должина од приближно 42 km, припаѓа во листот Охрид од Основната Геолошка Карта, со размер 1:100.000. Во рамките на овој лист (од најстари до најмлади), идентификувани се следните геолошки (литолошки) единици:

- ✓ Палеозоиски метаморфити и магматски карпи (девон). Вкупната дебелина на овие формации изнесува околу 2000m.
- ✓ Комплекс на мезозоиски седименти. Преставен е со Тријаски, Јурски и Горнокредни седименти.
- ✓ Терциерни и квартерни седименти.

Теренот по должина на трасата на пругата, од инженерско-геолошки аспект е изграден од (1) неврзани, (2) слабо врзани и (3) цврсто врзани карпести маси.

Подрачјето на трасата на пругата припаѓа на Западно-македонската зона, која се одликува со ситни пликативни структури и радијална тектоника.

Протегањето на структурите во Западно-македонската зона е СЗ-ЈИ до ССЗ-ЈЈИ. Тектонскиот развој е поврзан со две крупни орогенези: Херцинската и Алписката орогенеза.

Во овој регион е релативно честа појавата на катастрофални земјотреси што достигнуаат епицентрален интензитет до X МСК-64 и магнитуда до 7,8 (највисоката досега набљудувана магнитуда на Балканскиот Полуостров).

Трасата на пругата, освен неколку делници кои минуваат во планиско подрачје, се движи по колувиуми и алувиуми на кичевската, издеглавската, белчишката и струшката котлина.

На овие депозити воглавно се среќаваат: колувијални почви, колувијални со знаци на лесивирање, циметни, алувијални, алувијални со изразени знаци на хидроморфизам и мочурливо-глејни почви, додека на силикатните субстрати, во зависност од вегетацијата и надморската височина како и од стадиумот на педогенезата, забележани се: кафеави шумски почви, литосоли и регосоли. На варовничките стени утврдени се: кафеави почви врз варовник и доломит (калкокамбисоли) и варовично доломитни црници (калкомеланосоли).

Поширокото подрачје на коридорот на трасата на пругата Кичево–Албанска граница е дел од територијата на две поголеми регионални сливни подрачја:

**Сливно подрачје на реката Треска**, во горен тек гравитираат следните водотеци: (1) р. Студенчица, која се формира северно од с. Добреноец, т.е. преставува незафатен



остаток од извориштето Студенчица (чии води се каптирани со регионален водовод за водоснабдување на повеќе Општини); (2) Бржданска Река и (3) Ехловечка Река;

**Сливно подрачје на реката Црни Дрим**, во која од истекот од Охридското Езеро до вештачката акумулација Глобочица гравитираат следните водотеци: (1) Сатеска Река, која преставува најголема притока на р. Црни Дрим. Во неа се вливаат следните реки: река Бигорштица, Голема Река, Горна Река, Вилипица, Мала Река, Песочанска Река, канал Матица (составен од Слатинска Река, Оздоленска Река и Шошанска Река), Кочунска Река, Злестовска Река, Голема Река и р. Граишта; потоа (2) Беличка Река, која е незафатен остаток од неколкуте карстни извори над с. Горна Белица, (чии води се каптирани за водоснабдување на градот Струга и околните села); (3) река Шум, која се формира од истоимениот карстен извор, (4) Вевчанска Река, која се формира од карстниот извор над село Вевчани и (5) река Сушица, која се формира Западно од с. Вишни.

Колебањата на нивоата на овие водотеци се во рамките на хидролошкиот циклус, но во период на висок водостој, кај некои од водотеците карактеристични се појавите на излевање од своето речно корито и времено заезерување, на помали или поголеми површини, долж речните текови.

Најголем дел од сливната површина е покриена со дабова и букова шума и пасишта. Хидрографската мрежа ја сочинуваат повеќе извори, мали водотеци и суводолици. Водите на Студенчица служат за водоснабдување на населените места Кичево, Македонски Брод, Прилеп и Крушево и останатите помали места. Оваа вода е категоризирана во II класа.

Водоснабдителниот систем “Студенчица” ги обезбедува со вода градовите Кичево Македонски Брод, Прилеп, Крушево, како и поголем број селски населби кои се наоѓаат покрај доводните цевководи во Кичевскиот и Прилепскиот регион.

Системот е изграден за капацитет од 1500 l/s а користи вода од изворот Студенчица чија што штедрост е во граници од 450 до 4300 l/s. Доводните цевководи, од изворот до населените места, се челични со вкупна должина од 100 km.

Во деновите со максимална потрошувачка на вода, а минимална штедрост на изворот, системот не ги задоволува потребите од вода на приклучените места. Квалитетот на водата во реката Треска, на самиот извор, битно не е променет низа години наназад. Одговара според сите критериуми на квалитет од прва категорија.

На мерното место под Кичево-с. Бигор-Доленци квалитетот на водата често отстапува од дозволеният, по однос на органското и микробиолошкото загадување, што е резултат на отпадните води од градот Кичево.

Дел од врнежите што се инфилтрираат под површината на почвата, ги сочинуваат подземните води.

Нивното движење во почвата и низ стенските маси е бавно со помало или поголемо задоцнување. На погодни места тие излегуваат на површината и ги збогатуваат површинските води.

Врутокот Долно Пополжани се наоѓа во селото Долно Пополжани-Кичевско, околу 200 m јужно од реката Треска. Издашноста на овој вруток варира во текот на годината и се движи од 200 до 1000 l/s. Врутокот се наоѓа во девонски варовници и е на надморска височина од 640 m.

За водоснабдување на населените места се користат изворски, подземни и површински води или комбинирани.

Од регионот на Охрид-Струга (сливот на Црн Дрим) Управата за хидрометеоролошки работи има поставено две мерни места во зоната на изградбата на пругата Кичево-Кафасан: SP60018–Калишта, Охридско Езеро и SP60019–Струга, р. Црн Дрим.

Исто така, водата во Охридското езеро се контролира на уште четири мерни места: SP60012–Св. Наум, SP60015–хот,ел Метропол, SP60016–град Охрид и SP60017–Градска плажа.

Според испитувањата утврдено е дека водата од реката Црн Дрим на излезот од Охридското езеро е релативно чиста и евентуално може да биде под влијание на комуналните и индустриските отпадни води од градовите Охрид и Струга посебно оние кои не се опфатени во колекторскиот систем и пречистителната станица.

За потребите на оваа Студија, Користени се податоци од Мониторинг системот на МИЦ при Министерство за животна средина и просторно планирање и направени се мерења на квалитетот на воздухот долж пругата за цврсти честички.

Емисијата на бучава во животната средина, првенствено, се идентификува со развојот на технологијата, индустријата и транспортот.

Непријатност од бучава значи вознемиреност, предизвикана од емисија на звук кој е чест и/или долготраен, создаден во определно време и место, а кој ги попречува или влијае на вообичаената активност и работа, концентрација, одморот и спиење на луѓето.

Вознемиреност од бучава се дефинира преку степенот на вознемиреност на населението од бучава определена со помош на теренски премери или увиди. Граничните вредности за основните индикатори за бучавата во животната средина се утврдени во Правилникот за гранични вредности на нивото на бучава („Сл. весник на РМ“ бр. 147/08).

Во отсуство на развиена државна мрежа за мониторинг, за поширокото подрачје на предметната локација, не постојат податоци од мерења за нивоата на бучава во животната средина. Следствено, не постојат плански документи за управување со бучавата, т.е. стратешка карта и акционен план.

Биогеографските карактеристики на подрачјето се прикажани преку поделбата на биоми од Матвејев (Matvejev 1995: in Lopatin & Matvejev 1995; Matvejev & Puncer 1989) и според климатско-вегетациско-почвените зони (региони) на Филиповски и др. (1996).

Според поделбата на биоми од Matvejev & Puncer (1989), коридорот на планираната пруга Кичево-Радожда припаѓа на *биомот на јужно-европски, претежно листопадни шуми и биомот на субмедитерански, главно листопадни шуми и шибјаџи*.

**Биомот на субмедитерански, главно листопадни шуми и шибјаџи** е распространет во најголем дел од истражуваниот коридор. Најважна карактеристика на климата е изразениот ариден период во текот на летото, а максимални врнежи се јавуваат во текот на пролетта и есента. Тука спаѓаат потермофилните делови од најниските делови на Кичевската Котлина, долината на река Сатеска во Охридската Котлина и крајбрежјето на Охридското Езеро помеѓу Струга и Радожда. Во рамките на овој биом припаѓаат и најголем дел од подрачјата во непосредна близина на трасата на планираната пруга. Од карактеристичните растителни заедници, за овој биом вдоль трасата, се среќава *Quercetum frainetto-cerris*, како и елементи на *Quercus-Carpinetum orientalis* (во пониските делови). За сите биоценози се карактеристични животинските животни форми *Xeroaestisilvicola* и *Xeroaestidrymicola* (Matvejev 1995). Кај растенијата, покрај дрвјата, преовладуваат терофитите и криптофитите. Најкарактеристични растителни видови за *Биомот на субмедитерански, главно листопадни шуми и шибјаџи*, во истражуваниот коридор, се: *Quercus pubescens*,

*Quercus frainetto*, *Quercus trojana*, *Quercus cerris*, *Carpinus orientalis*, *Ostrya carpinifolia*, *Corylus colurna*, *Crataegus orientalis*, *Acer tataricum*, *Acer hyrcanum*, *Acer monspessulanum*, *Syringa vulgaris* и *Tilia argentea*.

Најкарактеристични видови 'рбетници се:

**водоземци и влекачи:** *Testudo hermanni*, *Lacerta trilineata* и *Ablepharus kitaibelii*.

**птици:** *Parus lugubris*, *Dendrocopus syriacus*, *Ficedula semitorquata*, *Streptopelia decaocto* и *Accipiter brevipes*.

**цицачи:** *Dryomys nitedula*, *Apodemus flavicollis*, *Glis glis* и *Erinaceus roumanicus*.

Најважни хабитати, кои се среќаваат во анализираниот коридор, се:

**природни хабитати:** плоскачево-церови шуми, шуми на црниот габер (*Ostrya-Carpinion orientalis*), шуми во кои преовладува македонскиот даб (*Quercus trojana*), како и евови појаси вдолж реките и крајречни појаси од врби и тополи (се наоѓаат на Анекс I од Директивата за станишта на ЕУ).

**полуприродни и антропогени хабитати:** деградирани шуми на црниот габер, багремови насади, овоштарници со кајсии, праски, бадеми, ореви и дуњи, лозја, ниви со/без меѓи, дрвореди, градини, села, градови.

**Биомот на јужно-европски, претежно листопадни шуми** ги зафаќа највисоките делови од истражуваниот коридор. Од карактеристичните растителни заедници за овој биом, во рамките на коридорот, се среќава шумата на дабот горун (*Orno-Quercetum petraeae*).

Карактеристични анимални животни форми се *Theroaestisilvicola* и *Herboaestisilvicola* (Матвејев 1995). Специфичен е помалиот удел на зимзелени фанерофити. Најважни видови растенија во овој биом се: *Quercus petraea*, *Fagus sylvatica*, *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*, *Berberis vulgaris*, *Sorbus aucuparia*, *Evonymus europaea*, *Acer campestre*, *Acer pseudoplatanus*, *Sorbus torminalis*, *Tilia platyphyllos*, *Ligustrum vulgare*, *Viburnum opulus*, *Prunus avium* и *Convallaria majalis*. Карактеристични видови 'рбетници се следните:

**водоземци и влекачи:** *Triturus cristatus*, *Salamandra salamandra*, *Rana dalmatina*, *Hyla arborea*, *Anguis fragilis*, *Lacerta agilis*, *Natrix natrix*.

**птици:** *Phylloscopus sibilatrix*, *Turdus philomelos*, *Parus caeruleus*, *Phoenicurus phoenicurus*, *Erithacus rubecula*, *Dendrocopus leucotos*, *Coccothraustes coccothraustes*, *Strix aluco*.

**цицачи:** *Capreolus capreolus*, *Clethrionomys glareolus*, *Glis glis*, *Musccardinus avellanarius*.

Најважни хабитати, кои се среќаваат во анализираниот коридор, се:

**природни хабитати:** шуми на дабот горун, шумски рекички и чистини во дабови шуми.

**полуприродни и антропогени хабитати:** деградирани шуми, ливади, овоштарници со јаболка, сливи, круши, цреши, ливади со луцерка, ниви со житни култури, градини, дрвореди и некои села.

Според поделбата на Филипovski и др. (1996) во Македонија се среќаваат осум климатско-вегетациско-почвените зони. Најголем дел од коридорот на планираната пруга Кичево-Радожда спаѓа во *топлото континентално подрачје*. Многу помал дел припаѓа на *ладното континентално подрачје*. Елементи од *континенталното-субмедитеранско подрачје* се среќаваат во близина на Кичево и Струга.

**Разгледувани се следните карактеристични станишта, со карактеристичните екосистеми:**

**Зонални природни шуми** (Благун-габерови шуми, Плоскачево-церови шуми, Костенови шуми, Горунови шуми)

**Азонални шуми** (Евлови појаси и шумички, Врбови појаси, Остатоци од шуми на блатниот даб)

**Отворени подрачја–пасишта; Карпести подрачја; Варовнички карпи и камењари; Силикатни карпи; Водни станишта; Охридско Езеро; Реки и потоци; Извори и бунари; Мочуришта и блата; Трски (*Scirpeto-Phragmitetum W. Koch*); *Caricetum elatae W. Koch lysimachietosum Mic*; *Cyperetum longi Mic*; *Sparganio-Glycerietum fluitantis Br.-Bl. 1925*;**

**Антропогени станишта** (Шумички и плантажи-Црноборови насади, Ливади, Земјоделски станишта, Ниви, Градини, Лозја, Овоштарници, Урбани и урбанизирани подрачја како станишта, Населени места и населби).

Во рамките на истражуваниот коридор се среќаваат мал број хабитати. Дел од овие хабитати се вклучени во Анекс I на Директивата на ЕУ 92/43/ЕЕС што значи државата членка на Унијата или пристапните членки (како што е Македонија) се обврзани да ги штитат). Некои од ваквите хабитати во Македонија се чести и широко распространети. Покрај тоа, некои станишта имаат приоритет за заштита во ЕУ (обележани се со “\*”), т.е. за нив е потребно назначување на посебни подрачја за заштита (Натура 2000).

**Плоскачево-церови шуми.** Иако вклучени во Анекс I Директивата на ЕУ 92/43/ЕЕС, овие шуми во Македонија се широко распространети, особено во западниот дел. Тие дури градат континуиран климатонален појас помеѓу 700 и 900 м.н.в. Шумите во истражуваниот коридор се главно добро развиени, но под силен притисок од шумарските активности. Овие шуми, во близина на с. Сливово, биле зафатени од шумски пожар.

**Костенови шуми.** Костеновите шуми во Македонија се главно распространети во западните делови, од Шар Планина до Јабланица, но се среќаваат и во југоисточна Македонија (Беласица). Тие се вклучени во Анекс I Директивата на ЕУ 92/43/ЕЕС. Во истражуваниот коридор тие се среќаваат помеѓу с. Радожда и македонско-албанската граница.

**Евлови појаси и шумички.** Овој хабитат се смета како приоритетен хабитат (\*) за заштита според Директивата на ЕУ 92/43/ЕЕС. Особено се значајни овловите шумички кои во останатите делови на Македонија се речиси целосно исчезнати. Евловите појаси се развиваат скоро покрај сите реки и потоци во истражуваниот коридор. Помали шумички беа забележани кај с. Арбиново и с. Ботун. Евловите состоини, како и другите крајречни хабитати, имаат многу важна еколошка функција во спречување и ублажување на поплави, намалување на загадувањето, претставуваат природни коридори за движење на животните и имаат некои специфични улоги во прометот на минералните материи.

**Врбови појаси.** Врбовите појаси во истражуваниот коридор се многу помалку застапени од евловите појаси, па затоа нивното значење е помало. Тие се вклучени во Анекс I на Директивата на ЕУ 92/43/ЕЕС. Делови кои би можеле да претставуваат шумски состоини не се среќаваат во испитуваниот коридор, инаку тие имаат приоритет за заштита според Директивата на ЕУ 92/43/ЕЕС (\*).

**Остатоци од шумички од блатен даб.** Како што веќе беше посочено во текстот, единствениот регистриран остаток од шумичка од блатен даб се наоѓа во с. Морошта, надвор од истражуваниот коридор. Сепак, постои можност да бидат најдени и други поединечни стебла или помали групи покрај каналите и заблатените делови помеѓу с. Волино и с. Морошта. Заедниците на блатен даб во Македонија се исклучително ретки и многу значајни за разновидноста на хабитати и видови.

**Варовнички карпи.** Варовничките карпи во пониските делови на Македонија се супстрат на кој се развиваат ретки и ендемични видови хазмофити. Директивата на ЕУ 92/43/ЕЕС. Варовнички карпи во истражуваниот коридор се среќаваат помеѓу населбата Елен Камен и с. Радожда. Покрај нивното биолошко значење како хабитат за типична вегетација, растенија и птици, варовничките карпи во коридорот од интерес се исклучително важни и од аспект на заштита на културно-историските споменици.

**Силикатни карпи.** Силикатните карпи се вклучени во Анекс I на Директивата на ЕУ 92/43/ЕЕС. Но, во истражуваниот коридор силикатните карпи имаат мало значење заради малите површини кои ги зафаќаат.

**Трски.** Трските се хабитат кој обезбедува висока биолошка разновидност. Заради хидромелиорациите во минатото, голем дел од површините под трски се уништени. Таков е случајот со Струшкото Блато кое скоро комплетно е уништено. Сосема мали фрагменти се среќаваат помеѓу с. Калишта, с. Радолишта и градот Струга. Остатоци од трски се среќаваат помеѓу с. Волино и с. Моришта, како и покрај брегот на Охридското Езеро, кај с. Радожда.

По должината на трасата можат да се издвојат три до четири пределски типови со градација од чисто културни, преку доминантно културни, па сè до помалку или повеќе природни карактеристики. Карактеристичната природна вегетација што го дава надворешниот изглед на природните или малку изменетите предели е опишана во поглавјата за биогеографските одлики на просторот вдолж трасата, и за стаништата со растителните заедници. Појасното распространување на биомите или зоните во голем дел се преклопува со распространувањето на пределите. Географските карактеристики на односните просторни целини се подетално прикажани во соодветните поглавја.

Вдолж трасата на железничката пруга Кичево-Лин се лоцирани 26 населени места. Од нив Кичево и Струга сеградски населби, додека останатите се селски населби. Според податоците од пописот во 2002 година во овие населени места живеат 60992 жители од кои 43626 жители живеат во градовите, а останатите (17366) жители се разместени во селските населби. Притоа, една населба е со население од 0-10 жители, седум населби имаат од 10-100 жители, четири имаат од 100-300 жители, една има од 300-500 жители и 13 се со повеќе од 500 жители. Во контекстот на овие податоци е и густината на населеност која во атарите на селата во Дебрца е под 10 ж/км<sup>2</sup> и е релативно мала. Од друга страна вдолж коридорот на пругата, во Струшкото Поле, присутна е густина на населеност од околу 350 ж/км<sup>2</sup>, така што се констатира дека просторот е мошне густо населен. Релативно големиот број населби, со помалку од 100 жители, во контекстот на демографскиот развој е мошне загрижувачки, бидејќи реално е да се очекува овие населби мошне брзо целосно да се раселат. Такви се населените места Видрани и Јудово во Кичевско и групата села во Општина Дебрца како што се Арбиново, Издеглавје, Ново Село, Песочани, Сливово и Турје, кои демографски и стопански се мошне деградирани.

Националната структура на населението, вдолж трасата на железничката пруга Кичево-Кафасан, е хетерогена. Околу 53% од населението се Македонци, 35% се Албанци а останатите 12% се Турци, Македонци со исламска вероисповед, Власи, Роми и т.н. Населените места, вдолж железничката пруга од Кичево до Струга, се населени со Македонци, а на потегот од Струга до с. Радожда преовладува албанско, ромско, турско, влашко и останато население.

Старосната структура на населението е главна одредница од која зависи виталноста на дадена популација. Во конкретниов случај се забележува дека поголемиот број од населените места се одликуваат со значително поголема застапеност на зрелото и



особено старото население. Во селските населби, особено населбите до 100 жители, скоро да непостои младо население од групата 0-19 години.

Економски неактивното население сочинува 55%, односно е побројно од економски активните лица кои учествуваат со 45%. Ако во рамките на економски активното население се издвојат лицата кои не работат се констатира дека само околу 28% се лица кои вршат занимање и на нив се потпира целокупното останато население.

Бројот на членови по домаќинства е релативно мал, бидејќи, во основа е помал од 4 членови по домаќинство, вклучувајќи ја и градската средина. Проблемот е мошне голем во селската средина, каде бројот на членови по домаќинство е околу 2, а во голем број случаи е помал од 2. Ова особено е изразено во населените места Пополжани, Видрани, Брждани и Јудово во Кичевско и групата села во областа Дебрца како што се Арбиново, Ботун, Издеглавје, Ново Село, Песочани, Сливово и Турје. Тоа значи дека голем број од домаќинствата се слабо економски работоспособни. Присутен е и проблемот со самечки домаќинства.

Анализираната површина во рамките на коридорот Струга-Кафасан изнесува 6027ha (Табела 39). Кон оваа површина треба да се додаде делот со шумски хабитати, над тунелот Јудово-Сливово (353 ha), со што вкупната површина на коридорот би изнесувала 6380 ha. Најголем дел од оваа површина отпаѓа на шуми (41,7%) и земјоделско земјиште (39,8%). Притоа, доминантни се плоскачево-церовите шуми со површина од 2507 ha. Во рамките на шумското земјиште може да се приклучат и крајречните евови шуми со 131 ha или 2% од вкупната површина на испитуваниот коридор, кои, иако не зафаќаат големи површини имаат големо значење од аспект на зачувување на биолошката разновидност. Земјоделското земјиште е главно доминантно во Струшкото Поле. Голем дел од него е претставен со големи комплекси од ниви кои го зафаќаат некогашното Струшко Блато. Затоа, често во рамките на земјоделските површини се наоѓаат остатоци од блатни станишта. Заради карактеристиките на територијата (претежно планински простор), обработливите површини зафаќаат околу 1/3 од територијата на населбите во коридорот, поточно 9180,5 хектари. Преовладуваат нивите со 7205.2 хектари, потоа овоштарниците со 844,7 ha, ливадите со 740,7 ha и т.н. Поголемиот дел од обработливите површини се наоѓа во приватна сопственост. Со промената на начинот на живеење и стопанисување на населението во последните децении, дел од овие територии реално не се обработуваат, така што слободно може да се констатира дека истите ги надополнуваат необработливите површини, особено површините под пасишта и шуми.

Необработливите површини (пасишта, шуми, трстици и мочуришта, неплодно земјиште) зафаќаат околу 2/3 од територијата вдолж трасата на железничката пруга Кичево-Лин. Најголеми површини се наоѓаат под шуми 12337,8 ha, потоа 2782,4 ha се под пасишта, 2265,6 ha се неплодно земјиште и т.н. Поголемиот дел од површините кај необработливото земјиште се наоѓа во општествена сопственост, поточно по околу 1/4 од наведените територии се во приватна, а по околу 3/4 се во општествена сопственост. Ова особено се однесува за населените места во Кичевско и во областа Дебрца каде атарите на населбите претежно се со ридско планински одлики на земјиштето. Во селските средини во Струшко Поле приватниот сектор е позастапен, односно се констатира дека скоро 1/2 од атарите се во приватна, а другата половина во општествена сопственост.

Во контекст на ваквата состојба непосредното протегање на железничката пруга низ Струшкото Поле, во должина од околу 20 km, ќе претпоставува околу 1000 хектари приватно земјиште во непосредниот коридор, од која дел ќе мора да подлежи на експропријација на земјиштето и трошоци за регулирање на овој проблем. Овој процес неминовно ќе се одвива вдолж целата траса на пругата, но со оглед на конфигурацијата на релјефот и големините на катастарските култури под шуми,

пасишта, неплодно земјиште и слично во Кичевско, во Дебрца и на потегот спрема границата со Република Албанија нема да биде многу изразен. Во прилог на наведеното е фактот дека во овие простори трасата на железничката пруга поминува низ тунели и преку мостови, така што, потребата од експроприација на земјиштето е значително помала.

Стопанската инфраструктура во непосредниот коридор на трасата на железничката пруга Кичево-Лин со оглед на географските карактеристики на просторот не е многу развиена. Поголемиот дел од коридорот поминува низ стопански неразвиени рурални простори, како што се потегот од Другово до селото Мешеишта и потегот од Радолишта до Радожда. Во овие простори преовладуваат примарните дејности од сферата на земјоделството (полјоделство и овоштарство со незначителни површини под градини) и шумарството (како природен ресурс кој во услови на напуштени и демографски ослабени населби неконтролирано се експлоатира од шумските претпријатија и дрвокрадци). Стоچارството, во услови на депопулациските одлики на населените места, не е развиено освен за задоволување на незначителни сопствени потреби. Од сверата на секундарниот сектор, во наведениот потег на трасата од пругата, не постојат индустриски објекти.

Од институционалната инфраструктура во населените места од непосредниот коридор на железницата, со исклучок на некои од населбите во Кичевско (Видрани, Јудово) и во Дебрца (Турје, Сливово, Арбиново и др.), скоро во сите поголеми населби се присутни училишта, амбуланти, трговски објекти, пошти, бензински пумпи и одредени угостителско туристички објекти. Во рамките на градовите Кичево и Струга како и некои од селските населби во непосредна близина на Охридското Езеро се присутни и други институционални инфраструктурни објекти од сверата на банкарството, туризмот (хотели, мотели, одморалишта и сл.), социјално културни и други објекти.

Линиската инфраструктура, вдолж трасата на железничката пруга Кичево-Лин, главно ја чинат магистралните, регионалните и локалните патишта, а на одредени локации и водоводна и електроенергетска инфраструктура.

Трасата на предвидената железничка пруга се вкрстува на неколку места со магистрални и регионални патишта. Поточно во непосредна близина на селото Пополжани, трасата се вкрстува со магистралниот пат Кичево-Охрид, со кого повторно се вкрстува на потегот кај Ботунската Клисура. Потоа пругата се вкрстува со регионалниот пат Струга-Дебар, во непосредна близина на градот Струга, и уште еднаш со магистралниот пат Струга-Кафасан во близина на селото Франгово. Попатно се присутни поголем број вкрстувања со локални патишта во областа Дебрца и во Струшкото Поле како на пример вкрстувањата со локалниот пат за селата Арбиново, Издеглавје, Ново Село, Белчишта, Волино, Мороишта, Заграчани-Шум, Калишта и ред други помалку значајни патишта. Ваквата ситуација ќе изврши одредени влијанија во смисла на постоечката комуникација на населбите со магистралните патишта и преку нив со градските населби во непосредна близина на железничката пруга. Во таа смисла неминовни се соодветни технички мерки за воспоставување на непречена природна комуникација на просторот од двете страни на пругата.

На коридорот-трасата на пругата Кичево-Радожда, во контактната зона до 500 m лево/десно, постојат 6 (шест) шумскостопански единици (ШСЕ), а уште 3 се наоѓаат во непосредна близина. Шумите во тие ШСЕ се доминантно за стопанска намена и доминантно во државна сопственост. Со сите шуми во државна сопственост управува и стопанисува Јавното претпријатие ЈП “Македонски шуми”, преку подружниците:

- ПШС “Лопушник” – Кичево (3),

ШСЕ Мазатар; ШСЕ Дреново, ШСЕ Беличка Река-Пресека



- ПШС “Галичица”– Охрид (2)  
ШСЕ Славеј 1, ШСЕ Волништа
- ПШС “Караорман”–Струга (1)  
ШСЕ ЈабланицаРадожда.

Со шумите во приватна сопственост, чија застапеност е мала, но од аспект на експропијација многу значајна, стопанисуваат нивните сопственици. Дел од тие шуми се и вештачки подигнати насади пред се од црн бор. Заради брзо е ефикасно спроведување на постапката за експропијација, неминовно е прземање на мерки и активноости за брзо и ефикасно ажурирање на сопственоста (канцелариски и тернски активности).

Коридорот/трасата на пругата треба да минува низ 133 поддодели распоредени во наведените ШСЕ. За секоја од овие ШСЕ има подготвено 10-годишен план за стопанисување со различно времетраење.

Највисок степен на ерозивни процеси (категирија 1 и 2) има во делот околу Беличка Река во Треска (јужно од Пополжани). Ризик од ерозија од втора категорија има и на делницата во близината на с.Ботун. Во останатите делови од контактната зона има воглавно слаб ризик од ерозија.

Според Просторниот План на РМ, Секторска студија за заштита на природното наследство, на предметниот простор утврдени се 10 објекти

Посебно внимание треба да е посвети на локалитетот Белчишко Блато, кој е лоциран во близина на трасата. Ова произлегува од фактот што овој објект на природата се карактеризира со уникатни природни вредности, особено автохтоната флора и фауна. Локалитетот Белчишко Блато е вклучен во Националната Емералд мрежа на подрачја од специјален интерес за заштита и е предложен за прогласување за строг природен резерват согласно Просторниот План на РМ. Потребно е да се утврдат можните негативни влијанија од изградбата на пругата врз овој локалитет, пред се биодиверзитетот. Да се внимава на одржувањето на интегритетот на локалитетот, пред се да се заштитат природните живеалишта.

Исто така, треба да е земе предвид дека пругата во еден свој дел се доближува до Охридското Езеро, па оттука треба да се изврши проценка на влијанието од изградбата на пругата врз живеалиштата и биодиверзитетот, но и врз хидролошките карактеристики на подрачјето. Охридското Езеро согласно националната легислатива е прогласено за заштитено подрачје од III категорија-споменик на природата и претставува дел од светското природно и културно наследство (УНЕСКО).

Во близина на трасата се наоѓа локалитет со дабови стебла, во населеното место Мороишта, кој е предвиден да биде прогласен за споменик на природата.

Во близина на трасата, во дворното место на манастирот Св. Богородица, во населеното место Калишта на брегот на Охридското Езеро се наоѓа платаново стебло (*Platanus orientalis*) кое е прогласено за заштитено подрачје во категоријата споменик на природата.

Трасата за железничката пруга во еден дел, во струшкиот регион, поминува низ подрачје кое е дел од светското природно и културно наследство на Охридскиот регион (УНЕСКО). Во рамките на овој регион треба да е внимава на следните локалитети со природни вредности:

- Сублакустричките извори во близина на црквата Света Богородица Калишка

- Локалитетот Калишта кој претставува единствено природно живеалиште на жолтиот локвањ (*Nuphar lutea*) на Охридското Езеро.

- Локалитетот Подмоље е далеку од трасата, но претставува најраспространетиот појас на трска (*Phragmites australis*) на Охридското Езеро и природно живеалиште на загрозени видови птици и мрестилиште на крап. Од тие причини треба да се посвети внимание и на овој објект на природата.

На поширокото подрачје на трасата на пругата регистрирани се неколку културни и археолошки локалитети

Оцената на влијанија врз животната средина од спроведување на проектот е правена во однос на:

✓ *Безбедносните аспекти*

Најважните безбедносни аспекти, кога се работи за линиски објекти односно пруга, се однесуваат на излетување од шини, судари, пожари и експлозии (вклучувајќи и саботирање или пак тероризам), паѓање од возови, судари со патнички сообраќај или луѓе во момнети на поминување на пруга и сл.

✓ *Влијанија врз биолошката разновидност*

Чувствителност на хабитатите и екосистемите

Врз основа на описот на сегашната состојба на медиумите на животната средина во Поглавје 2 и особено поглавјето за состојбата со биолошката разновидност (поглавје 2.11) како и со користење на национално и интернационално признатите критериуми, беше проценета чувствителноста на екосистемите и стаништата (вклучително и човековите населби како хабитати). Беа истакнати најчувствителните места и нивните природни и хумано-индуцирани вредности. Издвојувањето на овие клучни или мошне драгоцените екосистеми, станишта или места е неопходна со цел темелно да се проценат можните влијанија од изградбата и функционирањето на планираната пруга Кичево-Радожда, и да се предложат ефективни мерки за нивна заштита или идно управување.

Проценети се следниве екосистеми (описани во Поглавјето 2.11.4): благун-габерови шуми, плоскачево-церови шуми, костенови шуми, горунови шуми, евови појаси, евови шуми, врбови појас, состоини од блатен даб, брдски пасишта, варовнички карпи, силикатни карпи, Охридско Езеро, реки, потоци, извори, блата, влажни ливади, црноборови насади, ливади, ниви, лозја, овоштарници, градини, урбани хабитати и рурални хабитати.

Некои од екосистемите (како блатните) вклучуваат неколку растителни асоцијации што не беа проценети одделно.

Вкупно шест хабитати се оценети како високо чувствителни (hs): костенови шуми, горунови шуми, евови појаси и шуми, состоини од блатен даб, реки и блата. Во групата на средно чувствителни (ms) припаѓаат 12 хабитати: благун-габерови шуми, плоскачево-церови шуми, врбови појас, брдски пасишта, варовнички карпи, силикатни карпи, потоци, извори, ливади, ниви, лозја и рурални хабитати. Останатите четири хабитати беа оценети како ниско чувствителни (ls): црноборови насади, овоштарници, градини и урбани хабитати.

*Влијанија врз станишта*

Уништување на шумски станишта

Антропогени насади: голем дел од боровите насади во близина на Кичево (km 104+800 до km 105+400) ќе биде уништен. Боровите шуми во тој дел како антропогени творби

немаат големо значење за биодиверзитетот во регионот, но затоа имаат големо економско значење и значење за спречување на ерозијата.

Влажни шуми и крајречни појаси (покрај реката Треска, покрај Бржданска Река, покрај Јудовска Река, покрај Вилипица, Евлови шуми кај с. Арбиново, Евлови појаси кај во подножјето на ридот Кула кај с. Песочани, Евлови шумички и дрвореди кај с. Ботун, Евлови шуми со тополи кај с. Мешеишта и с. Климестани).

Блата и мочуришта (с. Арбиново, Струшко Блато, вклучително и блатата кај с. Радолишта).

Трски кај с. Волино и Мороишта.

Влажни ливади (с. Слиово – Река Вилипица, Влажни ливади кај с. Арбиново, Влажни ливади и ниви кај селата Волино и Мороиште, Влажни ливади кај с. Радолишта).

*Влијанија врз флората и фауната:* изградбата на пругата ќе значи зголемена достапност на некои локалитети. На тој начин се зголемува притисокот врз биолошката разновидност, заради интензивирање на ловот (и криволовот), риболовот и собирање на лековити и ароматични растенија.

#### Флора

Директното влијание на изградбата и функционирањето на пругата Кичево-Радожда врз растенијата е прикажано преку оценката на влијанијата врз стаништата. Не се очекува специфично влијание од изградбата на пругата врз одделни растителни видови. Влијанието врз поединечните костенови стебла е веќе обработено во делот за влијанија врз костеновите шуми.

#### Фауна

Не се очекуваат директни влијанија од изградбата на пругата врз без'рбетниците. Релевантните влијанија врз популациите на без'рбетниците се опфатени со описот на влијанија врз стаништата.

Најважни влијанија врз 'рбетниците во текот на функционирањето на пругата се:

- ✓ Вознемирување и директна смртност заради смртоносни судари на животните со возовите.
- ✓ Фрагментацијата на стаништата (има значително влијание врз фауната), но тој аспект е обработен во делот за влијанија врз пределите.
- ✓ Загадувањето на водите, при изградбата на пругата, може да биде физичко, хемиско и биолошко. Физичкото загадување се манифестира преку присуство на цврсти честички од остатоци на земја, песок, цврсти честички од триење на пнеуматиците, остатоци од хаварии и сл. Хемиско загадување на површинските води може да дојде како резултат на испуштање на течни материи како што се мастите и маслата. Цврстите честички, со испирање на патната површина, се таложат во риголите и одводните канали при што можат да предизвикаат затнување на истите, додека мастите и маслата испливуваат на површината и доаѓаат до реципиентот.
- ✓ Во фазата на градба, со набивањето на подтлото и другите мерки за обезбедување на стабилност, може да дојде до промена на пермеабилноста на тлото, со што на директен начин се делува на режимот на површинските и подземните води.
- ✓ Кога трасата е во насип може да биде сериозна физичка препрека на движењето на површинските и подземните води кои се сливаат во тоа сливно подрачје движејќи се кон реципиентот. При тоа може да дојде до непотребно задржување на теренот и прекумерно влажење, па и до поплавување.

- ✓ Кога патот е во засек или усек доаѓа до пресекување на текот на подземните води. Во тој случај кога количината на подземните води е поголема во тлото, при пораст на подземните води, нарушувањето на режимот на подземните води делува на околното земјиште.

#### *Отпадни води при работа на пругата*

Во тек на фазата на користење на пругата, загадувањето на површинските води најчесто ќе се јавува во време на врнежи. Во тој период наталожената прашина врз коловозот и придружните објекти, се измива од врнежите и ги раствора суспендираните материји. Врнежите или водите од топењето на снегот се оптоварени со материји кои се таложат на пругата и на подрачјето под нејзино влијание.

Пуштањето во функција и работењето на железницата може да доведе до испуштање на отпадни санитарни води генерирани главно на терминалите за патници и сервисните станици. Овие отпадни води треба да се третираат во склад со прописите за комунални отпадни води.

Изградбата на пругата во планински и ридски релјеф ќе предизвика деструкција на почвата и карпите на помали фракции, кои ќе се акумулираат на падините, односно во близина на речните корита. За време на топењето на снегот и поинтензивните врнежи овие фракции ќе се внесат во речните корита. Карпите и почвата кои се отстранети или распаднати во текот на изградбата на пругата, а транспортирани до речните корита, ќе доведат до зголемување на турбидитетот односно до зголемување на количината на цврсти суспендирани честици. Од друга страна на тој начин ќе се зголеми и содржината на тешки метали, а со тоа и токсичните ефекти врз живите организми.

Сепак, најголема опасност при изградбата на пругата постои од инцидентно испуштање на горива, масла или лубриканти од возилата и машинеријата која се употребува при изградбата на пруга. Познато е дека јаглеводородите присутни во горивата и маслата се исклучително токсични за живиот свет. Особено е опасно доколку вакви инциденти се случат на брегот на Охридското Езеро или пак во сливното подрачје на Охридското Езеро (на пример реката Сатеска), со што би се загрозил ендемичниот жив свет во езерото, но и неповратно би се оштетиле стаништата и биоценозите.

За време на функционирање на пругата, главна опасност за квалитетот на површинските и подземните води се инциденти со испуштање на хемиски супстанции (неоргански ѓубрива, растворувачи, горива). Во колку ваков инцидент се случи во тој случај ќе настане загадување на водните екосистеми. Како особено осетлив екосистем се издвојува Охридското Езеро.

Потенцијални извори на загадување на водата во текот на изведба на пругата се : а) плакнење и ерозија од површината на местото на изведување на работите; б) бетон или друг материјал употребен за изградба на потпорни ѕидови; в) вода за перење на возилата употребени во текот на конструкцијата; г) вода употребена за намалување прашина во тек на конструкција; д) гориво, масла и останати препрати за подмачкување (лубриканти) на возилата и опремата која се користи во текот на изградбата.

Испуштањето на отпадна вода, во текот на конструкцијата, може да предизвика физички, хемиски и биолошки ефекти. Физичките ефекти можат да бидат предизвикани од зголемување на седиментот преку ерозија, блокирање на канали и реки и предизвикување на поплави при појава на поинтензивни врнежи. Зголемената содржина цврсти суспендирани честици во водата може да доведе до намалување на концентрацијата на растворен кислород поради а) намалување на светлината која

продира во водениот столб, со што се намалува интензитетот на фотосинтеза на фитопланктонот и фитобентосот (микро и макрофити), со што од друга страна се намалува и продукцијата на кислород во водениот столб; б) високата содржина на суспендирани честичи и заматеноста (турбидитетот) доведува до зголемена енергетска ретенција (задржување на енергијата во водениот столб), што доведува до зголемување на температура, а со тоа и намалување на растворениот кислород. Во екстремни услови може да настане и хипоксија.

Исто така, се јавуваат хемиски и биолошки ефекти кои пред се зависат од хемиските карактеристики и количината на хранливи материи (нутриенти) во водата ослободена со плакнење. Значителни хемиски ефекти можат да се јават при испуштање на бетон и цемент кои предизвикуваат и значително зголемување на рН вредноста на вода. Воедно се јавуваат и токсични ефекти од зголемената рН вредност и намалување на популациите на организмите и биодиверзитетот воопшто.

Ископаниот или отстранетиот материјал, при конструкцијата на пругата, може да има значително влијание врз водните станишта и квалитетот на водата. Поради тоа мора многу да се внимава при депонирањето на ископаниот материјал особено при конструкцијата на тунелите. Ископаниот материјал главно се состои од карпи, земја и камења кои можат во случаи на ерозија да предизвикаат физички нарушувања како што се запирање на водниот тек, промена на конфигурацијата на текот, но и зголемување на турбидитетот и количината на хранливи материи и цврсти суспендирани честички.

Во текот на изградбата на мостовите преку реките може да настане и загадување со тешки метали, кои главно се врзуваат во седиментот на реките. Воедно, речните седименти имаат голема способност за врзување на органски соединенија (како што се јаглевородите ослободени од горивата, маслата и лубрикантите). Растворањето на тешките метали и органските соединенија од седиментите е бавен, но постојан процес и може да предизвика значително влијание врз квалитетот на водата. И тешките метали и јаглевородите се силно токсични за сите организми што би предизвикало (во зависност од концентрацијата) намалување на популациите и губење на биодиверзитетот. Особено внимание потребно е да се посвети при изградбата на мостовите во низинскиот дел на пругата, која е проектирана во близина на реката Сатеска. Внесувањето на седимент во реката Сатеска директно го загрозува и екосистемот на Охридското езеро. Особено загадувањето на седиментот со органски соединенија и тешки метали би предизвикало огромни штети на живиот свет во Охридското Езеро.

#### *Влијание од користењето на пругата врз водни станишта*

Можните влијанија на пругата за време на нејзиното функционирање вклучуваат:

- ✓ вода за климатизација,
- ✓ истекување вода од вагоните,
- ✓ испуштање на води од станиците,
- ✓ дренање.

Функционирањето на депоата и станиците ќе генерира комунални води од тоалетите/комуналните постројки. Ваквиот отпад главно се карактеризира со зголемени концентрации на БПК, суспендирани честички, амонијак, фосфати. Сепак, се смета дека значајно влијание врз водните станишта би настанало доколку отпадните води се испуштаат без претходен третман.

Отпадна вода ќе биде генерирана од постројките за чистење/одржување на вагоните и локомотивите. Темелно чистење на подот на возовите би се одвивало секои две недели. Вода со детергенти дополнително ќе биде ослободена при секојдневното



чистење на вагоните. Овие отпадни води можат да предизвикаат физички, хемиски и биолошки деградации во водните станишта, доколку истите не се собираат и пречистуваат.

Функционирањето на пругата ќе генерира и остатоци од масла, гориво и лубриканти. Овие материи можат да бидат испрани од површината на пругата и на таков начин дренирани до водните станишта. Особено ваквата состојба може да биде изразена на мостовите, каде со водните талози овие материи директно би се внесувале во реципиентот.

#### *Влијанија врз пределот*

Функционирањето на линиските инфраструктурни објекти има негативно влијание врз поврзаноста и поврзливоста на екосистемите. Одредени влијанија од функционирањето на пругата може да се очекуваат врз функционалните пределски карактеристики на дабовите шуми. Планираните мостови и тунели по должина на целата траса се фактор кој ги намалува негативните влијанија.

Посериозни влијанија може да се очекуваат во делот помеѓу с. Сливово и с. Мешеишта. Во овој дел пругата минува низ дабови шуми, блатни станишта и земјоделско земјиште и ги одделува овие хабитати од коритото на р. Сатеска

#### *Влијанија врз геолошки структури*

Очекуваните влијанија на пругата, во оваа проектна фаза, врз геолошките структури би биле во форма на деградација и ерозија на карпестите маси/седименти, заради:

- ✓ Изведба на пристапни патишта и работно плато за фундаирање (анкерисување) на коловозната железничка конструкција, изведба на потребните пратечки елементи на пругата (стојалишта, железнички станици, надвозници, подвозници, пропусти);
- ✓ Ископ на тунели;
- ✓ Ископ на темели за предвидената пратечка електроинсталација;
- ✓ Евентуално истекување на горива и масла од градежната механизација и возилата за транспорт на градежните материјали и опрема, и
- ✓ Ракување и манипулација со хемикалии и масла за потребите на пратечката електроинсталација.

Во однос на оперативната фаза (во фаза на користење и сервисирање), влијанија на пругата врз геолошките структури, инженерско-геолошките појави и процеси не се очекуваат. Потенцијално опасни остануваат можните влијанија врз хидрогеолошките појави и објекти, преку претходно опишаното непосредно и посредно загадување на водоносните карпести маси (хидрогеолошки колектори) на истите стационажи.

#### *Влијанија од вибрации и сеизмика*

При изградбата и подоцна при фазата на користење на железничката пруга Кичево-Струга-граница со Албанија ќе бидат предизвикани низа влијанија врз животната средина низ кои поминува самата траса на пругата. Најчесто, влијанијата вклучуваат:

- ✓ влијанија кои се појавуваат како последица на изградбата на самата пруга,
- ✓ влијанија кои се појавуваат како последица на работата на транспортните средства при фазата на користењето на пругата.

Карактеристични влијанија, покрај останатите, кои се појавуваат како последица на изградбата на пругата се:

- ✓ Сеизмичките ефекти како последица на минирањето за изградба на објектите на самата пруга-засеци, тунели и мостови.

- ✓ Карактеристични влијанија, покрај останатите, кои се појавуваат како последица на работата на транспортните средства при фазата на користењето на пругата се:
- ✓ Вибрациите на тлото како последица на движењето на возовите по пругата.

Овие типови на влијанија подетално се прикажани во сепаратниот Елаборат подготвен за потребите на оваа Студија.

#### *Контаминација на почвата*

Контаминацијата на почвата е тип на деградација кој е поврзан и произлегува од поопшти активности кои се поврзани со самиот процес на изградба на пругата и објектите кои се предвидени за нејзино функционирање. Поради тоа, контаминацијата е тешко да се поврзе со интензивни активности на одделни делници на трасата, како што е тоа случај со останатите типови на деградација, па затоа поопшто ќе се осврнеме на одредени извори на контаминација кои можат да се појават во процесот на изградба и важат за целата делница.

Загадувањето на почвите во оваа фаза може да настане од:

- несоодветно ракување со горивата и нивните деривати кои се користат за градежните машини,
- миене на машините надвор од предвидените и соодветни локации,
- неадекватно ракување со градежни материјали и агресивни хемиски материји кои се користат при изградбата,
- несоодветна изградба и лоцирање на камповите каде што се чуваат машините и материјалите, како и
- други активности, кои не се извршуваат соодветно со упатствата за технички мерки за превенција (митигација), во текот на градбата.

Збивањето на почвата доведува до пореметување на почвената структура и порозноста на почвата и водно-воздушниот режим што од друга страна доведува до намалување на способноста за инфилтрација и филтрација. Како резултат на тоа, се јавуваат површински води, кои во комбинација со високото ниво на подземни води, како што е тоа случај во регионот по течението на Црн Дрим (во зоната на глејните почви) и над с.Калишта, може да доведе до претерано влажење на околните површини и интензивирање на глејните процеси. Поради тоа треба, што е можно повеќе, да се користат веќе постоечките пристапни патишта, при изградба на трасата, како и да се внимава при изградбата на насипот на трасата да не се пореметат природните текови на подземните води затоа што тоа може да доведе до појава на водолежини вдоль трасата.

#### *Пренамена на почвата*

Пренамената на почвата, заедно со ерозијата, е најтежок облик на деградација на почвата затоа што почвата како природен ресурс се губи неповратно и од економски аспект (за земјоделско производство) и од еколошки аспект како природно станиште на разни растителни и животински видови.

Во текот на функционирање на пругата, почвата во најголем дел ќе биде под закана од ерозија и контаминација. Контаминацијата би била продукт на следните процеси:

Загадување од горива и деривати кои би се испуштале од локомотивите по должина на трасата и на станиците. Поради тоа потребно е да се врши редовна контрола на машинскиот парк со цел да се редуцира до максимум заканата од истекување на опасни хемиски сустанции во почвата.

Загадување на почвата од гасни супстанции. Најзначајно загадување од гасните супстанции и аеросоли, се појавува на растојание од 10 метри од пругата, поради брзата седиментација на супстанците потешки од воздухот.

Отпадни води од тоалетите и одржување на станичните постојки, потребно е да се организираат соодветни системи за прочистување на отпадните санитарни води како и собирање и третман на отпадната вода која се генерира при одржувањето на станиците.

Цврст отпад (органиски и неорганиски). Негова продукција настанува при патнички транспорт и околу станичните постројки. Ваквиот отпад, соодветна служба треба да го прибере и транспортира до соодветни локации, затоа што тој може да се инкорпорира во почвата и да изврши нејзино долготрајно загадување

Истурање на материјали кои се пренесуваат (течни горива, руди и сл.). Ова е уште еден опасен извор на загадување на почвата во најблискиот дел до пругата во текот на нејзино функционирање, па затоа треба да се обрати посебно внимание на безбедноста на транспортираниот материјал.

Третирање со херибициди на вегетацијата околку пругата. Количините и периодот на третирање треба да се добро испланирани за да се спречи загадување на почвата и подземните води.

Ерозивни процеси, кои може да се јават во текот на изградбата на пругата, се во околина на објектите (мостови, тунели, подвозници, дренажни канали и сл.), како и кај насипите и потпорните ѕидови на усеците. Потребен е постојан мониторинг и превземање на брзи интервентни мерки со цел навремено спречување на поголем обем на деградација на почвата долж пругата.

#### *Влијанија врз квалитет на воздухот и климата*

Електричната железница е форма на транспорт којашто најмалку и штети на животната средина. Основните емисии во воздухот и влијанијата врз квалитетот на амбиенталниот воздух се главно од изградбата на пругата, генерирани од градежните машини, а во периодот на експлоатација оние коишто настануваат посредно како: зголемен интензитет на емисии при манипулација со товарот на определени станици со претоварните возила, зголемено присуство на друмски возила на тие станици, користење на дизел локомотива и сл.

Секоја од фазите на изградба е поврзана со одреден интензитет на емисија на гасови и прашина од активностите, машините и материјалите коишто се користат. Основните извори на емисии се од:

- Рамнење на теренот, ископ и поставување на шините
- Поставување на сигнални и телефонски линии
- Поставување на електричната инсталација

Во фазата на користење определено влијание врз квалитетот на воздухот може да се јави кај станиците и крстосниците поради активностите на маневрирање со дизел локомотиви, истовар, ускладиштување и работата на друмските возила. Тие влијанија се минимални, но нема доволно податоци за да може да се направи квантитативна проценка. Поради природата на работа на пругата, линиски објект за железнички сообраќај кој ќе се користи за превоз на патници и материјални добра, не се очекуваат влијанија врз климатските промени ниту при изградба на пругата, ниту пак при фазата на користење на истата.

#### *Влијанија од бучава*

Изградбата на железничка пруга е поврзана со низа активности кои предизвикуваат бучава. Бучавата ја генерира опремата којашто се користи.

Бројот на композициите и брзината на возовите се значителен фактор за бучавата. Всушност брзината на возот го определува доминантниот извор на бучава. Кај дизел локомотивите, при помали брзини доминантна е бучавата од моторите, додека при поголеми тоа е контактот меѓу тркалата и шините.

Според оптимистичкото сценарио, максималниот број композиции коишто дневно ќе поминуваат на пругата во 2040 година ќе изнесува 39 од кои 14 патнички и 25 товарни. Овој број е прифатен за натамошни пресметки долж целата пруга.

Според резултатите, на растојание од 120 m од пругата, нивото на бучава опаѓа на 45 dBA што одговара на природниот фон. Тоа значи дека на растојание од 120 m од изворот бучавата ќе се намали природниот фон за околу 3 dBA. Веќе на 250 m бучавата од оваа пруга нема да има забележително влијание.

#### *Влијаија од цврст отпад*

При изградбата на пругата ќе се работи со нов материјал, односно ќе се трасира и поставува нова пруга, па затоа нема да се создава отпад кој потекнува од реконструкција (најчесто градежен отпад и отпад од рушење). Во текот на работата и функционирањето на пругата ќе се создаваат различни видови на отпад. Станува збор за комунален отпад, отпад од пакувања, отпад од градежни активности и сл. Меѓу другите отпади ќе се јави и мала количина на опасен отпад.

Отпадот, кој ќе се создава во тек на фазата на користење на пругата, е од одржувањето на истата или пак од корисниците на железничкиот превоз и има комунален карактер на станиците или вкрсниците.

Видовите на отпад, кои настануваат при тоа, вклучуваат потрошни материјали, резервни делови и опрема. Динамиката на создавање на овие отпадоци е во релација со одржувањето, како и од фреквенцијата на патници.

#### *Социо-економски аспекти, имотни аспекти и влијанија врз приходи*

Предвидената траса на пругата, поради својата должина, ќе поминува низ државно и приватно земјиште (најчесто земјоделско земјиште и обработливи површини). Истата, како градба, нема да зафаќа многу простор во широчина, што ќе имплицира со занемарливо влијание врз оние места кои се поврзани со земјоделски активности или пак се поврзани со економски приходи.

Трајната загуба на земја, шума и друга сопственост, како и евентуалната штета за време на фазата на изградба или во текот на користење на пругата, ќе биде предмет на компензација согласно македонската регулатива,

Јавното претпријатие „Македонски Железници“–Скопје ќе спроведе соодветен процес на експропријација на земјиште со секое физичко и правно лице, сопственик на земјиште кое е потребно за спроведување на проектот.

#### *Влијанија врз шумите*

- ✓ Се врши т.н. *запечатување на почвата т.е пренамена од продуктивно во непродуктивно земјиште*, а во овој случај трајна пренамена на шума во градежно земјиште, со што трајно се губат економските и општокорисните функции и вредности на шумата;
- ✓ Изградбата на пристапни патишта, друга инфраструктура и објекти, дополнително ќе влијаат во нарушувањето на природните екосистеми и зголемениот обем на очекувани негативни ефекти и штети;

- ✓ Се раскинуваат врските помеѓу различните екосистеми, поради што се очекуваат трајни негативни последици во ланецот на исхрана, движење и размножување на животинскиот свет. Непосредно се влијае врз воспоставената рамнотежа, циклусите, процесите и динамиката на одржливиот развој на биолошката разновидност;
- ✓ Настанува фрагментација на шумата, во некои оддели, што негативно ќе се одрази на стопанисувањето;
- ✓ Промена во начинот на стопанисување во одредени делови вдолж пругата т.е на места каде се планирани ресурекциони сечи и разни други активности за подобрување на продуктивноста, поради градбата на пругата се менуваат шумските мерки со што се оптереува финансиски претпријатието што стопанисува со шумите. Вкупно предвидени промени во околу 1820 ha.

Во текот на фазата на користење на пругата најзначајно влијание за зголемување на ризикот од пожари е појава на искри при кочење и др. операции на шинските возила.

#### *Влијанија врз ерозијата и наносите во фаза на градба и фаза на користење*

Се очекуваат следните влијанија од изградбата и користење на пругата:

- ✓ Нарушување на воспоставениот режим на отекување на водите, а можни се посериозни негативни ефекти врз квалитетот на површинските и изворските води во рамките на коридорот на пругата;
- ✓ Зголемување на опасноста од ерозивните процеси, па дури и стабилноста на падините, заради земјаните работи. Со оглед на големиот обем на градежните работи, а особено големите земјани работи, ископи и насипи по трасата на пругата, ќе дојде до интензивирање на ерозивните процеси, што негативно ќе се одрази на квалитетот на водите;
- ✓ Заматувањето на водотеците ќе биде честа појава што негативно ќе се одрази врз живиот свет во водотеците и Охридско Езеро; Процесите на транспорт и претранспортирање на наносот по хидрографската мрежа на р. Сатеска се очекува да се интензивира. Таквите процеси негативно ќе се одразат врз екосистемот на Охридско Езеро;
- ✓ Поради големи земјани работи, по компензационите активности, се очекува и вишок од околу 300 000 m<sup>3</sup> за депонирање. Со ова се врши деградација на почвата (тип: промена на изглед) но постои опасност од ерозивни процеси на депонираниот материјал;

#### *Влијанија врз природното наследство*

Планраната траса на пругата не поминува во непосредна близина на евидентирано заштитено природно наследство.

#### *Влијанија врз културното наследство*

При изработка на планската документација и во текот на деталното проектирање на пругата, инвеститорот ќе ги почитува барањата за заштита на евидентираното културно наследство, вградени во македонската регулатива и меѓународните мултилатерални договори во областа на културата.

#### *Влијанија од радијација*

Не се очекуваат влијанија од радијација за време на градежните работи и користење на пругата.

#### *Влијанија од непријатен мирис*

Не се очекуваат влијанија од непријатен мирис за време на градежните работи и користење на пругата.



### *Кумулативни влијанија*

Кумулативни ефекти можат да се појават како резултат на други постојни или идни проекти од ист вид по должина на неговиот коридор (автопат, региоален пат).

Не се разгледувани влијанија по фазата на користење на пругата, заради тоа што вакви објекти се користат во стотици години во кој период се можни мали реконструкции за нивно подобрување.

Врз основа во идентификуваните влијанија врз животната средина предвидени се мерки за спречување или намалување на влијанијата врз животната средина.

Од аспект на животна средина линискиот Проект-Изградба на железничка пруга Кичево-Лин (граница со Р. Албанија) не претставува особена закана по животната средина и природата и трасата во целост се прифаќа. Доколку се усвојат препорачаните мерки за намалување и ублажување на можните влијанија врз животната средина, истиот ќе има одржливост во долг временски период од финансиска гледна точка, но и од гледна точка на заштита на животната средина и квалитетот на живеење.

Процесот на подготовка на Студијата за оцена на влијанијата врз животната средина од Проектот-Изградба на железничка пруга Кичево-Лин (граница со Р. Албанија), течеше во согласност со пропишаната со Закон методологија.

Во подготовката на Студијата учествуваше експертски тим од сите области, кои ги бара еден вака сложен линиски објект.

Беа разгледани сите аспекти на животната средина и природата, културното наследство, но исто така и аспектите на социо-економски развој и добробит на луѓето.

Ова беше направено за да се обезбеди оддржливост на Проектот на долгорочна база.

Во текот на подготовка на Студијата се оствари добра комуникација во рамките на експертскиот тим, но и со Инвеститорот и изготвувачот на Идејниот Проект. Ова резултираше со добивање правовремени информации и достапност до теренот и потребните подлоги.

## Цел на проектот

Во согласност со Проектната програма, изготвена од Јавното Претпријатие за железничка инфраструктура „Македонски Железници“-Скопје целта на проектот е изградба на железничка пруга Кичево-Лин (граница со Р. Албанија).

Со изградба на оваа пруга и останатите делници, кои недостигаат од Коридор 8, се цели кон поефтин и побрз транспорт на населението и економските добра. Железничкото поврзување на Р. Македонија со соседните држави се очекува да влијае позитивно врз зголемувањето на економските активности и трговијата во Државата, соседните земји (Албанија и Бугарија) и регионот.

Новата железничка врска ќе влијае на подобрувањето на социо-економската состојба на локалното население, особено во подрачјата на железничките станици, а со тоа и на регионално ниво (развој на западниот регион во државата), ќе се поефтини транспортот на луѓе и стока. Покрај тоа со изградбата на оваа железничка пруга ќе се воспостави железничко поврзување на Р. Македонија со Р. Албанија, а со тоа се отвара можноста за транспортно поврзување до пристаништата Драч и Валона на Јадранското Море. Ова е од особено значење за Р. Македонија, како континентална земја.

Интегрираниот транспортен систем има клучна улога во подобрувањето на економскиот пораст и одржувањето на конкурентноста со овозможување на пристап до брзи, ефикасни и доверливи транспортни услуги, како и овозможување на индивидуална мобилност.

Изградбата на транспортната мрежа, работата, управувањето и одржувањето, директно придонесуваат за развој на економијата, поврзувањето на луѓето со работните места и други нивни активноскасти, ја подобруваат вработеноста, како клучен социјален елемент кој овозможува економски пораст на државата.

Подобрената пристапност ќе овозможи приходи од користењето на земјиштето и промени во популационите движења.

Густината на сообраќај е строго концентрирана на патниот транспорт, кој има значително влијание врз животната средина, посебно во услови на користење на гориво со висок процент на сулфур и висок процент на стари возила, вклучени во сообраќајот. Од друга страна, оваа состојба може да предизвика зголемување на економските трошоци на транспортниот систем во државата.

Кога ќе се земат предвид горепосочените фактори, стратегиските цели на македонската Влада во областа на железничкиот транспорт се:

- Атрактивен железнички сервис за патниците со овозможување на квалитетно патување до работното место, безбедни патнички можности и гаранција дека нашиот избор на транспорт ќе ги земе во предвид условите во животната средина, вклучувајќи го квалитетот на воздухот и генерирање на бучава.
- Поддршка на тешките товарни возови, кои пренесуваат голем број на различни производи со ефективен премин од железнички на патен транспорт и обратно.
- Поддршка на националната индустрија во овозможувањето на ефтин и ефективен масовен начин на транспорт.

## **Географска положба и геостратегиските интереси на Р. Македонија**

Република Македонија се наоѓа на раскрсницата од главните патишта во Југоисточна Европа, што ја прави важна транзитна маршрута во сувоземниот сообраќај помеѓу Централна Европа, Егејското Море, Црното Море и Јадранското Море. Ваквата

поставеност допринесува за развој на меѓународниот сообраќај преку двата коридори кои минуваат низ државата по должина на двете главни оски: Север-Југ (Коридор X) и Исток-Запад (Коридор VIII), познати како пан-Европски коридори, кои се поврзани во Транс Европските транспортни мрежи.

Географската положба и карактеристика на Македонија ја определуваат стратешката потреба од пристап до море низ територијата на нејзините соседи. Од извонредна национална важност се врските со пристаништата на Егејско и Јадранско Море, посебно достапноста на пристаништата Пиреја, Таранто и Джоја Тауро. Во моменот, само врските со Пиреја се адекватно развиени, додека за тие со Дурас и со јужните италијански пристаништа е потребна сериозна конструкција. Некомплетираната железничка линија во насока Исток-Запад има негативно влијание врз конкурентноста на железничкиот транспорт и на економијата на Македонија, во целост. Неповрзаноската со Република Албанија и Република Бугарија е голема пречка за унапредување на пазарот на размена не само кон соседните земји туку и кон истокот на Европа (Русија, Белорусија, Украина), Турција, Кавказките земји. Република Македонија е континентално затворена земја и масовниот транспорт треба да се подобри со поврзувања со пристаништата на Албанија и Бугарија, така што од стратешка гледна точка поврзаноската со албанската и бугарската железничка мрежа е важен предизвик за Република Македонија.

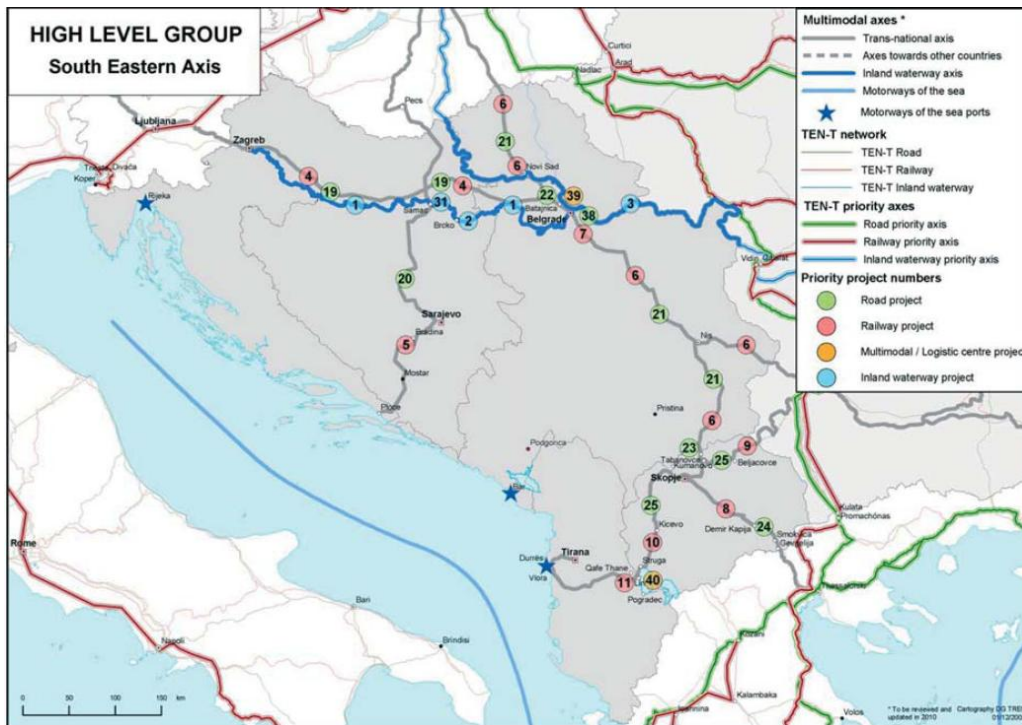
Железничката линија Кичево-Лин (граница со Р. Албанија), предмет на сегашното проучување, е замислена како продолжение на железничката линија Скопје-Тетово-Гостивар-Кичево и има цел да помогне за решавањето на гореспоменатите проблеми.

### **Меѓународно значење на проектот**

Дефинирањето на нова Европска Транспортна Стратегија за Планирање, во согласност со процесот на проширување на ЕУ, беше завршен во декември 2005 г. со публикувањето на извештајот “Мрежи за мир и развој”, изготвен од групата на високо ниво за “Поширока Европа за транспорт”. Основна цел на Стратегијата е да се подобрат врските на ЕУ со новите соседни држави, Далечниот Исток и Северна Африка. Во приоритетите на работната група, која ја кординира имплементацијата на Стратегијата, секако е и стимулирањето на развојот на железничките коридори за превоз на товари.

Во таа заедничка рамка, Коридор VIII е потврден како неразделен дел од една од петте нови Транс-национални европски оски-Југоисточната.

Значењето на железничката линија Кичево-Лин (граница со Р. Албанија) е потврдено од анализите и извештајот на Групата на високо ниво, која го определува како приоритетен железнички проект 10.



Слика 1 Југоисточна оска, ГВР<sup>1</sup>

### Железнички коридор VIII

Развојот на коридор VIII по оската Исток-Запад е неопходен економски и политички инструмент за балканскиот регион, кој помага за подобрување на меѓурегионалната стабилност. Тој се сврзува и со очекувања за позитивно влијание врз размената и врските меѓу држави, низ чии територии поминува. Поврзувањето на Јадранско и Црно море води до големи можности за економски развој.



Слика 2 Коридор VIII, согласно Меморандумот за спогодба<sup>2</sup>

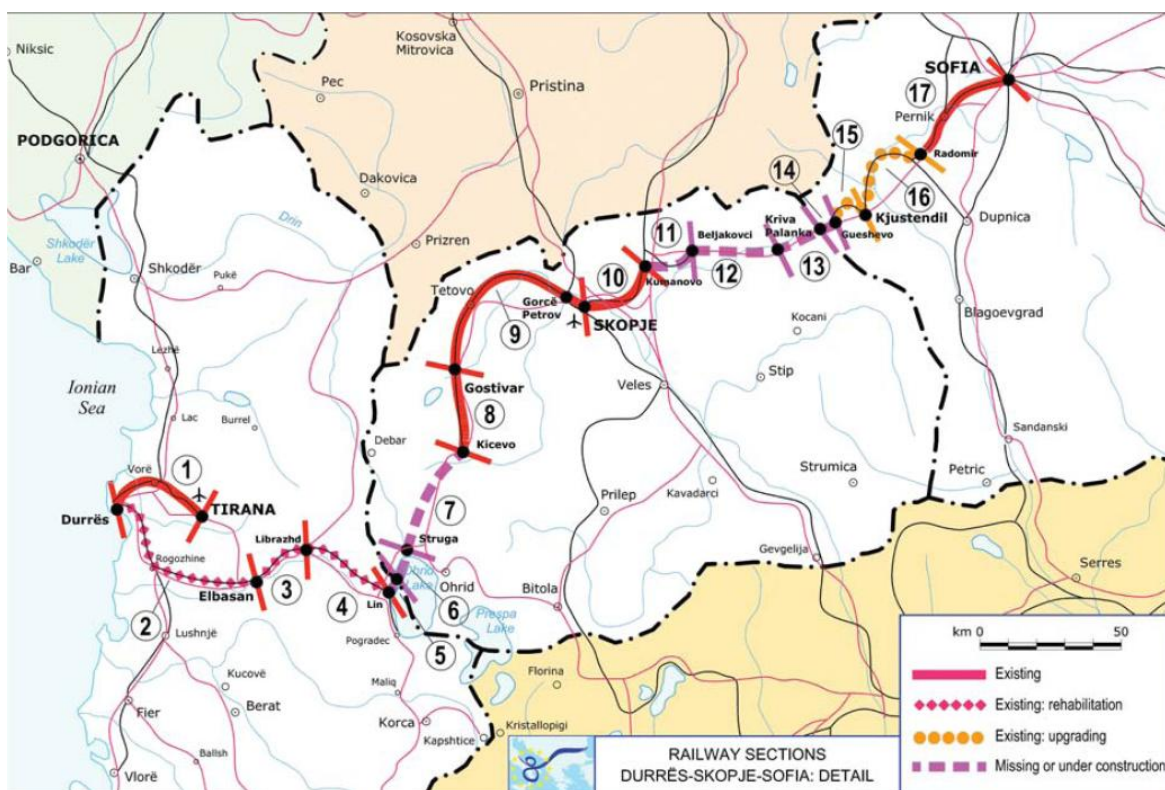
<sup>1</sup> Извор М ЕК, Извештај на Групата на високо ниво, раководена од г-ѓа Лајола ди Паласио, Ноември 2005.



Како што е видно од горната шема коридор VIII започнува од пристаништа Бари и Бриндизи во Италија и поминувајќи низ пристаништата на Албанија Дурас и Влјора ги сврзува со железничка линија со главниот град Тирана. Од таму постоечката железничка врска продолжува до границата меѓу Албанија и Македонија.

На територијата на Албанија има две рачви кај Рогожине и Лин. Првата линија ги сврзува Рогожине со пристаниште Влјора, а вториот од Лин низ Поградец и Каштице прави врска со Кристолопи во Грција.

По преминувањето на албанско-македонската граница, коридорот е насочен во северна насока низ Тетово, достигнувајќи до главниот град Скопје. Од таму се насочува кон Исток, до македонско-бугарската граница. На бугарска територија, коридорот се движи во насока северо-исток до главниот град Софија, од каде продолжува во насока југоисток-исток низ централна Бугарија, поминувајќи низ Пловдив и Стара Загора, за да достигне на крајот до црноморските пристаништа Бургас и Варна.



Слика 3 Железнички коридор VIII во делница Дурас-Скопје-Софија<sup>3</sup>

Пред-физибилити студијата за развојот на железничката оска по правец на пан-европејскиот Коридор VIII, изготвена од Секретаријатот на коридорот од септември 2007 год, ја разделува линијата на 17 делници, за кои целосен преглед е даден во следната табела:

Табела 1<sup>4</sup> Опис на железничкиот коридор VIII

Делница	Карактеристики
<b>На територијата на Албанија</b>	
Тирана-Дурас (1)	Постоечки меѓустанично растојание е реновиран во 1998 г.

<sup>2</sup> Извор: Секретаријат на Коридор VIII

<sup>3</sup> Извор: Секретаријат на Коридор VIII

<sup>4</sup> Извор: Пред-физибилитетната студија за развојот на железничката оска по правец на пан-европејскиот Коридор VIII, Секретаријатот на Паневропејскиот коридор VIII, 2007 г.



Делница	Карактеристики
	Неопходно реновирање на горниот строј на железничките станици
Дурас–Рогожине-Елбасан (2)	Постоечка делница која поминува низ ридест рељеф Незадоволувачка сотојба Мах дозволена брзина 34 km/h Потребна рехабилитација
Елбасан-Либражди (3) и Либражди-Лин (4)	Постоечка делница поминува низ планински рељеф Мах надолжен накрак од 18‰ и кривини со хоризонтален радиус 300 m Незадоволувачка сотојба Мах дозволена брзина 27/24 km/h
Лин-граница со Македонија (5)	недостасува делница со должина 2-3 km
<b>На територијата на Македонија</b>	
<b>Граница со Албанија-Струга (6) и Струга-Кичево (7)</b>	<b>Недостасува делница, предмет на оваа Студија</b>
Кичево-Гостивар (8) Гостивар-Ѓорче Петров-Скопје (9) и Скопје-Куманово (10)	Постоечки и делници кои се користат Потреба од минимални интервенции во делници Кичево-Ѓорче Петров Делница 10 електрифициран, останатите-не
Куманово-Бељаковци (11)	Делница во градба со должина 29 km Степен на изграденост околу 35% Проектна брзина 100 km/h
Бељаковци-Крива Паланка (12)	Делница во процес на изградба со должина 37 km Степен на изграденост околу 58% Проектна брзина 100 km/h Мах надолжен наклон од 15‰
Крива Паланка-граница со Бугарија (13)	Недостасува делница со должина 23 km Планински терен Проектна брзина 100 km/h Мах надолжен наклон од 25‰
<b>На територијата на Бугарија</b>	
Граница со Македонија-Ѓушево (14)	Недостасува делница со должина 2.5 km, од кои 1.2 km тунел Проектна брзина 100 km/h Надолжен наклон од 2‰
Ѓушево-Ќустендил (15) и Ќустендил-Радомир (16)	Постоечка делница со должина 88 km во експлоатација Неелектрифициран Номинална брзина 65 km/h, но трговската е меѓу 25 и 35 km/h
Радомир-Софија (17)	Постоечка делница во експлоатација Електрифициран, делумно удвоен (11 km)

Железничката пруга Кичево-Лин (граница со Р. Албанија), предмет на сегашната Студија ќе биде наменета за мешовит сообраќај (патнички и товарен). Според техничките критериуми, пругата треба да биде едноколосечна магистрална пруга со нормална ширина на колосек од 1 435 mm за најмала проектна брзина од 100 km/h и

осовински притисок од 250 kN. Предвидено е пругата да биде електрифицирана со монофазен систем на електрификација 25 kV и 50 Hz.

Во согласност со Проектната програма и усвоената разделба по делници на железничкиот коридор 8, трасата на идната железничка линија Кичево-Лин (граница со Р. Албанија) беше разделена во две делници, следува:

- Делница 1 Кичево-Струга и
- Делница 2 Струга-Лин (граница со Р. Албанија).

### Железнички транспорт

Исто како патната мрежа и железничката мрежа на Македонија, ги следи основните коридори. Вкупната должина на главната железничка мрежа е 925 km, од кои:

- Отворена пруга 699 km;
- Станични колосоци 226 km и
- Индустриски колосоци 102 km<sup>5</sup>.

Електрифицирани се 312.66 km железничка пруга со монофазен систем од 25 kV, 50 Hz. Ширината на колосекот на целокупната мрежа изнесува 1 435 mm. Главната линија на Коридор X од Табановци до Гевгелија, преку Како и Велес е со единечен електрифициран колосек.



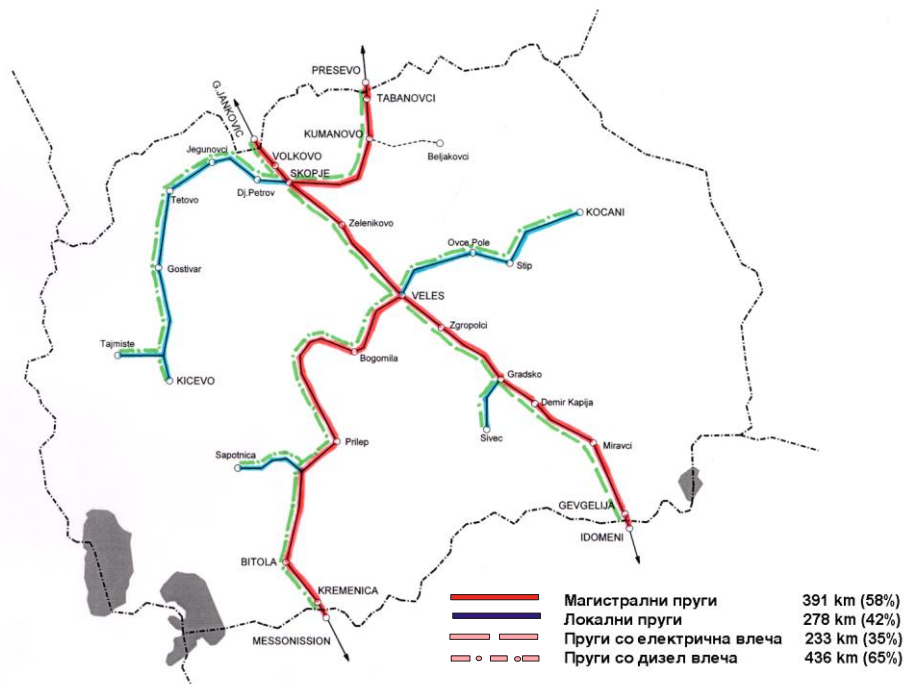
Слика 4 Железничка мрежа на Р Македонија<sup>6</sup>

Категоризацијата на постоечката железничка мрежа е представена на следната слика.

<sup>5</sup> Извор: Објава за мрежата за 2009 година

<sup>6</sup> Извор: Објава за мрежата за 2009 година

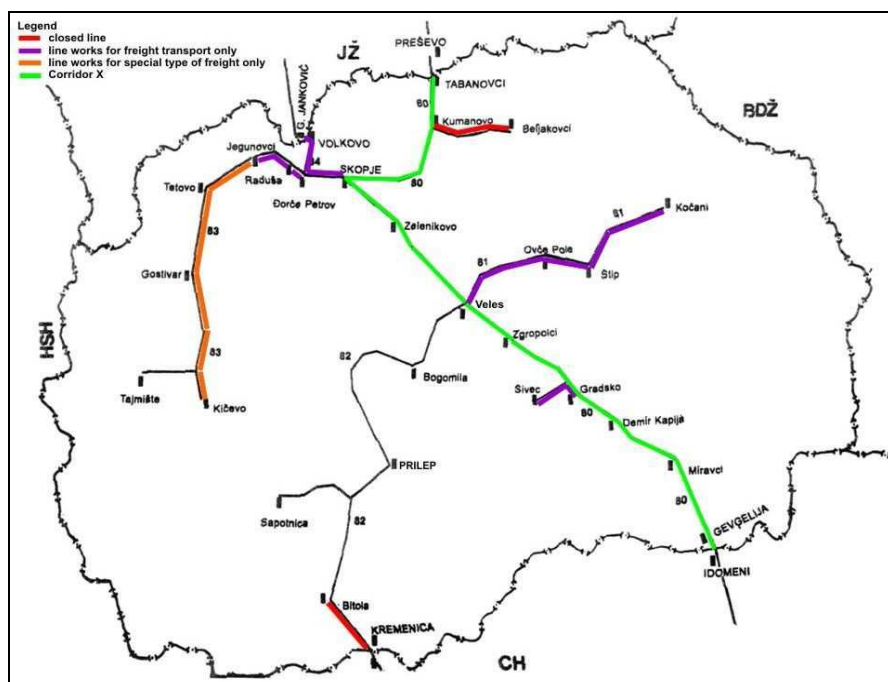
По неодамнешната оценка на Светската Банка “Железничката мрежа во Македонија се состои главно од Коридор X со неколку одвојувања (некои од кои се затворени за патнички превози или се користат само за определени видови товарни превози). Во сегашната состојба системот на Македонските железници овозможува ограничени и не дава целосни услуги. Од неодамна се затворени неколку линии, кои порано биле оптоварени од патнички превози. Како резултат од намалениот патничкиот сообраќај и појавувањето на големите загуби од товарниот транспорт, линиите се прогласени за нерентабилни и се затворени”.



Слика 5 Постојна железничка мрежа низ Република Македонија<sup>7</sup>

Опис на постоечката состојба е представен и нагледно во следните слики и табели.

<sup>7</sup> Извор: Просторен план на Република Македонија, Стратегија за просторен развој



Слика 6 Искористување на железничката инфраструктура на Македонија<sup>8</sup>

Табела 2<sup>9</sup> Сегашна состојба со пруги во Република Македонија

Пруга	км	Година на изградба	Вградени Шини	Стар.на гор.стр.	брзина на возење km/h
Табановци-Скопје	49,80	1888	49	30	100/75
Скопје-Велес	48,74	1873	49	25-31	90/80
Велес-Гевгелија	113,92	1873	49	15-35	100/80
Скопје-Волково-граница	31,68	1874	49	23-31	100/85
Ѓ. Петров-Кичево	103,00	1952/69	49	34	100/50
Велес-Битола	128,87	1931/36	49	9-37	100/50
Битола-Кременица	16,70	1894	разни типови	69	30
Б. Гумно-Сапотница	29,43	1957	356	45	35
Градско-Шивец	16,33	1983	49	19	50
Велес-Кочани	85,58	1925-	45,8а,356	11-38	70/50
Зајас-Тajмиште	6,60	1969	49	33	40
Скопски јазол	37,30	1971	49	31	100/40

Табела 3 Карактеристики на железничката мрежа

Железнички линии	Локација	Состојба	Брзина (km/h)
Коридор 10	Табановци-Гевгелија-низ Скопије и Велес	Единична, електрифицирана, последно реновирање на повеќето делници преди 30 г.	110
Коридор 8	Горче Петров-Јегуновце	Изградена во период 1952/1969 г. како товарна	60-80

<sup>8</sup> Извор: Светска Банка, Macedonian Rails- a potential that must be seized

<sup>9</sup> Извор: Национална програма за железничка инфраструктура 2008-2012



		линија за користење на рудниците во Јегуновци (Fe, Ni, Cr)	
Скопје-Генерал Јанкович	Сврзува со Приштина и жп мрежата на Косово	Се користи за патнички и товарен превоз	60-80
Крак D, Коридор 10	Велес-Битола	Функционира за патнички и товарен превоз	60-80
Куманово-Белџаковце	Кон границата со Р. Бугарија на исток	Прва делница од идната врска со железничката мрежа на Бугарија; затворена за движење	60-80
Коридор 8	Јегуновце-Кичево Кичево-Тајмиште	Најновата железничка линија (1968), во добра состојба, се користи 2 месеца годишно за превоз на добиток	80-100
Крак D, Коридор 10	Велес-Кочани	Затворена за патнички превоз, од време на време се користи за товарен превоз	40-60
Крак D, Коридор 10	Битола-граница Грција	Второстепена линија со ниски технички карактеристики, изградена во 1939 г., не се користи	5-10
Коридор 10	Градско-Сивец	Само за товарни превози	40-50



## **Законска регулатива за оцена на влијанието врз животната средина**

Барањата за изработка на Оцена на влијанието врз животната средина на одредени проекти е во согласност со Членовите 76-94 од глава XI од Законот за Животна Средина (Сл. Весник на РМ бр. 53/05, 81/05, 24/07, 159/08, 83/09 и 48/10). “Проект” е термин кој се однесува на развоен документ со кој се анализираат и дефинираат конечните решенија за користење на природните и создадените вредности и се уредува изградба на објекти и инсталации и спроведување на други дејности и активности (како на пример изградба на изведба на колектори, изградба на патишта, проширување/доизградба на фабрики или рудници и др.), кои имаат влијание врз животната средина, пределот и врз здравјето на луѓето.

Видот на проекти и критериумите врз основа на кои се утврдува потребата за спроведување постапка за оцена на влијанието врз животната средина ги определува Владата на Република Македонија на предлог на органот на државната управа надлежен за работите од областа на животната средина согласно член 77 од Законот за животна средина. Подетална определба на проектите е специфицирана во 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).

Во “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” се утврдени две категории на проекти:

- Проекти за кои задолжително се спроведува постапката за оцена на влијанијата врз животната средина, пред да се издаде решение (одлука) за спроведување на проектот;
- Генерално определени проекти, кои би можеле да имаат значително влијание врз животната средина заради што се утврдува потребата за спроведување постапка за оцена на влијанијата врз животната средина, пред да се издаде решение (одлука) за спроведување на проектот, а во согласност со карактеристиките на проектот, големината и локацијата, најновите научни и технички сознанија и решенијата во прописите со кои се определени минималните вредности на емисии во животната средина.

Спроведувањето на постапката за ОВЖС е утвредена со Законот за животна средина, 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, но подетално е дефинирана преку следниве подзаконски акти:

- Правилник за содржинта на барањата што треба да ги исполнува студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина (Службен весник на Р.М. Бр. 33/06);
- Правилник за дополнителните критериуми, начинот, постапката и надоместокот на трошоците на вклучување и исклучување од листата на експерти за оцена на влијанието на проектот врз животната средина (Службен весник на Р. М. Бр. 33/06)
- Правилник за информациите што треба да ги содржи известувањето за намера за изведување на проектот и постапката за утврдување на потребата од оцена на влијанието на проектот врз животната средина (Службен весник на Р. М. Бр. 33/06)
- Правилник за содржината на објавата на известувањето за намера за изведување на проект, на решението за потребата од оцена на влијанието на проектот врз животната средина, на студијата за оцена на влијанието на проектот врз

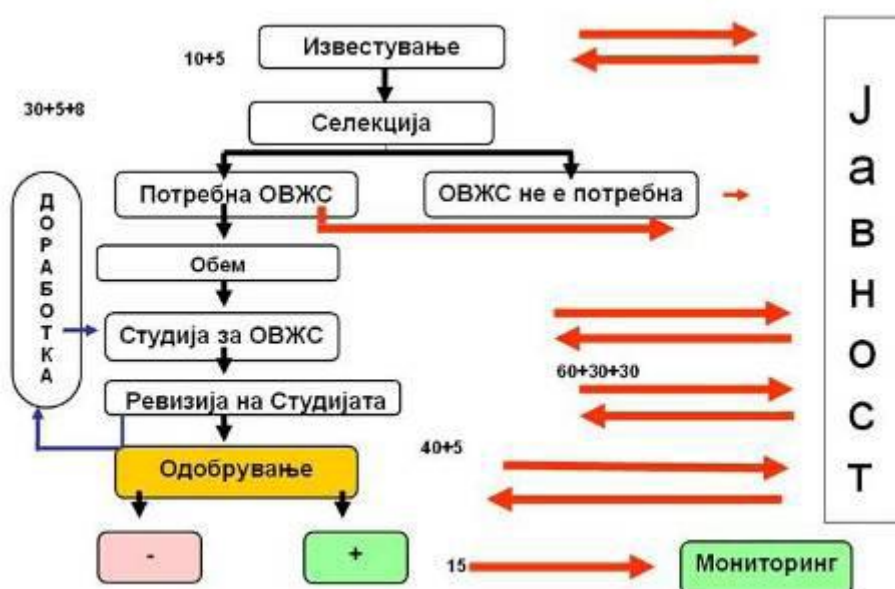
животната средина, на извештајот за соодветноста на студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина и на решението со кое се дава согласност или се одбива спроведувањето на проектот, како и начинот на консултирање на јавноста (Службен весник на Р. М. Бр. 33/06)

- Правлиник за формата, содржината, постапката и начинот за изработка на извештајот за соодветноста на студијата за оцена на проектот врз животната средина, како и постапката за овластување на лицата од листата на експерти за оцена на влијанието врз животната средина, кои ќе го изготват извештајот (Службен весник на Р. М. Бр. 33/06).

Спроведувањето на постапката за ОВЖС се состои од неколку чекори или фази, односно: известувањето за намера за изведување на проект, проверка, барање за определување на обемот на ОВЖС, оцена и евалуација на директните и индиректни влијанија врз животната средина како резултат од спроведување или неспроведување на проектот. Влијанието на проектот врз животната средина се оценува во согласност со состојбата на животната средина на засегнатото подрачје во времето кога се поднесува известувањето за намерата за изведување на проектот. При оцена на влијанието врз животната средина, следните елементи се земаат предвид:

- Подготовката, изведувањето, спроведувањето и престанувањето со реализација на проектот, вклучувајќи ги резултатите и ефектите од завршувањето на проектот,
- Отстранувањето на загадувачките супстанции и враќање на засегнатото подрачје во поранешната состојба, доколку таа обврска е предвидена со посебни прописи,
- Нормално функционирање на проектот, како и можностите за хаварији.

Фазите на спроведување на постапката за ОВЖС прикажани се шематски на сликата подолу:



### Постапка за ОВЖС

Со постапката за Оцена на Влијанијата врз животната средина се опфатени следниве аспекти:

- Утврдување на потребата од ОВЖС,
- Определување на обемот на на оцена на влијанијата врз животната средина,
- Подготовка на Студијата за ОВЖС,
- Утврдување на соодветноста и одобрување на студијата за ОВЖС вклучувајќи и јавна презентација, јавното мислење и учество на јавноста во одлучувањето,
- Известување за донесената Одлука/Решение.

Студијата за ОВЖС содржи податоци/информации за постојната состојба, идентификација на влијанијата, како и споредбена оцена на влијанијата како резултат на повеќе проектни алтернативи. ОВЖС ја спроведуваат овластени експерти, согласно утврдената методологија, структура за известување и потребните документи. Учесството на јавноста е задолжително во текот на целиот процес, согласно Законот за животна средина.

Инвеститорот кој има намера да спроведува проект, опфатен со членовите 77 и 78 од Законот за животна средина, треба да поднесе известувањето за намерата за изведување на проектот, до органот на државната управа, надлежен за работите од областа на животната средина, со мислење за потребата од оцена на влијанието врз животната средина во писмена и електронска форма. Органот на државната управа, надлежен за работите од областа на животната средина, во рок од десет дена од денот на приемот на известувањето, го известува Инвеститорот за потребата од дополнување на известувањето, а во во рок од пет работни дена од денот на приемот на целосното известување, го објавува истото на веб страницата на МЖСПП и во најмалку еден дневен весник достапен на целата територија на Република Македонија. Министерот ги пропишува информациите што треба да ги содржи известувањето за да може да се утврди потребата од оцена на влијанијата на проектот врз животната средина.

**Утврдувањето на потребата (проверка)** е фаза на процесот за ОВЖС преку која органот на државната управа надлежен за работите од областа на животната средина ја анализира потребата за изработка на ОВЖС за одредениот проект, во рок од 30 дена од денот на приемот на известувањето во целост. Откако ќе се утврди потребата за изработка на ОВЖС за одреден проект, органот на државната управа надлежен за работите од областа на животната средина со решение го известува Инвеститорот, кој потоа поднесува барање за определување на обемот на оцената на влијанието на проектот врз животната средина, односно дефинирање на сите потребни области кои ќе бидат опфатени со ОВЖС (содржината на ОВЖС). Решението се објавува во рок од пет работни дена од денот на донесувањето на веб страницата на МЖСПП и во најмалку еден дневен весник достапен на целата територија на Р.М. при што учеството на јавноста е присутно уште во првата фаза. Против ваквото решение, Инвеститорот, засегнатите правни или физички лица, како и здруженијата на граѓани формирани за заштита и за унапредување на животната средина, можат да поднесат жалба до Комисијата на Владата на Република Македонија за решавање на управните работи во втор степен од областа на животната средина, во рок од осум дена од денот на објавувањето на решението.

**Фазата за определување на обемот (содржината) на ОВЖС**, е процес во кој органот на државната управа надлежен за работите од областа на животната средина, го определува го определува обемот на студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина. Органот на државната управа надлежен за работите од областа на животната средина, при определување на обемот на студијата за оцена на

влијанието на проектот врз животната средина, задолжително се консултира со Инвеститорот и со општината, со градот Скопје и со општините во градот Скопје на чие подрачје треба да се спроведува проектот, како и другите релевантни органи на државната управа и институции, кои се должни да дадат информации и мислења во рок од 15 дена од денот на доставувањето на барањето за консултација.

Органот на државната управа надлежен за работите од областа на животната средина, издава мислење за определување на обемот и го известува Инвеститорот.

Основната цел на оваа фаза е информирање на Инвеститорот за прашањата (задачите) на кои треба да се одговори во финалната верзија на Студијата за ОВЖС. Ова подразбира и вклучување на посебните барања врз основа на карактеристиките на секој посебен предложен проект.

Определувањето на обемот на оцена на влијанието на проектот врз животната средина е задолжително, согласно членовите 81(4) и 82(1) од Законот за животна средина. Инвеститорот мора да бара мислење за определување на обемот од органот на државна управа надлежен за работите од областа на животната средина.

Мислењето за обемот на студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина особено треба да ги содржи следните информации кои би ги имал во предвид Инвеститорот при изработката на проектниот предлог:

- алтернативите кои треба да се земат предвид,
- основниот преглед и истражувањата кои треба да се направат,
- методите и критериумите кои се користат за предвидување и за оцена на ефектите,
- мерките за подобрување кои треба да се земат предвид,
- правните лица кои треба да бидат консултирани за време на подготовката на студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина и
- структурата, содржината и должината на информациите за животната средина.

Тоа значи дека Инвеститорот може да превземе различни видови активности, може да избере алтернативна локација или да го измени решението дадено со проектот, сè со цел да се намалат или ублажат можните влијанија на проектот врз животната средина.

Органот на државната управа надлежен за работите од областа на животната средина може и покрај определувањето на обемот на студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина, во натамошната постапка за оцена на влијанието на проектот врз животната средина, може да бара дополнителни информации доколку оцени дека е потребно, како и да побара информациите да бидат составени на начин кој соодветствува на современите знаења и методи на процена.

Откако ќе се утврди обемот, се пристапува кон **изработка на Студија за ОВЖС**. Изработката на Студијата на оцената на влијанијата врз животната средина за спроведување на проектот е во согласност со член 2 од Правилникот за содржината на барањата што треба да ги исполнува студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина (Службен весник на Р. М. Бр. 33/06).

Инвеститорот е должен да ја подготви студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина, потребна за спроведување на постапката за оцена на влијанието на проектот врз животната средина и да ја достави до органот на државната управа надлежен за работите од областа на животната средина, во писмена и во електронска форма при што треба да ангажира најмалку едно лице од Листата на експерти (член 85 на Законот за животна средина), кое ја потпишува студијата како одговорно лице за

нејзиниот квалитет. Во рок од пет работни дена од денот на приемот, односно комплетирањето, органот на државната управа надлежен за работите од областа на животната средина, ја објавува студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина на веб страницата на МЖСПП и информацијата дека студијата е подготвена и достапна за јавноста во најмалку еден дневен весник достапен на целата територија на Р.М. Секое лице, органите на државната управа, градоначалниците на општините, на градот Скопје и на општините во градот Скопје, можат да го достават своето мислење, во писмена форма, до органот на државната управа надлежен за работите од областа на животната средина, во рок од 30 дена од денот на објавувањето на студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина. Доколку студијата не содржи одредени законски барања органот на државната управа надлежен за работите од областа на животната средина му ја враќа на Инвеститорот и определува рок за дополнување или преработка, што не може да биде подолг од 40 дена, почнувајќи од денот на приемот на студијата.

Откако ќе се утврдат и оценат влијанијата врз животната средина во изработената Студија за ОВЖС, процесот продолжува со **ревизија (утврдување на соодветноста на студијата)**. Ревизијата се фокусира на утврдувањето и одвојувањето на недостатоците со поголемо и помало значење, а кои можат директно да влијаат на процесот на донесување одлука за квалитетот на студијата. Доколку пак не се утврдени сериозни недостатоци тоа треба да биде забележено. Утврдувањето на соодветноста е процес на проверка на адекватноста на Студијата за ОВЖС преку “Извештај за соодветноста на студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина”, кој го изготвува органот на државната управа надлежен за работите од областа на животната средина или од него овластени лица коишто се наоѓаат на Листата на експерти во рок кој не може да биде подолг од 60 дена од денот кога е доставена студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина заедно со мислењата по студијата, кои се добиени по претходно одржана јавна расправа. Со извештајот се утврдува дали студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина ги задоволува барањата пропишани со овој закон и ги предлага условите кои треба да се утврдат со дозволата за спроведување на проектот, како и мерките за спречување и за намалување на штетните влијанија. Во случај кога има барем еден одговор “несоодветно” во Листата за проверка студијата му се враќа на Инвеститорот, кој треба да ја дополни или да ја доработи во рок не подолг од 30 дена.

Во рок од пет работни дена од денот на изготвувањето на извештајот за оцена на влијанието на проектот врз животната средина, органот на државната управа надлежен за работите од областа на животната средина го доставува извештајот до органите на државната управа кои се надлежни за вршењето на дејностите на кои се однесува проектот и до органите на општината или на градот Скопје на чиешто подрачје се предвидува да се спроведува проектот и го објавува извештајот на веб страницата на МЖСПП и најмалку еден дневен весник достапен на целата територија на Р.М.

Постапката со која се утврдува квалитетот на изработената Студија е всушност основната “заштитна процедура” која е вградена во целата постапка на ОВЖС. Најчесто, квалитетот на Студијата се подобрува по извршената ревизија, со што се постигнуваат подобри резултати во однос на животната средина како и добивање на одобрување за проектот кој е општо прифатен како од експертите така и од јавноста.

На крај, со ревизијата се даваат препораки за тоа како и кога треба сериозните недостатоци во студијата да бидат одстранети, а кои мерки соодветни мерки да бидат спроведени при реализацијата на проектот.

Студијата за ОВЖС ќе биде **одобрена** од страна на органот на државната управа надлежен за работите од областа на животната средина само во случај кога сите



одговори од листата за проверка ќе бидат оценети како адекватни. Врз основа на Студијата за ОВЖС, Извештајот за соодветноста на студијата за ОВЖС, јавната расправа спроведена согласно член 91 од Законот за животна средина и добиените мислења, органот на државната управа надлежен за работите од областа на животната средина во рок од 40 дена од денот на поднесувањето на извештајот, носи решение со кое што се дава согласност или го одбива барањето за спроведување на проектот.

Решението содржи оцена за тоа дали студијата за оцена на влијанијата на проектот врз животната средина ги задоволува барањата пропишани со Законот за животна средина и условите за издавање на дозволата за спроведување на проектот, како и мерки за спречување и за намалување на штетните влијанија, а особено за:

- спречување на штетните влијанија врз животната средина како резултат на изведувањето на проектот,
- спречување, ограничување, ублажување или намалување на штетните влијанија,
- зголемување на поволните влијанија врз животната средина, како резултат на спроведувањето на проектот и
- процена на очекуваните ефекти од предложените мерки.

Решението во рок од пет работни дена од денот на донесувањето се доставува до Инвеститорот, до органот на државната управа надлежен за издавање дозвола, односно решение за спроведување на проектот и до општината или градот Скопје на чиешто подрачје би требало да се спроведува проектот и се објавува на веб страницата на МЖСПП и во најмалку еден дневен весник достапен на целата територија на Р.М. Доколку Инвеститорот не го приложи решението органот кој е надлежен за издавање дозвола, односно решение за спроведување на проектот за кој се врши оцена на влијание врз животната средина, нема да издаде дозвола, односно решение за спроведување на проектот.

Решението ќе престане да произведува правно дејство, доколку во период од две години од неговото донесување, не се отпочне со спроведување на проектот.

**Национална правна рамка, која ја уредува областа:**

- Закон за животна средина („Сл. весник на РМ“ бр. 53/05, 81/05, 24/07, 159/08, 83/09 и 48/10);
  - 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 („Сл. Весник на РМ“ бр. 74/05);
  - 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 врз животната средина на проектот („Сл. Весник на РМ“ бр. 33/06);
  - Правилник за содржината на барањата што треба да ги исполнува студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина („Сл. Весник на РМ“ бр. 33/06);
  - Правилник за содржината на објавата на известувањето за намерата за спроведување на проектот, за решението од потребата за оцена на влијанието 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 начинот на консултирање со јавноста („Сл. Весник на РМ“ бр. 33/06);
- Правилник за формата, содржината, постапката и начинот на изработка на извештајот за соодветноста на студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина како и постапката за овластување на лицата од Листата на експерти за оцена на влијанието врз животната средина кои ќе го изготват извештајот („Сл. Весник на РМ“ бр. 33/06);
- Закон за заштита на природата („Сл. весник на РМ“ бр. 67/04, 14/06, 84/07 и 35/10);
  - Закон за води („Сл. весник на РМ“ бр. 4/98, 19/00, 42/05, 46/06 ) и Нов Закон за води („Сл. весник на РМ“ бр. 87/08, 6/09 и 161/09);
    - Уредбата за класификација на водите („Сл. весник на РМ“ бр. 18/99);
    - Уредба за категоризација на водотеците, езерата, акумулациите и подземните води („Сл. весник на РМ“ бр. 18/99 и 71/99);
  - Закон за управување со отпад („Сл. весник на РМ“ бр. 68/04, 107/07, 102/08 и 143/08);
    - Листа на видови отпади („Сл. весник на РМ“ бр. 100/05)
  - Закон за квалитет на амбиентен воздух („Сл. весник на РМ“ бр. 67/04, 92/07 и 35/10);
    - Уредба за гранични вредности на нивоа и видови на загадувачки супстанции во амбиенталниот воздух и прагови на алармирање, рокови за постигнување на граничните вредности, маргини на толеранција за гранична вредност, целни вредности и долгорочни цели („Сл. весник на РМ“ бр. 50/2005);
    - Правилник за критериумите, методите и постапките за оценување на квалитетот на амбиенталниот воздух („Сл. весник на РМ“ бр. 82/06);
  - Закон за заштита на културното наследство („Сл. весник на РМ“ бр. 20/04 и 115/07);
  - Закон за заштита и благосостојба на животните („Сл. весник на РМ“ бр. 113/07);
  - Закон за заштита на растенијата („Сл. весник на РМ“ бр. 25/98, 6/00);
  - Закон за шуми („Сл. весник на РМ“ бр. 64/09);
  - Закон за заштита од бучава во животната средина („Сл. весник на РМ“ бр. 79/07);
    - Правилник за гранични вредности на ниво на бучава во животната средина („Сл. весник на РМ“ бр. 147/08);
    - Правилник за локациите на мерните станици и мерните места („Сл. весник на РМ“ бр. 120/08);
    - Одлука за утврдување во кои случаи и под кои услови се смета дека е нарушен мирот на граѓаните од штетна бучава („Сл. весник на РМ“ бр. 01/09);

#### **Дополнително релевантно законодавство:**

- Закон за железнички систем („Сл. весник на РМ“ бр. 47/10);
- Закон за сигурност во железничкиот систем („Сл. Весник на РМ“ бр.47/10);
- Закон за договорите за превоз во железничкиот сообраќај („Сл. весник на РМ“ бр. 55/07);

- Закон за превоз во патниот сообраќај („Сл. весник на РМ“ бр. 68/04, 127/06 и 114/09);
- Закон за превоз на опасни материи во патниот и железничкиот сообраќај („Сл. весник на РМ“ бр. 92/07 и 161/09);
- Закон за просторно и урбанистичко планирање („Сл. весник на РМ“ бр. 51/05, 137/07 и 91/09);
  - Правилник за стандарди и нормативи за урбанистичко планирање („Сл. весник на РМ“ бр. 78/06 и 140/07);
  - Правилник за поблиска содржина, размер и начин на графичка обработка на урбанистички планови („Сл. весник на РМ“ бр. 78/06);
- Закон за градење („Сл. весник на РМ“ бр. 130/09);
- Закон за експропријација („Сл. весник на РМ“ бр. 33/95, 20/98, 40/99, 31/03, 46/05, 10/08 и 106/08);
- Закон за земјоделско земјиште („Сл. весник на РМ“ бр. 135/07);
- Закон за јавна чистота („Сл. весник на РМ“ бр. 111/08 и 64/09).

#### **Релевантни меѓународни мултилатерални договори:**

- Конвенција за заштита за мочуриштата што се од меѓународно значење како живеалишта на водните птици (Рамсар, 1971), ратификувана 1977 година;
- Конвенција за заштита на светското културно и природно наследство (Париз, 1972), ратификувана 1974 година;
- Конвенција за меѓународна трговија со загрозени видови дива флора и фауна (Вашингтон, 1973), ратификувана 1999 година;
- Конвенција за заштита на миграторните видови диви животни (Бон, 1979), ратификувана 1999 година;
- Конвенција за заштита на дивиот свет и природните живеалишта во Европа (Берн, 1979), ратификувана 1997 година;
- Договор за заштита на лилјациите во Европа (Лондон, 1991), ратификуван 1999 година (Амандман на Договорот ратификуван 2002 година);
- Договор за заштита за африканско-азиските миграторни видови птици (Хаг, 1995), ратификуван 1999 година;
- Базелска конвенција во врска со контролата врз прекуграничните загадувачи со опасен отпад и неговото депонирање (Базел, 1995), ратификувана 1997;
- Конвенција за заштита на биолошката разновидност (Рио де Жанеиро, 1992), ратификувана 1998;
- Конвенција за пристап до информации, учество на јавноста во одлучувањето и пристап до правда за прашања поврзани со животната средина (Архус, 1998), ратификувана 1999 година;
- Конвенција за оцена на прекуграничните влијанија врз животната средина (Еспо, 1991), ратификувана 1999 година;

- Конвенција за далекусежното прекугранично загадување на воздухот (Женева, 1979), ратификувана 1997 година, заедно со 8 протоколи кои не се ратификувани;
- Рамковна конвенција на ООН за климатски промени Њујорк (1992), ратификувана 1997 година;
- Европска конвенција за заштита на рбетните животни што се користат за експериментални и други научни цели (Стразбург, 1986), ратификувана 2002 година;
- Европска конвенција за предел (Фиренца, 2000), ратификувана 2003 година.

### Методологија на процесот за подготовка на Студија

Методологија на процесот за подготовка на Студија вклучува планирање и реализација на три главни групи активности:

#### **Активност 1: Собирање податоци изработка на „Baseline“ студија**

Собирање податоци заради одезбедување фонд на релевантни информации и јасна слика за состојбите во животната средина и социјално опкружување, како основен предуслов за сеопфатна анализа на веројатните влијанија врз животната средина од спроведување на Проектот и потребните мерки за нивно намалување.

Оваа активност вклучува канцелариска работа/анализа, како и активности за теренска перспекција и дефинирање на основната сосостојба со животната средина на подрачјето што е предмет на проектната активност. Анализите се фокусирани на преглед на расположивата планска и техничка документација, додека теренски активности се спроведуваат за да се изврши евалуација на квалитетот на медиумите и природните ресурси во поширокиот коридор.

#### **Активност 2: Подготовка на Студија за оцена на влијанието врз животната средина**

Студијата за ОВЖС базира на следните технички барања:

1. Осврт на разгледани алтернативи.
2. Идентификација и евалуација на веројатните директни и индиректни влијанија во текот на основните фази на животниот циклус на Проектот:
  - Инженерско проектирање (фаза на планирање);
  - Изведување градежни работи (фаза на изградба);
  - Функционалност на проектот (фаза на користење);
  - По зафршување на користење на проектот.
3. Разгледување на кумулативните ефекти.
4. Определување на применливи мерки за намалување на веројатните влијанија, со предност на мерките за избегнување и превенција, а употреба на компензациони мерки како трајна алтернатива.
5. Утврдување на План за управување со животната средина и мониторинг врз спроведување на мерките за намалување, за секоја од проектните фази.

*А) Применет пристап за определување на можните влијанија од спроведување на Проектот и мерките за нивно намалување или избегнување*

Методологијата за идентификување и оцена на потенцијалните влијанија врз животната средина вклучува:

- Преглед на публикувана литература (на национално и меѓународно ниво);

- Користење на релевантни искуства и знаења;
- Интервјуа и разговори со преставници на Инвеститорот и релевантни организации/заинтересирани групи;
- Преглед на релевантни статистички и картографски бази на податоци и податоци од пописи;
- Теренска работа и истраги.

**Влијанијата ќе бидат значајни ако:**

- Се интензивни, во простор или време.
- Се интензивни, во однос на асимилативниот капацитет на животната средина и природата.
- Ги надминуваат стандардите и праговите на животната средина.
- Не се во согласност со политиките за животна средина и плановите за користење на земјиштето.
- Негативно влијаат врз еколошки осетливи и значајни подрачја или ресурси на природното наследство.
- Негативно влијаат врз животниот стил на заедницата или врз традиционално користење на земјиштето.

**Б) Мерки за намалување на влијанијата**

Мерки за намалување на влијанијата врз животната средина се потребни ако постои веројатност за значителни штетни и неповратни ефекти врз животната средина. Мерките предвидени во студијата за ОВЖС се усогласени со барањата на релевантната регулатива и политики, како и со најдобрите меѓународни практики.

Принципите за намалување на влијанијата, вклучувајќи ја нивната хиерархиска поставеност, се следните:

- Предност на мерки за избегнување и превенција,
- Разгледување на изводливи проектни алтернативи,
- Идентификација на стандардни мерки за минимизација на секое значајно влијание,
- Мерките да се соодветни и финансиски ефективни,
- Користење на мерки за компензација како последно расположиво средство/мерка.

**Активност 3: Консултација и финализирање**

Експертскиот тим за изработка на оваа Студија е задолжен да учествува во процесот на нејзино презентирање пред заинтересираната јавност и во процесот на консултации со јавноста, како и во процесот на утврдување на адекватноста на студијата за ОВЖС, што ќе резултира во финално прифаќање на Студијата од страна на МЖСПП.

Македонското законодавство, кое се однесува на ОВЖС, ги утврдува правилата и деталните процедури за вклучување на јавноста во процесот на донесување на одлуки.



## Разгледани алтернативи

### Вовед

Според географската поставеност Република Македонија претставува централно-балканска држава. Таа се наоѓа на крстопатот на два многу важни коридора, како за регионот, така и за Европа. Тоа се коридорот 10 во насока Север-Југ и коридорот 8 во насока Исток-Запад.

Коридорите во принцип претставуваат правци по кои се врши проток на луѓе, стока, информации, енергија и друг вид на комуникации. Во овој систем на размена, од исклучително значење е железничкиот транспорт поради неговата способност за масовност во транспортот на луѓе и стока.

Железничкиот транспорт на територијата на Македонија има долга традиција. Железничката врска по насоката север-југ на делницата Скопје-Солун е воспоставена уште во седумдесетите години на деветнаесетиот век. Тоа е всушност денешниот дел од коридорот 10 на територијата на Македонија. Многу послаб интензитет на сообраќајот бил во насоката исток-запад. Причина за тоа е фактот што како главно пристаниште, за регионот преку кое се одвивале сите доставки на стока однадвор, бил Солун. Од друга страна, сите промени во технолошкиот развој доаѓале од север, така што комуникацијата север-југ била доминантна.

Со новонастанатите политички промени, кои се случиле кон крајот на минатиот век, а особено со распадот на Варшавскиот пакт, се интензивираа контактите на земјите од истокот со западниот свет. Во тој контекст и на просторите на Балканот се интензивираа тие процеси. Паралелно на солунското пристаниште се поинтензивно проработеа и пристаништата Драч и Валона во Албанија и Бургас и Варна во Бугарија.

Со изградба на оваа пруга и останатите делници кои недостасуваат од Коридор 8, ќе се реализираат целите за развој на економијата и ќе се обезбеди поефтин и побрз транспорт на населението и стока. Железничкото поврзување на Р. Македонија со соседните држави се очекува да влијае позитивно врз зголемувањето на економските активности и трговијата во државата и регионот. Во моментот транспортот по овој коридор во континуитет, се обавува исклучиво по друмски сообраќај. Железничкиот транспорт учествува делумно на териториите на Р. Албанија, Р. Македонија и Р. Бугарија, но во локални рамки поради неповрзаност на нивните железнички мрежи. Неопходноста од меѓусебно поврзување на овие мрежи се појави уште во деведесетите години на минатиот век, а фактички започна во 1994 година со отпочнувањето на изградбата на пругата Куманово-граница со Р. Бугарија. Тоа е таканаречениот источен, неизграден, дел на коридорот.

Западниот, неизграден, дел кој исто така се наоѓа на територијата на Р. Македонија е на потегот Кичево-Лин. За овој дел треба да се изработи комплетна техничка документација како би можело да се превземат конкретни инвестициони активности за негова изградба. Досега се изработени неколку предфизибилити студии и акциони планови во чии рамки е разгледуван и западниот дел од коридорот 8. Истите биле работени без подетални и поконкретни технички параметри, од причина што не постои никаква техничка документација. За првпат со оваа проектна активност се презема еден сеопфатен пристап, кој треба да резултира со обезбедување финансиски средства за реализација на замислата. Во подготвителната фаза на проектот, ЈП Железници има изработено Предфизибилити студија. Нејзината цел е разгледување на можностите за воспоставување железнички сообраќај долж коридорот 8, правец Кичево-Лин и предлагање неколку можни варијанти. За истите се направени потребните техничко-економски анализи, со што се добиени релевантни показатели за оправданоста од изградбата на овој коридор, како и за избор на најповолната

варијанта за идната траса. Преглед на разгледаните алтернативни варијанти за избор на оптимален коридор во Предфизибилити Студијата е даден подолу.

Евалуацијата на варијантите најчесто се прави преку анализи на повеќе критериуми, кои се претходно дефинирани за оцена на Проектот. Овие анализи, наменети за донесување на одлука, ги земаат предвид сите фактори кои се значајни за избор на најоптималната варијанта. Пред да се отпочне со изборот на најоптималното алтернативно решение, за било кој проект од транспортната инфраструктура, мора да се појде од реалноста дека овие видови проекти имаат поширок општествен интерес и за нив постојат повеќе заинтересирани субјекти, кои директно или индиректно ги чувствуваат позитивните и негативните влијанија од него. Кај инвестиционите транспортни (линиски) проекти, обично има повеќе варијантни решенија за трасата, кои се разликуваат меѓу себе според повеќе параметри од технички аспект, но и од финансиско инвестиционен аспект. Затоа постојано се бараат најоптимални решенија од мноштво на можни комбинации. Но, како да се процени најоптималното решение и открие најдобриот проект или варијанта?

За евалуација и избор на најдобро решение од транспортната инфраструктура треба да се земат во предвид два вида на проценки на проектот и тоа:

- Проценка на индивидуалната корисност на проектот,
- Проценка на општествената корисност на проектот.

Индивидуалната корисност на проектот се однесува на бенефитот (користа) кој би го имал (имале) оној кој го обавува транспортот или оној кој управува со транспортната инфраструктура. Тоа се најчесто јавни претпријатија, во овој случај ЈП Железници, кои обавуваат активности во секторот транспорт.

Критериумите за проценка на општествената корисност не секогаш се поклопуваат и се идентични со интересите земени во анализите кај индивидуалната оценка за проектот. Кога се работи за транспортната инфраструктура, битни критериуми кои треба да се земат во анализите се времето на патување и екстерните трошоци на транспортот, критериуми поврзани со заштита на животната средина, сигурноста на превозот и влијанието врз регионалните економски активности.

Најчесто (но не и единствено и ефектно) евалуацијата на варијантните решенија од проектот се прави врз база на техничко-економските показатели од проектот и при тоа потребно е да се одредат:

- Трошоците потребни за изградба на инфраструктурата и нејзино функционирање, односно нејзината експлоатација и одржување,
- Трошоците, поврзани со екстерните ефекти на транспортот (безбедност, сигурност, човекова околина) и
- Трошоците, предизвикани од времето поминато во транспорт.

Најчесто применуваните методи за евалуација на економската оправданост на инвестицијата се базираат на анализите “трошоци-добивки” (Cost-Benefit Analysis). Помеѓу нив најпознати, со универзална примена, се *методите на нето сегашна вредност и методата на интерна стапка на рентабилност*.

Битно е да се напомене дека анализите “трошоци-добивки” се применуваат за избор на најадекватно проектно решение за варијанта на трасата, односно најдобро решение за инвестирање. Евалуацијата пак на стратегиите за преземање на мерки, кои се дел од транспортната политика на една земја се прават врз база на други методи и проучувања.



За стратегиските проучувања се применуваат специјални методи за предвидување на потребите и оправданоста од примена на специфични мерки и активности во доменот на транспортната политика.

Евидентно е дека во многу мал број на физибилити студии, како критериум за избор на трасата/варијанта, се разгледувани аспектите на животната средина, што во понатамошните фази може да биде често и ограничувачки фактор, односно многу често избраните варијанти, врз економска анализа, се неподобни од аспект на можните влијанија врз животната средина. Во оваа Студија, експертскиот тим се насочи кон анализа и на аспектите на животна средина, за да ги потврди или негира предложените варијанти од Проектантот.

### **Разгледувани алтернативи**



Слика 7 Разгледувани алтернативи

### Опис на Алтернатива 1

Решение за Делница 1-Кичево-Струга и за Делница 2-Струга-Лин (граница со Р. Албанија) го определи усвоеното решение со општи карактеристики:

- |                                 |                     |
|---------------------------------|---------------------|
| 1. Вкупна должина на трасата:   | 62.594 km           |
| 2. Должина на трасата в правец: | 42.117 km = 67.29 % |



3. Должина на кривини со $R < 500$ м:	0.000 km = 0.00 %
4 Должина на кривини со $500 \text{ м} \leq R < 800$ м:	10.008 km = 15.99 %
5. Должина на кривини со $800 \text{ м} \leq R < 1200$ м:	3.654 km = 5.84 %
6. Должина на кривини со $R \geq 1200$ м:	6.815 km = 10.88 %
7. Подолжни наклони $i \leq 12.5$ ‰ :	36.898 km = 58.95 %
8. Подолжни наклони $12.5 \text{ ‰} \leq i \leq 18 \text{ ‰}$ :	12.392km = 19.80 %
9. Подолжни наклони $i > 18 \text{ ‰}$ :	13.304 km = 21.25 %
10. Вкупна должина на мостови и вијадукти:	4.498 km = 7.19 %
11. Вкупна должина на тунели:	12.374 km = 19.77 %
12. Проектна брзина	100 km/h

На следната слика е претставена прифатената делница за изградба на железничката пруга која ги поврзува Кичево-Лин (граница со Р. Албанија).

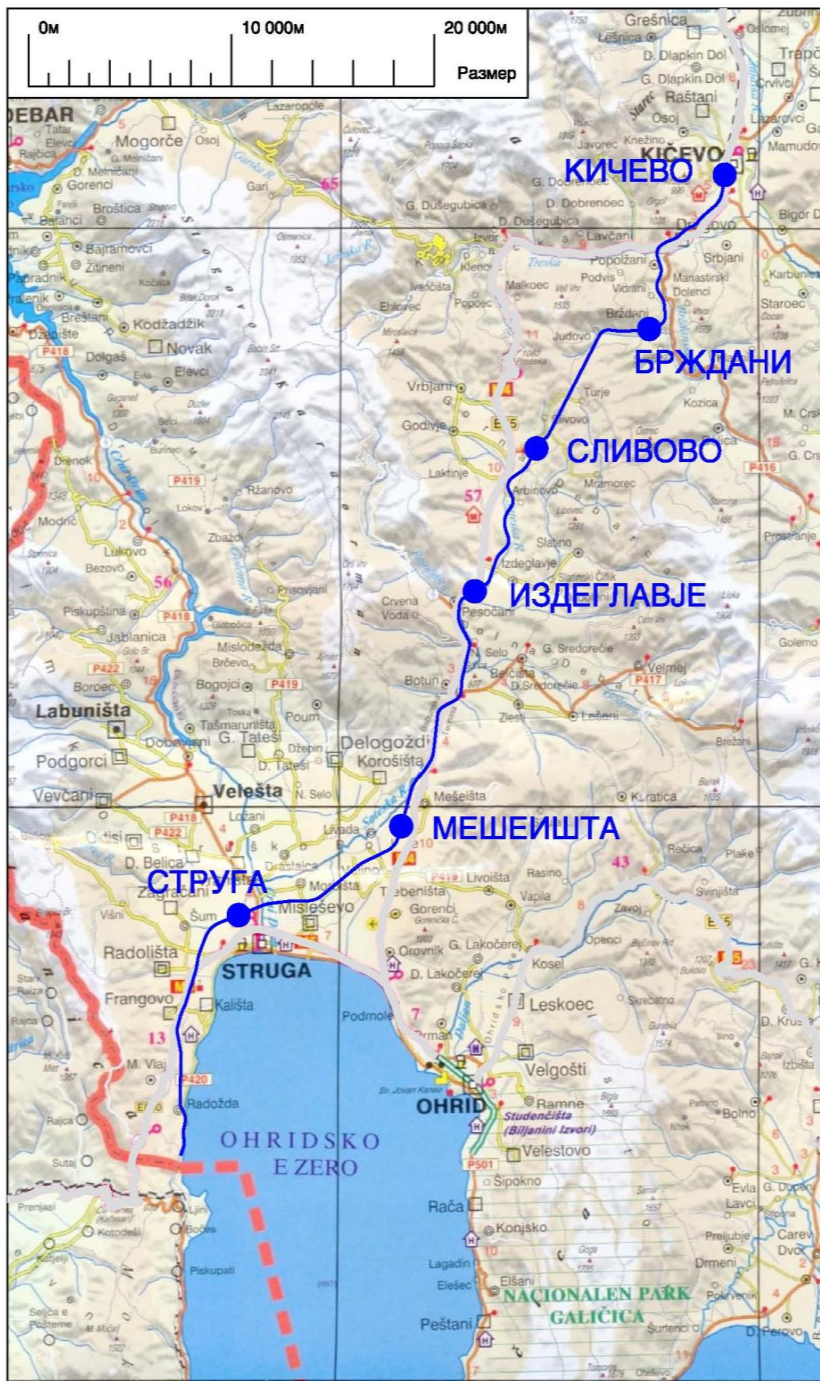
Елементи на варијантата:

- **Категорија на железничката пруга**-Според значењето и функцијата во железничката мрежа, предвидена со Националната Транспортна Стратегија, предметната пруга се рангира како магистрална за меѓународен мешовит сообраќај на патници и стока и според тоа мора да ги исполни условите утврдени со меѓународни договори.
- **Категорија на теренот за избрана варијанта**-Од Кичево до с. Мешеиште теренот се одликува со ридско-планински карактер каде е присутно наизменично појавување на високи ридови и далбоки долови. Од с. Мешеиште до с. Калишта трасата се протега преку рамничарско-мочурлив тип на земјиште. Од с. Калишта па до граница со Р. Албанија теренот е ридско-планински со изразито големи стрмнини, долови, ридови, сипаришта и суводолици.

**Трасата е поделена на две делници:**

**Делница 1-од km 115+600 до km 121+000.** На km.115, од трасата, железницата влегува во тунел. Литолошките единици низ кој поминува се: филитоиди, мермери варовници и дијабази. Физичко-механичките карактеристики на овие карпести маси се поволни за градба на објекти од ваков тип. Она на што е потребно да се обрати поголемо внимание во понатамошните стадиуми на истражување е транзгресивната граница помеѓу варовниците и филитоидите, како и границата помеѓу дијабазите и варовниците. И едната и другата можат да бидат носители на големи количини на вода кој ќе представуваат проблем при изведбата на тунелот. **Од km. 121+000 до km. 151+000**, трасата навлегува во терен со многу помалку изразени косини. Со неколку тунели и по течението на Сатеска Река, трасата благо се спушта кон с. Мешеиште. На овој дел постојат: суводолици, повремени и стални водотеци и сите тие одат кон Сатеска Река. Тектоника на теренот постои, но заради покриеноста со делувијален покривач и застапеност на густа вегетација истата е тешко уочлива. Од km.123 до km.132 карпестите маси преку кои поминува трасата се базалти, глини, конгломерати, песочници и мермери. По km.132 трасата навлегува во алувијонот на Сатеска Река, кој е поволна средина за градба. По km.141, трасата и понатаму оди по алувијонот на Сатеска Река но лево и десно од неа се шкрилци кои завземаат една антиклинална позиција во однос на Сатеска Река.





Слика 8 Прифатена делница за пруга Кичево-Лин (граница со Р. Албанија)

Овој дел од теренот е поволен за градба на објекти од ваков тип, со единствена забелешка што е претесен за автопат и железничка пруга, па клисурата ќе бара проширување и правење усеци од лево и десно на Сатеска Река. Генерално делот од трасата од km 123 до km 139 е поволен без некои позначајни проблематични делови.

**Делница 2-од km 157+000 до km 161 +000**, трасата продолжува во рамничарско-мочурливи услови. Теренот е изграден од езерски седименти, воглавно од глини, со висок водостој. Струшко поле е испресечено со дренажни канали, кои во моментов овозможуваат истото да не биде мочуриште. Во пониските подземни делови (18-19 m) постои висок хидростатички притисок, кој овозможува појава на артерска вода. Префиксот „мочурлив терен“ го чини истиот да биде неповолен за градба. При

проектирањето и изведбата на пругата потребно е да се овозможи непречено одводнување на теренот преку кој поминува пругата и да се извршат сериозни анализи за модулот на стисливоста на теренот, преку која ќе поминува трасата. Од km.161 до km.136, трасата преминува преку пролувијални седименти каде не се очекуваат посебни проблеми за градба. Од km.163 до km.164+900, трасата минува преку мермери, за кои исто така сметаме дека се стабилна средина за градба. По km 164+900, трасата влегува во тунел кој ќе се изведува во средина на услоени конгломерати и песочници. Нивниот азимут е кон исток, со паден агол од околу 40°. Покрај конгломератите и песочниците се среќаваат филитични шкрилци и мермери. Азимутот и падниот агол на слоевитоста кај овие карпести маси се слични како и кај конгломератите. Тунелот како објект излегува на km 168, а потоа трасата продолжува во филитични шкрилци. Фолијацијата кај овие карпести маси е под одреден агол во однос на трасата и не претставува голем проблем во поглед на стабилноста на пругата. Гледано во целост од km.167 до km.170, теренот се оценува како поволен за градба на вакви објекти.

**Експлоатациони услови**-Предвидено е режимот на регулирање и следење на сообраќајот да биде со модерен блок систем за осигурување и управување.

Начин на вкрстување со останатите постоечки сообраќајници ќе биде со денивелирано вкрстување со категоризираната државна и локална патна инфраструктура.

Систем на електрификација -монофазен систем со напон на електричната енергија од 25 kV и фреквенција 50 Hz.

## Нулта алтернатива

Во случај да не се спроведе проектот, ефектите би биле следни:

- Непроменети услови при транспортот на овој коридор (користење на постојните патни средства);
- Отежнат транспорт на патници и стока. Постојниот начин на транспорт не дава висок комфор на патување во превозот на патници;
- Забавен регионален развој;
- Високи превозни трошоци, транспортот не е добро организиран и на средно-долги транспортни растојанија. Високата цена на превозот резултира на релативно големата потрошувачка на гориво по единица превезен продукт или патник.
- Мал степен на безбедност во одвивањето на сообраќајот во споредба со железничкиот сообраќај.
- Употреба на фосилни горива за транспорт и мала примена т.н. “чисти” енергетски извори при транспортот на патници или стока/непроменет тренд на квалитет на амбиенталниот воздух.
- Нарушен квалитет на сите медиуми од животната средина.
- Карактеристиките на екосистемите и богатството на флората и фауната ќе бидат непроменети.



Табела 4 Оцена на алтернативи

Критериуми	Оцена	
	Алтернатива 1	Нулта алтернатива
Техничка оцена	+	-
Експлоатација и сообраќај	+	0
Економска исплатливост	+	-
Животна средина	±	0

+ позитивно

- негативно

0 неутрално

## 1 Опис и карактеристики на проектот

### 1.1 Краток историјат на Македонските Железници

Почетокот на железничкиот сообраќај на просторот на Македонија датира од 1873 г, кога е пуштена во фазата на користење железничката пруга Солун-Скопје.

Во 1945 год, од страна на Сојузната управа на Железници, е формирана Државна Дирекција за Железници во Скопје. Во 1963 г. Државната Дирекција за железници се трансформира во Железничко Транспортно Претпријатие (ЖТП)-Скопје. Во 1977 год, ЖТП-Скопје се трансформира во Железничка Транспортна Организација (ЖТО)-Скопје. Во 1990 год. е извршена организациона трансформација и вратено е името ЖТП-Скопје. Во 1993 г. ЖТП-Скопје се трансформира во Македонски Железници (МЖ) и станува членка на здружението на меѓународните железници (UIC-International Union of Railways).

Со законот за Трансформација на ЈП Македонски Железници (Сл. Весник на РМ бр. 29/2005) во 2007 година извршена е поделба на два нови субјекти и тоа:

1. Јавно претпријатие за Железничка инфраструктура „Македонски Железници“-Скопје
2. Акционерско друштво за Транспорт “Македонски Железници Транспорт АД”-Скопје

### 1.2 Железничката инфраструктура на Македонија во однос на соседите

Сувоземните патишта (железничката инфраструктура и друмот) се единствените ресурси за транспортно поврзување на Р. Македонија, како типично континентална земја, со земјите од регионот и пошироко, кога станува збор за превоз на стока.

Во поглед на железничката инфраструктура, единствено Железничкиот Коридор 10, како еден од најзначајните и најдолгите пан-европски коридори, ги поврзува земјите од централна и Југоисточна Европа и со својот јужен дел, минува низ Р. Македонија, помеѓу ж. ст. Табановци и Гевгелија, ги поврзува Србија и Црна Гора и Р. Грција.

Република Македонија преку пругата Ѓ. Петров Волково-Г. Јанковиќ е поврзана со Косово додека преку пругата Битола-Кременица е поврзана со Грција. Во 1984 год. сообраќајот на делницата Битола-Кременица е прекинат.

Железничката врска со Република Бугарија и Република Албанија е предвидена преку изградба на Коридорот бр 8, како еден од 10 пан-европски коридори, кој ќе ги поврзува Црното и Јадранското море преку железничката пруга Бургас-Софија-Скопје-Драч.

Во Република Македонија треба да се изградат следните делници од Коридор 8:

- Куманово-Крива Паланка-Граница со Република Бугарија која е во градба и
- Кичево-Струга-Лин (граница со Р. Албанија).

### 1.3 Предности на железницата

Иако учеството на железничкиот превоз има помал удел во вкупниот превоз на стока и патници во однос на патниот, потребно е да се истакнат еколошките, просторните, енергетските и други предности на железничкиот сообраќај во однос на патниот и тоа:

1. Специфичната потрошувачка на енергија:
  - Во патничкиот сообраќај е 3.5 пати помала од патниот,

- Во товарниот сообраќај е 8.7 пати помала од патниот.
- 2. Специфичната емисија на штетни гасови, споредена со вредноста на сите штетни гасови во сообраќајот:
  - Во патничкиот сообраќај е 8.3 пати помала од патниот,
  - Во товарниот сообраќај е 30 пати помала од патниот.
- 3. Безбедноста на железничкиот сообраќај е приближно 24 пати подобра од безбедноста во патниот сообраќај.
- 4. Зафатеноста на просторот, при еднаква пропусност на железницата, е 2 до 3 пати помала отколку на автопат.

Горенаведените податоци јасно ја покажуваат предноста на железницата во однос на друмскиот превоз.

Основните предности на овој транспортен систем би можеле да бидат синтетизирани во следниве карактеристики:

- Железницата овозможува масовност на превозот кој доаѓа на второ место веднаш по водниот сообраќај. Тежината на еден товарен воз може да биде од 300 до 4000 t, па и повеќе.
- Брзината на превоз на средно долги растојанија (500 до 1000 km) е конкурентна со брзината на авио сообраќајот-возовите со големи брзини (TGV) развиваат брзини во фазата на користење од 270 до 300 km/h. Кај класичните патнички возови, кои сообраќаат по добро опремени пруги истата е од 120 до 160 km/h. Класични товарни возови сообраќаат со брзини од 50 до 160 km/h, но денес веќе има специјални товарни возови кои се движат со брзина од 200 km/h.
- Висок комфор на патување во превозот на патници. Најновите возови со големи брзини се опремени со удобни седишта, со интернет и аудио-визуелни приклучоци на седиштата, со специјални коли за фамилијарно патување, со најразличен вид на автоматска послуга, со квалитетни вагон-ресторани, со коли за спиење.
- Ниски превозни трошоци кога транспортот е добро организиран и на средно-долги транспортни растојанија. Ниската цена на превозот резултира на релативно малите отпори на движење и на малата потрошувачка на енергија по единица превезен продукт или патник. Затоа овој вид на сообраќај е економичен при масовен превоз на патници и роба.
- Висок степен на безбедност во одвивањето на сообраќајот во споредба со другите видови на сообраќај.
- Покрај можноста за користење на дизел горива за погон на моторите кај локомотивите, може исто така да се користи и електрична енергија. Оваа карактеристика е многу битна, посебно кога знаеме дека ресурсите на нафта во светот се лимитирани и потребно е да се применуваат што повеќе т.н. “чисти” енергетски извори.

#### 1.4 Опис на железничката инфраструктура

Железничката инфраструктура е дефинирана со став 16, член 2 и член 24 од Законот за Железнички систем („Службен Весник на Република Македонија“ бр. 47/10) и ги опфаќа:

- Железничките пруги со горен и долен строј;
- Железнички станици;
- Колосеци;



- Ранжирни станици;
- Објектите на пругите, постројките и уредите;
- Системи за електрификација;
- Објекти на електрична влеча на возови;
- Сигнално сигурносни системи;
- Комуникациски и информационални системи во железничкиот сообраќај;
- Зградите, депоата и другите градежни објекти на железничките станици, кои се во функција на организирање, регулирање на железничкиот сообраќај и одржување на инфраструктурата;
- Земјиштето кое функционално и припаѓа на пругата и службените места и објектите;
- Воздушниот простор над пругата во висина од 12 m, односно 14 m. над горната ивица на шината кај далноводи со напон преку 220 KV.

Трасата на една железничка линија е подложна на строги критериуми за проектирање, од сигурносен и функционален аспект.

Најбитната разлика помеѓу железничкиот и патниот сообраќај е во тоа што возилата во состав на возот принудно се водат по фиксниот пат (шините). Нивното движење е строго контролирано и подлежи на организациско-безбедносни регулативи.

Функционално разгледуван, железничкиот сообраќај се состои од три подсистеми:

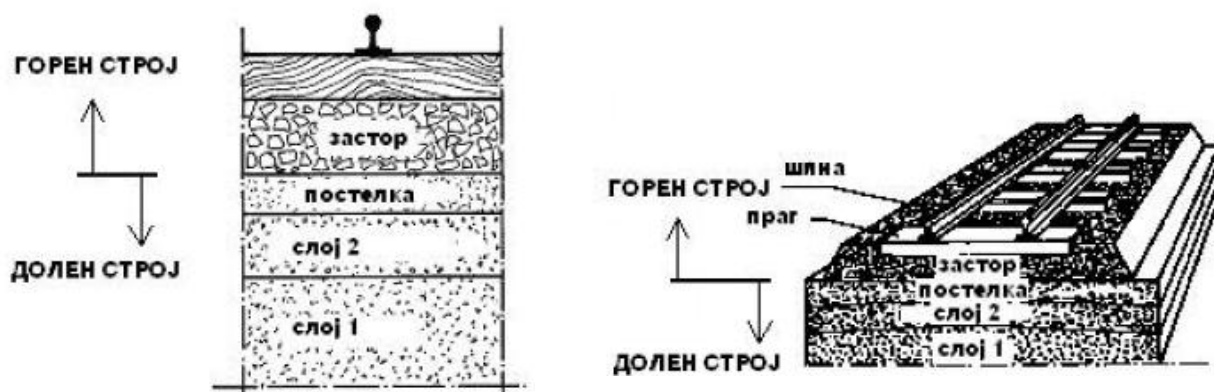
- железнички пат или пруга,
- возови, односно меѓусебно поврзани повеќе железнички возила, кои ги влече возило со механички мотор,
- фазата на користење, односно организација на тој сообраќај.

Класичниот колосек (железничкиот пат) се состои од неколку материјали взаемно поврзани во колосечна решетка со различна еластичност. Тие ги пренесуваат динамичните товари од возилата на материјалите во земјаниот труп. Класичниот железнички пат се состои од земјан труп, познат како долен строј, и колосек кој се нарекува уште и горен строј. Геометриски гледано трасата на пругата поминува по нерамен терен. За да можат да се движат возовите по неа, нерамнините на теренот треба да се израмнат, односно да се формира нивелета на железничкиот пат. Онаму каде нивелетата на трасата е повисоко од котата на теренот се прават насипи, додека пак онаму каде нивелетата на трасата е пониска од котата на теренот се вршат ископи. Засеци се прават онаму каде котите на нивелетата и на теренот се поклопуваат. Во долниот строј спаѓаат насип, ископ и засек со нивните косини и објектите долж трасата, кои може да бидат потпорни ѕидови, пропусти, тунели, мостови и вијадукти. Горниот строј го сочинуваат две шини положени на прагови и прицврстени за нив со колосечен прибор, кои се положени во засторна призма од толченик (толчен камен).

Ваквата концепција на горниот строј е позната под терминот "класичен колосек". Секој од овие составни елементи на железничкиот пат треба да биде изучуван подетално и посебно, но воедно треба да се разгледува како една интерактивна целина.

Возовите се составени од повеќе железнички возила меѓусебно поврзани и влечени од (едно или повеќе) железничко возило опремено со механички мотор за влеча и

локомотива. Карактеристиките на возилата (а со тоа и на возовите) зависат од обемот и карактерот на транспортираните производи или патници.



Слика 9 Составни елемент на железничкиот пат

Фазата на користење на железничкиот сообраќај е многу битна не само за неговата економичност во функционирањето, туку истата влијае и на техничките елементи при проектирањето на пругата, како и на изборот на железнички возила. За безбедно одвивање на сообраќајот пругите се екипирани со сигнално безбедносни уреди без кои неможе да се организира и да се одвива овој сообраќај. Станиците се службени места на пругата кои служат за сообраќајно-комерцијални и технички операции во фазата на користење на пругата како: прием и отпрема на стока и патници, манипулација со коли и вагони, поправка и одржување на железнички возила. Станиците имаат повеќе колосеци меѓусебно поврзани со свртници, обртници и преносници, како и поголем број на помошни уреди, постројки и згради.

Овие три подсистеми на железничкиот транспортен систем се во една интерактивна меѓузависност и било каква промена на еден од овие подсистеми влијае врз перформансите кај другите. Затоа долго време железничките претпријатија беа една целина во рамките на секоја држава односно имаа монополска позиција во одвивањето на железничкиот сообраќај.

## 1.5 Ситуација

Кога се поврзуваат две места со железничка пруга не е можно практично да се повлече осовината на трасата како една права линија заради конфигурацијата на теренот и потребата за одбегнување и преминување на различни физички пречки на теренот. Затоа се повлекуваат повеќе правци и во пресекот на правците се вметниваат кружни хоризонтални кривини со одреден радиус на кривините. Кривините се делат на леви и десни во зависност од насоката на скршнување од правецот одејќи во насока на стационожата. Крајните точки на кривините се нарекуваат почеток и крај на кривина, а прекршниот агол помеѓу правците се нарекува агол на прекршување. Стационожа се нарекува растојанието на секоја точка од оската на пругата мерено хоризонтално од почетокот на стационирањето. Хоризонталната проекција на оската што се состои од правци и кривини се нарекува алињман или ситуација (ситуационен план) на пругата.

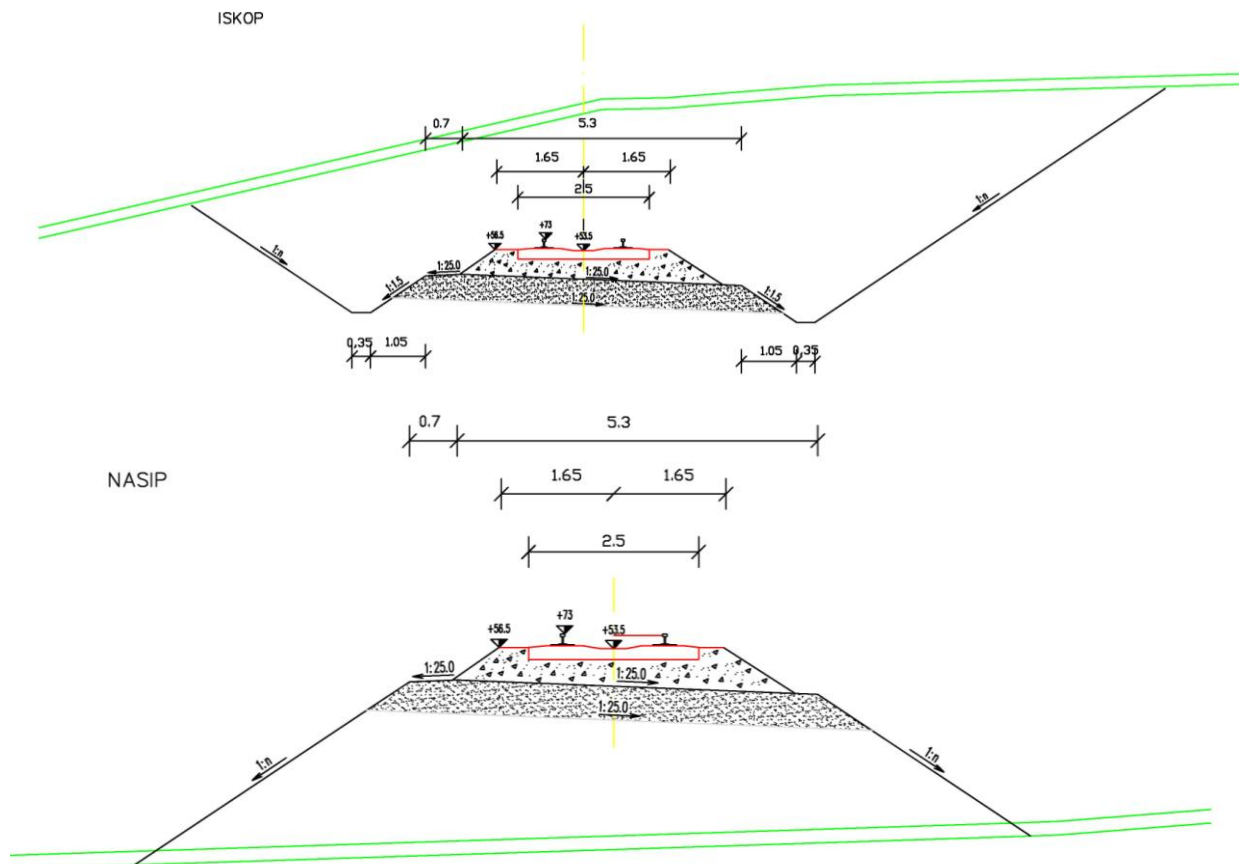
## 1.6 Надолжен профил

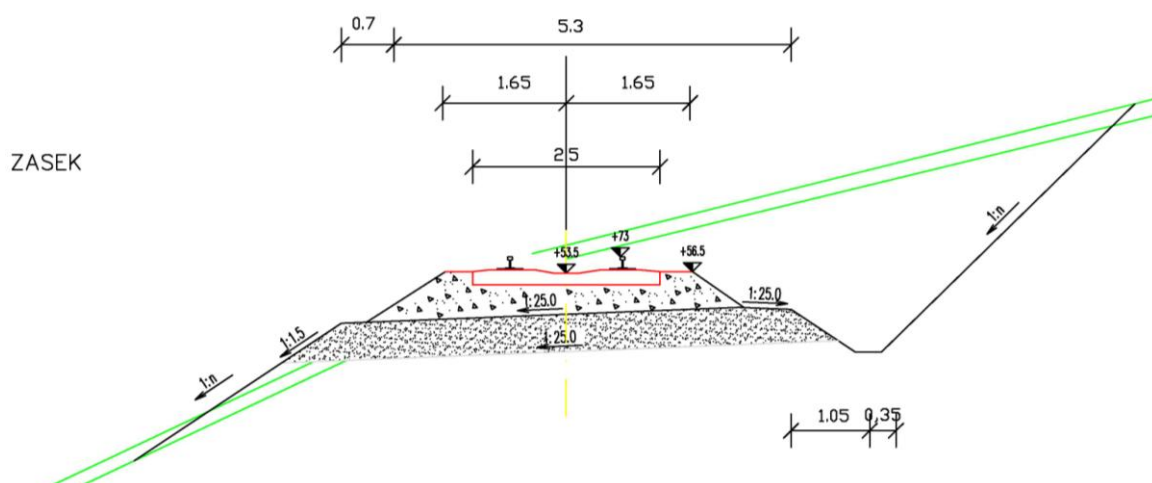
Пресекот на теренот со вертикална рамнина која е по осовината на пругата ги дава осовинските теренски коти, кои нанесени во одреден размер го даваат природниот

напречен профил на теренот означен со теренските коти. На теренскиот надолжен профил се проектира линија која ги израмнува земјаните маси (ископи и насипи) имајќи ги предвид релјефните и геолошките карактеристики на теренот. Вака проектираната линија, која ги израмнува земјаните маси, претставува нивелета на трасата на пругата. Најбитна нејзина карактеристика се подолжните наклони кои се изразуваат во промили (‰) односно во (m/km). Ако нивелетата се качува во насока на стационажата, тогаш велиме дека истата е во угорница, ако истата паѓа со растење на стационажата велиме дека нивелетата е во пад. Местото каде наклоните се променуваат се нарекува прекршување на нивелетата. Согласно Законот за железнички систем („Сл. весник на РМ“ бр. 47/10), максималниот подложен наклон е ограничен на 25 ‰. Ако нивелетата не ги израмнува земјаните маси и материјалот добиен од ископ не е доволен за да се изработат насипите, тогаш се вади материјал од теренот кој е во близина на оската, односно се прават позајмишта, а во обратен случај (кога има повеќе ископан материјал од потребниот за насипи) ископониот материјал се носи на депонии

### Попречен пресек

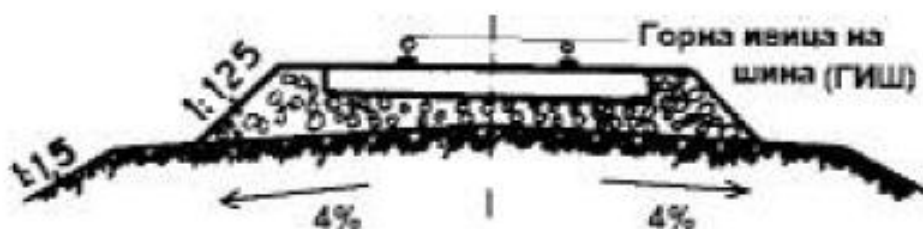
Ако направиме пресек на теренот со вертикална рамнина нормална на оската на пругата ќе добиеме теренски коти кои ја даваат теренската линија на попречниот профил. Размерот во кој се нанесува е 1:100 или 1:200. Со нанесувањето на вака исцртаниот попречен профил на теренот на котата на нивелета (кота на планумот) и косините на насипите или ископите и (или) вештачките објекти се добива попречен профил на пругата. Горната површина на попречниот профил, на која потоа се нанесува горниот строј од колосекот, се нарекува **планум** на пругата. Битни податоци за планумот во проектите кај нашите пруги е одреден во зависност од рангот на пругата.





Слика 10 Попречен пресек во насип, ископ и засек на едноколосечна пруга

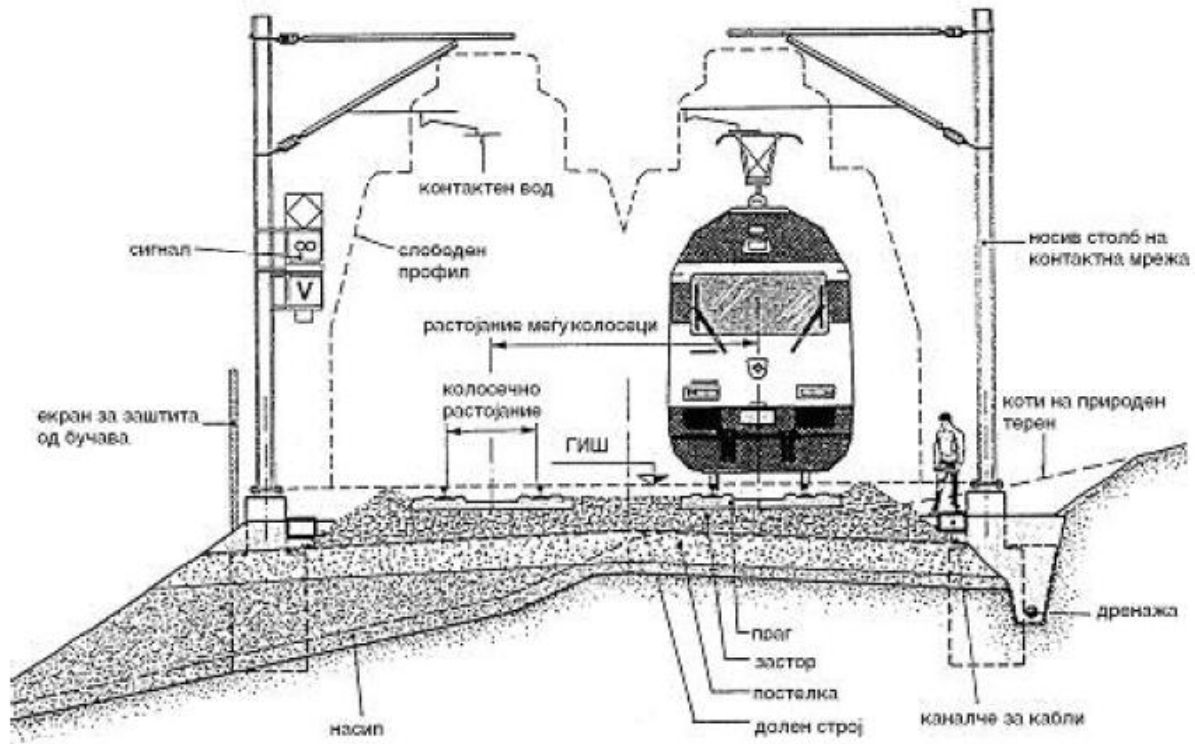
Врз планумот на пругата се нанесува најпрво засторна призма, потоа прагови и накрај за нив се прицврстуваат две шини. Горната површина на шините се означува како кота на ГИШ (Горна Ивица на Шина) и истата го дефинира слободниот профил на пругата.



Слика 11 Горен строј на пруга

Слободниот профил е просторот над ГИШ, кој треба да се обезбеди од секакви странични препреки за да може да се гарантира сигурно минување на железничките возила (истиот содржи во себе и одредени проширувања, односно резерви).

Покрај слободниот профил битен за проектирање е и товарниот профил. Тој е просторот во кој мора да се смести секое железничко натоварено возило, односно секој полн вагон и ништо не смее да излегува надвор од него.



Слика 12 Попречен пресек и составни делови на пруга

Надвозниците се мостовски конструктории, кои ги водат другите сообраќајници над нивото на железничка пруга.

Подвозниците се мостовски конструктории, кои ги водат другите сообраќајници под нивото на железничката пруга.

Пропустите претставуваат објекти под планумот на пругата (долен строј), кои служат за одводнување на мали количини на вода-атмосферски води од одредено сливно подрачје или помали постојани води (поточиња) како и прифаќање и одводнување на водите од каналите (канавките). Во одредени случаи служат за премин под пруга на животни и земјоделска механизација. Отворот на пропустите се движи во граници од 1,5-5,0m.

Врската помеѓу главниот перон со останатите меѓуколосечни перони во една станица може да биде изведена со помош на ходник (подходник) под колосеците и служи за безбедно поминување на патниците од еден на друг перон. Истите се изведуваат само во поголеми станици со голема фреквенција на сообраќај и луѓе.

Канавка е бетонски елемент изработен претходно со кој се обложуваат каналите за одводнување на планумот на пругата за обезбедување поефикасно отечување на водите (атмосферски, поретко постојани) и полесно одржување. Каналите служат за превилно одводнување на површинската вода, која паѓа на планумот на пругата и околниот терен, но и на водата која доаѓа од сливното подрачје. Со тоа се избегнува можност од потопување на планумот на пругата.

Заради полесно и побрзо качување и симнување на патниците, дотур, утовар и истовар на багаж и пошта, по должина на патничките колосеци се изведуваат перони кои нивелетски се подигнати над колосеците. Истите се делат на патнички и службени



(багаж–пошта). Во зависност од местоположбата се делат на главен-покрај патничката зграда и меѓуколосечни (помеѓу колосеците).

Со станичната ограда се определува станичниот реон што претставува површина на земјиште која е ограничена со затворени линии на неправилен полигонален облик и најчесто границата е од влезниот до излезниот сигнал.

Овие претставуваат градби за обезбедување на земјениот труп од одрони, обезбедување на ископи и насипи, за намалување на должината на ножицата на насипот. Ова се правиво услови кои се нестабилни за заштита на планумот, терени подложни на свлекувања, избегнување на неестетски форми на насип во населени места или намалување на експропријација.

Правилно одводнување на планумот на пругата во случаи кога нивото на подземните води може да се искачи до висина опасна за состојбата на планумот (било од инфилтрација, било од капиларно качување на истите) се изведува со помош на дренажи. Дренажирање на планумот е зафаќање и одведување на водата од теренот од подземни води или површински води кои би можеле да навлезат во планумот.

### 1.7 Станици во план и надолжен профил

Станиците се службени места долж трасата од една пруга каде се извршуваат транспортно-техничките и комерцијалните работи. Во зависност од потребите, станиците се проектираат со различни карактеристики во однос на постројките и уредите, кои се во склоп на станицата. Во фазата на Идеен проект и Основен проект потребно е подетално да се разработи местоположбата, улогата и функционалната опременост на станиците.

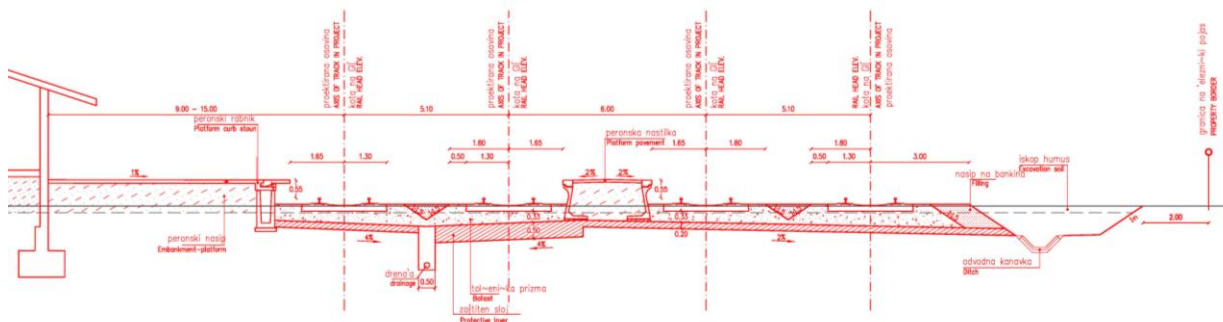
Распоредот на станиците зависи од потребната перспективна пропусна можност на пругата и од изграденоста и функционалната опременост на просторот во кој поминува трасата. Од експлоатациона гледна точка, најповолен распоред на станиците е кога возните времиња за еден пар возови во сите меѓустанични растојанија ќе бидат приближно исти.

Во однос на населените места, местоположбата и големината на станиците треба да се одреди и вклопи во генералните и деталните урбанистички планови за урбаните агломерации. При изборот на локацијата за патничка станица истата треба да се предвиди во непосредна близина на централните градски зони, кои се добро поврзани со јавните градски транспортни системи за транспорт на патници. Во големи урбани агломерации обично се предвидуваат повеќе станици, со различна намена, кои покрај другите функции служат и за приградски превоз на патници и формирање на т.н. “мултимодални јазли” во кои повеќе видови на транспортни системи имаат свои станични терминали. Секако, при ваквите планирања треба да се има предвид перспективниот обем на сообраќај и т.н. “модална распределба” по видови на транспортни системи.

Железничката станица, со постројките и уредите кои се нејзин составен дел, завзема доста голем простор и затоа треба да се внимава при одредувањето на големината на напречниот профил на станичното плато. Пожелно е станичното плато да биде проектирано на плиток насип заради полесно одводнување.

Големи заштеди во изградбата на станиците би имале ако имаме поволен геолошки составна локацијата. Денешните современи техники за подобрување на теренот со инектирање или замена на материјали овозможуваат технички решенија и при неповолни геолошки услови, но секако тоа ја поскапува градбата.

Станиците треба да бидат проектирани „во правец“, но ако е оправдано решение на станица со хоризонтална кривина, тогаш минималниот радиус е 500 метри, со тоа да свртниците треба да бидат „во правец“.



Слика 13 Потребна ширина на станица

За сите станици, кои се предвидени долж трасата на новата проектирана железничка линија, изработен е идеен со кој се одредува бројот и видот на службени згради, пристапните патишта и поврзаноста со останатата урбана структура.

Должината на една станица се добива во зависност од должините на колосеците во станицата на кои може да се извршуваат непречено и безбедно сите предвидени работи со возовите. За таа цел потребно е да се одреди должината на возовите која се пресметува со помош на вкупниот број на осовини на возилата во состав на најдолгиот воз кој ќе застанува на станицата.

Во одредувањето на должината на возот се зема осовинско средно растојание (средно растојание по осовина) од 5 метри. За одредување на должината на колосеците на оваа должина се додаваат две должини на локомотива од 25 метри и уште 10 метри резерва, заради сигурност од двете страни на колосекот. Бројот на осовините на најдолгиот воз се зема да биде 100 или 150 осовини.

Растојанието помеѓу колосеците во станица е 4,75 метри, ако истата не е електрифицирана, односно 6,0 метри ако станицата е електрифицирана и има потреба од поставување на столбови за контактен вод. Широчината на една станица зависи од бројот на колосеците, нивните меѓусебни растојанија и од објектите и просториите за службени потреби. Нивелетата на станицата треба да биде во хоризонтала или со најголем подложен наклон од 1,5‰.

## 1.8 Мостови и вијадукти

Мост е конструкција која премостува поголем воден тек со отвор поголем од 5,0 м. Вијадукт е конструкција која премостува суводолица која неможе да се премости со насип заради големи висини на ископ.

Изборот на местото за лоцирање на еден мост зависи од хидролошките услови на речното корито, од геолошкиот состав на дното на коритото и бреговите на реката, од правецот на течение на водотекот во однос на оската на пругата, од топографските услови, надолжниот и напречните профили на речното корито.

Одредувањето на местото за мост се врши уште со првите технички проучувања. Во таа почетна фаза на проектирање се одредуваат тие места како фиксни точки, односно места каде треба да помине трасата.

При изборот на местото за премин преку река треба да се води сметка за следново:

- Изборот на правецот со кој се преминува реката треба да биде подесен со алинманот на трасата и не треба да ги влошува техничките карактеристики на трасата во ситуација,
- Најдобро е да се одреди место за премин каде водотекот не се разлива и при најголемите води, односно каде постојат брегови, кои овозможуваат премин преку реката со најмало растојание,
- Кога треба да се поминува широко разлиано речно корито, тогаш треба да се избере место каде оската на пругата со оската на релниот тек се нормални. Исто така во вакви ситуации треба да се одредат најповолните места за фундаирање на столбовите,
- Треба да се избегнува место за премин над кое што се влева некоја поголема притока, за да се избегне опасност од надоаѓање на големи води директно на столбовите од мостот,
- Онаму каде е избраното место за премин треба коритото да биде постојано, односно водата да не го поткопува ниту засипува со нанос, да ги урива бреговите,
- Приодите кон мостот треба да бидат поволни во поглед на работите и стабилноста на земјаниот труп. Ова е особено битно кај високи насипи кои треба да бидат добро осигурани од влијанието на водотеците,
- Имајќи во предвид дека во некои случаи вредноста на фундаирањето на темелите е и преку 50% од вкупните трошоци за градење на мостот, потребно е детално да се испита и утврди местото за секој столб.

Во многу случаи нема да може да се применат најпогодните услови за лоцирање на мост и затоа потребно е да се врши измена на постојната состојба на речното корито и теренот.

По конструктивните карактеристики, својствата и облиците, вијадуктите не се разликуваат од мостовите. Сепак, нивната местоположба на трасата се разликува од онаа на мостовите.

- Со вијадукти се минува преку длабоки суводолици кога пооправдано решение е таков објект од изведба на висок насип,
- Вијадуктите особено се применуваат при водење на трасата низ населени места, затоа што урбаниот простор е многу изграден на површината. Единствено решение на водење на трасата на пругата во вакви случаи се вијадукти или тунели,
- Со овие објекти најчесто се преминуваат нестабилните терени, како што се лизгалиштата. Одлуката се донесува врз база на економско-технички решенија за санација на нестабилните терени.

### 1.9 Косини на усеци и насипи

Косините служат за преод од планумот на сообраќајницата кон околниот природен терен и за обезбедување на стабилност на долниот строј.

Наклонот на косините и мерките за нивна заштита влијаат на стабилноста на објектот, појава на лизгање на косините и на обемот на работите за одржување и санација во текот на фазата на користење.

Оптималниот наклон на косините зависи од видот на материјалот и состојбата во која истиот се наоѓа, неговите физичко-механички карактеристики, висината на косините и предвидените мерки за заштита на косините од надворешни влијанија.

Од економски аспект произлегува дека косините треба да се проектираат со максималниот наклон при кој се обезбедува стабилност на косините, бидејќи во тој случај кубатурите на ископаниот или насипаниот материјал и површините на

експропираното земјиште се најмали. Ако ваквиот избор го гледаме од страна трошоците за заштита на таквите косини, може да констатираме дека нивното одржување и санација во фазата на користење се најголеми.

За поголем дел од материјалите не може да се примени пострмен наклон на косината од 1:1,5 кој се усвојува како нормален наклон. Само насипи изведени од дробен камен или усек во карпа може да се изведат со наклон на косините пострмен од 1:1,5. За полесно одржување наклоните на косините кај насипите не се прават со пострмни наклони од нормалниот наклон 1:1,5. Поблаги наклони од 1:1,5 се проектираат во случаи кога карактеристиките на материјалот, а пред се кога јакоста на смакнување е ниска. Поблаги наклони се прават и во случаи кога:

- Има потреба од вклопување на сообраќајницата во околината,
- Во остри кривини за подобрување на прегледноста при возењето,
- Заради опасноста од завејување на сообраќајницата со снег.

### 1.10 Локомотиви

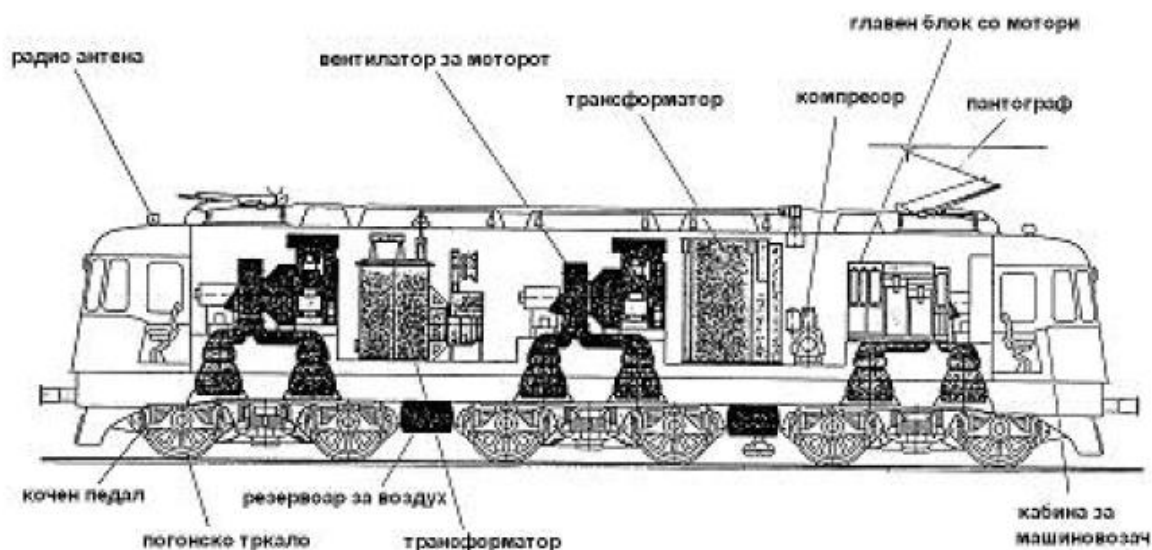
Локомотивите се моторни влечни возила кои немаат простор за товар туку само механички мотори за влеча на возовите. Според видот на моторите, локомотивите можат да се поделат на:

- Парна локомотива (на водена пареа);
- Електрична локомотива (на електрична енергија);
- Дизел локомотива со мотори со внатрешно согорување (користат нафта).

Изборот на кој вид на локомотива која ќе се употребува за влеча на возовите зависи од:

- геометриските карактеристики на колосекот и на објектите долж трасата,
- предвидените експлоатациони карактеристики, како сообраќајно оптоварување, максимални товари и тежина на возовите, на бараните перформанси во фазата на користење (брзина, трајност),
- видот на расположивата и потребна екипираност на пругата (можности за користење на парна, електрична или дизел влеча).

Примената на парната локомотива не е распространета како порано, затоа се претставени најбитните карактеристики на електричните локомотиви, кои ќе се применуваат и системите на електрификација кај железницата.



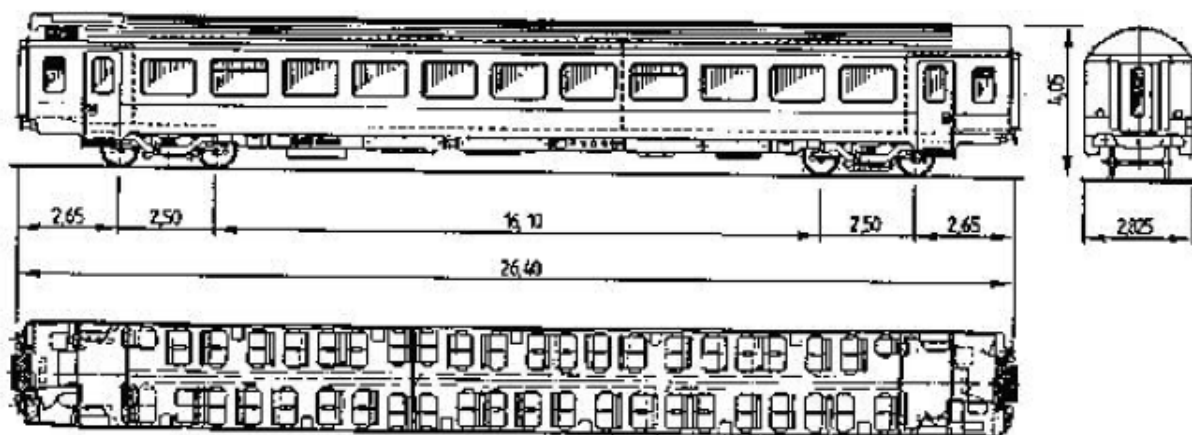
Слика 14 Шематски приказа на основните составни елементи на електрична локомотива

### 1.11 Влечни возила

Влечните возила кои ќе се употребуваат на оваа траса се делат на:

- Железнички коли (или само коли) кои служат за превоз на патници;
- Фургони со кои се превезуваат поштенски пратки и експресна пошта;
- Вагони со кои се превезува стока или предмети;
- Коли со платформи (обично отворени вагони за превоз на патнички возила).

Должината на возовите (која е битна кога се проектира пруга и станици и кога се прави план за фазата на користење) се одредува земајќи ја стварната должина на влечните средства и средно осовинското растојание на влечните возила.



Слика 15 Патнички вагон



Товарната тежина на вагоните е обично помеѓе 15-45 тона. Ова е многу битна карактеристика на колите бидејќи со поголема товарна тежина може да се превезат поголеми товари со покуси композиции.

### 1.12 Системи на електрификација на железницата

Основните карактеристики на ситемот на електрификација се видот на струјата и напонот во контактната мрежа, карактеристики кои се земени и за класификација на електрифицираните железници.

Снабдувањето со електрична енергија кај овој систем се врши од далеководите во ситемот за снабдување со електрична енергија на железницата.



Слика 16 Систем на електрификација на железницата

Расположивата струја оди во електровлечни подстанции каде преку исправувачи на струјата се претвара од наизменична во едносмерна струја (најпрво напонот на наизменичната струја преку трансформатори се снижува на 3000 V). Таквата струја потоа се пушта во контактната мрежа. Добри карактеристики на ваквиот систем се што истиот овозможува да се применат поедноставни конструктивни решенија на електромотори кај локомотивите.

Недостатоци на ваквиот систем се:

- потребата од исправувачи на струјата кои од трофазна ја исправуваат во едносмерна,
- релативно малиот напон во контактниот вод од 3000 V што бара истиот да биде со голем пресек (320 до 520 mm<sup>2</sup>, носечко јаже од 120 mm<sup>2</sup> и контактен вод од 2 жици од 100 или 200 mm).
- потребата електровлечните подстанции да бидат на мали растојанија од 15 до 35 km.

#### **Еднофазен (монофазен систем)**

Овој систем на електрификација користи наизменична (еднофазна) струја со фреквенција од 50 Hz и напон најчесто од 25000 V во контактниот вод. Електричната мрежа се зема од мрежата на далекуводи со напон од 110 KV (или директно од електрична централа) и истата се доведува во електровлечна подстанција. Овде со помош на трансформатори напонот се намалува на 25000 V и таквата наизменична струја се пушта во контактниот вод за снабдување на локомотивата.

На самата локомотива постојат трансформатори за намалување на напонот на околу 1000 V и исправувач кој што наизменичната струја ја претвора во едносмерна. Со ваков напон се напојуваат електромоторите на локомотивата.

Предности на овој систем се:

- Малиот просек на контактниот вод (заради високиот напон од 25 KV тој се состои од носечко јаже со просек од  $65 \text{ mm}^2$  и контактен проводник од една жица со пресек од  $100 \text{ mm}^2$ ),
- Електровлечните подстанции може да бидат на поголеми растојанија од 75 до 80 km.

Како недостаток на овој систем на електрификација може да се земе осетното зголемување на тежината на локомотивата заради потребата од трансформатори и исправувачи на струјата. Самото тоа допринесува за покомплицирана конструкција на локомотивите и нивна поголема осетливост на промени на напонот.

### 1.13 Електрична влеча

Примената на електрична влеча датира од крајот на 19-от век и почетокот на 20-от век. Во првично конструираните електро-влечни возила била применета едномерна струја која единствено била и позната, така да во електромоторите и не можело да се примени струја со повисок напон од 500 V.

Со откривањето на полифазните струи се создала можност за конструкција на друг тип на мотори.

Со новите пронајдоци на полето на електричната енергија се развиваат и различни технички решенија на електро моторите. Во различни земји биле усвоени и усовршени различни системи на електрична влеча:

- Во Швајцарија, Шведска, Австрија и Германија се применува монофазниот систем со  $16 \frac{2}{3} \text{ Hz}$  и напон од 15000, 18000 и 22000 V.
- Во Холандија, Франција, Англија се применува едномерен систем (едномерна струја) со напон од 1500 V и 1650 V.
- Во Италија се применува исто така едномерна струја, но со напон од 3000 V, а во Русија со 3000 V итн.

Магистралната пруга Табановце-Гевгелија е електрифицирана преку систем со монофазна струја со фреквенција од 50 Hz и напон од 25000 V. Во рамките на ситемот на железници на бившата југословенска држава, електрификацијата на пругите од север до Загреб е преку ситемот со едномерна струја со напон од 3300 V итн.

Во зависност од видот на струјата, која се користи за погон на електромоторите, локомотивите се делат на локомотиви со едномерна струја, локомотиви со еднофазна струја и локомотиви со трофазна струја.

- Електрична локомотива од монофазниот систем

На нашите електрифицирани пруги се применува монофазниот систем на електрификација (струја со напон од 25000 V и фреквенција од 50 Hz). Кај нас најприменувани локомотиви од овој тип се локомотивите E-441 и E-461.

Локомотивата E-441 има пречник на погонските тркала од 1,25 m кај нови бандажи и 1,17 m кај истрошени бандажи. Масата на локомотивата е 80 t. Има 4 електромотори и осовинскиот притисок е 20 t, а максималната брзина на движење е 28000 daN. Часовата влечна сила на ободот на тркалата (ефективната) кај полуистрошени бандажи е 19000 daN.

Покрај електричните локомотиви постојат и други електромоторни возила, кои се користат најчесто за јавен градски превоз на патници во големите урбани градови. Електромоторните коли имаат електромоторен погон, а потребната електрична

енергија ја добиваат од контактниот вод преку прантограф, како и електричните локомотиви. Разликата помеѓу нив и локомотивите е во тоа што овие возила имаат и простор за прием на патници.

#### 1.14 Дизел локомотива

Моторите кај дизел локомотивата користат како погонско средство нафта и истите се опремени со цистерни, резервоари за нафта.

Предност во однос на електро локомотивата е што дизел локомотивата е наполно независна од надворешни додатни погонски уреди, како што е доводот на струја. Составни делови на дизел локомотивата се дизел мотор, преносник на снагата, помошни машини, локомотивско постоље и управувачки простор.

**Дизел моторот** служи за погон на локомотивата. Тоа е мотор со внатрешно согорување кој користи како гориво нафта. Заради високата температура која се создава при компримирање на воздухот во цилиндриците на моторот, нафтата се запалува и согорува ослободувајќи енергија. Вкупната снага на моторот може да надмине и 3000 коњски сили.

Преносникот на снагата кај дизел локомотивите е многу битен за работата на влечата. Дизеловиот мотор дава нормална снага само при нормален, оптимален, број на обрти и истиот не може да ги врти тркалата директно како што тоа го прават електровлечните мотори. За да се исползува рационално снагата на моторот се става преносник помеѓу него и погонските тркала на локомотивата. Благодарение на него моторот може да работи неоптоварен со оптимален број на обрти, а после со помош на разни преноси да се приклучат во движење моторните тркала на локомотивата и тоа со брзина која одговара на моменталните услови на движење (да се наголемува или смалува брзината, независно од работата на моторот или пак да застанат да не се вртат, а моторот и понатаму да работи).

Помошни машини и уреди кај дизел и дизел-електрична локомотива се следниве:

- Акумулаторски батерии, кои имаат задача да дадат струја на електричниот starter (сервомотор), за пуштање во погон на дизел моторот.
- Мотор-генератор за едномерна струја, кој е врзан преку ремени за радилицата на дизел моторот и произведува струја.
- Воздушен компресор, кој служи за создавање на компримиран воздух, со кој се снабдуваат кочниците, уредите за пескарење, за регулирање на работата на дизел моторот итн.
- Електрични инструменти, кои се поставени на масата во кабината за управување на локомотивата и кои служат за контрола и управување при движење на возилото.

**Локомотивското постоље** се состои од челичен рам кој се изработува од главни и секундарни надолжни и попречни носачи со други врски и укрутувања. Од горната негова страна на него е поставена целата конструкција на локомотивата, со сите делови (каросерија), а на долниот дел се наоѓаат стожерите за обртните постоља, кои овозможуваат радијално поместување на осовините и тркалата.

**Управувачкиот простор** служи за сместување на командата (возната) табла на која се сместени сите уреди и инструменти за управување и надзор на локомотивата.

### 1.15 Конкретни решенија за Проектот

Конкретниот избор на решение за Делница 1-Кичево-Струга и за Делница 2-Струга-Лин (граница со Р. Албанија) ги имаследните општи карактеристики:

1. Вкупна должина на трасата:	62.594 km
2. Должина на трасата во правец:	42.117 km = 67.29 %
3. Должина на кривини со $R < 500$ м:	0.000 km = 0.00 %
4. Должина на кривини со $500 \text{ м} \leq R < 800$ м:	10.008 km = 15.99 %
5. Должина на кривини со $800 \text{ м} \leq R < 1200$ м:	3.654 km = 5.84 %
6. Должина на кривини со $R \geq 1200$ м:	6.815 km = 10.88 %
7. Подолжни наклони $i \leq 12.5 \text{ ‰}$ :	36.898 km = 58.95 %
8. Подолжни наклони $12.5 \text{ ‰} \leq i \leq 18 \text{ ‰}$ :	12.392 km = 19.80 %
9. Подолжни наклони $i > 18 \text{ ‰}$ :	13.304 km = 21.25 %
10. Вкупна должина на мостови и вијадукти:	4.498 km = 7.19 %
11. Вкупна должина на тунели:	12.374 km = 19.77 %
17. Проектна брзина	100 km /h

На следната слика е претставена прифатената делница за изградба на железничката пруга која ги поврзува Кичево-Лин (граница со Р. Албанија).





Слика 17 Прифатена делница за пруга Кичево-Лин (граница со Р. Албанија)

- **Категорија на железничката пруга**-Според значењето и функцијата во железничката мрежа предвидени со Националната Транспортна Стратегија, предметната пруга се рангира како магистрална за меѓународен мешовит сообраќај на патници и стока и според тоа мора да ги исполни условите утврдени со меѓународни договори.



- **Категорија на теренот за избрана варијанта**-Од Кичево до с. Мешеиште теренот се одликува со ридско-планински карактер каде е присутно наизменично појавување на високи ридови и далбоки долови. Од с. Мешеиште до с. Калишта трасата се протега преку рамничарско-мочурлив тип на земјиште. Од с. Калишта па до граница со Р. Албанија теренот е ридско-планински со изразито големи стрмнини, долови, ридови, сипаришта и суводолици.
- **Инженерскогеолошки карактеристики**-Генерално посматрано трасите поминуваат низ цврсто врзани карпести маси, средно до слабо врзани карпести маси и неврзани карпести маси. *Цврстите карпести маси* - Изразени се преку филити, филитоиди, мермери, дијабази, метариолити и шкрилци. Истите представуваат поволна средина за градба но притоа мора да се внимава на шкрилавоста, фолијацијата и слоевитоста. *Слабо до средно врзаните карпести маси*-се тријаски и плиоценски седименти (глинци, конгломерати, песочници и глини). Таквите карпести маси генерално се сметат за неповолна средина за градба и од таа причина кон нив е потребно да се има посебен третман. Покрај овие слабо врзани карпести маси присутни се и езерските седименти со квартарна старост изразени преку глини, прашиности до песковити глини, пескови и прослојци на мил. Ваквата средина од езерски седименти ја отценуваме како неповолна. Неповолноста е изразена особено таму каде е присутен висок водостој. *Неврзани карпести маси* - Во оваа група се издвоени квартарните (алувијални) седименти . Тие се застапени во речните корита на реката Треска и по течението на Сатеска Река. Истите представуваат поволна средина за градба.
- **Делница 1-од km 115+600 до 121+000**-На km.115, од трасата, железницата влегува во тунел. Литолошките единици низ кој поминува се: филитоиди, мермери варовници и дијабази. Физичко-механичките карактеристики на овие карпести маси се поволни за градба на објекти од ваков тип. Она на што е потребно да се обрати поголемо внимание во понатамошните стадиуми на истражување е транзгресивната граница помеѓу варовниците и филитоидите, како и границата помеѓу дијабазите и варовниците. И едната и другата можат да бидат носители на големи количини на вода кој ќе представуваат проблем при изведбата на тунелот. **Од km. 121+000 до 151+000**, трасата навлегува во терен со многу помалку изразени косини. Со неколку тунели и по течението на Сатеска Река, трасата благо се спушта кон с. Мешеиште. На овој дел постојат: суводолици, повремени и стални водотеци и сите тие одат кон Сатеска Река. Тектоника на теренот постои, но заради покриеноста со делувијален покривач и застапеност на густа вегетација истата е тешко уочлива. Од km.123 до km.132 карпестите маси преку кои поминува трасата се базалти, глини, конгломерати, песочници и мермери. По km.132 трасата навлегува во алувијонот на Сатеска Река, кој е поволна средина за градба. По km.141, трасата и понатаму оди по алувијонот на Сатеска Река но лево и десно од неа се шкрилци кои завземаат една антиклинална позиција во однос на Сатеска Река.
- Овој дел од теренот е поволен за градба на објекти од ваков тип, со единствена забелешка што е претесен за автопат и железничка пруга, па клисурата ќе бара проширување и правење усеци од лево и десно на Сатеска Река. Генерално делот од трасата од km 123 до 139 е поволен без некои позначајни проблематични делови.
- **Делница 2-од km 157+000 до 161 km +000**, трасата продолжува во рамничарско-мочурливи услови. Теренот е изграден од езерски седименти, воглавно од глини, со висок водостој. Струшко поле е испресечено со дренажни канали, кои во моментов овозможуваат истото да не биде мочуриште. Во пониските подземни делови (18-19 m) постои висок хидростатички притисок, кој овозможува појава на

артерска вода. Префиксот „мочурлив терен“ го чини истиот да биде неповолен за градба. При проектирањето и изведбата на пругата потребно е да се овозможи непречено одводнување на теренот преку кој поминува пругата и да се извршат сериозни анализи за модулот на стисливоста на теренот, преку која ќе поминува трасата. Од km.161 до km.136, трасата преминува преку пролувијални седименти каде не се очекуваат посебни проблеми за градба. Од km.163 до km.164+900, трасата минува преку мермери, за кои исто така сметаме дека се стабилна средина за градба. По km 164+900, трасата влегува во тунел кој ќе се изведува во средина на услоени конгломерати и песочници. Нивниот азимут е кон исток, со паден агол од околу 40°. Покрај конгломератите и песочниците се среќаваат филитични шкрилци и мермери. Азимутот и падниот агол на слоевитоста кај овие карпести маси се слични како и кај конгломератите. Тунелот како објект излегува на km 168, а потоа трасата продолжува во филитични шкрилци. Фолијацијата кај овие карпести маси е под одреден агол во однос на трасата и не претставува голем проблем во поглед на стабилноста на пругата. Гледано во целост од km.167 до km.170, теренот се оценува како поволен за градба на вакви објекти.

- **Експлоатациони услови**-Предвидено е режимот на регулирање и следење на сообраќајот да биде со модерен блок систем за осигурување и управување.
- Начин на вкрстување со останатите постоечки сообраќајници ќе биде со денивелирано вкрстување со категоризираната државна и локална патна инфраструктура .
- Систем на електрификација -монофазен систем со напон на електричната енергија од 25 kV и фреквенција 50 Hz.

#### 1.15.1 Проектни параметри за отворена пруга, станици и вкрсници

- Пругата ќе биде за мешовит транспорт (товарен и патнички), при што доминантен ќе биде товарниот;
- Ќе се проектира како едноколосечна пруга, со нормална ширина од 1435 mm;
- Проектираната брзина ќе биде 100 km/h за патнички и товарни возови, од каде произлегува дека минималните елементи на хоризонталните кривини се мин R=500 m и Lp=140 m;
- Максималниот меродавен подолжен наклон ќе изнесува 25‰, имајќи го во предвид фактот дека станува збор за тежок планински терен по кој ќе се проектира трасата. Минималниот радиус на вертикалните кривини изнесува 10 000 m;
- Систем на електрификација 25 kV, 50 Hz. Проектна брзина од 100 km/h за контактната мрежа и опрема на контактната мрежа, напојувањето и осигурувањето на влечата.
- Телекомуникација-Систем за комуникација со оптички кабел GSM-R (GSMR-Raylwas) (безжична телекомуникациска платформа разработена специјално за железниците) за говорна врска и предавање на податоци;
- Сигнализација-Електронска централизација, која овозможува далечинска контрола; Автоматски систем за блокирање (без блокирачки сигнали); Европски систем за управување на железничкиот сообраќај (ЕРТМС)/Европски систем за контрола и управување на возовите (ЕТЦС) ниво 1, Систем на предавање СТМ 16 (синхронизиран транспортен систем);
- Ширина на планумот на пругата од 6.00 m;

- Заштитен слој против мрзнење од 50 см;
- Дебелина на толченичка призма-минимум 33 см, под долниот раб на прагот во попречен пресек под шината;
- Модул на стисливост на подтлото  $E_0 = 30$  МПа;
- Модул на стисливост на планумот  $E_{пл} = 60$  МПа;
- Заварени шини во ДШЛ, тип на шина С 49 на армиранобетонски преднапрегнати прагови тип МП94 прицврстени со еластичен прицврсен прибор и положени во засторна призма, со средна дебелина од 35 см, под належната површина на прагот;
- Систем за одводнување-бетонски канавки и дренажи по потреба
- Растојанието помеѓу колосеците како и минималните растојанија до објектите во службените места, ќе биде во согласност со Правилникот за проектирање на горен строј;
- Височина на пероните над ГРШ-мин 55 см;
- Должина на пероните-мин. 220 m за вкрсниците и 400 m за станиците;
- При проектирањето, ќе се почитуваат потпишаните меѓувладини договори и протоколи за воспоставување на железничката врска;
- При проектирањето, ќе се почитуваат утврдените гранични станици на Македонска и Албанска страна: Струга и Лин.
- Дополнително ќе се прецизира спојната точка на границата помеѓу двете земји.

### 1.15.2 Делница 1

Делницата 1 ќе биде од железничка станица Кичево на km.102+600, која е во моментот крајна станица на пругата Ѓорче Петров-Кичево, па се до идната железничка станица Струга, до km.156+238.19. Железничката станица Струга ќе биде дел од втората делница, Струга-граница Р. Албанија. Ваквата поделба е заради потребата/можноста последниот дел од трасата да се направи функционален, при евентуална фазна градба на пругата. Тоа значи да се овозможи започнување на изградбата и во обратна насока, т.е. од Лин (граница со Р. Албанија) кон Кичево.

#### 1.15.2.1 Делница 1.1- хоризонтално решение

Разгледуваната варијанта отпочнува од Железничката станица Кичево на km.102+688.33, каде завршува пругата Ѓорче Петров-Кичево од km.0+000 до km.102+688.33.

Карактеристично за трасата е што има исклучително сложени теренски услови, кои му налагаат на проектантот максимално да ги користи пропишаните минимални параметри за пругата. Тоа значи дека доста често се користи минималниот радиус од 500 m, со цел оптимално вклопување на трасата во теренот. Најтешките теренски услови се на првите 18 km.

- Траса од km.102+136 до km.113+000

ва е делница од првото меѓустанично растојание од ЖС Кичево до вкрсница Брждани, во должина од 9.7 km. Карактеристично за овој дел од трасата е тоа што проектантот мора да се соочи со решавање на неколку проблеми:

- заобиколување на село Другово од неговата горна страна, при што имаме паралелно водење на трасата на железничката пруга со трасата на идниот автопат од km.105+900 до km.107+600;
- преминување на река Треска на km.107+929, кадетрасата продолжува по долината на Бржданска Река во насока кон југ;
- на km.111+500 трасата оди во насока кон запад и на km.112+363.61 започнува станичното плато на вкрсницата Брждани.

Трасата е прилично развиена, што е диктирано од теренските услови кои се исклучително тешки. Има вкупно 12 хоризонтални кривини од кои дури 2 се со минимален радиус 500 m. Тоа покажува дека проектантот успеал максимално да се вклопи во теренот користејќи го минималниот радиус. Предвидени се две кривини со радиус 500 m, 1 е десна, а 1 лева. Со радиус 600 m има вкупно 5 кривини, 2 леви и 3 десни. Со радиус 700 m има вкупно 2 кривини, 2 десни. Уште се применети една лева кривина со радиус 850 m, една десна кривина со радиус 1200 m и една лева кривина со радиус 1500 m. самиот средишен дел на вкрсницата Брждани се наоѓа во десна хоризонтална кривина со радиус 700 m.

Треба да се каже дека при избор на варијанта на трасата е водена сметка за должината на меѓуправците. Таа треба да овозможи сместување на пропишаните преодни кривини како и прав дел од минимум  $V/2$  или 50 m.

- *Траса од km.113+000 до km.121+600*

Тоа е второто меѓустанично растојание на оваа варијанта, кое почнува од вкрсница Брждани и се протега до вкрсница Сливово. Веднаш по излегување од вкрсница Брждани трасата се искачува кон влезниот портал на базниот тунел на планината Бигла, со цел да се префрли од спротивната страна во долината на Р. Сатеска. Тунелот е со должина од 5610 m и е во правец, освен на последните 180 m од излезниот портал кој е во десна кривина со радиус 700 m. Уште се применети една лева кривина со радиус 500 m, една лева кривина со радиус 700 m и една десна кривина со радиус 2000 m. Со овој тунел трасата се усмерува нешто повеќе во правец кон југ. Веднаш по излегувањето од тунелот трасата влегува во вкрсница Сливово на km.121+264.41. Вкрсницата Сливово се наоѓа во лева хоризонтална кривина со радиус 700 m. Ова е сосема ново станично плато на кота 900.

- *Траса од km.121+600 до km.130+000*

Оваа делница е положена во целост по долината на река Сатеска. Трасата оди паралелно со трасата на сегашниот магистрален пат за Охрид како и со трасата на идниот автопат. Нема меѓусебно пресекување бидејќи трасите на патиштата се за цело време на десната страна на долината, а правата е лево.

Трасата е добро вклопена во теренот со оптимално користење на елементите на хоризонталното решение. За сметка на тоа бројот на објектите (тунели и мостови) е релативно мал.

Прилично голем проблем при водење на трасата се појавува на делот од km.125+100 до km.132+100. Имено на овој дел трасата навлегува во тесната клисура на река Сатеска, со прилично стрмни страни.

Претходно, на km.125+300, трасата преминува од левата на десната страна на река Сатеска и по таа страна оди сè до вкрсницата Издеглавје.

При тоа, на подлоги во  $P=1:2500$ , проектантот е во можност попрецизно да ја лоцира трасата. Неопходно ќе биде во фаза на основен проект, со микропоместување преку попречни профили, да се утврди дефинитивната локација на трасата во клисурата.

Алинманот како што спомнавме е доста развиен. Трасата се води по 8 хоризонтални кривини. Има 4 хоризонтални кривини со радиус 500 m од кои 3 десни и 1 лева, 3 кривини радиус 800 m се и три леви и една десна кривина со радиус 1000 m.

### 1.15.2.2 Надолжен профил-Вертикално решение-Делница 1.1

Вертикалното решение за варијантата е работено во зависност од теренските услови низ кои е водена трасата.

При проектирањето на железницата запазени се критериумите за минимален надолжен наклон 0‰ и максимален 23.6‰, како и радиус на вертикалните кривини 10 000 m.

Станицата Кичево е положена во хоризонталата на кота 630, должината на нивелетното рамо е 1362.7 m. Потоа следи наклон од 12‰ со должина 500 m, кое е претходно парче помеѓу хоризонталата и наклонот од 20‰ со должина од 2570 m.

Следува качување со наклон 8.2‰ и 20.7‰ и преминување со мост на km 107+811.00 над магистралниот пат Кичево-Кафасан и реката Треска и достигнување на кота 729.29 на km 108+833.00. Искачувањето продолжува со наклон од 19‰ и 22.5‰, со должини 1046.26 m и 1844.74 m.

Така се стигнува до вкрсница Брждани на km 112+363.61 и кота 794.99. Двете свртнички грла на вкрсницата се со наклон од 10‰ и должини 395 m и 320 m. Нивелетното рамо, кое се добива помеѓу нив, е со наклон 1.5‰ и должина 695 m. По вкрсница Брждани трасата се искачува кон базниот тунел Бигла кој е долг 5610 m.

Пред навлегување во него се јавува најстрмниот наклон на делницата. Тој изнесува 23.6‰ со должина 1002 m и достигнува до кота 822.40 на km 114+136.00. Тунелот до km 119+945.00 е со наклон 14.40‰ и пред излегување од него и влез во вкрсница Сливово има паѓачки наклон од 5‰, со должина 532 m.

Новата вкрсница Сливово е на km 121+261.41 и кота 907.64, таа е положена целосно во наклон од 1.5‰ со должина 1146 m. Од km 120+477.00 и кота 908.77, до крајот на делницата, следи серија од паѓачки наклони. На km 125+267.00 со мост поминуваме над река Сатеска и локалниот пат Арбиново-Издеглавје.

Тој пат се сече повторно на km 127+975.02, каде се предвидува изградба на патен надвозник. Следува наклон од 14‰ со должина 774 m и влегување со наклон од 1.5‰ во нова вкрсница-Издеглавје на km 129+516.62. Вкрсницата целосно е положена во наклон од 1.5‰ и е на кота 793.86.

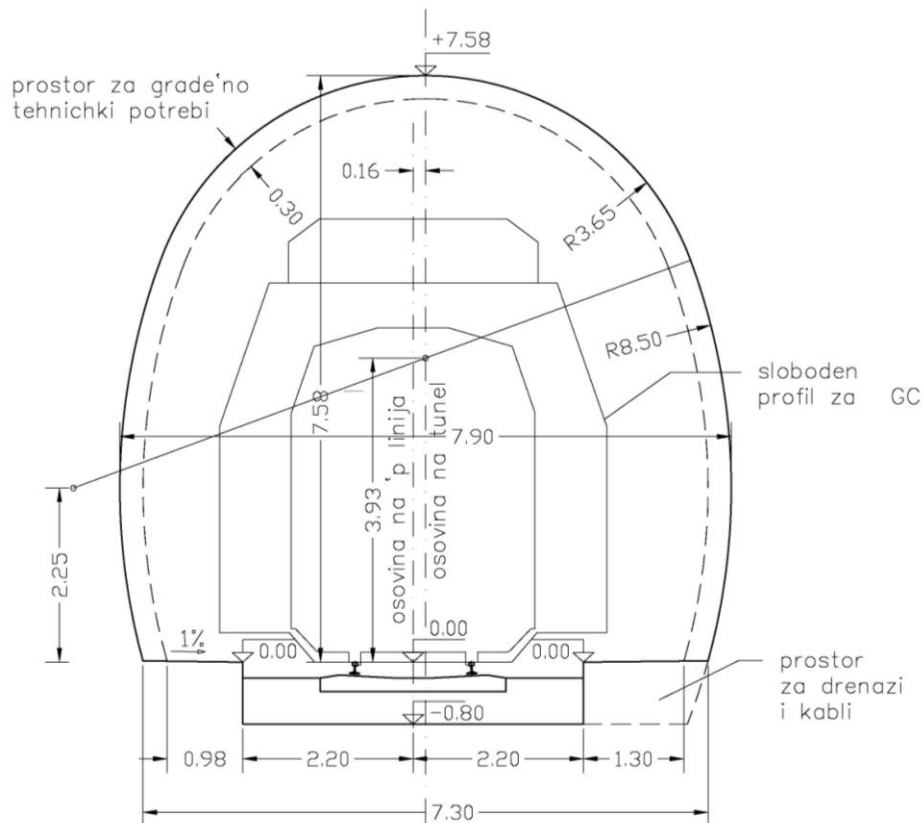
### 1.15.2.3 Тунели-Делница 1.1

Избраната варијанта има 8 тунели од кои најдолг е базниот тунел Бигла, со должина 5610 m. Останатите тунели се со должини од 125 до 560 m.

Вкупната должина на тунелите по оваа варијанта е 7526 m, односно 27.01% од должината на делница 1.1.

На оваа должина имаме вкупно 1916 m тунели со должина помала од 1000 m и еден тунел со должина поголема од 1000 m (тунел Бигла со должина од 5610 m).





Слика 18 Тунел

#### 1.15.2.4 Вијадукти и мостови - Делница 1.1

Варијантата има неколку мостови, со очекувани проблематични решенија кај мостот над река Треска, на km 107+811.00, со должина 400 m и височина од 70 m.

Вкупната должина на мостовите за оваа варијанта е 3555 m, а во проценти изнесува 12.76% од должината на делница 1.1.

#### 1.15.2.5 Станици и вкрсници

На делницата се предвидува реконструкција на постоечка станица Кичево и изградба на три нови вкрсници: Брждани, Сливово и Издеглавје.





Слика 19 Станици и вкрсници

- км. 102+688.33 железничка станица Кичево L плато=977.12 m.  
Има 1 главен колосек и три приемно-отпремни колосеци.
- км. 112+363.61 вкрсница Брждани L плато=977.79m.

- Има 1 главен колосек и 2 приемно-отпремни колосека.
- km. 121+264.41 вкрсница Сливово L плато=888.28 m.
- Има 1 главен колодек и 2 приемно-отпремни
- km. 129+516.62 вкрсница Издеглавје L плато=885.91 m.
- Има 1 главен колосеки и 2 приемно-отпремни колосеци.

### 1.15.2.6 Вкрстувања и девијации

#### Се пресекуваат следните патишта:

- km 103+498.90 - асфалтен пат, се корегира и се предвидува изградба на патен подвозник или надвозник на km 103+612.47.
- km 107+021.36 - селски пат, минува под мост на km 107+075.00.
- km 107+755.61 - магистрален пат Кичево-Кафа Сан, минува под мост на km 107+811.00.
- km 110+573.14 - селски пат за село Видрани, се преместува на km 110+547.63, ќе поминува под мост на km 110+520.00.
- km 111+727.25 - селски пат за село Брждани, се преместува на km 111+750.18, ќе поминува под мост на km 111+830.00.
- km 114+723.09 - селски пат за Џудово, поминува под мост на km 114+710.00.
- km 120+289.41 - селски пат, поминува над тунел.
- km 120+597.33 - селски пат за село Сливово, се предвидува патен подвозник.
- km 122+518.30 - селски пат, поминува над тунел.
- km 124+214.10 - селски пат за Арбиново, се предвидува патен подвозник.
- km 124+334.42 - селски пат, се предвидува патен подвозник.
- km 125+320.81 - селски пат Арбиново-Издеглавје, поминува под мост на km 125+267.00.
- km 127+975.02 - селски пат Арбиново-Издеглавје, се предвидува патен надвозник.

### 1.15.3 Делница 1.2

При проектирањето на железницата запазени се критериумите за минималниот радиус кој е искористен е 500 m, со преодна кривина од 140 m.

- Траса од km 129+966.00 до km 141+981.00

Тоа е делница на меѓустаничното растојание Издеглавје-Мешеишта со должина од 13 km.

По вкрсница Издеглавје, со лева кривина, трасата на пругата поминува меѓу постоечкиот магистрален пат и река Сатеска. Се предвидува потпора која треба да го заштити насипот на пругата од водите на реката.

На km 130+636.00 преминот преку Песочанска река ќе се овствари со железнички мост со L= 30 m. На km 130+750.00 трасата минува на 30 m од парцела на постојната црква Св. Кирил и Методиј, по што продолжува на југоисток, движејќи се паралелно со постоечкиот магистрален пат Кичево-Охрид. Со десна кривина, трасата на

железничката пруга, ја заобиколува фабриката "Слобода", по што завзема насока кон југозапад, повторно паралелно со магистралниот пат. Трасата е во насип со височина околу 1.5 m при што на km 134+110.00 се предвидува железнички мост, со кој се премостува река Сатеска.

На km 135+025.00 трасата навлегува во тунел со кој се заобиколува село Ботун. По излезот од тунелот трасата преминува преку постоечкиот магистрален пат и река Сатеска, при што со лева кривина ја тангира трасата на новопроектираниот автопат. Најблиското растојание помеѓу пругата и новопроектираниот автопат е 8.00 m во продолжение на околу 100 m. На тој дел се предвидени заштитни мерки против заслепување на друмските возила во движење од страна на железничките возила, како и обезбедување на железничката пруга од излетани друмски возила од автопатот.

На km.137+100.00 железничката пруга се оддалечува од автопатот, по што продолжува во јужна насока. Повторно поминува преку Сатеска Река со мост  $L=60$  m, а набргу навлегува во тунел. По излегување од тунелот, трасата се движи паралелно со постоечкиот магистрален пат на една повисока ката, по што на km 139+472.00 со железнички мост-надвозник поминува преку новопроектираниот автопат. Со лева кривина трасата го заобиколува од запад село Мешеишта, по што се насочува кон југозапад и на km 141+981.41 влегува во станица Мешеишта.

- *Траса од km 143+045.03 до km 151+000.00*

По станица Мешеишта, со десна кривина, трасата се насочува кон југозапад при што минува јужно покрај село Волино, после што на km 144+311.00 поминува со мост преку постоечки канал. На km 148+000.00 трасата, со десна кривина, минува покрај селата Мороиште и Мислешево и се насочува кон запад. На km 150+925.00 железничката пруга преминува со мост преку коритото на река Црн Дрим, а на km 150+983.00 го сече патот Струга-Дебар со патен надвозник.

### **1.15.3.1 Надолжен профил-Вертикално решение-Делница 1.2**

Вертикалното решение за оваа варијанта е работено во зависност од теренските услови низ кои е водена трасата.

Максималниот наклон, кој е користен, е 15.00‰ на должина 1021 m.

Станицата Мешеишта е на ката 719 m со наклон 1.00‰ на должина 1307 m. Целата станица е во насип со височина од 3 m. Нивелетата на железничката пруга низ целото Струшко поле е решена со насип од околу 1.5 m, поради присуство на високи подземни води.

### **1.15.3.2 Тунели-Делница 1.2**

На оваа делница има два тунела.

Со еден тунел, кој има должина 990 m и едностран надолжен наклон од 3‰, се поминува покрај село Ботун..

Следниот тунел е со должина 480 m и едностран надолжен наклон од 3‰. Со овој тунел се избегнуваат вкупно четири пресекувања на река Сатеска и постоечкиот магистрален пат. .

Вкупната должина на тунелите по Делницата 1,2 е 1470 m или 6.90% од должина на делница 1.2.

### **1.15.3.3 Мостови-Делница 1.2**

Варијантата предвидува вкупно 11 мостови на оваа делница на пругата од кои шест (6) се со должина до 20 m, а пет (5) со должина од 20-50 m. Вкупната должина на



мостовите за оваа варијанта е 428 m, а во проценти изнесува 2.00% од должина на делница 1.2.

На km 137+310.00, со железнички мост со должина 61 m, се премостува река Сатеска, а на km 139+472.00 е преминот преку новопроектираниот автопат при што должината на мостовската конструкција е 80 m.

#### **1.15.3.4 Станици и вкрсници-Делница 1.2**

Станица „Мешеишта“ е проектирана како јазлова станица. Таа ги поврзува железничката пруга Кичево-Лин (граница со Р. Албанија), со железничката врска од Аеродромот „Свети Павле“ во Охрид.

Станицата е проектирана со 4 колосеци со следните корисни должини:

- 1 колосек–726 m (650 m),
- 2 колосек–726 m,
- 3 колосек–737 m,
- 4 колосек–650 m.

Железничката врска со охридскиот Аеродром, во оваа фаза, нема да се гради, така што се добива корисна должина на 1 колосек од 726 m. Со изградбата на железничката врска со аеродромот, корисната должина на 1 колосек ќе се скрати на 650 m.

Станицата е проектирана со два перона со должина 220 m, кои имаат излези кон пешачки подходник. Осовинското растојание помеѓу први и втори и трети и четврти колосек е 5.10 m, а меѓу втори и трети е 9.00 m.

Во станицата се предвидени: службена зграда, паркинг и товарна рампа.

#### **1.15.3.5 Вкрстувања и девијации-Делница 1.2**

На оваа делница се предвидени вкупно 13 надвозника и два подвозника.

Преминот преку автопатот на km 139+472.00 ќе се реализира со подвозник со должина 80 m.

#### **1.15.4 Делница 2**

Делницата 2 започнува од km 151+000.00, на 690 m. пред станица Струга. *Траса од km.151+000.00 до km.164+730.09*

На првите 5.5 километри трасата е лоцирана во рамничест дел т.е. поминува низ Струшко поле. Вториот дел од трасата е планински се до договорената точка на спојување со албанската страна.

Веднаш по поминување преку реката Црн Дрим на km.150+925, се наоѓа поволна локација за идната железничка станица „Струга“, на северозапад од градот во неговата индустриска зона. Станичното плато би се поставило на просторот помеѓу главниот мелиоративен канал Шум и трасата на идниот автопат кон Албанија. Истовремено железничката станица „Струга“ на km.152+125, ќе биде и гранична станица на територијата на Р. Македонија. Рамничарскиот дел, кој го опфаќа струшкото поле, е испресечен со мелиорациони канали кои како препреки ќе се решат со вградување на пропусти, со отвори, во зависност од големината на каналите.

Освен мелиорационите канали, како препреки, се јавуваат и патни сообраќајници од различни рангови. За среќа, со оваа варијанта нема пресекувања со новопроектираниот автопат.

На km.155+690 пругата го сече постоечкиот магистрален пат кон Албанија, а на km.156+662 локалниот пат кон манастирот Калишта и кон селото Радожда. И двете пресекувања ќе се решат со објекти, со што пресекувањето е во две нивоа.

Основна карактеристика на прифатената варијанта за предметнава делница се состои во тоа што коридорот за поврзување на двете железнички мрежи е оддалечен од брегот на Охридското Езеро. Ова наложува порадикално решение т. е. подолг тунел за совладување на планинскиот масив меѓу двете држави, но обезбедува заштита на езерскиот екосистем, кој е дел од светската листа на природно наследство (UNESCO) Со тунели со должина од 3135 m, од 88 m и 155 m се поминува од струшката котлина во котлината на Лин и до самата поврзна точка.

Според договорот, поврзувањето е во правец и на кота 725.00. Ова се прелиминарни договори и истите може да претрпат мали корекции во тек на конкретизирање на проектот.

Од аспект на карактеристики на алинманот на трасата, постојат 11 хоризонтални кривини, од кои само на две десни кривини, употребен е минимален радиус од 500 m. Проектирана е една лева кривина, на излезот од тунелот број 11, со радиус 550 m. На една лева кривина е употребен радиус 700 m. Две хоризонтални кривини една лева и една десна со радиус 1000 m, една лева со радиус 1200 m и 4 кривини, две десни и две леви се со радиус 1500 m.

Трасата на новопроектираниот автопат се пресекува со трасата на пругата над тунел на km 160+775.

Вкупната должина на делницата изнесува 13.73 km.

#### 1.15.4.1 Надолжен профил-Вертикално решение

На првите 4820 m максималниот наклон на нивелетата е 2.4‰. Нивелетата на станичното плато на станицата Струга е во хоризонтала со наклон 0.00‰ и со наклон 0.50‰, при што хоризонталата е на кота 694.45. Се предлага станичното плато да има должина од околу 1117 m, од km.151+692 до km.152+809.

По излез од станица Струга, нивелетата е со наклон 1.10‰ до km.153+600 и на кота 695.74. Следуваат наклони 0.50‰ и 2.40‰, при што се достигнува кота 699.35 на km.155+820. Потоа на следните 3345 m се користат наклони од 7.60‰ до km.156+500, од 18.50‰ до km.158+300 и наклон од 21.00‰ (максималниот наклон за втора делница) со должина 795 m, со кој се достигнува кота 755.99 на km.159+165. Следува наклон од 9.50‰ со должина 500 m, пред влезниот портал на базниот тунел. Целата должина од 3135 m на тунелот е во пад. Максималниот наклон е 13.00‰ со должина од 1985 m. Котата на влезниот портал е 759.65, а котата на излезниот портал е 731.18. Наклонот на излезот од тунелот е 4.50‰ до km.162+955 на него е лоциран и тунелот со должина 88 m. Следат наклони од 1.50‰ до km.163+600, 3.00‰ до km.164+250 со кота 727.04 и 5.00‰ на делот на кој се поврзуваат железничките мрежи на Р. Македонија и Р. Албанија. На наклон од 3.00‰ е лоциран последниот тунел со должина 155 m.

#### 1.15.4.2 Тунели

Во предложената варијанта има 3 тунела, со должина од 3135 m, 88 m и 155 m. Тунелот од 3135 m е базен и преку него всушност се префрла трасата од Струшко поле, во долината на Лин.

Вкупниот процент на тунели долж оваа делница изнесува 24.60%

#### 1.15.4.3 Вијадукти и мостови

Мостовите по оваа варијанта се над поголемите реки коишто ги пресекува трасата. Должината им е до 30 m. Бројните помали суводолици се одводнуваат преку пропусти.

Во реонот на границата со Р.Албанија ќе се изградат два моста: со должина 170 m и 240 m. Вкупната должина на мостовите за оваа варијанта е 515 m, а во проценти изнесува 3.75% од должина на делница 2.

#### 1.15.4.4 Станици и вкрсници

На делницата 2 на потегот Струга-Лин на Територија на Р. Македонија железничката станица „Струга“ е гранична станица.

Со досега потпишани меѓудржавни договори, на ниво на министерства, оваа станица се предвидува да биде гранична станица на Р. Македонија. За Р. Албанија тоа ќе биде железничката станица Лин.

Потребниот број на станични колосеци за железничка станица Струга е 7, со минимална корисна должина од 650 m. Предвидена е изградба на интермодален терминал со неопходните згради (објекти) за негово функционирање. На станицата ќе се изградат 2 перона, со должина 300 m, со патнички подходник помеѓу нив и излез кон интермодалниот терминал. Предвидена е и товарна станица со гаражни колосеци, со корисна должина 228 m, колосек со рампа со корисна должина 190 m и колосек под кранот со корисна должина 225 m. На товарната станица ќе се изгради и магацин.

Заради сите овие содржини, се предвидува и подолго станично плато, од 1117 m.

Нивелетното решение на оваа делница, дава можност за изградба и на вкрсница кај селото Радожда. Вкрсницата ќе биде со 3 колосека, со минимална корисна должина од 650 m.

#### 1.15.4.5 Вкрстувања и девијации

Со проектната задача се наложува сите вкрстувања со останатите сообраќајници да се изведат вон ниво. Со тоа се зголемува вкупната безбедност на сообраќајот. Долж првата половина од трасата по избраната варијанта имаме заеднички коридор на железничката пруга и постоечкиот магистрален пат Кичево-Ќафа Сан. Истото е случај и со идниот автопат Кичево-Ќафа Сан.

Кај оваа Делница пресекувањата со идниот автопат се избегнати. Всушност тие се сечат на km. 160+775, каде пругата е во тунел.

Остануваат понатаму да се решат пресекувањата со постоечката патна инфраструктура, а тоа се:

- На km 153+196 со локален пат за село Шум, со изградба на надвозник.
- На km 154+800 со локален пат за село Радолишта, со изградба на надвозник.
- На km.155+743 со магистралниот пат Кичево-Ќафа Сан, со изградба на надвозник.
- На km.156+662 со локален пат за манастир Калиште и с. Радожда, со изградба на подвозник.
- На km.157+205 со селски пат, со изградба на надвозник.
- На km.163+067 со селски пат, со изградба на надвозник.
- На km 164+305 со селски пат, со изградба на надвозник.

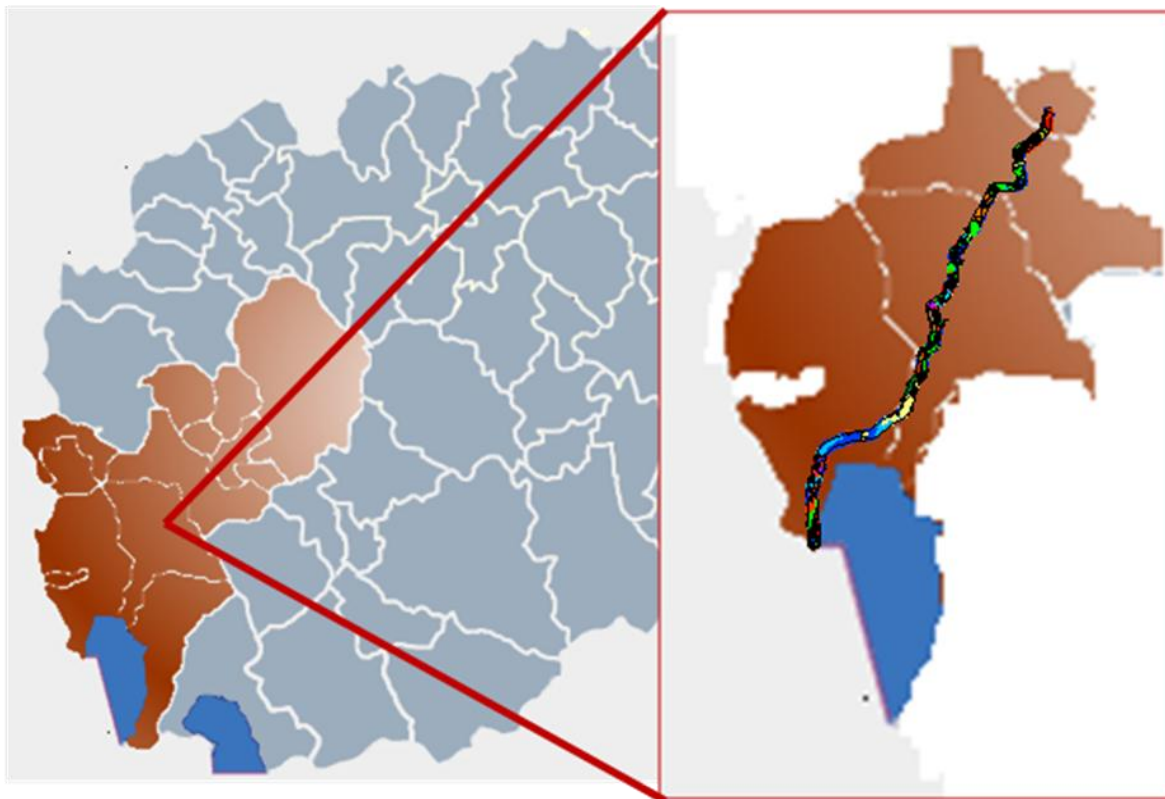


Во согласност со тоа, треба да се изградат 6 (шест) надвозника и един подвозник. Основни параметри за карактеристичните попречни профили во овој случај ќе бидат:

- Широчина на планумот е 6.00 м.
- Планумот е едноводен со попречен наклон од 4%.
- Дебелина на заштитен слој против мрзнење изнесува 50-80 см.
- Дебелина на засторна призма под пониската шина под прагот е 33 см.
- Одводнување на трупот во усеците и засеците е со одводни канавки.

## 2 Опис на животната средина

Предвидената железничка пруга од Коридор VIII поминува низ западниот и југозападниот дел од Република Македонија. Истата се простира низ општините Кичево, Другово, Дебрца и Струга.



Слика 20 Општини низ кои поминува трасата

### 2.1 Геоморфолошки карактеристики

#### 2.1.1 Структурен релјеф

Територијата низ која минува железничкиот коридор Кичево-Лин (Р. Албанија), во геоструктурен поглед, припаѓа на Западно-македонската Зона која во неоген (квартерниот период) и е под влијание на минималната хоризонтална компонента на напрегање во источно-североисточен-западно-југозападен правец и максимална компонента во вертикална насока. Ваквиот режим условил гравитациона активност на раседните дислокации, било како реактивизација на преднеотектонските (Дримска Зона) или па, како новосоздадени форми. Активноста на раседите е непосредно поврзана со создавањето на морфоструктурните целини, бидејќи тие ги претставуваат нивните контури. Од позитивните морфоструктурни целини, долж железничкиот коридор, се истакнуваат Илинскиот Блок, мал дел од крајниот јужен дел на блокот Јабланица и крајниот северен-северозападен дел на блокот Галичица. Депресији (грабени), кои се сретнуваат долж коридорот, се: Кичевската, Белчишката (Дебрца) и Охридско-Струшката.





Слика 21 Структурен релјеф

### 2.1.2 Структурни блокови (планини)

Илинскиот блок, кој е со правец на протегање северозапад-југоисток во должина од околу 40 km, го сочинуваат Илинска (Лиска, 1909 m), Плакенска (Сталев Камен, 1998 m) и планината Бигла (Голем Камен, 1.656 m). Блокот, како засебна структурна целина, од сите страни е ограничен со длабински раседи, односно со Галичкиот и Пелистерскиот Блок на југозапад, Стоговскиот и Бистринскиот на северозапад и Шемничкиот и Љубенскиот Блок на исток. Покрај наведените блоковски структури на одделни потези е ограничен и со наложени депресији: Кичевската на север, Преспанската на југ, Дебрца на запад-северозапад и Цапарската на југоисток.

Во геолошкиот состав на Илинскиот блок претежно доминираат стари формации. На Илинска Планина тоа се девонските филитични шкрилци, метапесочници и мермери. На Плакенска Планина широко се распространети тријаските конгломерати пробиени со јурски гранити, додека на Бигла доминираат палеозојски филитични шкрилци. Тие ја сочинуваат и основата на Плакенска Планина. Како резултат на ваквиот геолошки состав на Илинска, Плакенска и планината Бигла доминира флувиоденудациониот релјеф, а на одделни простори се сретнува и карстниот, претставен со шкрапи, вртачи, но и со пештерите Сино Ребро и Јаорец. Во пештерата Јаорец е истражувана фосилна плеистоценска фауна (Гареџски 1970).

Планината Јабланица (Црн Камен, 2.257 m) се наоѓа на северозапад од Охридскиот Басен (западно од долината на Црн Дрим), помеѓу Охридската и Дебарската Котлина. На Македонија и припаѓаат нејзините источни делови, додека западните се наоѓаат во соседна Албанија, помеѓу долините на реката Скумбини и изворишните делови на реката Окстунит. Праволиниската должина на планината во меридијански правец изнесува 45 km. Нејзината широчина достигнува 25 km (во Република Македонија 7,5 km).

Контактот помеѓу хорстот Јабланица и Охридскиот Грабен уште одамна во литературата е познат како Дримска Зона. Оваа раседна дислокација на север, по долината на Црн Дрим незначително го менува својот правец кон Дебарската Котлина. Понатаму со ист правец продолжува во Албанија. Во јужен, речисти меридијански правец, раседната дислокација се движи по источното подножје на Мокра Гора (Мукал 1.622 m) кон Корчанската Котлина. Од западната страна (територија на Албанија) Јабланичкиот блок е одделен со источната рамка на Шкумбија. Општо земено, Јабланица е типично инверзна геоморфолошка структура (хорст - синклинала), која во

релјефот на овој дел од просторот претставува најиздигнат дел. Подрачјето на планината Јабланица со вертикални, главно длабински раседи, е пресечено на повеќе блокови. Раседната концентрација е особено карактеристична за долината на Беличка Река.

Планината Галичица (Вир, 2.288 m) со својата височина претставува доминантна релјефна појава (хорст) сместена помеѓу басенот на Охридското Езеро на запад и Преспанското на исток. Има издолжена форма со меридијански правец во должина од околу 50 km, додека нејзината најмала широчина (с. Трпејца - с. Лескоец) достигнува 10 km. На планината Галичица само крајните јужни делови (Стара Галичица) се издигнуваат над 2.000 m надморска височина.

Според структурните карактеристики Галичица претставува типичен (маркантен) хорст кој со доминантните неотектонски меѓублоковски раседи е издигнат. Максималното вертикално движење во западниот дел на Галичица, односно помеѓу нејзе и Охридскиот Грабен е остварено долж систем на скалести раседи. Источната страна на хорстот Галичица тектонски контактира со Преспанскиот грабен. Низ централниот дел на Галичица се протега благо набрана синклинала. Поради масивноста на варовниците и интензивната радијална тектоника, со која планината е пресечена на повеќе блокови, набирањата неможе да се забележат. Синклиналната структура во најдолните делови е изградена од тријаски конгломерати кои лежат над палеозојски метаморфити, т.е. девонски филитични шкрилци.

### 2.1.3 Грабенски структури (депресии, котлини)

Создавањето на морфоструктурите на тонење е поврзано со процесот на општо издигнување, кога под влијание на одредени напонски состојби доаѓа до гравитациски сместувања во поедини делови, при што се создаваат котлински форми. Котлините, односно депресиите, како тектонски форми претставуваат наложени структури. Во западните делови на Република Македонија тие се одликуваат со грабенски карактер, кои во плиоквартерниот период претставувале, а некои и денес, езерски басени.

Кичевската депресија претставува релативно мала неотектонска форма, сместена во подрачје каде преовладуваат процеси на издигнување. Котлината долж послабо изразени раседи е зафатена со тонење и акумулација на плиоквартерни наслаги. Односите на депресијата со околните терени се изразени со стари реактивирани и млади неотектонски раседни дислокации. Кичевскиот Басен е исполнет со средно и горноплиоценски седименти, препокриени со квартерни наслаги, а откриени долж рамковните делови на котлината. Плиоценските седименти претставуваат единствен литолошки комплекс, со незначително сменување на глинци, песоци, чакали, лапорци, јагленови глини и јаглен.

Котлината Дебрца се вбројува во редот на најмалите котлини во западните делови на Република Македонија (368 km<sup>2</sup>), сместена помеѓу планините Стогово на југоисток, Караорман на исток и Илинска Планина на запад, односно Плакенска Планина на северозапад. Најниското дно на котлината е кај Ботун на 743 m надморска височина. Дебрца се дели на три географски целини и тоа: Горна, Средна и Долна Дебрца. Како водна артерија на целиот простор на котлината се јавува реката Сатеска, чие горно и средно сливно подрачје во целост се поклопува со границата на котлината.

Охридско-дебарскиот грабен е најмаркантната морфоструктура на тонење во рамките на Западно-македонската Зона. Создавањето на оваа грабенска структура е поврзано со крајот на долен и почетокот на среден плиоцен, односно периодот кога започнува експанзија на орогената фаза со манифестација на интензивни диференцирани вертикални движења. Како резултат на ваквите процеси во почетокот се реактивираат старите раседни структури. Долж нив подоцна доаѓа до тонење на просторот, односно до негово претварање во плиоценските езерски басени Охридски и Дебарски. Од-

носите со околните, високо издигнати терени, како: Дешат, Стогово, Галичица и Јабланица, секаде се тектонски и мошне контрастно изразени, со максимални амплитуди на поместувања повеќе од 1.500 m.

Плиоценските седименти во Охридскиот Басен се утврдени во јужниот дел (Љубаниште), како и во северозападниот дел, а со длабинско дупчење се утврдени и во Струшко Поле. Според тоа, во сите периферни делови на котлината се застапени плиоценски седименти, додека во нејзиниот централен дел не се забележани.

#### 2.1.4 Рецентен релјеф долж железничкиот коридор

Од градот Кичево кон Другово коридорот е насочен долж абразивна тераса изградена во плиоцени седименти (лапорци, глини, песоци и чакал). Над селото Другово пресекува неколку рецентни долови, додека западно од него, долж левата долинска страна на реката Треска минува низ цврсти филитоиди со девонска старост. Потоа ја минува речната долина и над селто Долно Пополжани коридорот е насочен кон југ-крајни североисточни делови на Илинска Планина (Лиска, 1908 m), јужно од Вели Врв (1.535 m). Овој дел на Илинска Планина е изграден од цврсти карпи, представен со девонски филитоиди, карбонатни шкрилци и плочести мермери. Долж левата долинска страна на Бржданска Река, до селото Брждани, низ неколку тунели и површински делници се пресекуваат долините на повеќе кратки водотеци, десни притоки на Бржданска Река. Од селото Брждани делницата минува кон запад, долж левата долинска страна на Јудовска Река (десна притока на Бржданска река) до селото Јудово. Значајно е што на овој дел делницата пресекува девонски филитоиди и плочести варовници. Од Јудово до селото Сливово делницата е со тунелска изведба. Минува долж Дебел Рид (1.252 m), западно од Голема Краста (1.376 m), над селото Турје, односно помеѓу нејзе и Мијалечка Краста (1.298 m). Самите топоними “краста” укажуваат дека се работи за карстен релјеф изграден во плочестите девонски мермери. Поради малата оаза на карст не се забележуваат површински карстни форми (вртачи и сл.), но не се исклучува можноста при пробивање на тунелот да се најде на подземни каверни (празнини) на што треба посебно да се внимава. Покрај пробивањето на тунелскиот дел низ девонски филитоиди и мермерите, во почетниот дел непосредно после Јудово, тунелската делница пробива и девонски магматити-метаморфизирани риолити.

Југоисточно од селото Сливово го минува алувиумот на реката Вилипица, тунелски го пробива ридот Опалник (966 m, изграден од тријаски варовници и избива на Сатеска Река. Долж левиот брег на Сатеска Река, западно од Арбиново, ја минува алувијалната рамнина и самата река Сатеска и од левата долинска страна, кон југ, ја пробива малата Арбиновска Клисуре, која ги поврзува Горна и Долна Дебрца. Всушност, истата претставува епигенетска долина, бидејќи Сатеска Река се всекла во поцврстите тријаски конгломерати, песочници и глинци од кои се изградени ридовите Чартоица (1.007 m) и Арбиновскиот Рид (1.012 m), односно не се всекла западно од Чартоица во послабоотпорните езерски седименти. Западно од Издеглавје, од десната страна на Сатеска Река делницата минува долж западниот раб на Средна Дебрца, долж плиоценските глини и алувиумот на Сатеска река, а во крајниот дел пред влезот во Песочанската Клисуре, во квартални езерски и барски седименти.

На вливот на Песочанска Река во реката Сатеска делницата минува низ малата Песочанска Клисуре (сатеска). Истата е со асиметричен карактер, односно левата долинска страна кај врвот Кула (962 m) е многу пострмна од десната. Самата клисура е изградена во цврсти тријаски плочести варовници. Кон југ, до селото Ботун, ја следи десната долинска страна на Сатеска Река, при што ја пресекува нејзината десна притока Качунска Река (929 m). На потегот меѓу Горица (811 m), од левата и Кучков

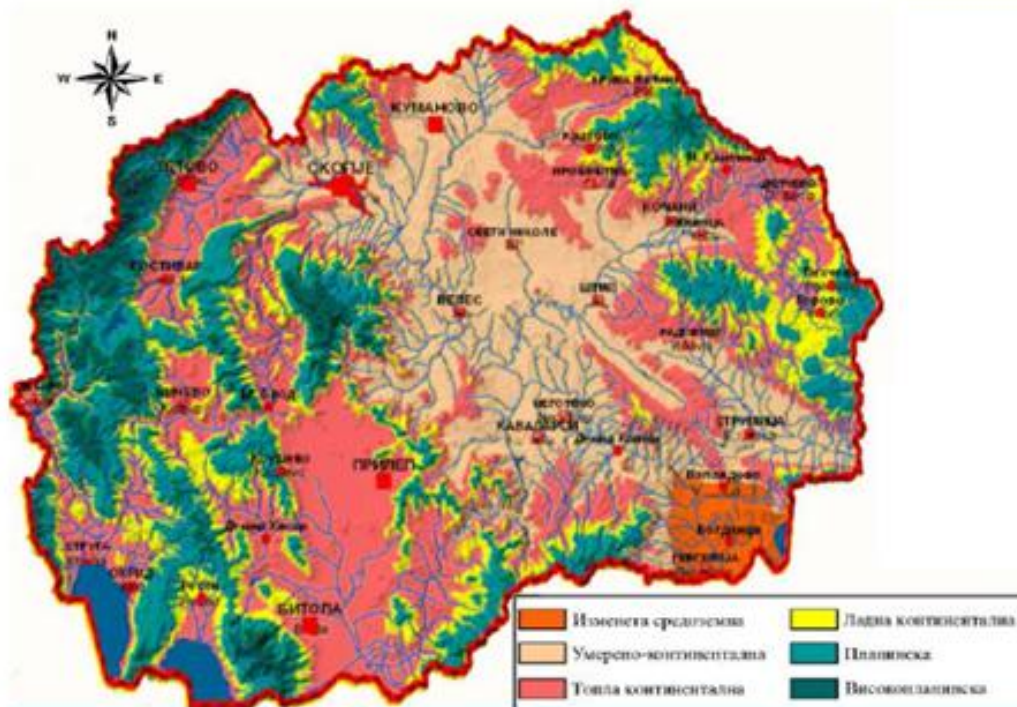


Рид (920 m) од десната страна, коридорот се префрла од левата страна на Сатеска Река. Ја минува алувијалната рамнина (754 m) и кај селото Ботун првично тунелски навлегува во Ботунската Клисура. Оваа клисура (6 km) е најголема долж речниот тек на Сатеска Река. Овде речиси меридијански Сатеска ги пресекала девонските филитоидни шкрилци и изградила длабока клисуреста долина.

Источно од селото Климештица делницата излегува од Ботунската Клисура и се движи долж алувијалната рамнина на Сатеска Река до селото Волно (708 m). Од Волно, кон запад, над Струга, го минува Црн Дрим (693 m) и кон југ-југозапад излегува од рамничарскиот дел на Струшко Поле. Во овој дел првично се движи низ алувиумот на Сатеска Река, а потоа до Калишта низ езерски и барски седименти. Натаму, кон југ, од Калишта кон Радожда (крајни југоисточни падини на Јабланица) и натаму до границата геолошкиот состав е представен со цврст тријаски комплекс изграден од конгломерати, песочници и глинци, но и од мермеризирани девонски варовници кај Радожда и филитични шкрилци од иста старост. Делницата, напуштајќи ја долината западно од Франгово, кон југ тунелски преку Краста излегува над селото Радожда. Натаму трасата се движи на југ до границата, пресекувајќи неколку долови над Охридското Езеро.

## 2.2 Климатски услови на подрачјето

За согледување на климата, долж железничкиот коридор Кичево-Лин (граница со Р. Албанија), презентирани се климатските прилики во Кичевската Котлина, како почетна точка на коридорот и климатските прилики во Охридско-струшката Котлина (краен дел на коридорот). Воедно основните климатски показатели за котлината Дебрца (743 m) и не се разликуваат од Охридско-струшката Котлина (695 - 769 m), односно истите се поблиски во однос со оние во Кичевската Котлина (620 m).



Слика 22 Климатска карта на РМ

## 2.2.1 Климатски карактеристики на Кичевската котлина

Кичевската Котлина (620 m) е за 50 метри на помала надморска височина од Прилепско Поле (673 m), но во топлиот дел на годината покажува значително пониски вредности во просечните месечни температури. На пример, разликата во август изнесува 1,3°C. Средните месечни температури во овој, потопол дел од годината, се приближно исти со вредностите во Охридско-струшката Котлина. Во останатиот дел на годината температурите се нормални и адекватни на надморската височина.

Всушност, Кичевската Котлина е релативно висока но длабоко врежана меѓу пошумени планински масиви и поради нееднаквите услови за загревање и ладење на воздухот во нејзе и околните високи планински масиви се јавуваат локални струења на воздухот. Ваквата локална циркулација и мешањето на топлиот и ладниот воздух е најизразено во топлиот дел на годината, најмногу во летните месеци. Со тоа се објаснуваат смалените температурни вредности во овој дел на годината. Со други зборови шумите, во непосредна близина на котлината, се јавуваат како климатски модификатор со одредено влијание врз температурниот режим.

### 2.2.1.1 Температура

Просечната годишна температура на воздухот во Кичевската Котлина изнесува 10,8°C, но во одделни години варира од 10,1 до 11,8°C. Најтопол е месецот јули со 20,6°C, односно е поладен за 1°C од истиот месец во Прилепско Поле (северен дел на Пелагониската Котлина). Најстуден е јануари со -0,1°C што е речиси со иста вредност како и во Прилепско Поле. Просечното годишно температурно колебање изнесува 20,7°C.

Есента во Кичевската Котлина е потопла од пролетта, односно септември е потопол од мај, октомври од април и ноември од март. Воедно, меѓумесечната разлика на температурата на воздухот во есенските месеци е поизразена, а во пролетните е нешто помала. Со тоа преодот од зимата кон летото е посмирен. Просечната зимска температура изнесува 1,5°C, односно само просечната јануарска температура е под нулата, додека на пример февруари (2,4°C) е потопол од декември (2,1°C). Просечната летна температура изнесува 19,8°C. Во овој период на годината јули (20,6°C) е потопол месец од август (20,3°C).

Изразениот континентален карактер на Кичевската Котлина има видно влијание на екстремните минимални температури во ладниот дел на годината. Апсолутно минималната температура изнесува -25,7°C, забележана на 09 февруари 1956 година. Можно е апсолутната минимална температура да е и пониска, бидејќи во јануари и февруари 1954 година не постојат мерења а зимата во оваа година е меѓу најстудените. По месеци минималните температури се под нулата од септември заклучно со мај. Температурни вредности, пониски од -10°C, има од ноември заклучно со март, а под -20°C само во трите зимски месеци. Високите пошумени планини и нивната блискост до котлината покажуваат одредено влијание врз вредностите на екстремно максималните температури. Апсолутната максимална температура во оваа котлина изнесува 40,5°C. По месеци, вредности повисоки од 35°C се јавуваат од јуни до септември, додека вредност повисока од 30°C се јавува од мај до октомври. Вредности повисоки од 25°C се јавуваат од април заклучно со октомври. Во Кичевската Котлина просечно има 98 летни и 33 тропски денови.

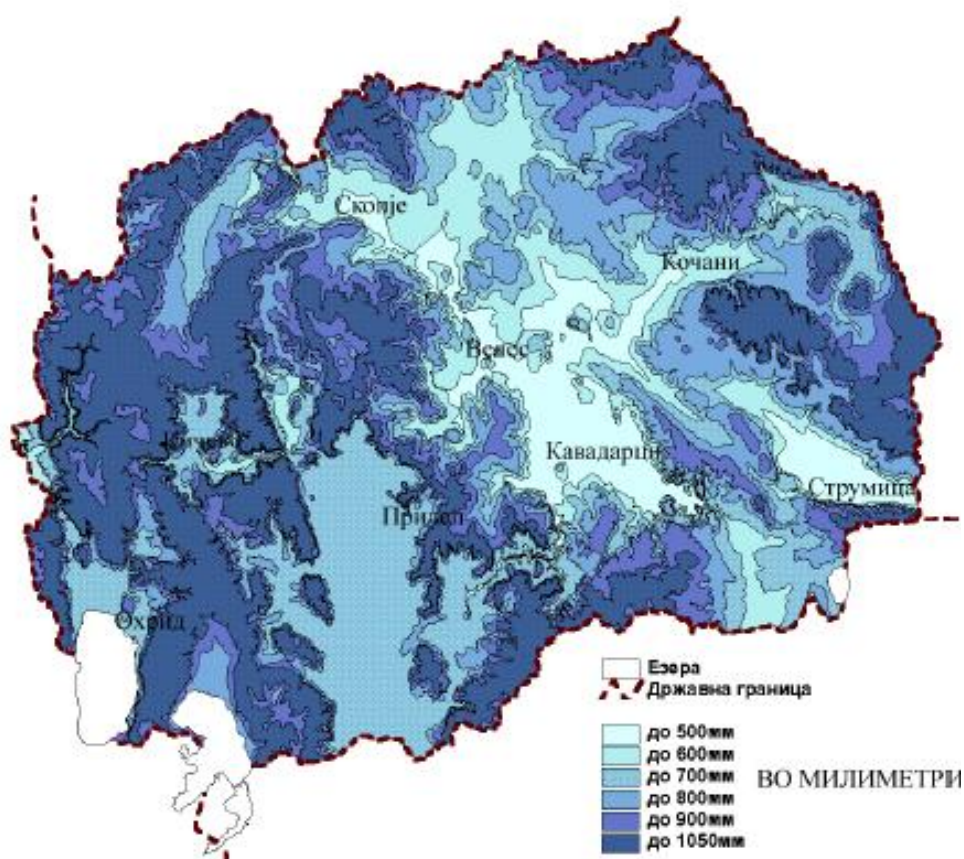
### 2.2.1.2 Врнежи

Врнежите во Кичевската Котлина се главно од дожд и мал дел од снег. Во Кичевската Котлина вкупното количество на врнежи е повисоко одколку во Пелагониската и Охридско-струшката Котлина. Распоредот на врнежите припаѓа на медитеранскиот плувиометриски режим, односно поголемо количество паѓа во ладниот дел на



годината. Тоа е особено изразено во ноември и во трите зимски месеци. Најмалку врнежи паѓаат во летните месеци. Просечната годишна сума на врнежи во Кичевската Котлина изнесува 786,7 mm. Максимумот е во ноември (107,1 mm), а минимумот во јули (36,2 mm).

Снегот се јавува од октомври заклучно со април. Просечно годишно се јавуваат 37 денови со снежна покривка. Но во одделни години се менува и тоа од 10 до 93 дена. Апсолутно максималната височина на снежната покривка од 95 cm во февруари и 77 cm во март е забележана во 1954 година. Во декември 1973 година се забележани 70 cm, додека 65 cm во јануари 1965 година. Најдолгото непрекинато траење на снежната покривка изнесува 90 дена, и тоа од 20 декември 1953 година до 19 март 1954 година. Траењето на снежната покривка од 58 дена е забележано од 31 јануари до 28 март 1956 година, а од 56 дена од 15 јануари до 11 март 1963 година итн.



Слика 23 Просечни врнежи

### 2.2.1.3 Ветрови

Во Кичевската Котлина преовладуваат ветровите со правец од север и југ. Со најголема зачестеност е северниот ветер, со просечно годишно 161 %. Се јавува преку целата година но најчесто во зимските месеци. Неговата просечна годишна брзина е 2 m/s, а максимална до 19,0 m/s. Јужниот ветер е со просечна годишна зачестеност од 140 % (просечна годишна брзина од 2,2 m/s / максимална 15,5 m/s. Со значителна зачестеност е и југозападниот ветер (63 %) со просечна брзина од 2,4 m/s и максимална од 18,9 m/s. Северозападниот ветер е со зачестеност од 51 %, просечна брзина од 2,9 m/s и максимална од 15,5 m/s. Ветровите од источниот, југоисточниот и западниот правец се со зачестеност од 20 до 39 m/s, просечна годишна брзина од 1,8 m/s и максимална од 15,0 m/s. Кичевската Котлина е средно проветрена. Просечно

годишно се забележани 405 ‰ со тишини, со максимум во октомври (477 ‰), а минимум во април и мај со 344 ‰.

#### 2.2.1.4 Останати климатски елементи

Просечниот датум на есенскиот **мраз** во Кичевска Котлина е 31 октомври, а најраниот есенски мраз се јавува на 30-ти септември. Просечниот датум на пролетниот мраз е 8 април, а најдоцниот пролетен се јавува на 10 мај. Есенскиот мраз најчесто се јавува во ноември (44 %), потоа во октомври (36 %) и во септември (20 %). Ноемврскиот мраз во 28 % од случаите е со слаб, 12 % со умерен и 4 % со силен интензитет. Есенскиот мраз во октомври 24 % е со слаб и 12 % со умерен интензитет додека септемврскиот 16 % е со слаб и 4 % со умерен интензитет. Пролетниот мраз со најголема зачестеност е во април (68 %), потоа во март (24 %) и во мај со 8 %. Во април, во 64 % од случаите е со слаб и 4 % со умерен интензитет. Пролетниот мраз што се јавува во март 12 % е со слаб и 12 % со умерен интензитет. Мајскиот мраз е со слаб интензитет.

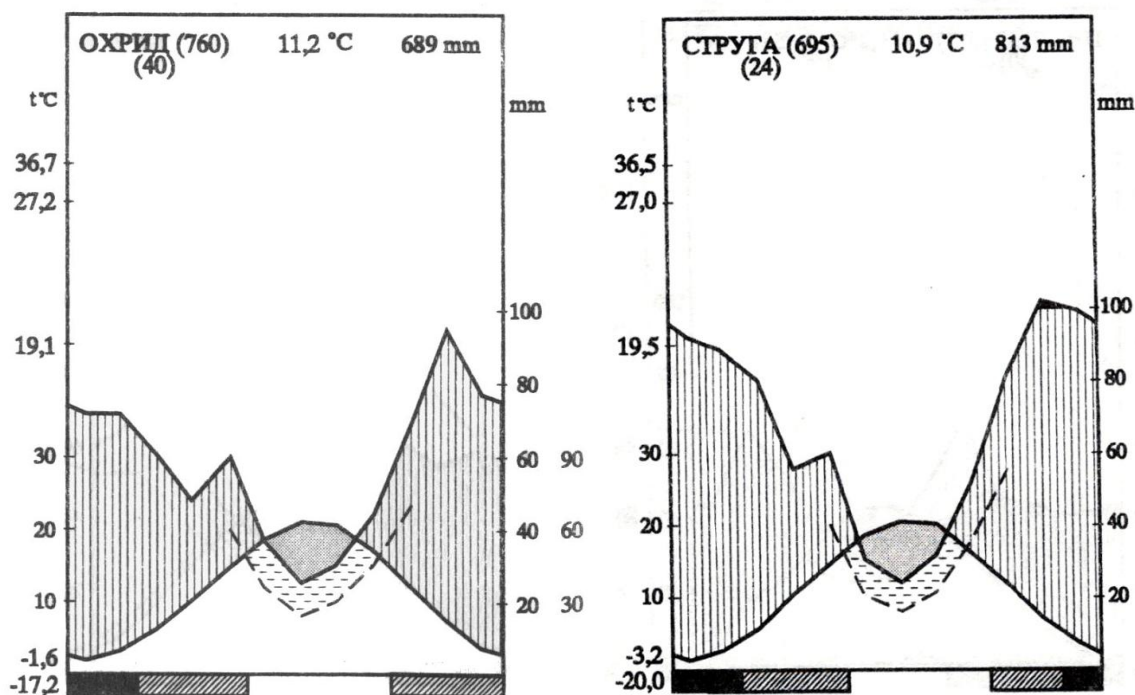
Траењето на **сончевото зрачење** во Кичевската Котлина е изнесено според пресметувањата преку податоците за облачноста. Кичевската Котлина е со помала сума на часови на сончево зрачење од Пелагониската и Охридската. Овде просечно годишно има 2064 часови. Максимумот е во јули, со просечно 300 часови додека минимумот е во декември со просечно 85 часа сончево зрачење. Просечната годишна **облачност** во Кичевската Котлина изнесува 5,5 десетини. Максимумот е во декември и јануари со 7,8 десетини, додека минимумот е во август со 3,2 десетини. Просечно годишно се јавуваат 79 ведрни и 119 тмурни денови. 160-те облачни денови се со средна дневна облачност поголема од 2, а помала од 8 десетини.

Релативната **влажност на воздухот** во Кичевската Котлина има обратен тренд од температурата на воздухот. Од јануари до јули се смалува а потоа кон декември се зголемува. Просечната годишна вредност изнесува 74 %, со максимум во јануари (87 %), а минимум во јули (63 %). **Маглата** не е ретка појава во оваа котлина. Просечно годишно се јавуваат 33 дена со магла, но во одделни години и до 80 дена. Маглата се јавува преку целата година, но со најголема зачестеност е во трите зимски месеци, а со помала зачестеност е во септември, октомври и март.

#### 2.2.2 Климатски карактеристики на Охридско-струшката котлина

Поголемиот дел од Охридско-струшката Котлина е под вода (Охридско Езеро / 348,8 km<sup>2</sup>). Таа се наоѓа на иста географска широчина со Пелагонија, но е на поголема надморска височина, просечно од 695 до 760 m. Од Јадранското Море е оддалечена околу 110 km. Со тоа од запад е овозможено во нејзе да има продор и на морски воздушни струи но во котлината во поголема мерка е изразено влијанието на езерото што се гледа и во повисоките температури во зимскиот период од годината и нешто смалените во летните месеци. Така, на пример, во Пелагонија која е за околу 200 метри на помала надморска височина просечните јануарски и декемврски температури се за 2°C а февруарските за 0,7°C пониски од Охридската Котлина. Просечната јулска температура е за 1°C, а августовската за 0,9°C повисока во Пелагонија (Битола) одколку во Охрид.

Поради отвореноста на Охридско-струшката Котлина преку долината на Дрим кон север, во зимските месеци продираат студени воздушни маси кои ја снижуваат температурата на воздухот, додека во текот на летниот период имаме продор на медитерански влијаниа.



Слика 24 Климадијаграм Охрид и Струга

### 2.2.2.1 Температури

Просечната годишна температура во Охрид изнесува 11,2°C, додека во Струга е 10,9°C. Просечната јануарска температура во Охрид има вредност од 1,7°C во Струга 1,1°C; просечната февруарска температура во Охрид е 3,1°C, а во Струга 2,5°C и просечната декемвриска температура во Охрид е 3,8°C а во Струга 3,1°C. Меѓутоа, во летните месеци разликата во температурата на воздухот помеѓу Охрид и Струга е сосема мала. Во јули Охрид е само за 0,2°C, а во август само за 0,1°C потопол од Струга.

Апсолутно минималната температура во Струга изнесува -20°C, а во Охрид -17,2°C, додека апсолутно максималните температури се со речиси иста вредност од 36,5°C. Влијанието на Охридското Езеро во котлината се манифестира со смалување на годишните температурни колебања. Така годишните температурни колебања во Охрид изнесуваат 19,1°C, а во Струга 19,5°C. Истите во Пелагонија изнесуваат 22,1°C. Апсолутното колебање во Охрид има вредност од 53,8°C, во Струга е 56,5°C, додека во Пелагонија изнесува 68,4°C.

Есента и пролетта се нешто потопли во Охрид одошто во Струга. Во Охрид просечната есенска температура изнесува 12,1°C, во Струга 11,5°C. Пролетта во Охрид е со температура од 9,9°C, а во Струга 9,0°C. Во целата Охридско-струшка Котлина есента е значително потопла од пролетта, во Охрид за 2,2°C а во Струга за 2,5°C. Меѓумесечната температурна разлика во пролетните и есенските месеци е со мали вредности. Затоа во оваа котлина продорот од зимата кон летото и обратно не е нагол со што пролетта и есента, како преодни сезони во термички поглед, се изразени.

И покрај термичкото влијание на Езерото врз температурата на воздухот, во зимските месеци минималните температури на воздухот се спуштаат далеку под 0°C. Апсолутно минималната температура за Охрид изнесува -17,2°C, потоа 16,6°C на 14 јануари 1968 година итн. Во Струга апсолутно минималната температура изнесува -20,0°C, забележана на 20 јануари 1963 година, потоа -19,0°C на 22 декември 1967 година итн.

Во Охрид годишната апсолутно минимална температура со вредност пониска  $-15^{\circ}\text{C}$  може да се очекува на 8 години еднаш, со вредност пониска од  $-10^{\circ}\text{C}$  може да се очекува на две години еднаш, а со вредности пониска од  $-8^{\circ}\text{C}$  се јавува секоја година. По месеци, апсолутно минималната температура со вредност пониска од  $-15^{\circ}\text{C}$  се јавува во јануари, февруари и во март, со вредност пониска од  $-10^{\circ}\text{C}$  се јавува од декември заклучно со март, а со вредност под нулата од октомври заклучно со мај. Во Струшко Поле, апсолутно минималната температура со вредност пониска од  $-15^{\circ}\text{C}$  може да се очекува на 4-5 години еднаш, а со вредност од  $-10^{\circ}\text{C}$  може да се очекува на една до две години еднаш. По месеци, со вредност пониска од  $-15^{\circ}\text{C}$  се јавува од декември заклучно со март, а со вредност под нулата е од октомври заклучно со мај.

Охридското Езеро, како терморегулатор на околниот воздух, покажува влијание и со снижување на температурата на воздухот. Тоа е изразено во топлиот дел на годината, особено во летните месеци, кога голема количина на топлина се троши на загревањето на езерските води и на испарувањето. Но, сепак, загрејувачкото влијание на Езерото во зимските месеци е произразено и тоа во оваа сезона е изразит климатски модификатор. Во летните месеци на снижувањето на летната температура на воздухот има влијание и надморската височина на котлината.

Апсолутно максималната температура во Охридската Котлина е  $36,7^{\circ}\text{C}$ , додека истата во Пелагонија изнесува  $41,5^{\circ}\text{C}$ , во Полошката Котлина  $40,0^{\circ}\text{C}$  итн. Со вредност повисока од  $35^{\circ}\text{C}$  е забележана само два пати, додека со вредност повисока од  $30^{\circ}\text{C}$  се јавува секоја година. По месеци, со вредност повисока од  $30^{\circ}\text{C}$  се јавува од мај заклучно со септември, а со вредност повисока од  $25^{\circ}\text{C}$  се јавува од март заклучно со октомври. Просечно во Охрид се јавуваат 73 летни, а само 11 тропски денови (во Пелагонија 98 летни и 36 тропски денови). Поради поголемата надморска височина на котлината, непосредната близина на високите Галичица и Јабланица и поради локалните воздушни струења во летните месеци ноќите се свежи, додека дневните релативно високи температури се лесно подносливи.

#### 2.2.2.2 Врнежи

Врнежите во Охридско-струшката Котлина се условени од медитеранскиот плувиометриски режим. Поголемиот дел од годишните врнежите паѓаат во ладниот дел на годината, со максимум во доцна есен, а помал во топлиот дел на годината со минимум во летните месеци. Просечната годишна сума на врнежи во Охридското подрачје изнесува 708,3 mm додека во Струшко Поле е 810,9 mm. Во одделни години годишната сума отстапува од просечната во широки граници, од 339,6 до 1075,6 mm во Охридското и од 517,9 до 1064,7 mm во Струшко Поле. Во текот на годината врнежите се доста нерамномерно распределени. Во Охрид најврнежлив е ноември (98,4 mm), потоа декември и јануари со по 78,9 mm, односно 76,4 mm, а со најмалку врнежи се јули (23,2 mm) и август со 29,1 mm. Во Струга со најмногу врнежи, исто така, е ноември, но со поголемо месечно количество одколку во Охрид, односно просечно 108,7 mm. Декември и јануари се со 98,0 односно 96,6 mm. Со најмалку врнежи е јули, просечно 24,0 и август со 29,6 mm.

По сезони распоредот на врнежите во Струшко Поле и Охрид е ист само што сезонските суми во Струшко се нешто поголеми и разликата меѓу зимските и есенските врнежи е нешто поголема. Од вкупниот просечен годишен број на врнежливи денови во Охридската Котлина 61 % се денови со дневна количина рамна или поголема од 1,0 mm, 36 % се со дневни количини рамни или поголеми од 5,0 mm, 18 % рамни или поголеми од 10,0 mm и 5 % со дневни количини рамни или поголеми од 20,0 mm. Според тоа, врнежите во оваа котлина се распоредени на врнежливи денови со дневна количина од 1,0 до 5,0 mm (3,5 %), потоа со количина од 0,1 до 1,0 mm (29 %), со количина од 5,0 до 10,0 (18 %), со количина од 10,0 до 20,0 (13 %) и со дневна количина поголема од 20,0 mm само 5 %.



Врнежите во Охридската Котлина се главно од дожд а сосема мала количина од снег. Снегот се јавува секоја година (зимски месеци) но снежната покривка е со кратко траење. Снегот се јавува од ноември заклучно со април и просечно годишно има 19 денови со снежна покривка, но во одделни години оваа сума се движи од 5 до 43 дење. Максималната височина на снежната покривка изнесува 64 см, измерена на 14 јануари 1963 година, потоа 54 см на 25 февруари 1965 година итн. Најдолготраен непрекинат период со снежна покривка изнесува 29 дена, од 15 јануари до 12 февруари 1963 година. Потоа од 22 дена од 28 јануари до 18 февруари во 1956 година и од 9 февруари до 2 март 1965 година.

### 2.2.2.3 Ветрови

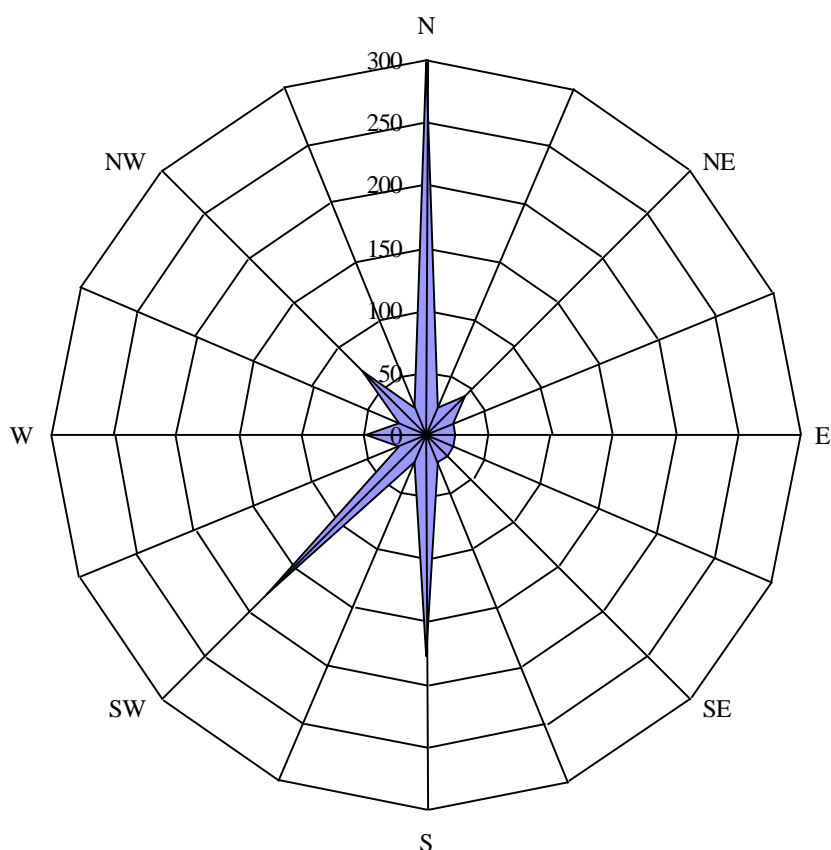
Охридската Котлина се одликува со посебен режим на ветрови, условено од езерото. Покрај ветровите што се јавуваат поради општите атмосферски промени, овде се јавуваат и ветрови со локален карактер, како последица на нееднаквото загревање на воздухот над копното и езерската површина. Ветровите во Охридската Котлина имаат и свои локални називи, било според правецот на дувањето или називи што им ги дале охридските рибари. Овие локални ветрови имаат влијание на општиот распоред и зачестеноста на правците на ветровите во котлината. Така, според мерењата на мерниот пункт Охрид, во овој дел преовладува северниот, потоа југозападниот и јужниот ветер. По мерењата во Струга преовладува ветрот од југ, потоа од север и североисток.

Во Охрид преовладува северниот ветер со просечна годишна зачестеност од 297 ‰, просечна годишна брзина од 2,4, а максимална од 12,3 m/s. Северниот ветер дува преку целата година, најчесто во ноќните часови, а зачестеноста му е смалена во попладневните часови. Југозападниот и јужниот ветер се приближно со иста зачестеност од 179 односно 176 ‰ со просечна годишна брзина од 2,9 и максимална од 18,9 m/s. Тие се јавуваат преку целата година но со најголема зачестеност се од април до јуни. Дуваат преку ден до доцните вечерни часови. Северозападниот ветер е со зачестеност од 73 ‰, просечна годишна брзина од 1,8 m/s и максимална брзина од 15,5 m/s. Североисточниот е со зачестеност од 43 ‰, просечна годишна брзина од 2,5 m/s и максимална брзина од 12,3 m/s. Источниот и југоисточниот ветер се со иста зачестеност од 23 ‰, просечна брзина од 3,1 m/s и максимална од 18,9 m/s.

Од локалните ветрови карактеристичен е Стрмецот кој дува во летните месеци од запад и југозапад кон езерската шир. Почнува во попладневните часови а престанува некаде пред полноќ. Ветерникот дува од езерската шир на запад кон Јабланица и исток кон Галичица. Започнува во предпладневните а завршува во попладневните часови. Ветрот Сметен започнува некаде од Трпејца кон Пештани и свртува на запад кон езерската шир. Зиме од север дува Северот, од Струга кон Св. Наум. Беличникот дува од Галичица кон Пештани и Албанските планини. Ветрот Сточен се спушта од Галичица од селото Трпејца кон Св. Наум и од селото Пештани кон селото Лион на албанското западно крајбрежје. Во пролетните месеци дува Ноќникот од западните и источните планински масиви кон езерската шир. Почнува по зајдисонце а престанува некаде в зори. Југот започнува некаде околу 13 часот, а престанува по полноќ.

Охридската Котлина е доста ветровита. Од вкупниот број на измерените случаи, 862 ‰ се со ветер од различни правци а само 138 ‰ е без ветер, со тишини. Изразито ветровито се септември и октомври, со просечна зачестеност на тишини 99 односно 81 ‰, а мај е со најголема зачестеност на тишини, просечно 215 ‰.





Слика 25 Ружа на ветрови во Охрид

#### 2.2.2.4 Останати климатски елементи

Според податоците од мерниот пункт во Охрид, просечниот датум на есенскиот **мраз** е на 15 ноември, а на пролетниот на 6 април, т.е. просечниот мразен период изнесува 143 дена. Раниот датум на есенскиот мраз е 5 октомври а најдоцниот на пролетниот е 18 мај. Меѓутоа, стварниот просечен годишен број на мразни денови во Охрид изнесува 61 ден, додека во Прилепско Поле тој изнесува 77, а во Полошката Котлина, на пример, има 89 мразни денови.

Првиот есенски мраз најчесто се јавува во ноември (64 %), потоа во октомври (24 %), а се јавува и во декември (12 %). Есенскиот мраз што се јавува во ноември во 40 % од случаите е слаб, во 20 % умерен и во 4 % е со силен интензитет. Тој што се јавува во октомври 20 % е со слаб и 4 % со умерен интензитет. Најраниот мраз што се јавува во декември е со умерен интензитет. Последниот датум на пролетниот мраз најчесто се јавува во април (64 %), потоа во март со 32 %. Тој што се јавува во април во 40 % од случаите е со слаб, 20 % со умерен и 4 % со силен интензитет. Пролетниот мраз во март е со слаб интензитет, а тој што е забележан во мај, исто така, е со слаб интензитет. Во Струшко Поле екстремниот мразен период е со иста должина како и во Охридско, но просечниот мразен период е за неколку денови поголем.

Зачестеноста на **сушата** во Охридската Котлина е приближно исто како и во Гевгелија, но затоа помала одошто во Јужно Повардарије-подрачја што се на иста географска широчина со Охридската Котлина. Од вкупно забележаните сушни периоди, 84 % се со траење од 10 до 20 дена, 6 % со траење од 20-30 дена, 4 % со траење 30-40 дена и 7 % со траење подолго од 40 дена. По сезони, најчесто се јавуваат во летните месеци (37 %), потоа во есенските (28 %) и најмалку во пролетните (19 %) и зимските месеци со 17 %. Екстремно долгите сушни периоди, со траењеа подолги од 80 дена, кои се

забележани 1956, 1961, 1965 и 1969 година во подрачјата во источните делови на Република Македонија во Охридската котлина не се одразиле. Овде најдолготрајниот сушен период изнесува 61 ден, од 26 јуни до 20 август во 1956 година, потоа во траење од 57 дена, од 16 јули до 10 септември во 1954 година итн.

Охридската Котлина се одликува со долготрајно **сончево зрачење**. Просечното годишно сончево зрачење изнесува 2233 часови или во просек 6 часа дневно, со максимум во јули (308 часови), или просечно во овој месец 10 часови дневно. Минимумот е во јануари (80 часови), или во просек 3 часа дневно. Просечната годишна **облачност** изнесува 5,2 десетини и има правилен годишен од. Таа правилно се смалува од јануари до јули а потоа кон декември правилно се зголемува. Со вредност поголема од 6 десетини, просечната месечна облачност се јавува од ноември заклучно со април. Најоблачни месеци се трите зимски, а со најмала облачност е месецот јули, просечно 2,8 десетини. Од вкупниот годишен број на денови, 24 % се ведри, 27 % се тмурни, 49 % се облачни. Ведрите денови со најголема зачестеност се во јули, август и септември а тмурните се најчести од ноември до март. Релативната **влажност на воздухот** има спротивен од во однос на температурата на воздухот. Од јануари до јули паѓа а потоа се зголемува. Просечната годишна вредност е 71 %, со максимум во декември и јануари (79 %), а минимум во јули и август (60 %).

**Испарувањето** од слободната водна површина во Охридската Котлина е поголемо одошто паднатите врнежи. Просечно годишно испарува 836 l/m<sup>2</sup> а годишната сума на врнежи изнесува 708 l/m<sup>2</sup>. Најголемо е испарувањето во август (137), потоа во јули (132), а најмало во јануари со 27 l/m<sup>2</sup>. **Маглата** е ретка појава во Охридската Котлина. Просечно годишно се јавуваат 5 дена со магла, главно во трите зимски месеци.

### 2.3 Геологија на подрачјето на пругата

Поширокото подрачје на трасата на пругата, почнувајќи од железничката станица Кичево (стационажа 102km+000, до стационажа 128km+850), со должина од приближно 29 километри припаѓа во листот Кичево од Основната Геолошка Карта, со размер 1:100.000. Во рамките на овој лист (од најстари до најмлади), идентификувани се следните геолошки (литолошки) единици:

1. Палеозоиски метаморфити и магматски карпи (девон). Вкупната дебелина на овие формации изнесува 2000-3000 m:
  - FD–Филитоиди- најзастапена литолошка единица, изградена претежно од филити, но и од аргилофилити, аргилошисти, песочници, серицит-кварцни шкрилци и др. Овие карпи често се сменуваат и преоѓаат едни во други и по хоризонтала и по вертикала. Ги среќаваме кај с. Другово, с. Пополжани, с. Брждани, с. Јудово и с. Сливово;
  - QD–Кварцити-регистрали се како помали, изолирани маси СИ од с. Другово. Тоа се масивни и банковити карпи, претежно изградени од кварцни зрна, со примеси на серицит, мусковит, хлорит, циркон, турмалин и магнетит;
  - MmD–Карбонатни шкрилци-регистрали се како помали или поголеми маси во филитоидите, на локалитети кај селата Другово, Брждани и Јудово. Во градбата учествуваат калцитско-хлоритски зрна, а се јавува и кварц, фелдспат и биотит;
  - MD–Плочести мермери-регистрали на Илинска Планина, изградени исклучиво од калцит;

- $\chi$  Метаморфозирани риолитирегистрирани кај селото Јудово. Станува збор за изолирана карпеста маса, која ја пробила филитоидната формација. Скоро потполно и е изгубена првобитната масивност и има задобиена шкрилеста текстура, структурата и е порфирска до бластопорфирска;
- 2. Комплекс на мезозоиски седименти и магматски карпи. Преставен е со Тријаски, Јурски и Горнокредни седименти, како и со магматски карпи, кои се преставени со дијабази:
  - $T_{2,3}$ –Конгломерати и песочници-се јавуваат во базалниот дел на тријаските седименти, кои трансресивно налегаат врз Палеозоиските шкрилци. Регистрирани се ЈЗ. од село Арбиново (брдо Чартоица);
  - $T_{2,3}$ –Глинци и рожнаци-како доста застапени, се јавуваат во подината на варовничките маси, а трансресивно лежат врз Палеозоиските шкрилци. Констатирани се помеѓу селата Турје-Сливново и кај Арбиново;
  - $T_{2,3}$ –Масивни и банковити варовници-застапени западно од селото Арбиново. На површина се доста испукани и зафатени со интензивна тектоника и карстификација;
  - $\beta\beta$ -Дијабази-заедно со габровите се врзани за Јурскиот магматизам. Се среќаваат кај село Сливново и ЈЗ од село Арбиново, во вид на пробои во Тријаските седименти. Се карактеризираат со темно зеленикава боја, цврсти се и компактни. Структурата им е офитска, субофитска и долеритска. Составени се воглавно од плагиокласи, а се среќаваат и албит и хлорит, како секундарни минерали.
- 3. Терциерни и квартерни седименти
  - $P_{1,2,3}$ –Плиоцен-развиен е во ободниот дел од Кичевската котлина и во басенот на Дебрца. Во Кичевската котлина овие седименти се изградени од чакалесто-песокливи седименти, кои во подлабоките делови преминуваат во слабо врзани глиновити песоци и глини. Истите трансресивно лежат преку Палеозоиските шкрилци и се со проценета моќност до 250 m. Во басенот на Дебрца, овие седименти се преставени со песоци и глини, а чакалите се јавуваат во најгорните делови, како завршна тераса од некогашното езеро, кое преку реката Сатеска истекло во Охридскиот басен. Дебелината на овие седименти од басенот на Дебрца изнесува околу 140 m;
  - $q_1$ –Пролувијални Квартерни седименти-регистрали на почетокот на трасата, кај железничката станица Кичево. Преставени се со грубокластичен материјал, некласифициран и слабо обработен. Составени се од песокливи глини, чакали, парчиња и блокови од кварц, шкрилци, варовници и др. карпи, од кои се изградени околните падини;
  - $b$ –Органогено-барски седименти-регистрали на мал простор, пред влезот на р. Сатеска во клисурата ЈЗ од село Арбиново. Станува збор за повремено плавени површини, каде се регистрали глини со голем процент на органска материја (тресет). Моќноста на овие седименти е проценета на 2-5 m;
  - $a_1$ –Алувијални седименти-развиени по речните долини на р. Треска и р. Сатеска. Преставени се со грубокластичен материјал, составен од песокливи глини, песоци, чакали и заоблени облитоци од околните карпи. Дебелината на овие седименти со дупчење е констатирана на 30-50 m.

Поширокото подрачје на трасата на пругата (од стационача 128km+850 до крајот на трасата на пругата-граница со р. Албанија, стационача 170km+000), со должина од

приближно 42 km, припаѓа во листот Охрид од Основната Геолошка Карта, со размер 1:100.000. Во рамките на овој лист (од најстари до најмлади), идентификувани се следните геолошки (литолошки) единици:

1. Палеозоиски метаморфити и магматски карпи (девон). Вкупната дебелина на овие формации изнесува околу 2000 m:
  - Sqse Филитични шкрилци-застапени долж клисурата на р. Сатеска (на потегот од с. Ботун до с. Климестани), а ги среќаваме и кај с. Радолишта. Према минералошкиот состав, во склопот на овие карпи се среќаваат: кварцно-серицитско-глиновити шкрилци, кварцно-серицитски и кварцно-серицитско-графитични шкрилци;
  - Sq–Метапесочници-се јавуваат како тенки прослојки или во поголеми маси се сменуваат хоризонтално или вертикално со претходно опишаните филитични шкрилци. Застапени се кај с. Климестани и с. Требениште, а ги среќаваме и јужно од с. Радолишта. Составени се претежно од кварц, а послабо од серицит, фелдспат, калцит, титанит, циркон, гранат и турмалин. Локално се јавува графитично-битуминозна материја, која на карпата и дава темна боја;
  - М–Мермеризирани варовници-регистрирани се јужно од селото Калиште и кај селото Радожда во вид на изолирани помали маси. Во своите долни делови овие варовници се плочести, додека во горните се масивни. Интензитетот на мермеризација опаѓа према повисоките хоризонти.
2. Комплекс на мезозоиски седименти. Преставен е со Тријаски, Јурски и Горнокредни седименти:
  - T<sub>2</sub><sup>1</sup>–Конгломерати-се јавуваат во базалниот дел на тријаските седименти, а ретко се се јавуваат интрасериски во глините. Регистрирани се J. од селото Калишта и З. од селото Радожда. слабо се услоени, со карактеристична добра заобленост на валутоците, доста се цврсти, а изградени се од кварц, кварцити, филитични шкрилци, зрна на ортоклас, микроклин и плагиоклас. Како врзиво најчесто се јавува лимонит и серицитско-алевролитска материја. Таму каде конгломератите преминуваат во варовници се цементирани со карбонатна материја, прекристализирана во калцитско-доломитски зрна;
  - T<sub>2</sub><sup>1</sup>–Песочници, алевролити и глинци-развиени на планината Јабланица, под дебелите варовнички маси. Имаат хетероген состав и слабо се сортирани. Изградени се претежно од зрна на кварц, помалку фелдспати, парчиња од метапесочници и филитични шкрилци. Врзивото во песочниците е преставено со серицитско-силициска, поретко и карбонатна материја со извесно присуство на лимонит. Овие седименти се карактеризираат со ритмична седиментација;
  - T<sub>2</sub><sup>1,2</sup>–Плочести варовници со рожнаци-развиени на планината Јабланица, над селата Калишта и Радожда, а преминуваат и на страната на р. Албанија. Изградени се од карбонатна материја, додека рожнаците се изградени од аморфна силициска материја и радиоларитски љуштури.
3. Терциерни и квартерни седименти:
  - P<sub>3</sub>–Горно Плиоценски седименти, развиени трансгресивно како преку Палеозоиските карпи, така и преку Тријаските седименти, преку целата Охридско-Струшка котлина. Голем дел се препокриени со Квартерни наслаги, но има и откриени маси под селата Заграчани и Долна Белица. Преставени се со чакали, песоци и глини. Према подлабоките делови материјалот е поглиновит и подобро стратификуван, а према горните делови преминува во Квартерни езерски седименти;

- j–Езерски и барски седименти, развиени по целата Струшка котлина, со докажана моќност 20-30m. Исто така се развиени во најниските делови од Дебрца, помеѓу селата Издеглавје и Белчишта. Преставени се со чакал, песок, различни глини и тресет;
- pr–Пролувијални седименти-по ободните делови на Охридско-Струшката котлина. Регистрирани се кај селата Ботун, Климештани и Мешеишта, како и на најниските падини на Јабланица, кај селата Радолишта и Калишта. Преставени се со грубокластичен материјал, некласифициран и слабо обработен. Составени се од песокливи глини, чакали, парчиња и блокови од кварц, шкрилци, варовници и др. карпи, од кои се изградени околните падини;
- al–Алувијални седименти-развиени по речните долини на р. Сатеска. Преставени се со грубокластичен материјал, составен од песокливи глини, песоци, чакали и заоблени облитоци од околните карпи.

Графичко претставување на геолошките карактеристики е дадено во Прилог 1-геолошка карта.

## 2.4 Инженерско-геолошки карактеристики на подрачјето на трасата на пругата

Теренот по должина на трасата на пругата, од инженерско-геолошки аспект е изграден од (1) неврзани, (2) слабо врзани и (3) цврсто врзани карпести маси.

### 2.4.1 Неврзани карпести маси

Во рамките на неврзаните карпести маси по должина на трасата на пругата се издвојуваат:

- *Езерски седименти (j)*. Овие седименти се генерално со распространетост во Охридско-струшката котлина, како и во делот на Горна и Долна Дебрца (С. и И. до планината Габер). Тоа се неврзани, слабо збиени материјали, со меѓузрнеста порозност.
- *Барски седименти (b)*. Изградени се од органогени финозрни прашини (милови). Регистрирани се пред влезот на р. Сатеска во клисурата J3 од село Арбиново. Може да претставуваат неповолна подлога за фундаирање на тешки конструкции.
- *Алувијални седименти (al)*. Се среќаваат по долините на теченијата на р. Треска и Сатеска. Изградени се од крупнозрни чакали и песоци со валутоци. Материјалот е средно до добро обработен и добро збиен и сортиран. Овие седименти поседуваат високи филтрациони карактеристики и многу добра водопропусност.
- *Пролувијални седименти (pr)*. Регистрирани по ободните делови на Кичевската и Охридско-струшката котлина. Пролувиумот се карактеризира со крупнозрнести чакали и валутоци, незаоблени или делумно заоблени, слабо сортирани, помешани со глиновито-песоклив материјал слабо до средно збиен. Порозноста е меѓузрнеста и поради содржината на погрубозрни компоненти.
- *Плиоценски седименти (Pl<sub>3</sub>, Pl<sub>2,3</sub>)*. Регистрирани се како трансгресивна кровина на Пелозоиските карпести маси во сите котлини. Во нивниот состав влегуваат песоци, глини и дебели маси на чакалести седименти, кои наизменично се сменуваат по вертикала.

### 2.4.2 Слабо врзани карпести маси

Во слабо врзани карпести маси припаѓаат оние изградени од честички поситни од 0,002 mm. Најтипични претставници се глините и лапорите. Тие се застапени по



поголемиот дел од трасата, но најзабележителни се во Плиоценските седименти во песокливо-глиновитата серија ( $Pl_3, Pl_{2,3}$ ).

Од инженерско-геолошки аспект претставуваат средина каде може да се манифестираат појави на бубрење, консолидациони слегнувања, истиснувања, свлекувања (ова поради морфологијата на теренот во кој се јавуваат е исклучено), пречекорување на носивоста и др. Често се јавува потреба од подобрување на нивните својства.

### 2.4.3 Цврсто врзани карпести маси

Кај цврсто врзаните карпи помеѓу зрната постојат претежно цврсти кристализациони врски. На просторот по должина на трасата на пругата, во рамките на оваа група, од инженерско-геолошки аспект се издвојуваат повеќе видови карпи:

- *Кварц-серицитски (Sqse), карбонатни шкрилци (MmD) и кварцни шкрилци (Sq)*- Овие карпи во површинските зони се јако испукани, искршени до трошни. Во поголемиот дел од нивното протегање, по трасата на пругата, се препокриени со тенок делувијален покривач изграден од прашињесто песокливи материјали помешани со парчиња од матичната карпа.
- *Филитоиди (FD) и кварцити (QD)*-Карпите тектонски се доста оштетени и раздробени така што често формираат делувијален покривач при распаѓање на матичната карпа „ин ситу“, со дебелина од неколку сантиметри до 2 метри.
- *Риолити ( $\chi$ ) и дијабази ( $\beta\beta$ )*– магматски карпести маси со приметна површинска испуканост.
- *Плочести мермери (MD), масивни варовници, доломитски варовници и плочасти варовници со рожнаци ( $T_2^{1,2}$ )*-Од инженерско-геолошки аспект се доста оштетени, со голем број на пукнатини, прснатини и каверни. Препокриени се со прашињесто-глиновит материјал измешан со парчиња од мермери. Локално делувијалната прекривка надминува дебелина од 2 метри.
- *Конгломерати и песочници, алевролити и глинци ( $T_2^1$ )*-Од инженерско-геолошки аспект се релативно стабилни и цврсти карпести маси, но се подложни на површинска ерозија и спирање на материјалот.

### 2.4.4 Современи регистрирани инженерско-геолошки појави и процеси

Како резултат на широкиот спектар на егзогени влијанија (физичко-механички, хемиски и антропогени), настануваат голем број современи инженерско-геолошки процеси и појави кои се регистрирани по должина на трасата на пругата. По извршената инженерско-геолошка проспекција утврдени се следните инженерско-геолошки појави и процеси:

- *Површинско распаѓање*-За формирањето на овие процеси и појави влијание имале повеќе фактори (климатски фактори, тектонски услови, отпорноста на самите карпи на распаѓање и др.). Најизразено е на потегот Ботун – Климештани (од десната страна на р. Сатеска), потоа на потегот Брждани – Јудово, како и во клисурата на р. Сатеска (Ј од Арбиново кон Издеглавје) Како продукти добиени со процесите на површинското распаѓање се јавуваат поголеми блокови, дробина и помали валутоци одвоени од матичната карпа.
- *Ерозија*-Со испирање, под дејство на разни егзогени фактори, доаѓа до разорување и транспорт на разорениот карпест материјал. Додека под дејство на силни водотеци и дождови еродираниот материјал се транспортира во подножјата на планината. Како последица на повеќекратно и подолготрајно испирање на

еродираниот материјал се формираат бразди и јаруги кои се доста честа појава на трасата на пругата. Во прилог на овие ИГ процеси е интензивната експлоатација на шумскиот фонд посебно на потегот Ботун–Мешеишта.

- *Процеси на свлекување и лизгање на земјиштето*–Тоа е процес на откинување и движење на откинатите маси под дејство на гравитацијата односно сопствената тежина. На овој дел од теренот (долж трасата на пругата), честа е појавата на стари или смирени свлечишта, но и активни односно потенцијално опасни по изградбата на трасата. Во прилог на овие ИГ процеси е интензивната експлоатација на шумскиот фонд посебно на потегот Ботун–Мешеишта.

По должина на трасата на пругата регистрирани се следните инженерско-геолошки појави и процеси, а во Прилог 2 графички се претставени истите:

Табела 5 Регистрирани инженерско-геолошки појави и процеси долж траса на пругата

Бр.	Опис	Y	X	km	Бр.	Опис	Y	X	km
1	Јаруга	495445.92	594947.90	104+585.45	16	Површинско спирање (од – до)	485647.00	581739.00	123+312.78
2	Јаруга	495327.15	594832.14	104+750.90			485578.00	581623.00	123+448.52
3	Јаруга	495235.37	594751.83	104+854.51	17	Јаруга	485576.00	581617.00	123+454.83
4	Површинско спирање	493485.78	593328.87	107+165.44	18	Свлечиште	485628.62	579019.33	126+269.58
5	Јаруга	493197.28	593107.30	107+530.73	19	Површинско спирање	483039.00	571110.00	135+412.31
6	Јаруга	493231.42	593269.76	107+417.49	20	Јаруга	483039.00	571110.00	135+412.31
7	Јаруга	493070.00	591988.00	108+845.54	21	Свлечиште			
8	Јаруга	492983.30	590805.35	110+081.59	22	Јаруга	482645.00	570883.00	135+867.61
9	Свлечиште	493080.00	590762.00	110+167.95	23	Свлечиште	482184.51	568774.51	138+232.83
10	Јаруга	492283.34	590805.35	109+886.73	24	Јаруга	482010.88	568760.98	138+266.18
11	Свлечиште	493271.00	589762.00	111+191.75	25	Јаруга	481967.00	569318.00	137+717.81
12	Свлечиште	492682.70	589039.20	112+202.39	26	Јаруга	481791.00	568221.00	138+830.91
13	Свлечиште	491896.03	589066.40	112+674.38	27	Површинско спирање	469349.00	553823.00	160+112.23
14	Свлечиште	491574.31	589008.92	113+298.83	28	Површинско спирање	469449.00	553645.00	160+289.91
15	Површинско спирање и јаружање (од – до)	485912.00	581950.00	122+971.34	29	Свлечиште	469299.00	552537.00	161+400.60
		485726.00	581822.00	123+197.38	30	Јаруга	469523.00	551090.00	162+872.53
					31	Јаруга	469561.00	549771.00	164+228.44

## 2.5 Хидрогеолошки карактеристики на подрачјето на трасата на пругата

Според литолошкиот состав, структурниот тип на порозност, степенот и карактерот на испуканост, присуството на водни појави и други хидрогеолошки параметри, кои ја условуваат нивната водопрпусност, карпестите маси/седименти рекогносцирани по должина на трасата на пругата може да бидат поделени во следните групи:

### 2.5.1 Добро водопрпусни карпести маси/седименти

Во рамките на оваа група, издвоени се:

- **al-**(алувијалните) седименти на р. Треска ( $Q = 10-50$  l/s,  $T = 300-5000$  m<sup>2</sup>/ден), во кои е развиен збиен тип на издан со слободно ниво, чие прихранување, дренарање, правци и осцилации на нивото на подземните води (НПВ) кореспондираат со реката. Во горниот дел на р. Треска, прихранувањето се врши и преку неколкуте регистрирани карстни извори. Помал дел од прихранувањето е на сметка на атмосферските талози;
- **MD**–(плочести мермери),  $T_2^{1,2}$  (плочести варовници со рожнаци),  $T_{2,3}$  (масивни и банковити варовници). За нив важат следните хидрогеолошки карактеристики на средината:  $>10$  карстни појави/km<sup>2</sup>,  $Q_{\text{извор}} > 100$  l/s. Во нив е развиен карстно-пукнатински тип на издан со слободно ниво на подземната вода. Прихранувањето на овие издани воглавно се врши од атмосферските талози, дел преку регионалните раседни структури кои блоковски ги раздвоиле застапените карпести маси, а помал дел преку странично прихранување од некоја соседна издан. Дренарањето на овие издани се врши воглавно преку постоењето на повеќе карстни извори, а дел преку прелевање во некоја соседна издан. Карактеристично за овој тип на издан е големата амплитуда (колебање) на нивото на подземна вода, а последувателно и значителни промени во капацитетот на карстните извори. Голем дел од овие извори, како изворите “Шум”, “Горна Белица”, “Калишта” се зафатени (каптирани) за водоснабдување на градот Струга и околните села.

### 2.5.2 Средно водопрпусни карпести маси/седименти

Во рамките на оваа група, издвоени се:

- **AI**-(алувијални) седименти на р. Сатеска, во кои е развиен збиен тип на издан, чие прихранување, дренарање, правци и осцилации на нивото на подземни води (НПВ) кореспондираат со реката. За оваа издан важат следните хидрогеолошки карактеристики:  $T = 50-300$  m<sup>2</sup>/ден,  $Q = 2-10$  l/s. Најголем дел од прихранувањето на оваа издан е преку постојните карстни извори (како што се Петричанските извори, изворите кај с. Годивје, карстниот извор во Издеглавје, изворите С. од селото Белчишта и др.), дел од атмосферските врнежи, дел од повремениот странични притоки кои се вливаат во р. Сатеска и дел преку прелевање од страничните карстни издани, како што е карстниот варовнички масив над с. Климештани;
- **M**-(Палеозојски мермери),  $T_2^{1,2}$  (плочести варовници со рожнаци) и  $T_2^{1,2}$  (доломитски мермери), во кои е развиен карстно-пукнатински тип на издан. За нив важат следните хидрогеолошки карактеристики :  $1-10$  карстни појави/km<sup>2</sup>,  $Q_{\text{извор}} = 10-100$  l/s. Прихранувањето на овие карпести маси, покрај атмосферските врнежи, во голем дел се врши преку регионалните раседни структури. Развиената регионална тектоника, во склоп на Западно македонската тектонска зона сигурно игра улога и во дренарањето на овие издани. Покрај тоа дренарањето на овие издани е воглавно преку постоењето на повеќе карстни извори, а дел преку прелевање во некоја соседна издан.

### 2.5.3 Слабо водопрпусни карпести маси/седименти

Во рамките на оваа група, издвоени се:

- **Pr**-(пролувијални) седименти, кои по својата локална распространетост немаат некое посебно значење и **PI<sub>2,3</sub>** (**PI<sub>3</sub>**) – Плиоценски седименти на Кичевската котлина, долината на Дебрца и Струшката котлина, со развиен збиен тип на издан со вода под притисок (со артеско или субартеско ниво на подземната вода). Хидрогеолошките карактеристики се следните:  $T = 15-50$  m<sup>2</sup>/ден,  $Q = 0,5-2$  l/s,  $Q_{\text{извор}} = 0,05-0,5$  l/s.

- $T_{2,3}$ -конгломерати и песочници во кои егзистира пукнатински тип на издан со слободно ниво. За нив важат следните хидрогеолошки карактеристики:  $Q_{\text{бунар}} = 0,5-2,0 \text{ l/s}$ ;  $Q_{\text{извор}} = 0,05-0,5 \text{ l/s}$ . Хранењето на оваа издан е преку атмосферските талози. Кај оваа издан не е регистрирано површинско истекување, што значи дека нејзиното празнење се врши странично во аI-издан на р. Сатеска, или се прелева во Плиоценските седименти (претходно опишани).

#### 2.5.4 Претежно водонепропусни карпести маси/седименти

Оваа група на карпести маси/седименти се одликува со следните карактеристики:

- Многу слаба водопропусност и водоносност ( $T < 15 \text{ m}^2/\text{ден}$ );
- Присуство на извори со мала издашност ( $Q_i < 0,5 \text{ l/s}$ ) кај неврзаните карпести маси. Повеќето од нив се со повремени карактер на истекување (пресушуваат);
- Присуство на плитки копани бунари за поење на стоката и наводнување, кои генерално се експлоатираат со повремено рачно зафаќање на исполнетиот воден столб во бунарот;
- Развиена пукнатинска и меѓузрна порозност, плитко под површината и со локално ограничено пространство.

Во рамките на оваа група, издвоени се:

- **j, b**-езерски и органогено-барски седименти;
- $\chi$ -метаморфозирани риолити;
- **MmD**-карбонатни шкрилци;
- **QD**-кварцити;
- **FD**-филитоиди;
- **Sq**; **Sqse**-метапесочници и алевролити и кварц-серицитски шкрилци во рамките на Палеозојскиот комплекс.

#### Регистрирани хидрогеолошки појави и објекти по должина на трасата

По должина на трасата на пругата регистрирани се следните хидрогеолошки појави и објекти:

Табела 6 Хидрогеолошки појави

Бр.	ХГ појава или објект	Y	X	Капацитет, коментар
1	Копан бунар-група	496147.00	5968690.00	
2	Хлор. станица и цевковод Студенчица	495291.75	595455.56	
3	Извор, прим. каптиран	495645.63	595137.11	0,1 – 1,0 l/s
4	Извор, некаптиран	494979.00	594659.00	0,1 – 1,0 l/s
5	Извор, некаптиран	492739.45	593031.27	1,0-10 l/s (до патот Кичево-Охрид)
6	Копан бунар, група	493750.00	593205.00	
7	Извор, каптиран	493888.00	593383.50	0,1 – 1,0 l/s
8	Карстен извор, некаптиран	493220.50	592520.75	10 – 100 l/s



Бр.	ХГ појава или објект	Y	X	Капацитет, коментар
9	Карстен извор, некаптиран	493338.75	592327.90	1,0-10 l/s
10	Копан бунар, група	493135.00	592710.00	
11	Извор, некаптиран	493394.00	592233.00	1,0-10 l/s
12	Извор, каптиран	492523.50	589217.00	1,0-10 l/s
13	Бунар, копан	492625.00	588845.00	
14	Извор, каптиран	492796.50	590507.50	1-10 l/s (за водоснабдување на с. Видрани)
15	Извор, прим. каптиран	492501.50	590928.00	1,0-10 l/s
16	Извор, прим. каптиран	493600.00	589453.50	0,1 – 1,0 l/s
17	Бунар, копан	492625.00	588845.00	
18	Карстен извор, каптиран	491690.00	588630.00	0,1 – 1,0 l/s
19	Извор, некаптиран	490023.70	588909.32	0,1 – 1,0 l/s
20	Извор, некаптиран	489595.47	587225.34	0,1 – 1,0 l/s
21	Извор, некаптиран	489279.50	586348.50	0,1 – 1,0 l/s
22	Извор, каптиран	489360.50	585464.00	0,1 – 1,0 l/s (за водоснабдување на с. Турје)
23	Извор, каптиран	487620.50	585877.00	0,1 – 1,0 l/s (за водоснабдување на с. Слиново)
24	Извор, каптиран (група)	487414.00	585014.00	0,1 – 1,0 l/s (за водоснабдување на с. Слиново)
25	Извор, каптиран	487480.50	583989.00	0,1 – 1,0 l/s
26	Извор каптиран	485924.50	582934.50	0,1 – 1,0 l/s
27	Извор, примитивно каптиран	486160.58	582204.50	0,1 – 1,0 l/s
28	Извор, каптиран	485799.00	582086.50	1,0 - 10 l/s
29	Извор, каптиран	485275.50	581666.50	0,1 – 1,0 l/s
30	Артеска дупнатина	485095.00	581330.00	Q <sub>с.и.</sub> = 0,2-0,4 l/s
31	Бунар, бушен	485350.00	581200.00	
32	Копан бунар (група)	486105.00	580705.00	
33	Извор, каптиран	486394.70	580551.46	0,1 – 1,0 l/s
34	Извор, некаптиран	484892.50	578009.00	0,1 – 1,0 l/s
35	Разбиено некаптирано извориште (група)	485578.00	578097.50	0,1 – 1,0 l/s
36	Бунар, дупчен	484913.60	577431.65	



Бр.	ХГ појава или објект	Y	X	Капацитет, коментар
37	Бунар, копан	484850.00	577484.00	
38	Карстен извор, каптиран	486140.00	576980.00	10 – 100 l/s (во с. Издеглавје)
39	Бунар, копан (група)	485920.00	576935.00	
40	Извор, некаптиран	483480.34	576049.08	0,1 – 1,0 l/s
41	Карстен извор, некаптиран (група) и замочварен терен	485085.00	574904.00	Разбиено извориште “Сини Вирои” $\Sigma Q = 10 – 100$ l/s
42	Извор, каптиран	483126.65	571158.57	Чешма - 0,1 – 1,0 l/s
43	Извор, некаптиран	482302.56	570727.09	0,1 – 1,0 l/s
44	Извор, некаптиран	481824.13	570509.29	0,1 – 1,0 l/s
45	Извор, некаптиран	481684.65	569707.48	0,1 – 1,0 l/s
46	Извор, некаптиран	482379.48	568732.40	Над активно свлечиште - 0,1 – 1,0 l/s
47	Извор, некаптиран	482072.53	567535.07	0,1 – 1,0 l/s
48	Бунар, копан (група)	478727.01	564020.69	Во с. Волино
49	Артеска дупнатина	475643.94	562696.20	Во манастирски круг до с. Моришта $Q_{си.} = 0,3 – 0,6$ l/s
50	Артеска дупнатина (група)	475469.51	562249.29	во с. Моришта
51	Карстен извор, каптиран	469595.98	559978.86	“Шум”, $Q = 100 – 1000$ l/s
52	Регионален водовод	470908.50	559972.60	Од Г. Белица кон Струга
53	Карстен извор, каптиран	470060.28	556220.52	Дел за водоснабдување на с. Калишта $Q = 1,0-10$ l/s
54	Карстен извор, некаптиран	469172.43	555304.96	Извор “Добра вода” $Q = 10 – 100$ l/s
55	Карстен извор, некаптиран	469193.09	554974.16	0,1 – 1,0 l/s
56	Извор, каптиран	469771.35	551820.87	1,0-10 l/s
57	Извор, некаптиран	469360.89	550921.52	0,1 – 1,0 l/s
58	Извор, некаптиран	469676.25	550817.12	0,1 – 1,0 l/s
59	Резервоар и доведен цевковод	469534.82	549957.86	за водоснабдување на с. Радожда и караула

Треба да се напомене дека на поширокиот простор кај селото Другово егзистираат 3 спелеолошки објекти–пештери, кои се внесени како предлог споменици на природата, и тоа: Утова Дупка, Калина Дупка и Гинчеица, но истите се далеку од трасата на пругата.

## 2.6 Тектонски и сеизмички карактеристики на подрачјето на трасата на пругата

Подрачјето на трасата на пругата припаѓа на Западно-македонската зона, која се одликува со ситни пликативни структури и радијална тектоника.

Протегањето на структурите во Западно-македонската зона е СЗ-ЈИ до ССЗ-ЈЈИ. Тектонскиот развој е поврзан со две крупни орогенези: Херцинската и Алписката орогенеза.

Со Херцинската орогенеза Палеозоиските седименти биле регионално метаморфирани и набрани во благи синклинални и антиклинални структури.

Алписката орогенеза условила силен динамометаморфизам, интензивно набирање на теренот и во најголем дел, преработување на херцинските структури. Во покасните фази на Алписката орогенеза (кон крајот на Долен или почетокот на Среден Плиоцен) теренот бил зафатен со мошне интензивна радијална тектоника, со која се формирани повеќе тектонски грабени.

Палеозиските метаморфни карпи се интензивно набрани во благи синклинални и антиклинални структури. Синклиналите се покрупни, добро изразени, наместа со брахиформен карактер, додека антиклиналите се послабо изразени, тесни и отворени структури.

Најзначајни структури во границите на Западно-македонската зона се: Бржданската антиклинала, Пресечката синклинала, Врбјанската антиклинала, Песочанската синклинала, Стоговската синклинала, Караорманската синклинала, Сатеската антиклинала, Ботунската брахисинклинала, Франговската антиклинала, Црнодримската антиклинала, Кичевскиот грабен и грабенот Дебрца.

Во периодот на Среден Плиоцен, одделни делови од теренот биле зафатени со интензивна радијална тектоника (неотектоника) и како резултат на тоа биле создадени повеќе тектонски грабени. Како најмаркатен е Охридскиот грабен, ориентиран во правец С-Ј, помеѓу планинските венци Галичица-Караорман и Јабланица-Мокра, а од С. е ограничен со јужните падини на Караорман.

За време формирањето на Плиоценските грабени, теренот станал мошне лабилен со интензивна манифестација на радијалната тектоника. Истата била активна преку цел Среден и Горен Плиоцен, а дејствува и во Квартер, со тенденција на смирување. Повеќето од раседите имаат длабински карактер и особено такви се јавуваат на ЈЗ подрачје на Галичица и пределите на Јабланица, каде на истите руптури се јавуваат дијапирски извлечени тела од ултрабазити.

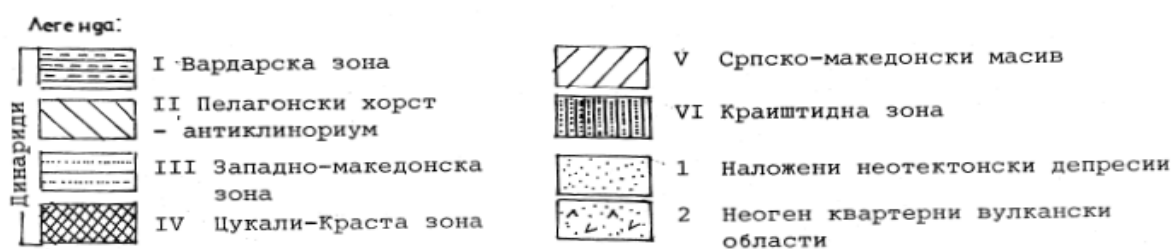
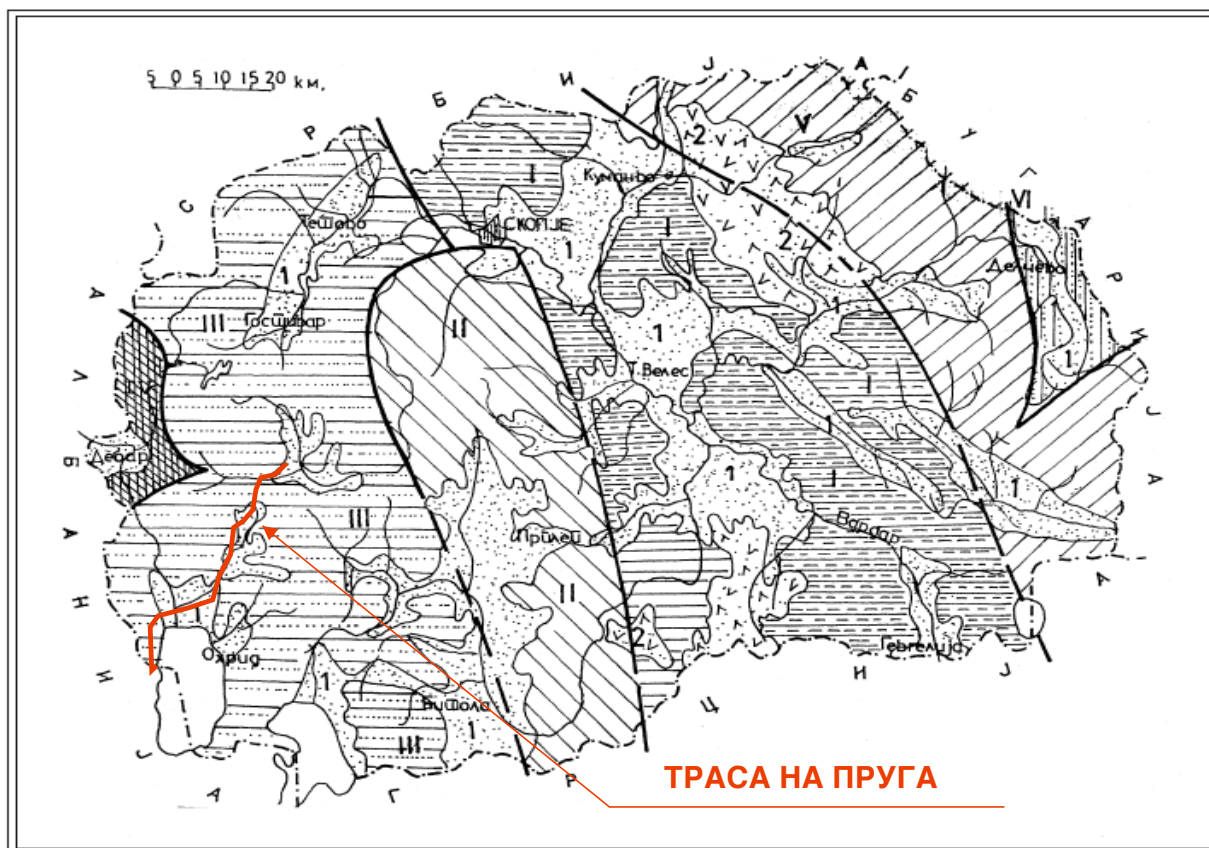
Некои од вертикалните руптури се активни и денес, што го потврдува податокот дека широката околина на Охридското и Преспанското езеро спаѓа во најактивните земјотресни подрачја во Македонија.

Регионот што ја опфаќа територијата на Р. Македонија и подрачјата до 100 километри од нејзините граници тектонски припаѓа на Медитеранската орогена област на Алпско-Хималајскиот појас. Условена од ваквата тектонска припадност, сеизмичката активност на овој регион, е една од најсилните на копнениот дел на Балканскиот полуостров.

Во овој регион е релативно честа појавата на катастрофални земјотреси што достигнуаат епицентрален интензитет до X МСК-64 и магнитуда до 7,8 (највисоката досега набљудувана магнитуда на Балканскиот Полуостров).

Земјотресите во регионот се претежно плитки ( $h \leq 60$  km), при што најголемиот број имаат хипоцентри до 40 km, а најчесто до 20 km.

Во текот на времето постои концентрирање на епицентрите на земјотресите во посебни епицентрални подрачја и поврзувањето на овие подрачја во сеизмогени зони. Овие зони, со своите епицентрални подрачја и со сите историски и современи земјотреси случени во нив, ја одредуваат сеизмичноста на разгледуваниот регион на Р.Македонија.



Слика 26 Тектонска реонизација на Република Македонија

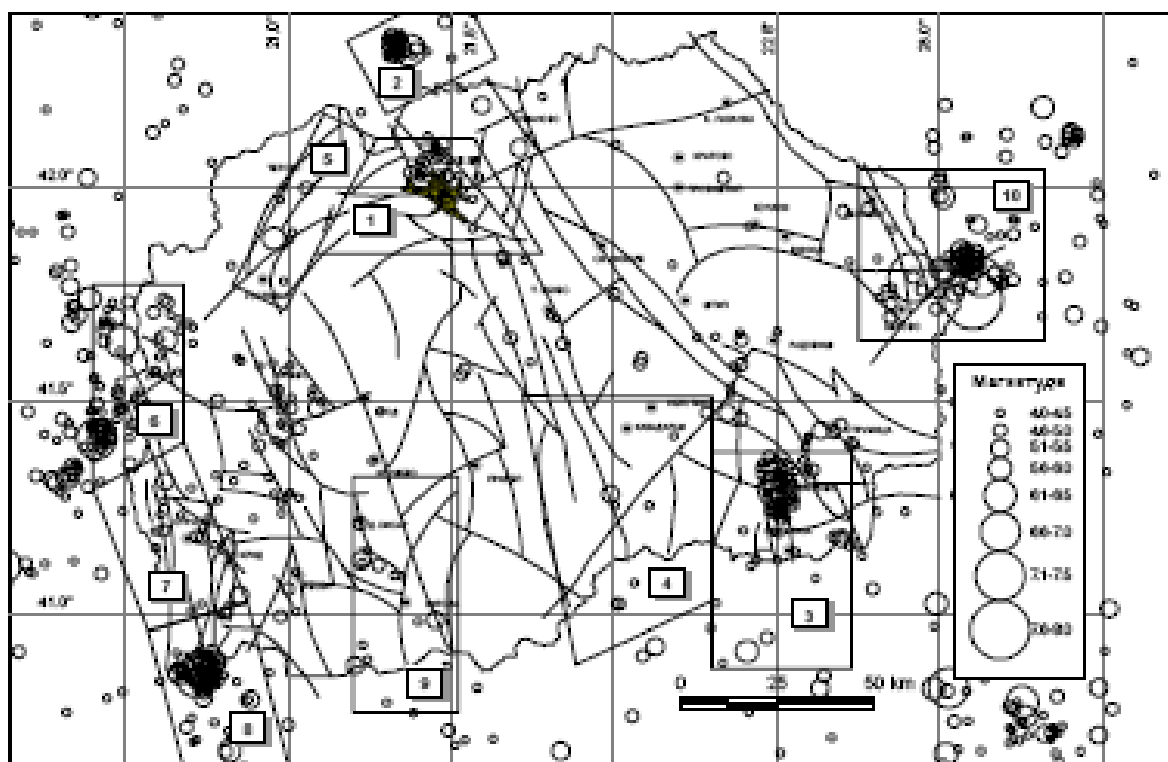
Три сеизмогени зони ја дефинираат сеизмичноста на поширокиот регион:

- ✓ Првата од нив е во правец на протегањето на долината на реката Вардар, зафаќа епицентрални подрачја од Р. Србија, Р. Македонија и Р. Грција, а врзана е со тектонската единица Вардарска зона (дел од Динариди-Хелинидите), поради што во сеизмолошката и сеизмотектонската литература се нарекува Вардарска сеизмогена зона.
- ✓ Втората сеизмогена зона е врзана со Огражденско-Халкидикиската тектонска зона (голем дел од Српско-Македонскиот масив и извесен дел од Краиштинската зона на Карпато-Балканидите). Оваа сеизмогена зона зафаќа

епицентрални подрачја од Р. Србија, Р. Македонија, Р. Бугарија и Р. Грција. Долж поголемиот дел од нејзиниот источен раб лежи долината на реката Струма, и поради тоа се нарекува Струмска сеизмогена зона.

- √ Третата сеизмогена зона зафаќа епицентрални подрачја од Р. Србија, Р. Македонија, Р. Албанија и Р. Грција. Во нејзиниот краен североисточен дел се протега долината на реката Бел Дрим, во нејзиниот горен западен дел долината на реката Црн Дрим и долината на вливот на овие две реки, реката Дрим. Поради ова, оваа сеизмогена зона се нарекува Дримска сеизмогена зона.

Според тоа, сеизмичноста на територијата на Р. Македонија и пограничните предели е одредена од трите главни надолжни сеизмогени зони (Струмската, Вардарската и Дримската).



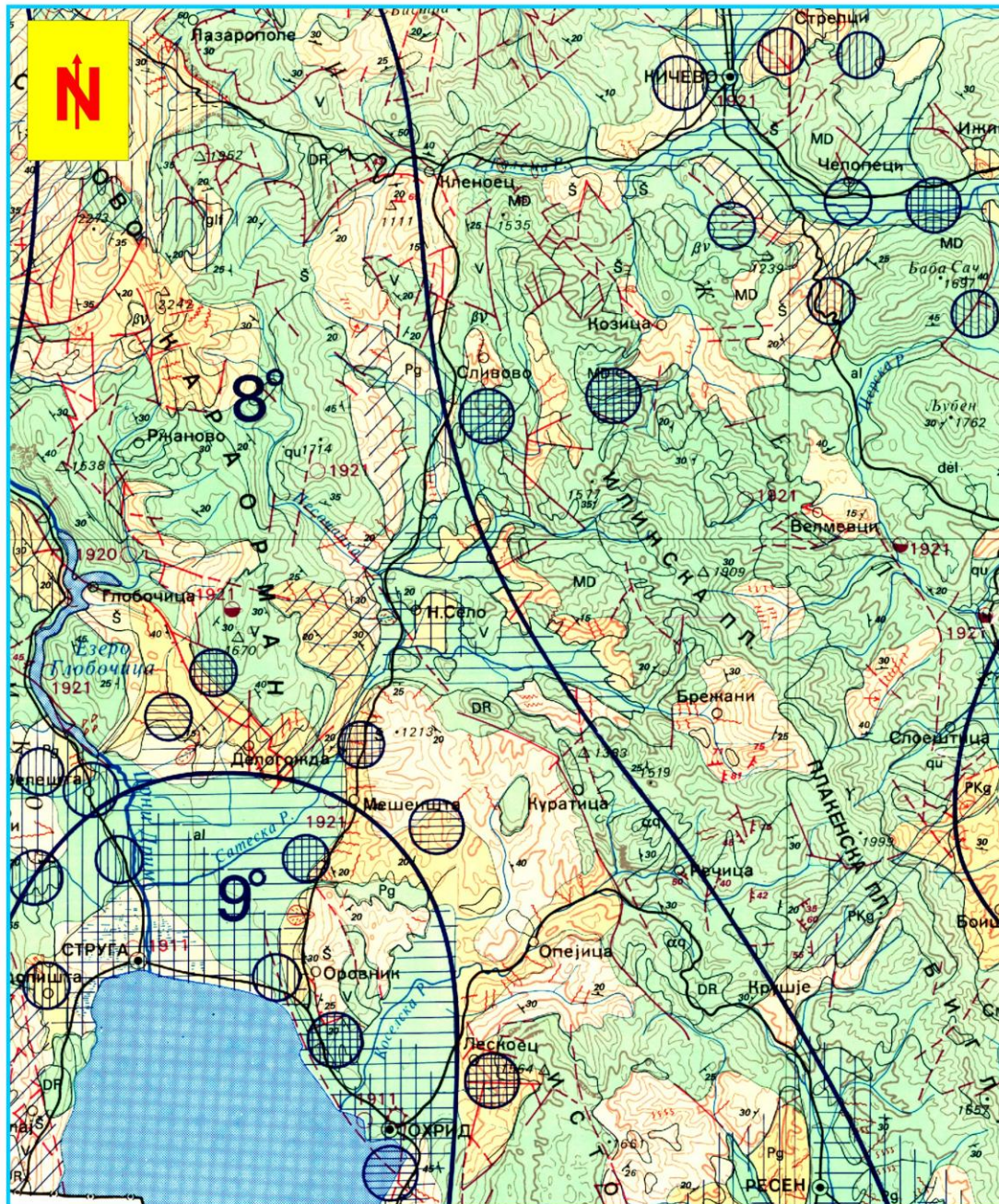
1 - Скопје; 2 - Урошевац; 3 - Валандово; 4 - Мрежичко; 5 - Тетово-Гостивар; 6 - Дебар-Пешкопија; 7 - Пештани-Охрид-Струга; 8 - Јужен дел на Охридско Езеро; 9 - Битола; 10 - Пехчево-Кресна/

Слика 27 Карта на изолинии на сеизмичкиот интензитет на земјотреси во Македонија (по MCS)  
Во однос на степенот на сеизмичкиот интензитет по MCS скалата трасата на пругата поминува низ 3 подрачја:

- Подрачје со максимален сеизмички интензитет од 7<sup>0</sup>-во кое припаѓа потегот од жел. станица Кичево, до потегот под с. Сливово;
- Подрачје со максимален сеизмички интензитет од 8<sup>0</sup>-од потегот под с. Сливово, до потегот с. Мешеишта с. Волино;
- Подрачје со максимален сеизмички интензитет од 9<sup>0</sup>-во која припаѓа Охридското Езеро заедно со крајбрежниот појас, а со тоа и потегот с. Мешеишта-с. Волино, до крајот на трасата.



## СЕИЗМОЛОШКА КАРТА НА ПОШИРОКАТА ОБЛАСТ



### ЛЕГЕНДА:

8°/9° Граница на теренот со различен степен на сеизмичкиот интензитет по МЦС (максимални набљудувани интензитети)

- ПРЕТЕЖНО СТАБИЛНИ ТЕРЕНИ: изградени се од стени со постојано физичко-механички својства, кои во споредба со векот на објектот не подлежат на битните измени под влијание на надворешните фактори ниту при делување на човекот.
- ПРЕТЕЖНО ЛАБИЛНИ ТЕРЕНИ: изградени се од стени чии параметри на физичко-механичките својства често се со релативно ниски вредности. Претежно се стабилни во природни услови, а можат да постанат претежно нестабилни при делување на човекот и измена на условите.
- ПРЕТЕЖНО НЕСТАБИЛНИ ТЕРЕНИ: изградени се од стени воглавно со ниски вредности на физичко-механичките својства. Изразито се развиени сите процеси на ерозијата и на другите деформации на теренот во природни услови и при делување на човекот.

Слика 28 Сеизмичка карта



## 2.7 Почвени карактеристики

Трасата на пругата Кичево-Лин во должина од 62.3 km поминува низ неколку котлини и планински предели кои доста се разликуваат во однос на педогенетските фактори (геологија, рељеф, клима, вегетација и влјинаие на човекот). Ваквиот диверзитет на педогенетските услови условува појава на поголем број почвени типови кои се менуваат на мали растојанија, што почвениот покривач го чини доста шаренолик.

Трасата на пругата, освен неколку делници кои минуваат во планиско подрачје, се движи по колувиуми и алувиуми на кичевската, издеглавската, белчишката и струшката котлина.

На овие депозити воглавно се среќаваат: колувијални почви, колувијални со знаци на лесивирање, циметни, алувијални, алувијални со изразени знаци на хидроморфизам и мочурливо-глејни почви, додека на силикатните субстрати, во зависност од вегетацијата и надморската височина како и од стадиумот на педогенезата, забележани се: кафеави шумски почви, литосоли и регосоли. На варовничките стени утврдени се: кафеави почви врз варовник и доломит (калкокамбисоли) и варовично доломитни црници (калкомеланосоли).

### 2.7.1 Колувијални почви

Во испитуваното подрачје, трасата се движи во неколку делници врз овој почвен тип и тоа:

- кичевската котлина, реонот на с. Другово (103-107 km), трасата минува на колувиуми настанати од силикатен материјал (филитоиди и шкрилци), кои се одликуваат со слаба сортираност поради стрмиот терен и краткиот транспорт, како и висока содржина на скелет. На површина се забележуваат процеси на површинска и слаба браздеста ерозија. На позарамнетите микролокалитети има појава на лесивирање поради поинтензиното испирање на глината.



Слика 29 Колувијални почви

- на влезот во струшката котлина, во близина на селата Климестани и Мешеишта, трасата минува врз алувијални почви образувани од седименти на р. Сатеска, како и на контактот со колувијалните седименти настанати од шкрилест силикатен материјал. Овие колувији се морфолошки доста неуедначени. Кај некои од нив слоевитоста не е јано изразена, но има и такви со јасна диференцијација на слоевите и различен гранулометриски состав. По површината имаат скелет, но доминира ситноземот. Како што се движи теренот кон с. Требеништа и трасата се спушта кон централното дел на полето, колувиумите постепено стануваат со се пофин механички состав и полека преминуваат во алувијални почви.
- колувијалните почви во атарот на с. Радолиште стрмо се спуштаат кон Струшко поле. Овие колувијални почви се настанати од материјал добиен со ерозија на почви образувани врз варовник и доломит, па затоа се одликува со црвена боја, потежок механички состави подобра сортираност.

### 2.7.2 Алувијални почви

Алувијалните почви на кои се протега трасата се образувани од алувијални седименти на р. Сатеска и нејзините притоки во реонот на издеглавско и белчишко поле, како и врз езерски и барски седименти во струшката котлина.

- во издеглавско поле траста минува по западната страна на полето по течението на р. Сатеска, врз алувијални почви кои поради карактеристичниот несортиран и груб скелетен материјал и покрај високото ниво на потпочвените води, имаат сув профил. Тоа се слабо кисели бескарбонатни почви, со ниска содржина на органска материја и хранливи материи.
- делницата од трасата во белчишкото поле поминува врз скелетни алувијални почви. Почвите имаат лоши водно-физички својства, без карбонатни се и без структурни. Во еден мал сегмент трасата, јужно од Нов Село, минува врз чист скелет.
- алувијалните почви на струшко поле ги зафаќаат атарите на селата: Волино, Моровиште, Ливада и Мислешево (144-149 km). Образувани се воглавно на материјал кој го има нанесено р.Сатеска. Тоа се млади неразвиени почви со изразена слоевитост на почвениот профил. Во близина на реката имаат погруб механички состав додека во зоната на трасата се одликуваат со пофин механички состав. Тоа се бескарбонатни почви со слабо кисела реакција, додека механичкиот состав варира во зависност од оддалеченоста од пранешното корито на р. Сатеска. Имаат ниска содржина на органска материја и хранливи елементи, но сепак тоа се почви кои се одликуваат до добра потенцијална плодност, добра водопропустливост и добар водновоздушен режим.

Во делот на трасата од 146-147 km, во областа наречена Пропаст, утврдени се алувиуми со морфолошки признаци на забарување, поради високото ниво на подземните води во депресијата, во вид на рѓести пеги и мазотини, како и знаци на оглејување. Кај овие почви посебно треба да се внимава на високото ниво на подземните води, кои поради екстремно влажните услови беа констатирани на мала длабочина, што овој терен го прави да биде нестабилна подлога за градежни зафати.

### 2.7.3 Блатни почви

Блатните почви се (149-156 km) во зоната на некогашното Струшко блато (лево и десно од течението на р. Црн Дрим), кое се карактеризирало и со постоење површини

под ниски тресети. Површините под блатни почви се всушност депресија на Струшкото поле, која е под нивото на Езерото, па поради тоа подземните води се во постојан контакт со езерските и силно флукутираат. Дел од овие површини, денес се затрупани со погруб нанаос кој е донесен од левите притоки на Дрим, а пред се Беличка река. Покрај тоа добар дел од ексцесивната вода се евакуира со каналски сиситем, во Охридското Езеро и во каналот Шум. Сепак, со теренските испитувања утврдивме присуство на глеен хоризонт на длабочина од 40-50 cm, што укажува на висок водостој на подземните води, додека од десната страна на Дрим во месноста Шарканица, утврдено е присуство на големи површини под површинска вода.



Слика 30 Блатни почви

Блатни почви се утврдени и во атарот на с. Калишта, веднаш под автопатот за Албанија, под селото Радолишта (162 km). Тоа се почви со висока содржина на органска материја, потешок механички состав во однос на алувијалните почви и добра сортираност. Поради високото ниво на подземните води и кај влажните алувиуми и кај



мочурливо глејните почви, тие се користат за производство на ендегодишни култури. Во овие реони не е забележано подигање на повеќегодишни насади.

Во делот на трасата во планинскиот регион, кој се простира во атарот на селата: Пополжани, Видрани, Брждани и Јудово, на мали растојанија се менуваат почви образувани врз варовник и доломит, и почви врз силикатна подлога (регосоли и плитки кафеави шумски почви под дабова вегетација) најмногу како резултат на чести промени на геолошкиот субстрат од варовник во силикатни стени.

По излезот од тунелот кај с. Сливово, па се до влезот во издеглавско поле, пругата се движи по плитку почви образувани врз варовник. Тоа се почви со плиток профил кои се образувани врз цврста стена. Секое нарушување на почвенито покривач кај овие почви доведува до интензивна ерозија и губење на целито почвен профил.

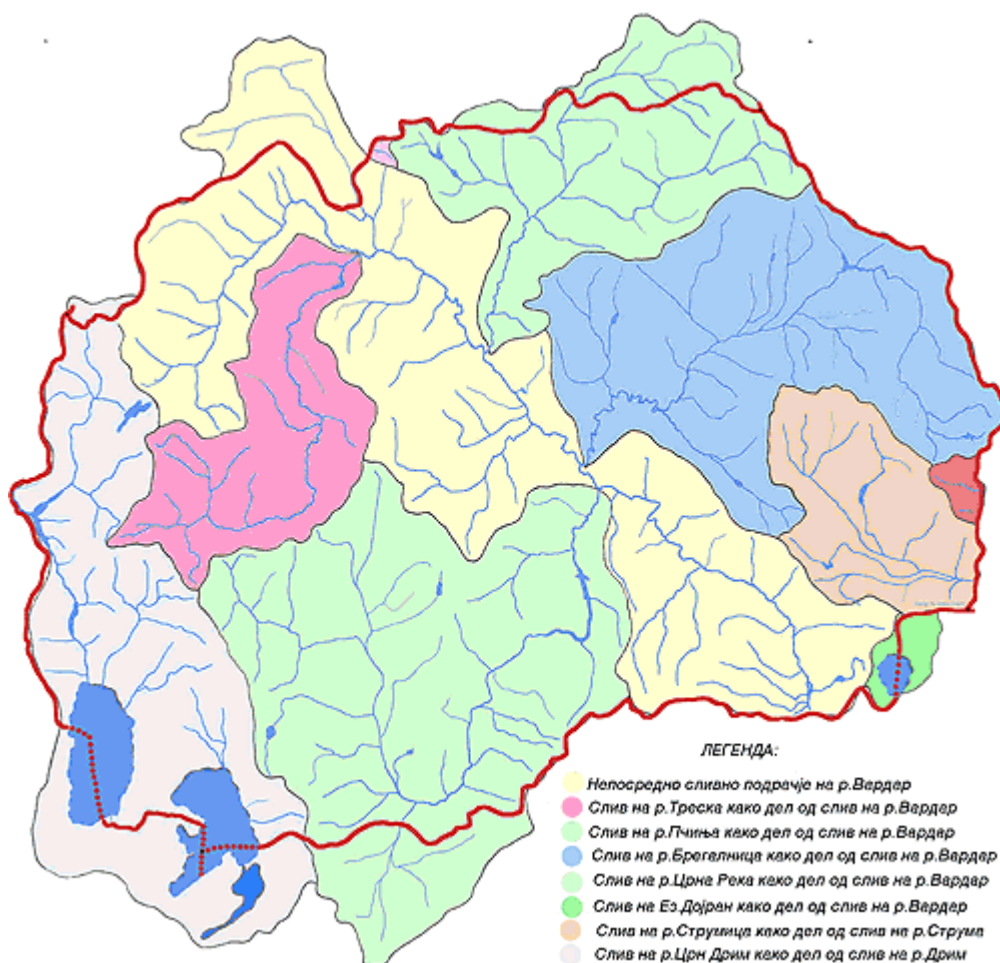
На потегот од с. Ботун до с. Климестани, трасата се движи по регосоли образувани врз шкрилци. Тоа се плитку почви со ниска содржина на хумус и доста нестабилни во однос на ерозија поради ниската содржина на органска материја, слабата стабилност на структурните агрегати и големитот наклон на теренот. Во дел од клисурата, забележана е интензивна сеча на наклонет терен, како и градежни зафати, што довело до интензивни процеси на ерозија.

Во последната делница од трасата, на потегот од 163-170 km, во атарот на селата М. Влај и Радожда, пругата минува врз почви образувани врз силикатна подлога (филитични шкрилци), од кои доминираат регосолите и на мали локации циметните. Врз мермеризираните варовници, утврдени се варовично доломитни црници и кафеави почви врз варовник и доломит. На краток потег пругата минува врз варовничка дробина (сипари).

## 2.8 Хидрографија и квалитет на површинските води во подрачјето

Поширокото подрачје на коридорот на трасата на пругата Кичево-Лин (граница со Р. Албанија) е дел од територијата на две поголеми регионални сливни подрачја:

- **Сливно подрачје на реката Треска**, во горен тек гравитираат следните водотеци: (1) р. Студенчица, која се формира северно од с. Добреноец, т.е. преставува незафатен остаток од извориштето Студенчица (чии води се каптирани со регионален водовод за водоснабдување на повеќе Општини); (2) Бржданска Река и (3) Ехловечка Река;
- **Сливно подрачје на реката Црни Дрим**, во која од истекот од Охридското Езеро до вештачката акумулација Глобочица гравитираат следните водотеци: (1) Сатеска Река, која преставува најголема притока на р. Црни Дрим. Во неа се вливаат следните реки: река Бигорштица, Голема Река, Горна Река, Вилипица, Мала Река, Песочанска Река, канал Матица (составен од Слатинска Река, Оздоленска Река и Шошанска Река), Кочунска Река, Злестовска Река, Голема Река и р. Граишта; потоа (2) Беличка Река, која е незафатен остаток од неколкуте карстни извори над с. Горна Белица, (чии води се каптирани за водоснабдување на градот Струга и околните села); (3) река Шум, која се формира од истоимениот карстен извор, (4) Вевчанска Река, која се формира од карстниот извор над село Вевчани и (5) река Сушица, која се формира Западно од с. Вишни.



Слика 31 Сливни подрачја

Колебањата на нивоата на овие водотеци се во рамките на хидролошкиот циклус, но во период на висок водостој, кај некои од водотеците карактеристични се појавите на излевање од своето речно корито и времено заезерување, на помали или поголеми површини, долж речните текови.

Кај реката Треска регистрирани се излевања на потегот кај вливот на Бржданска Река.

Кај реката Сатеска регистрирани се излевања, на потегот под с. Арбиново (пред влез во клисурата), потоа на потегот од кај с. Издеглавје до пред с. Песочани, на вливот со р.Матица и пред с. Ботун (Долна Дебрца). Дел од текот на р. Сатеска (пред с. Волино) вештачки е пренасочен во канализиран тек кон Охридското Езеро, што допринесува заштитата од излевања во долниот тек, кон езерото, така и кон вливот во р. Црни Дрим.

Кај реката Црни Дрим регистрирани се излевања на коритото и заезерување на потегот од градот Струга до пред с. Велешта.

Податоците за кванитативните карактеристики на водотеците Треска, Сатеска и Црни Дрим се превземени од Управата за хидрометеоролошки работи, за период од 3 хидролошки години (2000-2002 година) и просечните вредности изнесуваат:

Река Треска (мерно место с. Извор, со сливна површина од 60 km<sup>2</sup>)

$$Q_{\max.} = 2,37 \text{ m}^3/\text{s},$$

$$Q_{\text{sr.}} = 1,85 \text{ m}^3/\text{s},$$

$$Q_{\min.} = 1,36 \text{ m}^3/\text{s}$$



Река Сатеска (мерно место Ботун, со сливна површина од 357 km<sup>2</sup>)Q<sub>max.</sub> = 7,02 m<sup>3</sup>/s,Q<sub>sr.</sub> = 3,78 m<sup>3</sup>/s,Q<sub>min.</sub> = 2,41 m<sup>3</sup>/sРека Црни Дрим (мерно место Ложани)Q<sub>max.</sub> = 22,38 m<sup>3</sup>/s,Q<sub>sr.</sub> = 16,31 m<sup>3</sup>/s,Q<sub>min.</sub> = 12,09 m<sup>3</sup>/s

Со Уредбата за класификација на водите, а според намената и степенот на чистотата, површинските води (водотеците, езерата и акумулациите) и подземните води се распоредуваат во класи, и тоа:

Табела 7 Класификација на водите

Класа	Употреба / користење на водата
I	Класа многу чиста, олиготрофична вода, која во природна состојба со евентуална дезинфекција може да се употребува за пиење и за производство и преработка на прехранбени производи и претставува подлога за мрестење и одгледување на благородни видови на риби - салмониди. Пуферниот капацитетот на водата е многу добар. Постојано е заситена со кислород, со ниска содржина на нутриенти и бактерии, содржи многу мало, случајно антропогено загадување со органски материи (но не и неоргански материи).
II	Класа малку загадена, мезотрофична вода, која во природна состојба може да се употребува за капење и рекреација, за спортови на вода, за одгледување на други видови риби (циприниди), или која со вообичаени методи на обработка-кондиционирање (коагулација, филтрација, дезинфекција и слично), може да се употребува за пиење и за производство и преработка на прехранбени производи. Пуферниот капацитет и заситеноста на водата со кислород, низ целата година, се добри. Присутното оптоварување може да доведе до незначително зголемување на примарната продуктивност.
III	Класа умерено еутрофична вода, која во природна состојба може да се употребува за наводнување, а по вообичаените методи на обработка (кондиционирање) и во индустријата на која не и е потребна вода со квалитет за пиење. Пуферниот капацитет е слаб, но ја задржува киселоста на водата на нивоа кои сеуште се погодни за повеќето риби. Во хиполимнион повремено може да се јави недостиг на кислород. Нивото на примарната продукција е значајно, и може да се забележат некои промени во структурата на заедницата, вклучувајќи ги и видовите на риби. Евидентно е оптоварување од штетни супстанции и микробиолошко загадување. Концентрацијата на штетните супстанции варира од природни нивоа до нивоа на хронична токсичност за водниот живот.
IV	Класа силно еутрофична, загадена вода, која во природна состојба може да се употребува за други намени, само по одредена обработка. Пуферниот капацитетот е пречекорен, што доведува до поголеми нивоа на киселост, а што се одразува на развојот на подмладокот. Во епилимнионот се јавува презаситеност со кислород, а во хиполимнионот се јавува кислороден недостиг. Присутно е „цветање“ на алги. Зголеменото разложување на органски материи, истовремено со стратификација на водата, може да повлече анаеробни услови и убивање на рибите. Масовни седишта на толерантни врсти, популации на риби и бентосни организми, може да бидат погодени. Микробиолошкото загадување не дозволува оваа вода да се користи за

Класа	Употреба / користење на водата
	рекреација, а штетните супстанции испуштени или ослободени од талогот (седиментот – наслaгите), може да влијаат на квалитетот на водениот живот. Концентрацијата на штетни супстанции може да варира од нивоа на хронична до акутна токсичност за водениот живот.
V	Класа многу загадена, хипертрофична вода, која во природна состојба не може да се употребува за ни една намена. Водата е без пуферен капацитет и нејзината киселост е штетна за многу видови риби. Големи проблеми се јавуваат во кислородниот режим, презаситеност во епилимнионот и сиромашност со кислород, која доведува до анаеробни услови, во хиполимнионот. Разложувачите се доминантно застапени во однос на произведувачите. Риби или бентосни видови не се јавуваат постојано. Концентрацијата на штетни супстанции ги надминува акутните нивоа на токсичност за водениот живот.

Согласно Уредбата за категоризација на водите (Сл.весник на РМ 18/99 и 71/99) природните и вештачките водотеци, делниците на водотеците, езерата, акумулациите и подземните води, чии води според намената и степенот на чистотата се распоредуваат во класи, се делат на пет категории.

Во I категорија се распоредуваат водотеците чии води мораат да ги исполнуваат условите на I класа, во II категорија условите на II класа, во III категорија условите на III класа, во IV категорија условите на IV класа, а во V категорија се распоредуваат водотеците чии води мораат да ги исполнуваат условите на V класа.

Главни видови на загадување на водотеците долж трасата на пругата потекнуваат од комуналните отпадни води од населените места и загадувањата од земјоделско-сточарските активности.

Квалитетот на површинските води во непосредната околина на трасата на пругата не е значително нарушен од емисии од индустриски активности.

Во продолжение е даден извадок од категоризацијата на водотеците и езерата во р. Македонија (според Законот за води, чл. 85, пар. 4 и чл. 4, пар. 3, објавен во Службен Весник на р. Македонија, број 38/90, 63/94 и 63/98).

#### Слив на р. Треска

- Бржданска Река (од с. Брждани до влив во р. Треска)–2. категорија;
- Река Студенчица (од с. Д.Добреноец до влив во р. Треска)–2. категорија;
- Река Треска (од Извор до влив во р. Вардар)–2. категорија;

#### Слив на Црни Дрим

- Река Сатеска (од с. Ботун, до влив во Охридско Езеро)–2. категорија;
- Река Шум (од с. Шум до влив во р. Црни Дрим)–2. категорија;
- Река Црни Дрим (од Струга до граница со Албанија)–2. категорија;

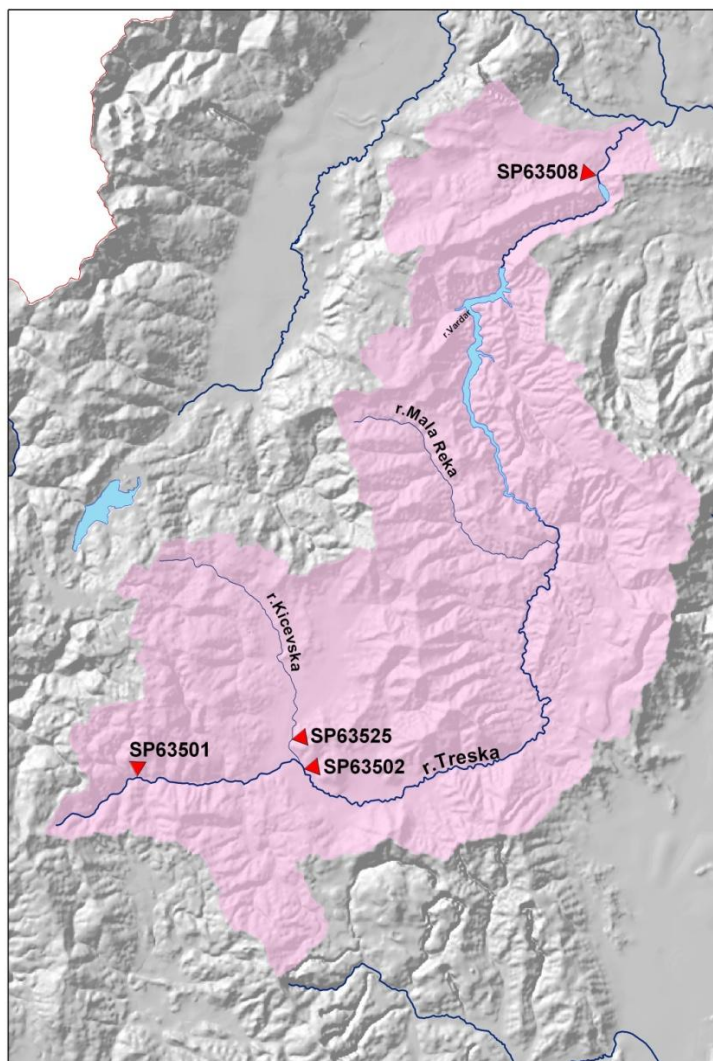
Согласно законските прописи во Република Македонија квалитетот на површинските води го врши континуирано Управата за хидрометеоролошки работи од Скопје. Видот на мерењата, методологијата и параметрите кои се следат, како и промените и условите на квалитетот на водите се врши според посебна Програма.

Реализацијата на оваа Програма има за цел следење на квантитетот и квалитетот на површинските води на целата територија на Р. Македонија. Како резултат на овие активности се изготвуваат годишни извештаи за квалитетот на водите.

Во областа на изведбата на пругата Кичево-Кафасан опфатени се сливните подрачја на регионот на Кичево и второто подрачје на Охридско-Струшкиот регион. Кичевскиот регион ги опфаќа горниот тек од сливот на реката Треска.

Од страна на Управата за хидрометеоролошки работи во периодот до 1996 година вршени се испитувања на квалитетот на водите на 3 мерни места во регионот на Кичево:

- SP 63501–с. Извор, р. Треска,
- SP 63502–Бигор Доленци, р. Треска,
- SP 63525–Кичево, Кичевска Река



Слика 32 Мерни места за испитување на водите во сливот на реката Треска

Врз основа на резултатите од овие испитувања утврдено е дека врз режимот и квалитетот на водите во р. Кичевска и р.Трескавлијаат испуштените комунални отпадни води од градот Кичево и термоцентралата “Осломеј”.

Како стални површински водотеци се уште и реките Голема Река и реката Студенчица. Реката Треска извира од карстен врукот кај селото Извор, на јужната падина од планината Бистра. До Кичевската котлина е позната под името Голема

река. Во нејзиниот слив има многу извори и реки, кои постојано ја хранат, па затоа преставува река со најголеми годишни колебања на протокот во Република Македонија. Изворот се наоѓа на 750 м.н.в, а неговата издашност е 1500-2000 l/s. р. Студенчица е лева притока на р. Треска. Реката Студенчица е планинска река со голем пад на водното огледало. Сливната површина на реката Студенчица има издолжена форма, лежи на југоисточните падини на планината Бистра, и изнесува 53 km<sup>2</sup>. Правецот на течење е северозапад југоисток. Се простира од највисоката кота 2099 м.н.в. до кота 565 м.н.в. Главниот извор е на кота 1780 м.н.в. Нејзината должина е 14,1 km. Најголем дел од сливната површина е покриена со дабова и букова шума и пасишта. Хидрографската мрежа ја сочинуваат повеќе извори, мали водотеци и суводолици. Водите на Студенчица служат за водоснабдување на населените места Кичево, Македонски Брод, Прилеп и Крушево и останатите помали места. Оваа вода е категоризирана во II класа.

Водоснабдителниот систем “Студенчица” ги обезбедува со вода градовите Кичево Македонски Брод, Прилеп, Крушево, како и поголем број селски населби кои се наоѓаат покрај доводните цевководи во Кичевскиот и Прилепскиот регион.

Системот е изграден за капацитет од 1500 l/s а користи вода од изворот Студенчица чија што штедрост е во граници од 450 до 4300 l/s. Доводните цевководи, од изворот до населените места, се челични со вкупна должина од 100 km.

Во деновите со максимална потрошувачка на вода, а минимална штедрост на изворот, системот не ги задоволува потребите од вода на приклучените места. Квалитетот на водата во реката Треска, на самиот извор, битно не е променет низа години наназад. Одговара според сите критериуми на квалитет од прва категорија.

На мерното место под Кичево-с. Бигор-Доленци квалитетот на водата често отстапува од дозволеният, по однос на органското и микробиолошкото загадување, што е резултат на отпадните води од градот Кичево.

Дел од врнежите што се инфилтрираат под површината на почвата, ги сочинуваат подземните води.

Нивното движење во почвата и низ стенските маси е бавно со помало или поголемо задоцнување. На погодни места тие излегуваат на површината и ги збогатуваат површинските води.

Врутокот Долно Пополжани се наоѓа во селото Долно Пополжани-Кичевско, околу 200 m јужно од реката Треска. Издашноста на овој вруток варира во текот на годината и се движи од 200 до 1000 l/s. Врутокот се наоѓа во девонски варовници и е на надморска височина од 640 m.

За водоснабдување на населените места се користат изворски, подземни и површински води или комбинирани.

Од регионот на Охрид-Струга (сливот на Црн Дрим) Управата за хидрометеоролошки работи има поставено две мерни места во зоната на изградбата на пругата Кичево-Кафасан: SP60018–Калишта, Охридско Езеро и SP60019–Струга, р. Црн Дрим.

Исто така, водата во Охридското езеро се контролира на уште четири мерни места: SP60012–Св. Наум, SP60015–хотел Метропол, SP60016–град Охрид и SP60017–Градска плажа.

Според овие испитувања утврдено е дека водата од реката Црн Дрим на излезот од Охридското езеро е релативно чиста и евентуално може да биде под влијание на комуналните и индустриските отпадни води од градовите Охрид и Струга посебно оние кои не се опфатени во колекторскиот систем и пречистителната станица.





Слика 33 Мерни места за испитување на водите во сливот на реката Црн Дрим

## 2.9 Квалитет на воздухот на подрачјето

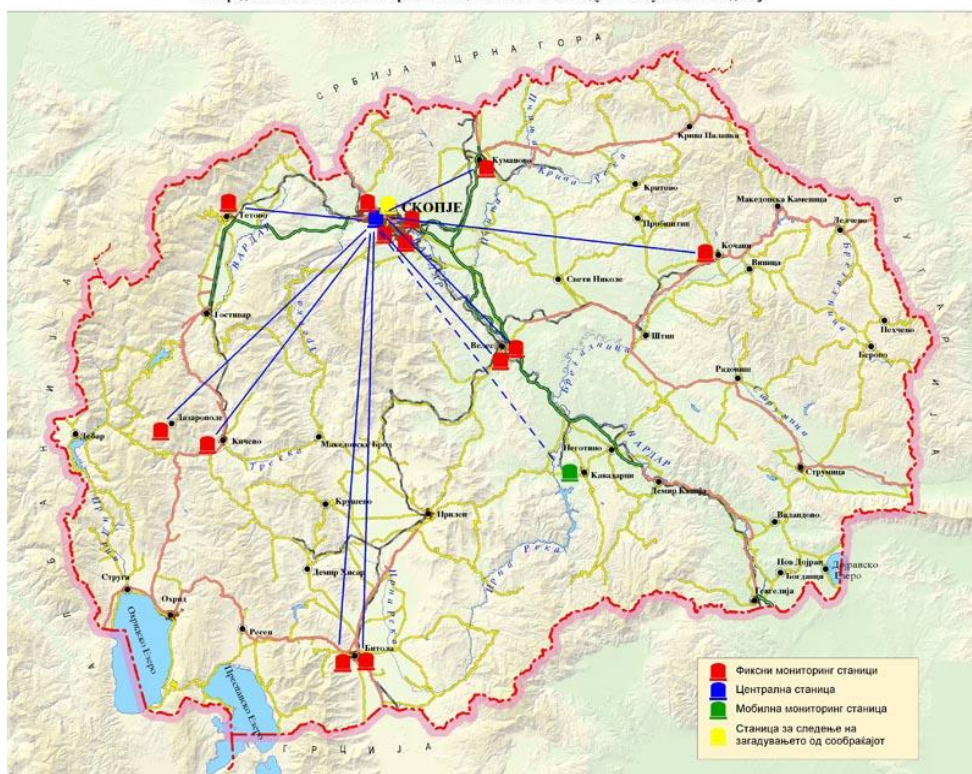
Република Македонија, како потписник на Спогодбата за асоцијација и стабилизација, меѓу другото, се стреми кон приближување и транспонирање на европската законска регулатива во областа на воздухот. Министерство за животна средина и просторно планирање (МЖСПП) подготви рамковен Закон за квалитет на амбиентниот воздух, според Рамковната директива 96/62/ЕС, како и 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, целни вредности и долгорочни цели.

Редовниот мониторинг на квалитетот на воздухот е една од најважните алатки за обезбедување на релевантни податоци за состојбата со воздухот на одредено подрачје. Одговорен орган за следење на квалитетот на воздухот е Министерството за животна средина и просторно планирање, преку поставување на систем на мониторинг станици низ целата Република.

Распоред на автоматските мониторинг станици за квалитет на воздух во Република Македонија



Слика 34 Мониторинг станици

Управата за Хидро-метеоролошки работи има поставено свои станици низ територијата на Република Македонија за следење на метеоролошки параметри и квалитет на воздухот. Досега од овие две институции не се направени мерења за квалитет на воздухот долж трасата.

Табела 8 Мерни параметри од институции

Институции	Број на мерења	Параметри на квалитет на воздух	Метеоролошки параметри
МЖСПП	15 станици	CO; SO <sub>2</sub> ; NO <sub>x</sub> ; O <sub>3</sub> ; PM10;	Температура, притисок, влажност, насока на ветер, брзина на ветер, глобална радијација
	10 семплери	PM10 и тешки метали	
УХМР	9 мерни локации во Скопје и 10 во други градови	SO <sub>2</sub> и чад	

## 2.9.1 Квалитет на амбиентен воздух во Кичево

Квалитетот на амбиентниот воздух во Кичево се следи со автоматска мониторинг станица, која функционира во рамките на Државниот автоматски мониторинг систем за квалитет на амбиентен воздух, со кој управува Министерството за животна средина и просторно планирање. Станицата е поставена во декември 2002 година и одтогаш континуирано се добиваат часовни податоци за сите мерени параметри во централната станица, лоцирана во Македонскиот информативен центар за животна средина.

Со мониторинг станицата се следат концентрациите на следните загадувачки супстанции: сулфур диоксид, азотни оксиди, суспендирани честички со големина до 10 микро метри, озон и јаглерод моноксид. Станицата е опремена и со инструменти со кои се мерат следните метеоролошките параметри: температура, брзина и правец на ветер, влажност, притисок и глобална радијација.

Автоматската мониторинг станица за квалитет на амбиентен воздух, поставена во Кичево, го покажува загадувањето во градот предизвикано од активностите на човековото живеење, затоплувањето по домовите во зимскиот период, сообраќајот како и од работата на индустриските капацитети. Имено, во околината на Кичево се наоѓа и Термоелектричната централа Осломеј.

Анализата на податоците, направена подолу, е во согласност со Уредбата 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, целни вредности и долгорочни цели ("Службен весник на РМ" бр. 50/05)

### 2.9.1.1 Сулфур диоксид

Анализата на податоците за сулфур диоксид добиени од мониторинг станицата Кичево за период 2007-2009 година е дадена во следната табела:

Табела 9 Гранични вредности за SO<sub>2</sub>

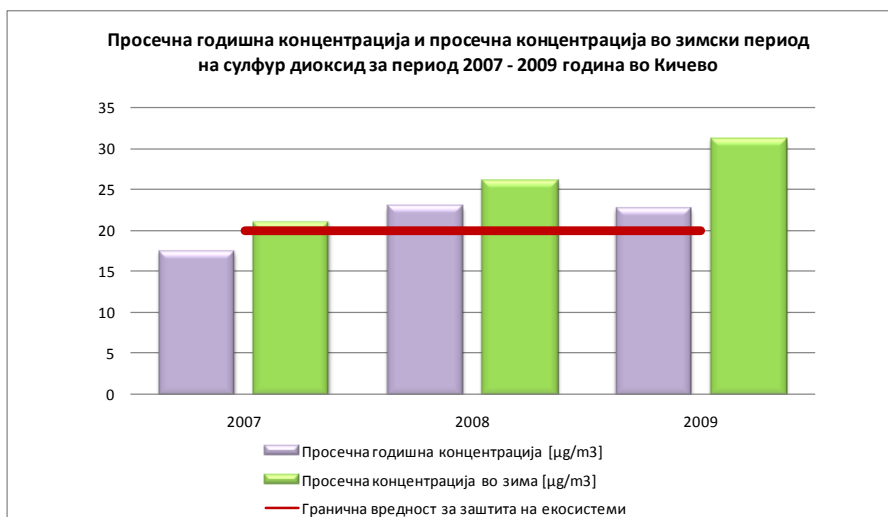
SO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	2007	2008	2009
<b>Заштита на човеково здравје</b>			
Број на надминувања на едночасовната ГВ за заштита на човековото здравје + МТ одредена за соодветната година	0	0	0
Број на надминувања на едночасовната ГВ за заштита на човековото здравје што треба да се достигне во 2012 година	0	0	3
Број на надминувања на дневната ГВ за заштита на човековото здравје	0	1	1
<b>Заштита на екосистеми</b>			
Просечна годишна концентрација [µg/m <sup>3</sup> ]	17,53	22,97	22,71
Просечна концентрација во зима [µg/m <sup>3</sup> ]	21,02	26,10	31,22

Едночасовната гранична вредност за заштита на човековото здравје плус маргината на толеранција за 2007 година изнесува 500 µg/m<sup>3</sup>, за 2008 година е 470 µg/m<sup>3</sup> и за 2009 година изнесува 440 µg/m<sup>3</sup>, а дозволен број на надминување во текот на една година е 24 пати. Од табелата може да се забележи дека во анализираниот период

нема надминување на едночасовната гранична вредност за заштита на човековото здравје плус маргината на толеранција одредена за соодветната година. Едночасовната ГВ за заштита на човековото здравје, што треба да се достигне во 2012 година, е  $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$  и истата е надмината само три пати во текот на 2009 година, а дозволен број на надминувања во текот на една година е 24 пати, што значи бројот на дозволен број на надминување не е надминат.

Дневната ГВ за заштита на човековото здравје изнесува  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , а дозволен број на надминувања на истата е 3 пати во текот на една година. Бидејќи дневната ГВ за заштита на човековото здравје е надмината само по еднаш во 2008 и 2009 година, не е регистрирано надминување на број на дозволени надминување на дневната ГВ за заштита на човековото здравје во период 2007-2009 година.

На следната слика е претставена просечната годишна концентрација и просечната концентрација во зимски период на сулфур диоксид за период 2007-2009 година во Кичево. Забележуваме дека има минимално надминување на просечната годишна концентрација во однос на граничната вредност за заштита на екосистеми во 2008 и 2009 година. Исто така се забележува дека просечните концентрации на сулфур диоксид, измерени во зимскиот период, се повисоки од просечните годишни концентрации секоја година и истите минимално ја надминуваат граничната вредност за заштита на екосистеми.



Слика 35 Просечна годишна концентрација на  $\text{SO}_2$  во Кичево

### 2.9.1.2 Азот диоксид

Согласно направената анализа на часовните вредности на концентрациите на азот диоксид, добиени од мониторинг станицата Кичево за периодот 2007–2009 година, може да се забележи дека нема надминувања на едночасовната гранична вредност од аспект на заштита на човековото здравје.

Имено, едночасовната гранична вредност за заштита на човеково здравје плус маргината на толеранција за 2007 година изнесува  $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , за 2008 година е  $280 \mu\text{g}/\text{m}^3$  и за 2009 година изнесува  $260 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , а дозволен број на надминување во текот на една година е 18 пати.

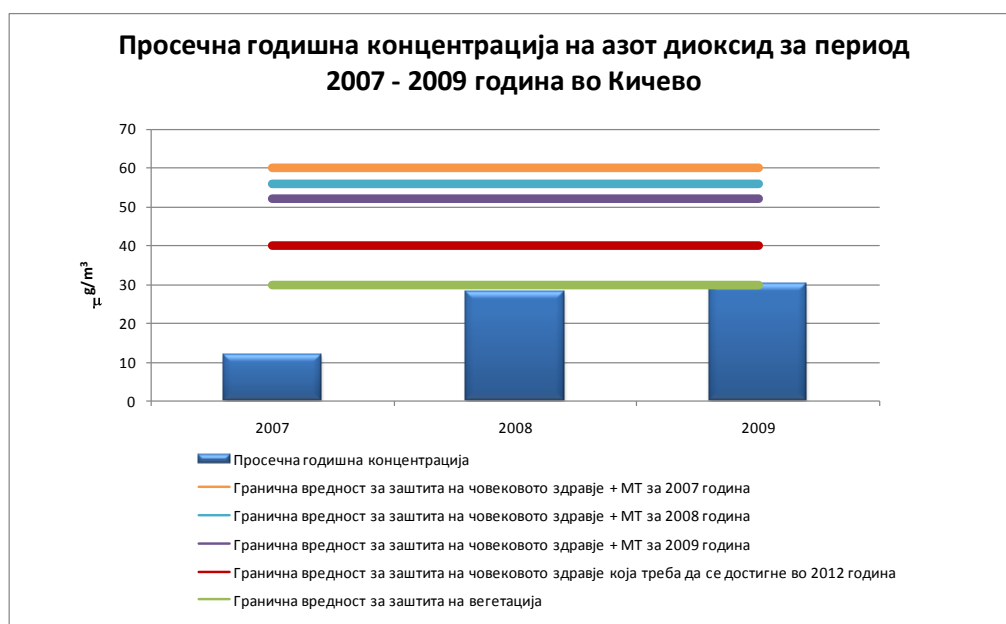
Едночасовната ГВ за заштита на човековото здравје пак, која треба да се достигне во 2012 година изнесува  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Анализата на податоците е дадена во следната табела.

Табела 10 Анализа на подоците за азот диоксид за период 2007-2009 година

Азот диоксид (NO <sub>2</sub> )	2007	2008	2009
Број на надминувања на едночасовната ГВ за заштита на човековото здравје + МТ за одредена година	0	0	0
Број на надминувања на едночасовната ГВ за заштита на човековото здравје која треба да се достигне во 2012 година	0	0	0
Просечна годишна концентрација [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	12	28	30

Просечната годишна концентрација на азот диоксидот е дадена на следната слика.



Слика 36 Просечна годишна концентрација на азот диоксид за период 2007-2009 година

Од графиконот забележуваме дека просечната годишна концентрација на азот диоксид во однос на граничната вредност за заштита на човеково здравје плус маргината на толеранција, одредена за соодветната година ( $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$  за 2007 година,  $56 \mu\text{g}/\text{m}^3$  за 2008 година и  $52 \mu\text{g}/\text{m}^3$  за 2009 година), граничната вредност за заштита на човеково здравје која треба да се достигне во 2012 година ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) и граничната вредност за заштита на вегетација ( $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), не е надмината ниту во една година од анализираниот период.

### 2.9.1.3 Суспендирани честички со големина до 10 микрометри

Анализата на податоците за суспендираните честички со големина до 10 микрометри е дадена во Табела 11.

Табела 11 Анализа на суспендирани честички со големина до 10 микрометри за период 2007-2009 година

Суспендирани честички со големина до 10 микрометри (PM10)	2007	2008	2009
Број на надминувања на дневната ГВ за заштита на човековото здравје + МТ одредена за соодветната година	129	167	175
Број на надминувања на дневната ГВ за заштита на човековото здравје која треба да се достигне во 2010 година	215	254	218
Просечна годишна концентрација	85	80.72	76.89

Дневната гранична вредност за заштита на човеково здравје плус маргината на толеранција за 2007 година изнесува  $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , за 2008 година е  $67 \mu\text{g}/\text{m}^3$  и за 2009 година изнесува  $59 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , а дозволен број на надминување во текот на една година е 35 пати. Дневната гранична вредност за заштита на човековото здравје, која пак треба да се достигне во 2010 година, изнесува  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Од Табела 11 можеме да забележиме дека бројот на надминувања на дневната ГВ за заштита на човековото здравје плус маргината на толеранција, одредена за соодветната година, како и бројот на надминувања на дневната гранична вредност за заштита на човековото здравје, која треба да се достигне во 2010 година, го надминува бројот на дозволени надминувања.

На следната слика е претставена просечната годишна концентрација на суспендираните честички со големина до 10 микрометри.

Од сликата забележуваме дека просечната годишна концентрација на суспендираните честички со големина до 10 микрометри, во однос на граничната вредност за заштита на човеково здравје плус маргината на толеранција одредена за соодветната година ( $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$  за 2007 година,  $54 \mu\text{g}/\text{m}^3$  за 2008 година и  $47 \mu\text{g}/\text{m}^3$  за 2009 година) и граничната вредност за заштита на човеково здравје која треба да се достигне во 2012 година ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), е надмината секоја година во анализираниот период.

Мораме да напоменеме дека се забележува минимален тренд на опаѓање на просечната годишна концентрација, но истата е над дозволените гранични вредности.

Сепак од направените анализи може да се изведе генерален заклучок дека на територијата на цела држава се забележуваат високи концентрации на оваа загадувачка супстанца, особено во зимскиот период од годината.



Слика 37 Просечна годишна концентрација на суспендираните честички со големина до 10 микрометри за период 2007-2009 година



### 2.9.1.4 Јаглерод моноксид

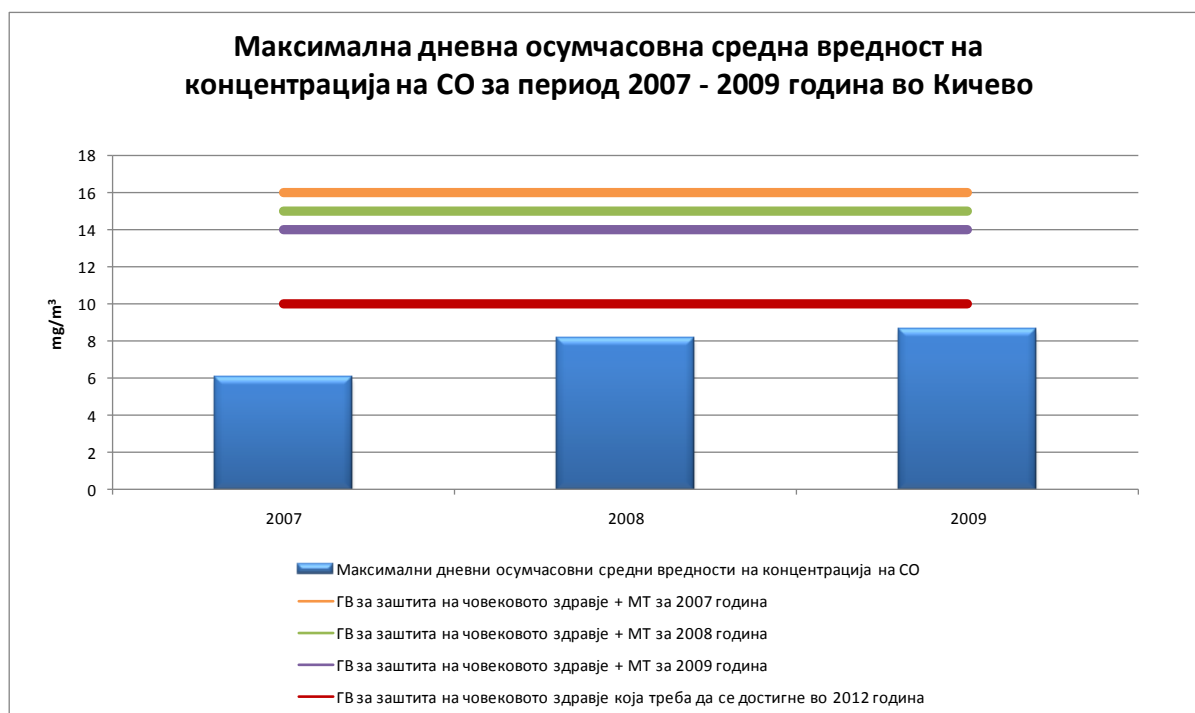
Врз основа на анализата на часовните податоците на јаглерод моноксид конструирана е следната Табела.

Табела 12 Анализа на јаглерод моноксид за период 2007-2009 година

Јаглерод моноксид (CO)	2007	2008	2009
Максимална дневна осумчасовна средна вредност на концентрација на CO	6.08	8.13	8.64
Број на надминувања на ГВ за заштита на човековото здравје + МТ за соодветната година	0	0	0
Број на надминувања на ГВ за заштита на човековото здравје која треба да се достигне во 2012 година	0	0	0

Од направената анализа забележуваме дека во анализираниот период од три години нема надминување на граничната вредност за човеково здравје плус маргината на толеранција одредена за секоја година почнувајќи од 2007 година (16 mg/m<sup>3</sup> за 2007 година, 15 mg/m<sup>3</sup> за 2008 година и 14 mg/m<sup>3</sup> за 2009 година), ниту пак е забележано надминување на ГВ за заштита на човековото здравје која треба да се достигне во 2012 година.

Максималната дневна осумчасовна средна вредност на концентрацијата на јаглерод моноксид е претставена на Слика 38.



Слика 38 Максималната дневна осумчасовна средна вредност на концентрација на јаглерод моноксид за период 2007-2009 година

Од графиконот е евидентно дека надминувања на концентрацијата на јаглерод моноксид, над соодветните гранични вредности, нема во текот на анализираниот период.

### 2.9.1.5 Озон

Анализата на податоците за концентрациите на озон е претставена во следната табела.

Табела 13 Анализата на податоците за озон за период 2007-2009 година

Озон (O <sub>3</sub> )	2007	2008	2009
<b>Долгорочни цели</b>			
Максимална дневна осумчасовна средна вредност на концентрација на озон	184	155	138
АОТ40 пресметана од едночасовни вредности од мај до јули	21480	23637.4	17865
<b>Целни вредности</b>			
Број на надминувања на целната вредност за заштита на човековото здравје	37	57	20

Целната вредност за заштита на човековото здравје за озон изнесува 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  и истата не смее да биде надмината повеќе од 35 пати во текот на една година. Сепак од Табела 13 е евидентно дека во 2007 и 2008 е надминат дозволеният број на надминувања на целната вредност за заштита на човековото здравје, додека пак во 2009 година се забележува дека бројот на надминувања на целната вредност за заштита на човековото здравје е помал од дозволеният број надминувања.

Долгорочната цел за заштита на човековото здравје за озон за период 2007 и 2009 година е претставена на следната слика.



Слика 39 Долгорочната цел за заштита на човековото здравје за озон за период 2007-2009 година

Во текот на анализираниот период се забележува дека максималната дневна осумчасовна средна вредност на концентрацијата на озон ја надминува долгорочната цел за заштита на човеково здравје во сите три години, но приказот на Слика 40 е евидентно дека максималната дневна осумчасовна средна вредност на концентрацијата на озон има тренд на опаѓање.

Долгорочната цел за заштита на вегетацијата за озон за период 2007-2009 година е претставена на Слика 40.



Слика 40 Долгорочната цел за заштита на вегетацијата за озон за период 2007-2009 година

Долгорочната цел за заштита на вегетацијата е надмината на мерното место во Кичево, во текот на 2007, 2008 и 2009 година.

AOT40 изразен во ( $\mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{часови}$ ) значи збир од разликата меѓу часовните концентрации поголеми од  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (= 40-ти делови од милијардата) и  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  во текот на анализираниот период мај-јули.

Притоа, се земаат предвид едночасовни вредности, измерени секој ден во период меѓу 8,00 часот наутро и 20,00 часот навечер според Средноевропско време, кога има најголема сончева радијација. Генерално, надминувањата на долгорочните цели за озон се забележуваат на сите мерни места во нашата земја и истите се должат на географската местоположба на Република Македонија во јужниот дел од Европа, која се одликува со голем број сончеви денови во текот на летниот период.

## 2.9.2 Квалитет на амбиентен воздух во Охрид

Мониторинг на квалитетот на амбиентниот воздух во Охрид се врши само на едно мерно место во градот и при тоа се врши мерење на сулфур диоксид и чад. Ова мерно место е дел од мрежата за следење на квалитетот на воздухот на Управата за хидрометеоролошки работи. Податоците добиени од ова мерно место за наведените загадувачки супстанции се среднодневни, бидејќи се користат мануелни методи за анализа на истите.

Податоците за извршената анализа на сулфур диоксид и чад за 2006 година, се дадени во Табела 14:

Табела 14 Анализа на сулфур диоксид и чад за 2006 година

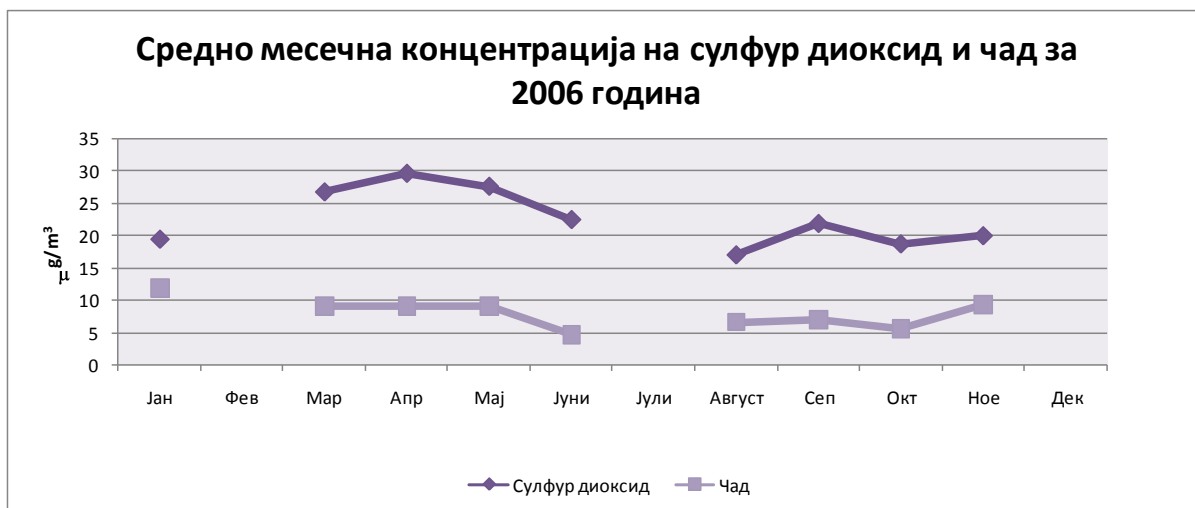
Охрид	Просечна годишна концентрација	Мах	Мин	МДК	Број на денови со среднодневна концентрација над МДК
Сулфур диоксид [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	22,53	52,02	0	150	0
Чад [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	7,92	44,41	0	50	0

Анализата на овие загадувачки супстанции е во согласност со максимално дозволените концентрации (МДК) дефинирани во член 4 од Законот за загадување на воздух, кој беше важечки во тој период.

Средномесечните концентрации на сулфур диоксид и чад за 2006 година се дадени во Табела 15 и Слика 41.

Табела 15 Средномесечните концентрации на сулфур диоксид и чад за 2006 година

Загадувачка супстанца	Јан	Фев	Мар	Апр	Мај	Јуни	Јули	Август	Сеп	Окт	Ное	Дек
Сулфур диоксид	19,36		26,71	29,60	27,59	22,41		16,92	21,80	18,62	19,90	
Чад	11,84		9,06	9,06	9,01	4,59		6,58	6,98	5,60	9,30	



Слика 41 Средномесечните концентрации на сулфур диоксид и чад за 2006 година

Од наведените податоци можеме да забележиме дека повисоки концентрации на овие загадувачки супстанции има во зимскиот период од годината, за разлика од летниот период кога концентрациите се релативно ниски.

Генерално земено, од досегашните севкупни анализи, можеме да споменеме дека Охрид претставува релативно чиста урбана средина во која не се забележани покачени концентрации на двете следени загадувачки супстанции над МДК.

Граничните вредности за нивоа и видови на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух се дадени во следните табели.

Табела 16 Гранични вредности за заштита на екосистеми и вегетација

Загадувачки материји	Заштита	Просечен период	Гранична вредност
Сулфур диоксид - SO <sub>2</sub>	Екосистеми	Година зимски период	20 µg/m³
Азотен оксиди (NO + NO <sub>2</sub> )	Вегетација	Година	30 µg/m³

Извор: Годишен извештај од обработени податоци за квалитетот на животната средина-2008; МЖСПП

Табела 17 Гранични вредности за заштита на човековото здравје

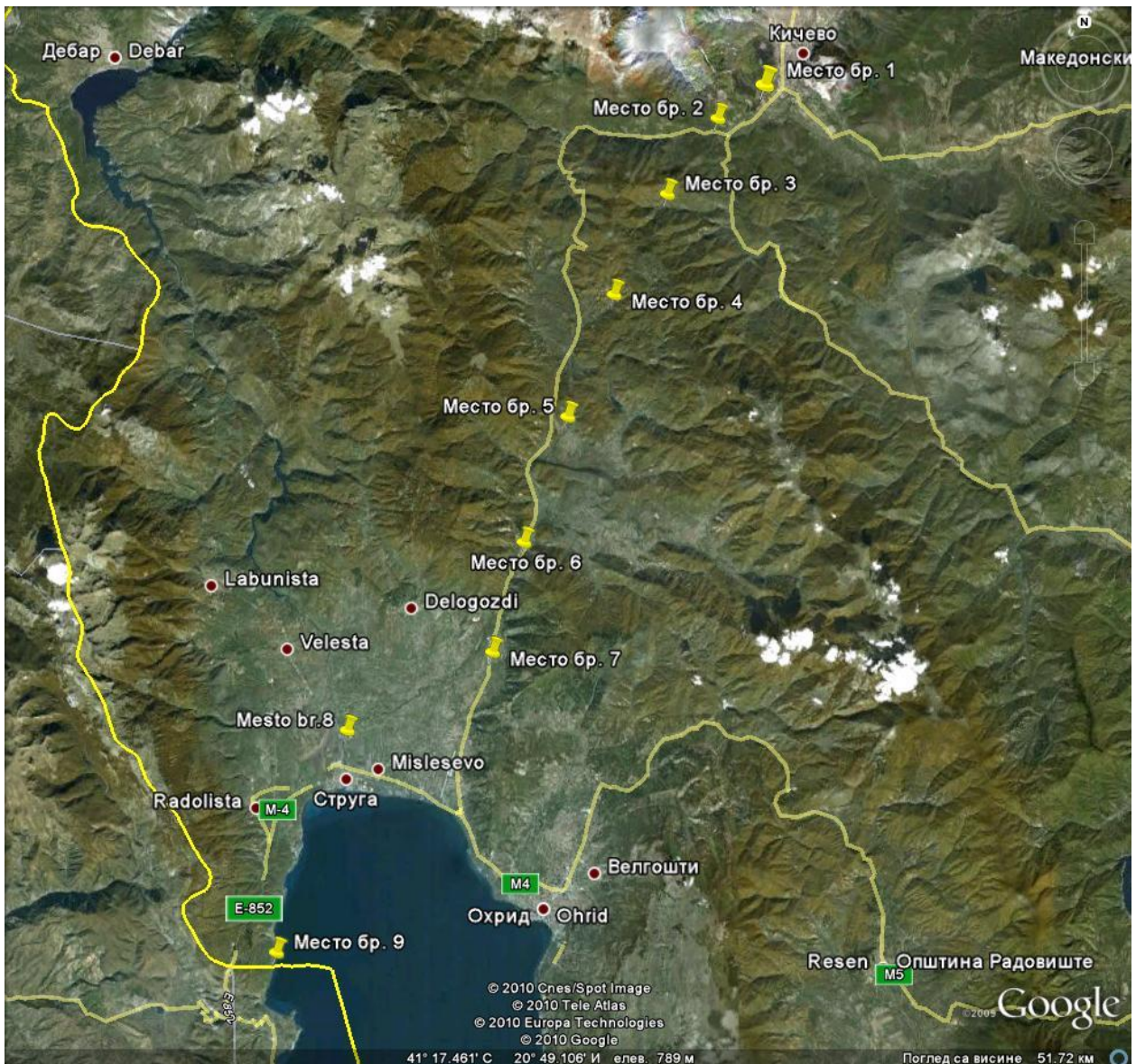
Загадувачки материји	Просечен период	Гранична вредност која треба да се достигне во 2012 год.	Дозволен број на надминувања во текот на годината	Гранична вредност за 2008 год.

Загадувачки материји	Просечен период	Гранична вредност која треба да се достигне во 2012 год.	Дозволен број на надминувања во текот на годината	Гранична вредност за 2008 год.
Сулфур диоксид - SO <sub>2</sub>	1 час	350 µg/m <sup>3</sup>	24	470 µg/m <sup>3</sup>
	24 часа	125 µg/m <sup>3</sup>	3	125 µg/m <sup>3</sup>
Азотен диоксид	1 час	200 µg/m <sup>3</sup>	18	280 µg/m <sup>3</sup>
	1 година	40 µg/m <sup>3</sup>	0	56 µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>10</sub>	24 часа	50 µg/m <sup>3</sup>	35	67 µg/m <sup>3</sup>
	1 година	40 µg/m <sup>3</sup>	0	54 µg/m <sup>3</sup>
Јаглероден моноксид	Максимална дневна 8 -часовна средна вредност	10 mg/m <sup>3</sup>	0	15 µg/m <sup>3</sup>
Олово	1 година	0,5 µg/m <sup>3</sup>	0	0,9 µg/m <sup>3</sup>
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	1 година	5 µg/m <sup>3</sup>	0	9 µg/m <sup>3</sup>

Извор: Годишен извештај од обработени податоци за квалитетот на животната средина-2008; МЖСПП

За потребите на оваа Студија, направени се мерења на квалитетот на воздухот долж пругата за цврсти честички. Точните места каде се вршени мерењата со координати, претставени се следната слика. Резултатите од истите се дадени во Прилог 3.





Слика 42 Мерења на прашина во воздух

## 2.10 Бучава на животната средина во подрачјето

Емисијата на бучава во животната средина, првенствено, се идентификува со развојот на технологијата, индустријата и транспортот.

Согласно Закон за заштита од бучава во животната средина („Сл. весник на РМ“ бр. 79/07), бучава во животната средина е онаа бучава која е предизвикана од несакан или штетен надворешен звук, создаден од човековите активности, кој што е наметнат од блиската средина и предизвикува непријатност и вознемирување, вклучувајќи ја и бучавата емитувана од превозни средства, патен, железнички и воздушен сообраќај и од места на индустриска активност.

Непријатност од бучава значи вознемиреност, предизвикана од емисија на звук кој е чест и/или долготраен, создаден во определно време и место, а кој ги попречува или влијае на вообичаената активност и работа, концентрација, одморот и спиење на луѓето.

Вознемиреност од бучава се дефинира преку степенот на вознемиреност на населението од бучава определена со помош на теренски премери или увиди. Граничните вредности за основните индикатори за бучавата во животната средина се утврдени во Правилникот за гранични вредности на нивото на бучава („Сл. весник на РМ“ бр. 147/08).

Според степенот за заштита од бучава граничните вредности за основните индикатори за бучавата во животната средина, предизвикана од различни извори, не треба да бидат повисоки од:

Табела 18 Ниво на бучава

Подрачје диференцирано според степенот на заштита од бучава	Ниво на бучава изразено во dB		
	Lд	Lв	Lн
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

- Lд–ден (период од 07,00 до 19,00 часот)
- Lв–вечер (период од 19,00 до 23,00 часот)
- Lн–ноќ (период од 23,00 до 07,00 часот)

Подрачјата, според степенот на заштита од бучава, се определени со Правилникот за локациите на мерните станици и мерните места („Сл. весник на РМ“ бр. 120/08).

- Подрачје со I степен на заштита од бучава е подрачје наменето за туризам и рекреација, подрачје во непосредна близина на здравствени установи за болничко лекување и подрачје на национални паркови и природни резервати.
- Подрачје со II степен на заштита од бучава е подрачје кое е примарно наменето за престој, односно станбен реон, подрачје во околина на објекти наменети за воспитна и образовна дејност, објекти за социјална заштита наменети за сместување на деца и стари лица и објекти за примарна здравствена заштита, подрачје на игралишта и јавни паркови, јавни зеленила и рекреациjsки површини и подрачја на локални паркови.
- Подрачје со III степен на заштита од бучава е подрачје каде е дозволен зафат во околината, во кое помалку ќе смета предизвивувањето на бучава, односно трговско–деловно–станбено подрачје, кое истовремено е наменето за престој, односно во кое има објекти во кои има заштитени простории, занаетчиски и слични дејности на производство (мешано подрачје), подрачје наменето за земјоделска дејност и јавни центри, каде се вршат управни, трговски, услужни и угостителски дејности.
- Подрачје со IV степен на заштита од бучава е подрачје каде се дозволени зафати во околината, кои можат да предизвикаат пречење со бучава, подрачје без станови, наменето за индустриски и занаетчиски или други слични производствени дејности, транспортни дејности, дејности за складирање и сервисни дејности и комунални дејности кои создаваат поголема бучава.

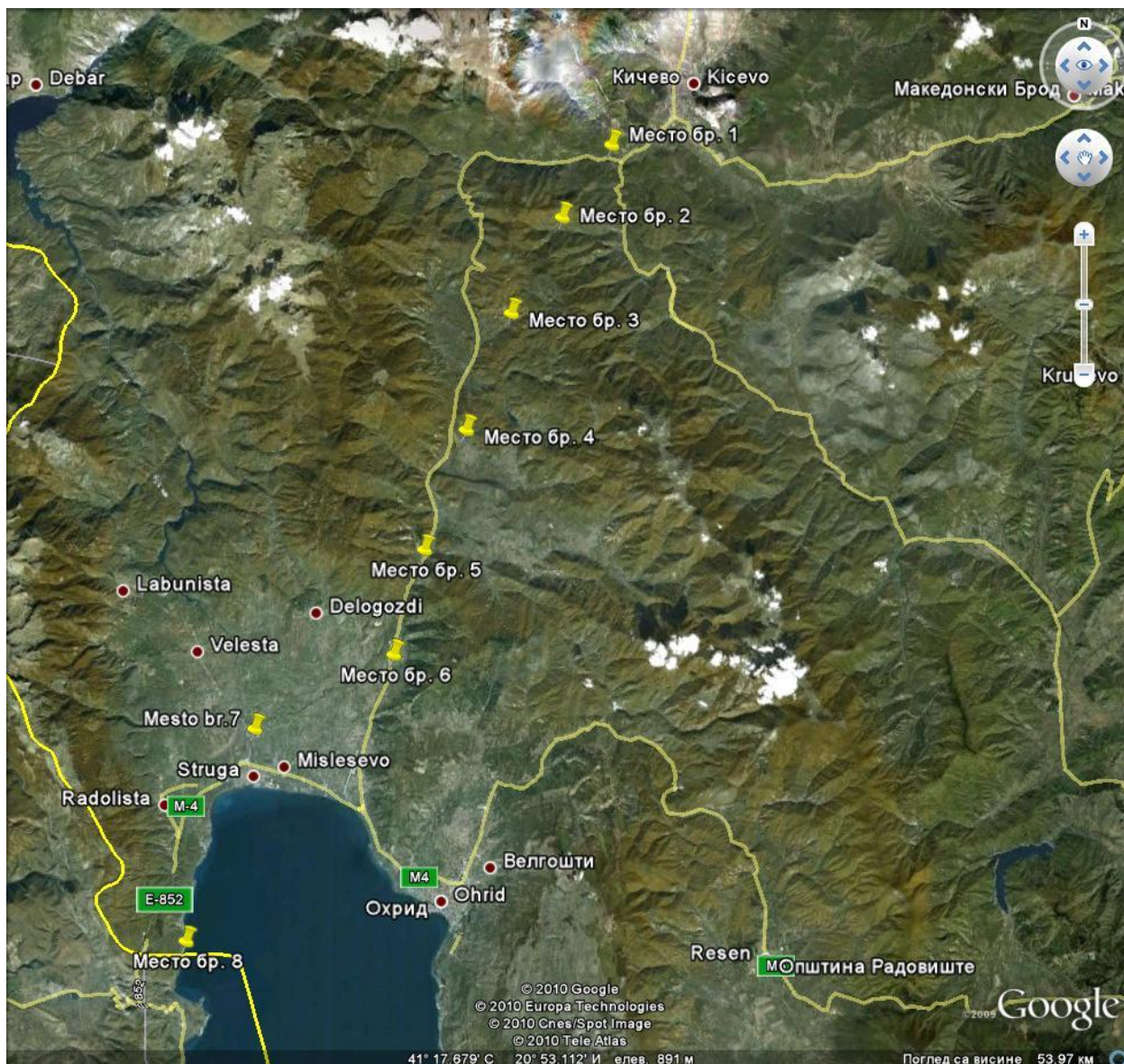
Со Одлуката за утврдување во кои случаи и под кои услови се смета дека е нарушен мирот на граѓаните од штетна бучава („Сл. весник на РМ“ бр. 01/09) се идентификувани дејствијата при кои, во случај да произведуваат бучава која ги



надминува граничните вредности на нивото на бучава, се смета дека се нарушува мирот на граѓаните.

Во отсуство на развиена државна мрежа за мониторинг, за поширокото подрачје на предметната локација, не постојат податоци од мерења за нивоата на бучава во животната средина. Следствено, не постојат плански документи за управување со бучавата, т.е. стратешка карта и акционен план.

Долж пругата извршени се мерења за нивото на бучава. Вредностите од извршените мерења се дадени во Прилог 4.



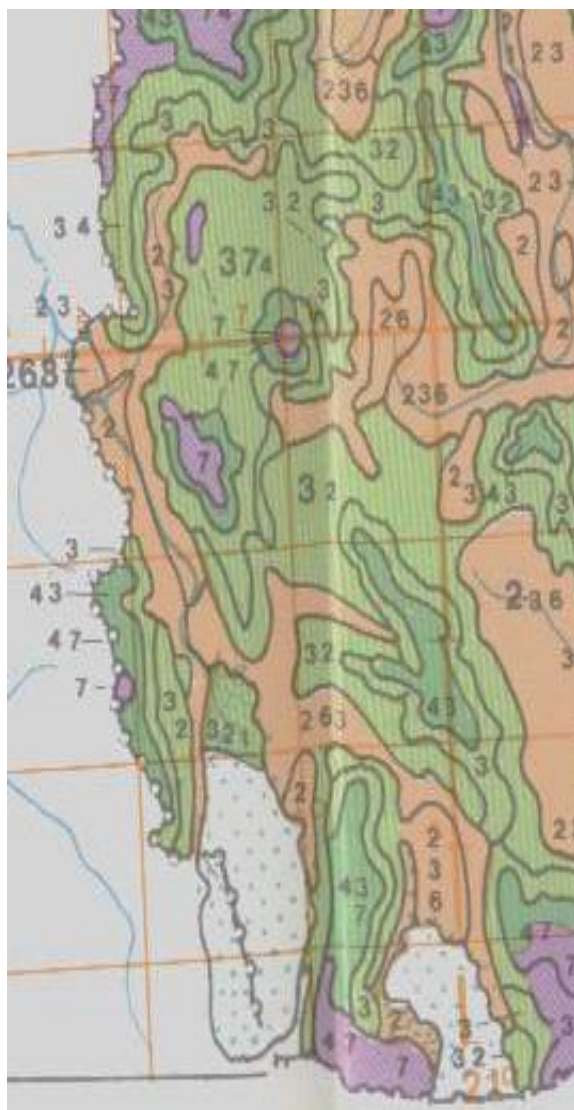
Слика 43 Места на мерење на бучава

## 2.11 Биолошка разновидност

### 2.11.1 Биогеографски карактеристики на подрачјето

Биогеографските карактеристики на подрачјето ќе бидат прикажани преку поделбата на биомии од Матвејев (Matvjev 1995: in Lopatin & Matvejev 1995; Matvejev & Puncer

1989) и според климатско-вегетациско-почвените зони (региони) на Филипovski и др. (1996).



1. Биомии на медитерански зимзелени шуми и макии (на исечокот од картата нема вакви биомии)
2. Биомии на субмедитерански, главно листопадни шуми и шибјаџи
3. Биомии на јужно-европски, претежно листопадни шуми (екотонско-викаријантните предели се обележени со 23, 32 и 321-редоследот на бројките е во зависност од тоа кои еколошки карактеристики преовладуваат; пределите со степски елементи се обележени со 263 и 236)
4. Биомии на европски, претежно иглолисни шуми од бореален тип (вакви предели со елементи на листопадни шуми се обележани со 43; листопадните шуми со елементи на иглолисни шуми се обележани со 34)
5. Биомии на високопланински камењари, пасишта, и снежници од алпско-нордски тип
6. Биомии на степи и шумо-степи (на исечокот од картата нема вакви биомии)
7. Биомии на камењари, пасишта и шуми на камењари на (оро)медитерански планини (оромедитеранските елементи во субмедитеранските шуми се 27, во листопадни 37, во бореални 47 или комбинирано 347, 437, 743 или 473).

Слика 44 Биомии во југозападниот дел на Македонија (според Matvejev & Puncer 1989)

### 2.11.2 Биомии

Според поделбата на биомии од Matvejev & Puncer (1989), коридорот на планираната пруга Кичево-Радожда припаѓа на *биомот на јужно-европски, претежно листопадни шуми* и *биомот на субмедитерански, главно листопадни шуми и шибјаџи* (Слика 44).

**Биомот на субмедитерански, главно листопадни шуми и шибјаџи** е распространет во најголем дел од истражуваниот коридор. Најважна карактеристика на климата е изразениот ариден период во текот на летото, а максимални врнежи се јавуваат во текот на пролетта и есента. Тука спаѓаат потермофилните делови од најниските делови на Кичевската Котлина, долината на река Сатеска во Охридската Котлина и крајбрежјето на Охридското Езеро помеѓу Струга и Радожда. Во рамките на



овој биом припаѓаат и најголем дел од подрачјата во непосредна близина на трасата на планираната пруга. Од карактеристичните растителни заедници, за овој биом вдоль трасата, се среќава *Quercetum frainetto-cerris*, како и елементи на *Quercus-Carpinetum orientalis* (во пониските делови). За сите биоценози се карактеристични животинските животни форми *Xeroaestisilvicola* и *Xeroaestidrymicola* (Matvejev 1995). Кај растенијата, покрај дрвјата, преовладуваат терофитите и криптофитите. Најкарактеристични растителни видови за **Биомот на субмедитерански, главно листопадни шуми и шибјаџи**, во истражуваниот коридор, се: *Quercus pubescens*, *Quercus frainetto*, *Quercus trojana*, *Quercus cerris*, *Carpinus orientalis*, *Ostrya carpinifolia*, *Corylus colurna*, *Crataegus orientalis*, *Acer tataricum*, *Acer hyrcanum*, *Acer monspessulanum*, *Syringa vulgaris* и *Tilia argentea*.

Најкарактеристични видови 'рбетници се:

- **водоземци и влекачи:** *Testudo hermanni*, *Lacerta trilineata* и *Ablepharus kitaibelii*.
- **птици:** *Parus lugubris*, *Dendrocopos syriacus*, *Ficedula semitorquata*, *Streptopelia decaocto* и *Accipiter brevipes*.
- **цицачи:** *Dryomys nitedula*, *Apodemus flavicollis*, *Glis glis* и *Erinaceus roumanicus*.

Најважни хабитати, кои се среќаваат во анализираниот коридор, се:

- **природни хабитати:** плоскачево-церови шуми, шуми на црниот габер (*Ostrya-Carpinion orientalis*), шуми во кои преовладува македонскиот даб (*Quercus trojana*), како и евлови појаси вдоль реките и крајречни појаси од врби и тополи (се наоѓаат на Анекс I од Директивата за станишта на ЕУ).
- **полуприродни и антропогени хабитати:** деградирани шуми на црниот габер, багремови насади, овоштарници со кајсии, праски, бадеми, ореви и дуњи, лозја, ниви со/без меѓи, дрвореди, градини, села, градови.

**Биомот на јужно-европски, претежно листопадни шуми** ги зафаќа највисоките делови од истражуваниот коридор. Од карактеристичните растителни заедници за овој биом, во рамките на коридорот, се среќава шумата на дабот горун (*Orno-Quercetum petraeae*).

Карактеристични анимални животни форми се *Theroaestisilvicola* и *Herboaestisilvicola* (Matvejev 1995). Специфичен е помалиот удел на зимзелени фанерофити. Најважни видови растенија во овој биом се: *Quercus petraea*, *Fagus sylvatica*, *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*, *Berberis vulgaris*, *Sorbus aucuparia*, *Evonymus europaea*, *Acer campestre*, *Acer pseudoplatanus*, *Sorbus torminalis*, *Tilia platyphyllos*, *Ligustrum vulgare*, *Viburnum opulus*, *Prunus avium* и *Convallaria majalis*. Карактеристични видови 'рбетници се следните:

- **водоземци и влекачи:** *Triturus cristatus*, *Salamandra salamandra*, *Rana dalmatina*, *Hyla arborea*, *Anguis fragilis*, *Lacerta agilis*, *Natrix natrix*.
- **птици:** *Phylloscopus sibilatrix*, *Turdus philomelos*, *Parus caeruleus*, *Phoenicurus phoenicurus*, *Erithacus rubecula*, *Dendrocopos leucotos*, *Coccothraustes coccothraustes*, *Strix aluco*.
- **цицачи:** *Capreolus capreolus*, *Clethrionomys glareolus*, *Glis glis*, *Muscardinus avellanarius*.

Најважни хабитати, кои се среќаваат во анализираниот коридор, се:

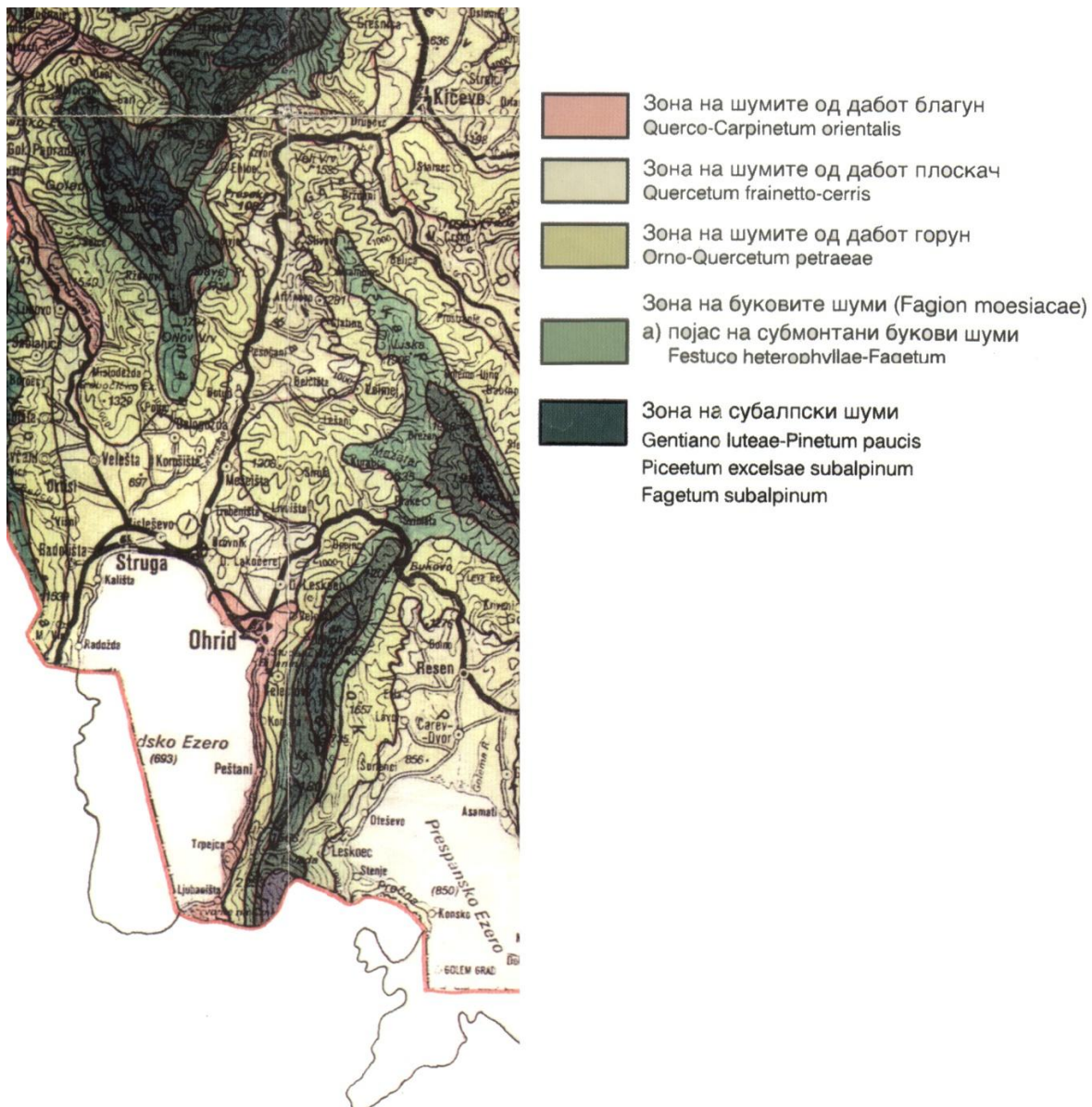
- **природни хабитати:** шуми на дабот горун, шумски рекички и чистини во дабови шуми.



- **полуприродни и антропогени хабитати:** деградирани шуми, ливади, овоштарници со јаболка, сливи, круши, цреши, ливади со луцерка, ниви со житни култури, градини, дрвореди и некои села.

### 2.11.3 Климатско-вегетациско-почвени зони

Според поделбата на Филипovski и др. (1996) во Македонија се среќаваат осум климатско-вегетациско-почвените зони. Најголем дел од коридорот на планираната пруга Кичево-Радожда спаѓа во *топлото континентално подрачје*. Многу помал дел припаѓа на *ладното континентално подрачје*. Елементи од *континенталното-субмедитеранско подрачје* се среќаваат во близина на Кичево и Струга.



Слика 45 Климатско-вегетациско-почвени зони во југозападниот дел на Македонија (според Филипovski и др. 1996)

*Топлото континентално подрачје* ги зафаќа пониските делови на сите котлини во западна Македонија, помеѓу 600 и 900 м.н.в. Вкупната површина која ја зафаќа во Македонија изнесува 7400 km<sup>2</sup> или 27,4%. Доминанта и климазонална растителна

заедница, во ова подрачје, е дабовата плоскачево-церово шумска заедница (*Quercetum frainetto-cerris macedonicum* Oberd. emend. H-t). Плоскачево-церовите шуми во најголем дел од западна Македонија се првата и најниска шумска заедница. Практично целата траса на планираната пруга минува низ ова подрачје.



Слика 46 Плоскачево-церово шума кај с. Арбиново

На самиот почеток на анализираниот коридор се среќаваат елементи на *континенталното-субмедитеранско подрачје*, кое е покарактеристично за централните и источните делови на Република Македонија. Во западниот дел на Македонија, континенталното-субмедитеранско подрачје е распространето по клисурите на реките Црн Дрим, Радика, како и Скопската и Велешката Котлина. Ова подрачје зафаќа вкупна површина од 8970 km<sup>2</sup> или 34,9% од територијата на Македонија. Најчесто ги зафаќа деловите до 600 м.н.в. Климатонална заедница е шумата на источниот габер и дабот благун (*Quercus-Carpinetum orientalis macedonicum* Rud. apud H-t). Вакви елементи може да се забележат и по крајбрежјето на Охридското Езеро помеѓу с. Калишта и с. Радожда.

Овие две зони се поклопуваат со биомот на субмедитерански, главно листопадни шуми и шибјаци, според Матвејев.

*Ладното континентално подрачје* ги зафаќа повисоките делови на планините, над топлото континентално подрачје, помеѓу 900 и 1100 м.н.в. Вкупната површина која ова подрачје ја зафаќа во Македонија изнесува 3420 km<sup>2</sup> или 13,3%. Климатонална заедница е шумата на дабот горун (*Orno-Quercetum petraeae* Em). Оваа зона се совпаѓа со биомот на јужноевропски, претежно листопадни шуми, според Матвејев.

## 2.11.4 ОПИС НА ЕКОСИСТЕМИТЕ И СТАНИШТАТА

### 2.11.4.1 Зонални природни шуми

#### 2.11.4.1.1 Благун-габерови шуми (*Quercus-Carpinetum orientalis*)<sup>10</sup>

Благун-габеровите шуми не се типичен шумски екосистем, во рамките на анализираниот коридор на планираната пруга Кичево-Радожда.

Овој екосистем припаѓа на зонобиомот на субмедитерански, главно листопадни шуми и шибјаци.

Карактеристична растителна заедница е ***Quercus-Carpinetum orientalis macedonicum*** Rud. 39 arud Ht. 1946. Оваа термофилна и ксерофилна заедница се развива најчесто врз скелетни почви (силикатни или карбонатни). Главни едификатори во овие шуми се источниот габер (*Carpinus orientalis*) и дабот благун (*Quercus pubescens*). Покрај овие видови во заедницата обично се среќаваат и други дрвенести видови: *Juniperus oxycedrus*, *Rubus sanguineus*, *Pyrus amygdaliformis*, *Cornus mas*, *Colutea arborescens*, *Coronilla emeroides*, *Prunus spinosa*, *Acer monspessulanum*, *A. tataricum*, *Crataegus monogyna*, *Ulmus campestris*, *Rhamnus rhodopaea*, *Asparagus acutifolius*, *Ruscus aculeatus*, *Hedera helix*. Во катот на тревестите растенија се развиваат *Cyclamen neapolitanum*, *Lathyrus venetus*, *Anemone apenina*, *Lithospermum purpureoviolaceum*, *Lamium purpureum*, *Cardamine graeca*, *Carex halleriana* и други видови. За време на теренските истражувања, во близина на Кичево, беа забележани и одделни стебленца од црн бор (*Pinus nigra*).

Цицачите се претставени со голем број видови: *Vulpes vulpes*, *Felis sylvestris*, *Canis lupus*, *Canis aureus*, *Meles meles*, *Martes foina*, *Mustela nivalis*, *Lepus europaeus*, *Apodemus flavicollis*, *Apodemus sylvicollis*, *Glis glis*. Од птиците, во тек на теренските истражувања се забележани поголем број видови, од кои најбројни се: *Streptopelia turtur*, *Oriolus oriolus*, *Erithacus rubecula*, *Fringilla coelebs*, *Troglodytes troglodytes*, *Carduelis chloris*, *Aegithalos caudatus*, *Turdus merula*, *Turdus viscivorus* и др. Од карактеристични видови птици за благун-габеровите шуми на овој потег се среќаваат: *Parus lugubris*, *Sylvia cantillans* и *Dendrocopos syriacus*. Херпетофауната е исто така богата: *Rana dalmatina*, *Bufo bufo*, *Bufo viridis*, *Coluber jugularis*, *Anguis fragilis*, *Podarcis muralis*, *Podarcis erhardii rivetti*, *Lacerta viridis*, *Lacerta trilineata*, *Ablepharus kitaibeli*, *Testudo graeca*, *Testudo hermanni*. Од инсектите најкарактеристични се следните видови: *Carabus convexus*, *Calosoma sycophanta*, *Calosoma inquisitor*, *Myas chalybaeus*, *Cymindis lineata*, *Cymindis axillaris*, *Brachinus explodens*, *Brachinus crepitans*, *Calathus fuscipes*, *Calathus melanocephalus*. Од пеперутките најчесто се среќаваат *Nymphalis polychloros*, *Lybithea celtis*, *Vanessa atalanta*, *Colias crocea*, *Polyommatus icarus*, *Gonepteryx rhamni* итн.

<sup>10</sup> Директивата на ЕУ 92/43/ЕЕС (Апнех I) не ги вклучува овие шуми како станиште со приоритет за заштита





Слика 47 Остатоци од благун-габерови шуми кај Кичево

Оваа заедница е широко распространета во јадранскиот и егејскиот субмедитерански регион. Во Македонија е главно распространета во централните и источните делови. Во долината на реката Вардар тоа е климазонална заедница која се искачува до 600 м.н.в., а на јужните падини и до 1000 м.н.в.

Во истражуваниот коридор се среќаваат силно деградирани благун-габерови шуми на мали површини, кои често наликуваат на ридски пасишта со остатоци/елементи од благун-габерови шуми. Тука спаѓаат потермофилните делови од најниските делови на Кичевската Котлина (фрагменти), долината на река Сатеска во Дебрца (на потегот од с. Ботун до с. Песочани) и крајбрежјето на Охридското Езеро помеѓу Струга и Радожда (види Карта на станишта Прилог 6 и 7).

#### 2.11.4.2 Плоскачево-церови шуми (*Quercetum frainetto-cerris macedonicum*)<sup>11</sup>

Плоскачево-церовите шуми, заедно со благун-габеровите шуми, припаѓаат на зонобиомот на субмедитерански, главно листопадни шуми и шибјаци.

Овие шуми се развиваат најчестп на длабоки почви на силикатен, а понекогаш на карбонатен супстрат. Карактеристична фитоценоза е ***Quercetum frainetto-cerris macedonicum*** Oberd. emend. H-t. Најважни растителни видови се: *Quercus frainetto*, *Q. cerris*, *Q. pubescens*, *Acer campestre*, *Acer tataricum*, *Carpinus orientalis*, *Crataegus monogyna*, *Fraxinus ornus*, *Prunus spinosa*, *Pyrus piraster*, *Sorbus torminalis*, *Cornus mas*, *Corylus avellana*, *Sambucus nigra*, *Rubus discolor*, *Clematis vitalba*, *Prunus vulgaris*, *Ostrya carpinifolia*, *Juniperus oxycedrus*, *Evonymus verrucosa*, *Geranium sanguineum*, *Euphorbia cyparissias*, *Asparugus acutifolius*, *Hieracium pilosella*, *Digitalis lanata*, *Lathyrus venetus*, *Festuca heterophylla*, *Melica uniflora*, *Symphytum tuberosum*, *Anemone apenina*, *Primula*

<sup>11</sup> Директива на ЕУ 92/43/ЕЕС (Annex I): 9280 *Quercus frainetto* woods (плоскачеви дабови шуми)

*acaulis, Aremonia agrimonoides, Viola alba, Cyclamen neapolitanum, Veronica chamaedrys* итн.

Во најголем дел од шумите доминира плоскачот, додека церот е послабо застапен. На ридот Чартојца, во долината на р. Сатеска, помеѓу селата Арбиново и Издеглавје, доминира церот.

Фауната на плоскачево-церовите шуми е многу слична со онаа на благун-габеровите шуми. Најважните разлики произлегуваат од степенот на деградираност на шумските хабитати-благун-габеровите шуми се многу посилено деградирани и зафаќаат многу помали површини. Орнитофауната е претставена со голем број видови од кои покарактеристични се: *Dendrocopos major, Dendrocopos medius, Picus viridis, Columba palumbus* и др. Шумите во и покрај коридорот нудат услови за гнездење и на некои позначајни видови, кои не беа регистрирани при истражувањата, но сепак се вклучени во анализите заради почитување на принципот на претпазливост. Од нив најзначајни се *Aquila pomarina* и *Ficedula semitorquata*. Најважни претставници од цицачите се следните видови: *Vulpes vulpes, Canis lupus, Ursus arctos, Meles meles, Martes foina, Mustela nivalis, Mustela putorius, Lepus europaeus, Apodemus flavicollis, Apodemus sylvicollis, Glis glis*. Херпетофауната е претставена со релативно голем број видови: *Rana dalmatina, Bufo bufo, Bufo viridis, Coluber jugularis, Anguis fragilis, Podarcis muralis, Podarcis erhardii rivetti, Lacerta viridis, Ablepharus kitaibeli, Testudo graeca, Testudo hermanni*. Од инсектите најважни се следните видови: *Myas chalybaeus, Carabus intricatus, Carabus violaceus, Carabus convexus, Molops rufipes, Harpalus serripes, Harpalus dimidiatus, Amara eurynota, Amara aenea, Calathus fuscipes, Calathus melanocephalus*.

Оваа шумска заедница е распространета само на Балканскиот Полуостров, а во Македонија е климатонална заедница на топлото континентално подрачје. Се среќава во сите котлини кај нас обично над 600 м.н.в. Со оглед на тоа што се наведува во Анексот I од Директивата на ЕУ за станишта и диви видови, ова шумско станиште ужива статус на заштита во Еворпа, иако во Македонија таа има широка дистрибуција.

Во рамките на истражуваниот коридор таа е доминантна шумска заедница и зафаќа најголеми површини од сите шумски хабитати (види Карта на станишта Прилог 6 и 7).

#### 2.11.4.3 Костенови шуми (*Castaneo-Quercetum macedonicum*)<sup>12</sup>

Костеновите шуми припаѓаат на *биомот на јужно-европски, претежно листопадни шуми*. Во Македонија се среќаваат во горуновиот појас, но се среќаваат и во плоскачево-церовиот, па дури и благун-габеровиот појас. Сите костенови шуми во Македонија припаѓаат на асоцијацијата ***Castaneo-Quercetum macedonicum*** (Nik. 1951) Wen. 1965 (syn: *Castanetum sativae-macedonicum* Nik. 1951) од сојузот *Castaneo-Quercion* Sođ (1962) 1964. Најчесто се развиваат на тешки глинести почви, а според флористичкиот состав се многу разновидни. Костеновите шуми во Македонија не се екстремно ацидофилни и се релативно термофилни.

Покрај костенот (*Castanea sativa*) во фрагментираните костенови шуми се среќаваат и поголем број видови дрвенести растенија од соседните плоскачево-церови шуми (*Quercus frainetto, Q. pubescens, Q. cerris*). Најголем дел од костеновите шуми, во истражуваниот коридор, се изменети под влијание на човекот. Костеновите шуми се сведени на мали шумички или меѓи на бројни мали ливади. Затоа, тука се среќаваат и други овошни дрвја како што се *Prunus cerasus, P. cerasifera, P. spinosa, Juglans regia, Pyrus pyraster*.

<sup>12</sup> Директива на ЕУ 92/43/ЕЕС (Annex I): 9260 *Castanea sativa* woods (костенови шуми)



Во катот на грмушките беа забележани *Coronilla emerus* ssp. *emeroides*, *Lonicera caprifolium*, *Cytisus nigricans*, *Hedera helix*. Во катот на тревестите растенија се присутни: *Tamus communis*, *Helleborus odorus*, *Ranunculus ficaria*, *Viola odorata*, *Cyclamen hederifolium*.

Костеновите шуми во Македонија се под закана од деградација и исчезнување заради раширените вирусни болести и сечењето на квалитетното дрво. Значајни се и во европски рамки.

Фауната на рбетниците е многу слична со онаа на благун-белграбовите и плоскачево-церовите шуми, но заради бројот на мртви стебла присутни на потегот од с. Радожда до границата, може да се очекуваат и повеќе посецифични видови птици (*Picus canus*, *Strix aluco*, *Certhia bachydactyla*, и др.)

Единствените костенови шуми, во форма на фрагменти, во истражуваниот коридор се наоѓаат помеѓу с. Радожда и македонско-албанската граница на надморска височина од 750 до 850 m (види Карта на станишта Прилог 6 и 7).

#### 2.11.4.4 Горунови шуми (*Orno-Quercetum petraeae*)<sup>13</sup>

Горуновите шуми припаѓаат на *ладното континентално подрачје* каде се климазонална заедница. Тие се вклучени во *зонобиомот на јужно-европски, претежно листопадни шуми*.

Главна растителна заедница е ***Orno-Quercetum petraeae*** Em 1968. Таа се развива на засенчени и повлажни падини. Во длабоки речни долини може да се спушти и до 600 м.н.в., а на присојни страни се искачува и до 1300 м.н.в. Оптимални услови за равој на оваа заедница постојат во висинскиот појас помеѓу 900 и 1100 м.н.в. Почвите се скелетни, кисели, се развиваат врз силикатен супстрат, а најчест почвен тип се кафеавите шумски почви (камбисоли).

Флористичкиот состав на овие шуми е посиромашен во однос на плоскачево-церовите и благун-габеровите шуми. Едификатор е дабот горун (*Quercus petraea*). Иако во стручната литература не се наведува, во оваа заедница во коридорот од интерес почесто се среќава дабот *Quercus dalechampii* кој кај народот е исто така познат под името горун.. Во катот на дрвјата се развиваат и други видови: *Fraxinus ornus*, *Sorbus torminalis*, *Acer hyrcanum*, *Acer tataricum* и *Tilia tomentosa*. Тревестиот кат е претставен од *Luzula forsteri*, *Trifolium balcanicum*, *Lathyrus venetus*, *Festuca heterophylla*, *Synanchum speciosum* и други.

Оваа шумска заедница е распространета во западните делови на Балканскиот Полуостров. Во Македонија е распространета на целата територија.

Во истражуваниот коридор, горуновите шуми ги зафаќаат највисоките делови, а во речните долини се спуштаат и нешто пониско. Горунови шуми се регистрирани во доловите јужно од с. Песочани и на дел од ридот Чартоица помеѓу с. Арбиново и с. Издеглавје. Најраспространети се меѓу с. Јудово и с. Сливово, но во тој дел пругата поминува низ долг тунел, така што горуновите шуми не се картирани (види Карта на станишта Прилог 6 и 7).

#### 2.11.5 Азонални шуми

Азоналните шуми во истражуваниот коридор се развиваат по течението на реките, потоците и каналите.

<sup>13</sup> Директивата на ЕУ 92/43/ЕЕС (Апнех I) не ги вклучува овие шуми како станиште со приоритет за заштита

### 2.11.5.1 Евлови појаси и шумички (*Carici elongatae-Alnetum glutinosae*)<sup>14</sup>

Евловите појаси се среќаваат покрај реките и потоците. Во овие појаси едификатор е евлата (*Alnus glutinosa*). Покрај евлата беа забележани и други дрвенести и грмушести видови: *Carpinus betulus*, *Salix amplexicaulis*, *Rubus discolor*, *Juglans regia*, *Clematis vitalba*, *Humulus lupulus*, *Sambucus nigra* и други. Во катот на тревестите растенија се среќаваат *Caltha palustris*, *Ranunculus ficaria*, *Lamium purpureum*, *L. Maculatum* и други.

Евловите појаси и шумички од истражуваниот коридор припаѓаат на сојузот *Alnion glutinosae* (Malcuit 1929) Meijer Drees 1936. Од овој сојуз во Македонија се среќаваат неколку заедници од кои во западните делови на Македонија се присутни: *Geo soccinei-Alnetum* Em 1964, *Fraxino-Alnetum glutinosae* Lj. Micevski & J. Matveeva 1978 и *Carici elongatae-Alnetum glutinosae*. Првата заедница се среќава на поголеми надморски височини. Втората заедница е опишана од клисурата на реката Треска помеѓу Македонски Брод и Матка. Евловите заедници во регионот на Дебрца припаѓаат кон третата заедница т.е. ***Carici elongatae-Alnetum glutinosae***.

Орнитофауната е претставена со повеќе видови, од кои најкарактеристични се: *Motacilla cinerea*, *Cinclus cinclus*, *Dendrocopos major*, *Parus palustris*, *Picus viridis*, и други. Голем број видови отсуствуваат заради деградираниот стадиум во кој се наоѓаат овие појаси.

Херпетофауната е многу богата (скоро сите видови водоземци се среќаваат по рекичките или плавените површини кои ги зафаќаат овие шуми, и голем број влекачи, вклучително и белоушката *Natrix natrix* и шумскиот смок *Elaphe longissima*). Фауната на цицачите е слабо проучена, но покрај реките се среќава видрата *Lutra lutra*, водни ровки *Neomys sp*, диви мачки *Felis silvestris* и др.

Евловите шумички во Македонија се многу ретки. На најголем дел од нивните поранешни станишта тие се уништени заедно со сушењето на блатата по Втората светска војна. Единствена добро сочувана состоина се наоѓа во Белчишкото Блато, недалеку од коридорот од интерес, но значајно е што некои прилично добри состоини се наоѓаат и во самиот коридор, предмет на овој проект.

Овие шуми имале слична судбина и во цела Европа па затоа не само што се излистани во Анекс I од Директивата за станишта и диви видови на ЕУ, туку тие се од висок приоритет за заштита (\*). Тоа значи дека секоја земја членка на ЕУ мора да назначи заштитено подрачје на ареалот на ваквите станишта (Натура 2000 подрачје) заради нивна ефикасна заштита.

Во рамките на истражуваниот коридор, евлови појаси беа забележани по најголем дел од течението на реката Сатеска, покрај Бржданска Река, Јудовска Река и Вилипица (с. Сливово), како и покрај други водотеци и канали во рамничарските делови (с. Ботун, с. Волино). Евлови шумички или нивни остатоци се забележани во близина на с. Арбиново и с. Ботун (види Карта на станишта Прилог 6 и 7).

<sup>14</sup> Директива на ЕУ 92/43/ЕЕС (Annex I): 91E0 \* Alluvial forests with *Alnus glutinosa* and *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) (алувијални евлови и врбови шуми и шумички)

### 2.11.5.2 Врбови појаси (*Salicetum albae-fragilis*)<sup>15</sup>

Врбовите појаси, во истражуваниот коридор, се далеку помалку застапени од евловите појаси. Распространети се покрај реките т.е. на места кои се плавени во тек на пролетта, а преку лето водата се спушта во подлабоките почвени слоеви, но сè уште во кореновата зона. Почвата е песоклива или милеста, растресита и богата со минерални материи.

Заедниците на врбовите појаси припаѓаат на сојузот *Salicion albae* Soð (1930) 1940 и асоцијацијата ***Salicetum albo-fragilis*** Issler 26 em. Soð 57.

Во катот на дрвјата доминира белата врба (*Salix alba*), а покрај неа беа забележани следните видови: *Salix fragilis*, *Populus alba*, *Salix amplexicaulis*, *Alnus glutinosa*. Во катот на тревестите растенија живеат: *Arum italicum*, *Lamium purpureum*, *L. maculatum*, *Lycopus europaeus*, *Solanum dulcamara*, *Eupatorium cannabinum*.

Фауната е многу слична со онаа од евловите појаси, од птиците карактеристично е присуството на сипката торбарка *Remiz pendulinus*.

Од без'рбетниците покарактеристични видови се: *Arion subfuscus*, *Helix lucorum*, *Balea serbica* (полжави) и *Pterostichus niger*, *Anchomenus dorsalis*, *Platynus assimilis*, *Nebria brevicollis*, *Bembidion decorum* (тркачи - Carabidae).

Врбовите појаси се загрозуени во Еворпа заради канализирањето на реките (Анекс I, од Директивата за станишта). Слична е состојбата и кај нас.

Во истражуваниот коридор беа забележани кратки врбови појаси, по течението на р. Сатеска, а најдобро развиените се забележани северозападно од с. Издеглавје, кај локалитетот Старо Село. Крајречните појаси кај мотелот Починка (с. Арбиново) се одликуваат со поголемо присуство бела топола (види Карта на станишта Прилог 6 и 7).

### 2.11.5.3 Остатоци од шуми на блатниот даб (*Quercus robur*)<sup>16</sup>

Шумите од сојузот *Quercion robori-petraeae* Br.-Bl. 1932 (или *Alno-Quercion roboris* Ht 1937) се развиваат на длабоки глинести почви кои се плават во тек на пролетта заради покачување на нивото на подземната вода, а поретко поради излевање на речните води.

Во Македонија ваквите шумички се многу ретки и заземаат многу мали површини.

По течението на р. Сатеска, покрај с. Мороишта, беа забележани остатоци од заедницата ***Quercetum pedunculiflorae macedonicum*** Em. Неколкуче зачувани стебла (15) од *Quercus robur* имаат огромни димензии (најдебелото дрво има обиколка од 6,7 m) се наоѓаат во дворот на црквата Св. Богородица и зафаќаат површина од 0,8 ha.

Ова е единствена ваква состоина во Македонија, па е предложена за заштита како „споменик на природата“ во Просторниот план на Република Македонија (2000-2020). Овој локалитет е надвор од истражуваниот коридор. Во Македонија оваа заедница е потенцијално распространета и во Пелагонија, Полог, Кичевската Котлина и Вардарската Долина.

<sup>15</sup> Директива на ЕУ 92/43/ЕЕС (Annex I): 91E0 \* Alluvial forests with *Alnus glutinosa* and *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) (алувијални евови и врбови шуми и шумички)

<sup>16</sup> Директива на ЕУ 92/43/ЕЕС (Annex I): 9190 Old acidophilous oak woods with *Quercus robur* on sandy plains (стари ацидофилни дабови шуми со *Quercus robur* на песокливи низини)



Остатоци од ваквите шумички во истражуваниот коридор веројатно може да се сретнат покрај каналите во Струшкото Поле, но со оглед на нивната крајно фрагментарна состојба и целосната деградираност, тие не претставуваат одделен хабитат и не се прикажани на Карта на станишта Прилог 6 и 7).



Слика 48 Блатен даб (*Quercus robur*) во с. Мороишта

#### 2.11.6 Отворени подрачја - пасишта

Ридските пасишта се слабо застапени во истражуваниот коридор. Тоа се секундарни хабитати, кои се развиваат на места каде примарно се развиваат шумски екосистеми, на височина до 1200 m. Затоа, во хабитатот на ридските пасишта, може да се забележат различни сукцесиски стадиуми-од отворени пасишта, сè до силно деградирани шуми (благун-габерови и плоскачево-церови). Овие хабитати се



карактеризираат со големи дневни и сезонски амплитуди на температурата на воздухот и почвата и пониска влажност (особено изразена во тек на летниот период). Ваквите еколошки услови се причина за специфичниот спектар на животни форми т.е. поголемата застапеност на терофитните растенија.

Во рамките на подрачјето од интерес, повеќето тревести површини се всушност напуштени ниви и ливади кои сè уште немаат типични карактеристики на ридски пасишта. Заради тоа, како и заради фактот што периодот на изработката на оваа студија не дозволува теренско истражување (рана пролет), не е можно поточно да се одреди вегетационската припадност на овие тревести површини. (види Карта на станишта Прилог 6 и 7).

Фауната на овие хабитати изобилува со карактеристични видови, при што од влекачите најкарактеристични се *Coluber caspius*, *Ablefarus kitaibelli*, *Vipera ammodytes*, *Podarcis taurica*, *P. erhardii rivetti*, од птиците *Anthus campestris*, *Lanius collurio*, *Lanius minor*, *Lanius senator*, *Carduelis cannabina*, и др.

Инаку, ридските пасишта, особено на варовничка подлога, се приоритетни станишта за заштита според европското законодавство.

### 2.11.7 Карпести подрачја

Во истражуваниот коридор се застапени мали површини со карпи и камењари, кои според геолошкиот состав и вегетацијата може да бидат варовнички и силикатни.

Карпестите хабитати се карактеризираат со многу ниска биолошка продукција и екстремни климатски и почвени услови. Температурните варирања во тек на денот и годината се големи. Овие хабитати се одликуваат со ниска влажност заради слабата водозадржливост на матичниот супстрат и слабо развиените почви. Ваквите еколошки услови се причина за појавата на специјализирани видови растенија (хазмофити) и животни. Вегетациониот покров е слабо развиен, па физиогномијата на хабитатот е определена од составот и структурата на карпите. Сепак важна карактеристика, на ваквите хабитати, е присуството на ретки и ендемични видови растенија.

#### 2.11.7.1 Варовнички карпи и камењари<sup>17</sup>

На варовничките карпи и камењари се развива специфична флора и вегетација. Во литературата постојат многу мал број податоци за составот на флората и растителните заедници кои се развиваат во истражуваниот коридор.

Во пукнатините на карпите се развиваат хазмофити (пукнатинарки). Во тек на теренските истражувања беа забележани следните растителни видови: *Sedum acre*, *C. album*, *Centaurea spp.*, *Ceterach officinarum*, *Asplenium trichomanes* и други. Овие податоци не се доволни за поточно да се определи синтаксономската припадност на овие станишта.

Најдобри хабитати на варовнички карпи се забележани по крајбрежјето на Охридското Езеро, помеѓу населбата Елен Камен и с. Радожда (види Карта на станишта Прилог 6 и 7). Со оглед на малите површини, што ги зафаќаат овие станишта во истражуваниот коридор, тие не претставуваат локалитети од конзервациски интерес иако се наведени во Анекс I од Директивата на ЕУ за станишта и диви видови под код 8210.

<sup>17</sup> Директива на ЕУ 92/43/ЕЕС (Annex I): 8210 Calcareous rocky slopes with chasmophytic vegetation (Варовнички карпести падини со хазмофитска вегетација)

Заради малите површини кои ги зафаќаат, на истите не се присутни некои позначајни видови од фауната, односно присутни се само опортунистички и широкораспространети претставници (подалеку од коридорот е регистриран *Buteo rufinus*).

Сепак, возможно е присуството на некои видови лилјаци по малите пукнатини и канали во масивот, кои се приоритетна група за заштита.



Слика 49 Варовнички карпи кај с. Радожда

#### 2.11.7.2 Силикатни карпи<sup>18</sup>

Силикатните карпи не се карактеристичен хабитат во истражуваниот коридор бидејќи зафаќаат мали површини и се расфрлани најчесто низ шумските хабитати. Затоа, флористичкиот состав на силикатните карпи е сличен со составот на околните хабитати, но со доминација на некои видови: *Polypodium vulgare*, *Asplenium trichomanes*, *Asplenium septentrionale*,

И покрај тоа што се присутни во мал број, потенцијално нудат услови за гнездење на некои видови птици (регистрирано е гнездење на гаврани *Corvus corax* на повеќе локлаитети, што е предуслов за населување на неколку видови соколи (*Falco tinnunculus*, *F. beregrinus*, *F. biarmicus*), и *Bubo bubo*.

Мали површини со хабитати на силикатни карпи беа забележани од левата страна на р. Сатеска кај с. Песочан и во клисурата на р. Сатеска помеѓу с. Арбиново и с. Издеглавје (види Карта на станишта Прилог 6 и 7) Со оглед на незначителните површини, што ги зафаќаат овие станишта во истражуваниот кордор, тие не

<sup>18</sup> Директива на ЕУ 92/43/ЕЕС (Annex I): 8220 Siliceous rocky slopes with chasmophytic vegetation (Силикатни карпести падини со хазмофитска вегетација)

претставуваат локалитети од конзервациски интерес иако се наведени во Анекс I од Директивата на ЕУ за станишта и диви видови под код 8220.

### 2.11.8 Водни станишта

Територијата низ која е планирана трасата на пругата минува низ умерено континентална климатска зона, лоцирана помеѓу планините Илинска, Караорман и Јабланица. Проектираната траса на пругата се карактеризира со ридско-планински релеф во регионот од Кичево до с. Мешеиште и рамничарско-мочурлив во регионот на с. Мешеиште до с. Калишта, со надморска висина од 700-900 m. Планините се карактеризираат со изразито големи стрмнини и меѓусебно се раздвоени со мали и средни реки.

Во коридорот на трасата се наоѓаат седум реки, од кои поголеми се: Треска, Сатеска и Црн Дрим, додека од помалите реки се издвојуваат Вилипица, Јудовска, Бржданска, Буков Дол. Покрај тоа во коридорот се сретнуваат и поголем број извори, безимени потоци, канали за одводнување (вештачки водни тела), каналот на реката Сатеска (модифицирано водно тело), како и непостојани/дистрофни водни тела: како плавни површини (во текот на пролетта по излевањето на реките), мочуришта, блата (остатоци од Струшко блато) и тресетишта. Дистрофните водени тела главно се јавуваат во текот на пролетта по топењето на снеговите и се задржуваат до крајот на пролетта или рано лето (во зависност од количината на дождови). Мали површини од Струшкото блато се задржуваат во текот на целата година, но поради постојаното дренирање (одводнување), овие површини се многу мали и фрагментирани.

Интересно е да се напомене дека водните екосистеми во коридорот на пругата припаѓаат кон два слива: Јадрански (сливот на Црн Дрим) и Егејски слив (сливот на река Треска).

#### 2.11.8.1 Охридско Езеро

Од особено значење за проектираната траса е близината на Охридското Езеро кое покрај сливното подрачје на реката Сатеска (која се влева преку каналот во Охридското Езеро), влегува во коридорот во крајниот дел од трасата (во близина на селото Радожда). **Охридското Езеро** претставува најстаро, континуирано постоечко езеро во Европа и еден од најзначајните водни екосистеми, од аспект на диверзитет (ендемичност, реликтност, видова разновидност) во светски рамки (Цвијик 1905, 1911). Најголем број научници се согласуваат со временската рамка од 2-5 милиони години старост на езерото (Stankovic 1960). Одделни автори сметаат дека јужниот базен на езерото е настанат во текот на Миоцен (Ивановски и Страчков 1974; Spirkovski et al. 2001). Според податоците на Albrecht & Willke (2008), Охридското езеро има највисок индекс на ендемичен диверзитет во светски рамки (повисок дури и од Бајкалското Езеро, Тангањика, Малави, Титикака, Бива, Аоки), со што се истакнува не само како најзначајно езеро во Европа, туку и во светот. Охридското Езеро е дел од групата езера означени како Десаретски, која е сочинета од Охридското, Преспанското (Големо и Мало) и Maliq (Албанија).

Охридското Езеро е лоцирано во тектонска депресија помеѓу планините Јабланица и Галичица. Тоа е најдлабокото езеро на Балканот со максимална длабочина од 288 m и средна длабочина од 155 m. Водната површина на езерото изнесува 358 km<sup>2</sup> и се проценува дека содржи 55.4 km<sup>3</sup> вода. Езерото е со максимална должина од 30.4 km и максимална ширина од 14.8 km. Должината на крајбрежјето изнесува 87.53 km.

Дното на Охридското езеро, во крајбрежниот регион, е главно каменесто со присуство на релативно крупни камења, додека во заливите обично на длабочина до 1 m, се јавуваат песочни наноси. Многу поретко се сретнува и мешавина од органски седимент и песок, што е поизразено во регионот на селата Калишта и Радожда. На



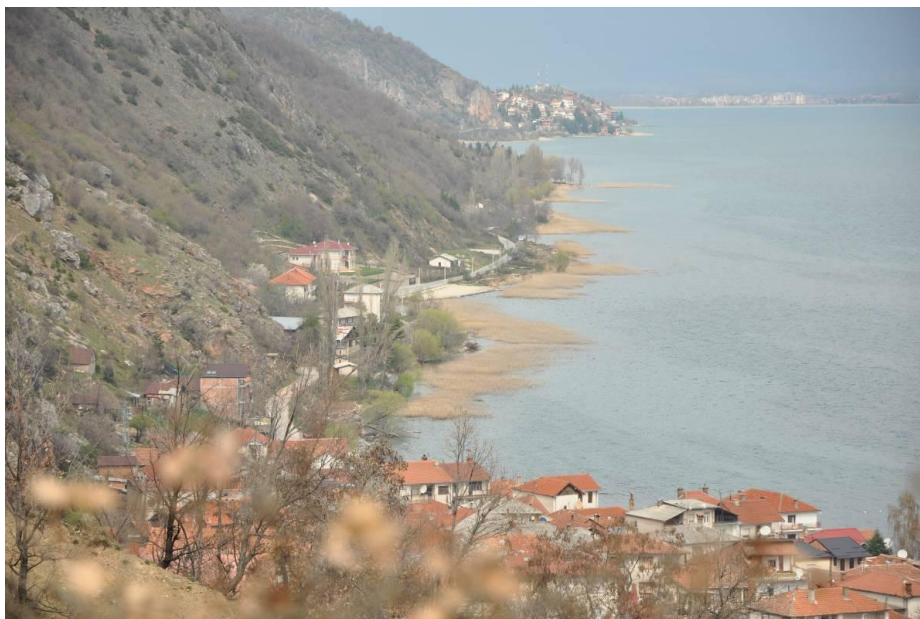
длабочина поголема од 5 m се јавува главно песокливо дно на кое се развиваат густе популации од различни видови на *Chara*. Појасот на харата се протега главно до 10-15 m длабочина. На поголеми длабочини се јавува фин седимент (глинест) со слабо присуство на органски материји. Разновидноста на супстратите овозможува развој на голем број видови микроскопски алги (дијатомеи), кој на одделни локалитети достигнува и над 200 утврдени дијатомеи.



Слика 50 Песочни спрудови на реката Сатеска кај с. Волино

Во однос на макрофитите, Охридското езеро е богато со видови. Помеѓу најзастапените и честите видови во езеро се јавуваат и различни видови на *Potamogeton* (*P. perfoliatus*, *P. crispus*, *P. pectinatus*, *P. acutifolius*) и *Ceratophyllum demersum*, додека на длабочина од 5-15 m, се јавува појас на хара сочинет од неколку видови (*C. ceratophylla*, *C. ohridana*, *C. globularis*). Во регионот на с. Радожда се наоѓа и најголемиот појас на локумицата *Potamogeton perfoliatus* со вкупна површина од 684.029 ha (Talevska 2009). Во крајбрежниот регион се јавуваат состоини од трска (*Phragmites australis*) кои се протегаат до длабочина од 2 m. На каменита подлога, но и на дрвенести колци се јавува *Cladophora* која е обрасната со епифити.





Слика 51 Појас од трска покрај брегот на Охридското Езеро, помеѓу населбата Елен Камен и с. Радожда

#### 2.11.8.2 Реки и потоци

**Реката Треска**, во Кичевската Котлина позната и како Голема Река, е трета по должина притока на р. Вардар. Извира од карстен врток, кој се јавува на јужниот огранок на планината Бистра, под врвот Киска во с. Извор во Копачка на 740 m надморска височина, а се влива во Вардар во Скопската Котлина кај с. Сарај, на надморска височина од 260 m. Вкупната должина на текот изнесува 138 km, со пад од 480 m и сливна површина од 2.068 km<sup>2</sup> или 8,04% од територијата на Р. Македонија (Гашевски 1978).

Во својот еволуционен развојот Треска ги изградила Кичевската (14,0 km), Бродската (17,5 km) и Големата Клисура (66,2 km), а ја пресекува Кичевската Котлина, Бродското алувијално речно проширување, Порече и мал дел од Скопската Котлина. Досегашните истражувања утврдиле дека Треска има пиратериска долина, која е составена од две реки: една која се вливала во Скопското Езеро - Долна Треска и друга која се вливала во Поречкото Езеро - Горна Треска. Оваа што се вливала во Поречкото Езеро истекувала преку Барбарас и Уши во Пелагонија. Со истекувањето на Скопското Езеро се спуштила долната ерозивна база во Скопската Котлина, се јавува зголемување на вертикалната ерозија што предизвикало назадно поместување на извориштето на Долна Треска и негово навлегување во басенот на Порече. Така ја одводнува водата од Поречкото Езеро и врши пиратерија на горниот тек односно Горна Треска и изградува единствена долина.

Во коридорот на пругата, реката Треска се карактеризира со брз проток на водата, и каменито дно. На одделни места крајбрежно се јавуваат слаби наноси на песок, додека органски седимент скоро и да отсутствува. Крајбрежниот регион е населен од дрвенести видови (евла, врба, топола) што доведува до значително засенчување. Отворени подрачја се јавуваат поретко и се главно резултат на сечење на дрвата на брегот од реката. Каменитата подлога и кората од дрвата потопена во водата се обраснати со водни мовови (*Fontinalis antipyretica*). Во текот на истражуваниот период не се утврдени други макрофитски видови.

**Реката Сатеска** е најголема река во сливното подрачје на Охридското Езеро. Нејзиното сливно подрачје опфаќа околу 411. 5 km<sup>2</sup>. Од вкупното површинско сливно

подрачје на Охридското Езеро му припаѓа околу 39,36%. Изворниот регион на реката се наоѓа во планиски регион, додека средниот и долниот тек на реката се наоѓа во низински регион. Реката Сатеска се карактеризира со голем ерозивен потенцијал и носи значајни количини на нерастворени минерални честички. Во средниот и долниот тек, реката поминува низ земјоделски површини со што дополнително се оптоварува со органски (растворени и нерастворени) материи. По течението на реката се лоцирани неколку села со нерешени комунални проблеми. Отпадните води придонесуваат за дополнително загадување. Се смета дека во минатото (до 18-ти век) реката директно се влевала во Охридското Езеро, да подоцна поради човековите активности, реката го менува своето природно корито кај селото Волино и се влева во Црн Дрим. Во 1961 година, коритото на реката Сатеска е свртено и истата е пренасочена кон Охридско езеро (Сибиновиќ 1987). Протокот на водата во реката е силно варијабилен и зависен од климатските услови (количината на водните талози). Истиот се карактеризира со два пика: напролет (март-април) како резултат на топењето на снеговите и ноември-декември (поинтензивни врнежи на дожд и снег). Годишниот проток на реката е околу 129 милиони  $m^3$ .

Во коридорот на пругата влегува средниот и долниот тек на реката Сатеска. Во регионот на с. Песочан па се до пред с. Мешеиште, реката се карактеризира со брз проток. Дното на реката е главно каменито, но со забележителни песочни наноси на места со послаб проток. Органски седимент многу ретко се сретнува. Во пролет водата е силно заматена поради големото присуство на неоргански честички.



Слика 52 Песочен брег на реката Сатеска во близина на с. Песочан

Макрофитската вегетација во овој регион е претставена главно со мали популации на акватични мовови (*Fontinalis antipyretica* и *Rhynchostegium riparioides*) прицврстени за каменита подлога. Од макрофитските алги, главно се сретнува *Hydrurus foetidus*, додека во летните месеци, главно доминира *Cladophora* sp. Во пролетниот период, покрупните камења, како и гранки, потопени во водата, се обраснати со епилитски заедници со изразена кафеава боја, главно доминирани од силикатни алги (дијатомеи).

Во долниот тек (по с. Мешеиште, па се до вливот во Црн дрим, односно Охридско езеро), реката Сатеска се карактеризира со побавен тек и мали меандри. Важно е да се напомене дека во периодот на теренските истражувања, поради високиот водостој на реката Сатеска, и особено поради високиот водостој на Охридското езеро, дел од водата од реката Сатеска беше насочена кон нејзиното природно корито (односно кон вливот во Црн Дрим), додека останатиот дел протекуваше низ каналот кон Охридското Езеро. Поради високиот водостој реката ги има поплавено околните површини со евла, топола и врба формирајќи на таков начин мочуришни биотопи (со доминантна дрвенеста вегетација). Дното во овие мочуришни биотопи е милесто со богат органски детритус. Дното на самата река (во природното корито) е каменито со изразени песочни наноси на одделни места. Покрај тоа, забележано е и исклучително големо влијание од цврст комунален отпад кој е депониран во близина и во самото корито на реката. Во вакви услови, водата е силно заматена со видливи честици од органско и неорганско потекло. Типична водна вегетација не е забележана. Каналот на реката Сатеска (модифицирано водно тело) е изграден од големи каменити блокови и протокот е регулиран. Во вакви услови развојот на водна вегетација е оневозможен. Поради силното варирање во протокот на водата во каналот не е возможно развој на стабилна епилитска вегетација. Најчест супстрат во вакви услови се паднати гранки или пак тревести растенија (терестрични) кои се потопени во период подолг од две недели.

**Реката Црн Дрим** истекува од Охридското Езеро на надморска висина од 695 m и е долга околу 56 km. Средниот проток на реката на истекот од Охридското езеро изнесува 22.24 m<sup>3</sup>/sec. Реката ги задржува своите природни карактеристики само на помалку од половина од својот тек, односно од излезот од Струга до с. Ташмаруништа. Постојат две големи акумулации (Глобочица и Шпиље) за производство на електрична енергија. Во регионот на градот Струга, реката е канализирана и со побрз проток, додека по излезот од градот, коритото на реката е природно. Дното на реката е каменито во централниот дел на коритото, додека крајбрежно се јавуваат големи наноси на песок. Воедно во крајбрежниот регион забележително е присуство на голема количина на цврст комунален смет, како и бројни потпоени гранки.

Макрофитската вегетација во текот на пролетта е послабо застапена, додека позирачено присуство на макрофити се јавува во текот на летото и раната есен, кога вегетацијата е претставена со *Potamogeton perfoliatus*, *P. crispus*, *P. pectinatus*, *P. acutifolius*, *Myriophyllum spicatum* и *Zannichellia palustris* (Talevska 2010). Многу помали популации се забележани од трската - *Phragmites australis* и рогоз - *Typha latifolia* и *Typha angustifolia* (Talevski et al. 2010) Во текот на годината се јавуваат и значителни популации на *Cladophora*, со позирачена доминација во текот на летото.

Помалите реки во коридорот се **Вилипица, Јудовска, Бржданска и Буков Дол**. Овие реки во текот на пролетта поради топењето на снеговите се карактеризираат со брз проток и се полноводни. Во текот на летото, количината на вода е драстично намалена, и поради можноста за нивно користење за наводнување. Главно брегот на реките е населен со дрвенести видови, што предизвикува големо засенчување. Во вакви услови, би се очекувало помало видово разнообразие на алгите. Доминантен макрофит во овие реки е водниот мов (*Fontinalis antipyretica*). Брегот на реката Буков дол, поради антропогено влијание (сечење на дрвата) е отворен и незасенчен. Знаци на антропоген притисок се забележуваат и во однос на присуство на цврст комунален смет и шут на самиот брег, како и во самата река. Поради брзиот проток, дното на реката е каменито, без видливи наноси на песок и седимент. Камената се обрасната со богати епилитски наслаги. Значителни популации на модрозелени алги (пред се *Phormidium* spp) се утврдени во епилитот.



### 2.11.8.3 Извори и бунари

Во вештачки формираната мала локва од изворот над с. Радожда се развиваат следните видови васкуларни растенијата: *Callitriche stagnalis*, *Veronica beccabunga*, *Ranunculus repens*, *Mentha* sp. и *Equisetum telmateja*.

Надвор од истражуваниот коридор се наоѓаат многу значајни карстни извори: изворите во подножјето на ридот Габер (Сини Вирој кај с. Белчишта и изворите кај с. Ново Село), како и изворите во с. Издеглавје.

### 2.11.8.4 Мочуришта и блата<sup>19</sup>

Покрај истечните води, во коридорот на пругата влегуваат и мочуришта, блата и вештачки водни тела (каналы за одводнување и наводнување). **Мочуришта** главно се сретнуваат по текот на реката Сатеска (пред селото Мороиште) и истите се главно непостојани. Истите се дистрофно-еутрофни со богати наслаги на органски седимент, ниска содржина на растворен кислород и висока содржина на хранливи материи. Главните супстрати за равој на алгите се седиментот и бројните гранки паднати во водата. Во пролет, овие супстрати се обраснати со големи популации на силикатни алги. Покрај тоа со помала застапеност, честопати слободни, се јавуваат и зелени алги (*Spyrogira* spp). Во близина на реката Вилипица утврдени се и мали површини од планински тресетишта, кои најверојатно се влажни единствено во текот на пролетта. Истите се богати со органски седимент, кој преставува извореден супстрат за развој на богата дијатомејска флора. Доминантната компонента, мововите, е претставена од неколку вида. Во близина на пругата се наоѓаат и остатоците од **Струшкото блато**. Ова блато, поради постојаното одводнување, е силно деградирано и трансформирано во обработливо земјиште. Мали состоини од трска се присутни во близина на Охридското езеро, додека останатиот дел е претставен со заедниците *Caricetum elatae* и *Cyperetum longi*. Во деловите со послаб проток се јавуваат и зелени алги (главно *Spyrogira* spp.). Доминантни субстрати за развој на дијатомеи се органскиот седимент и макрофитите. Во Струшкото Поле се среќаваат следните блатни заедници: *Scirpo-Phragmitetum*, *Cyperetum longi*, *Caricetum elatae* W. Koch 1926 *lysimachietosum* Mic., *Sparganio-Glycerietum fluitantis* Br.-Bl. Сите блатни станишта од коридорот на пругата спаѓаат во еден тип излистан на Анекс I од Директивата на ЕУ за станишта и диви видови под код 7230. Во овој тип станиште спаѓаат заедници од сојузите *Phragmition* и *Magnocaricion elatae*.

<sup>19</sup> Директива на ЕУ 92/43/ЕЕС (Annex I): 7230 Alcalin fens (Алкални блата)





Слика 53 Влажна ливада и блатни станишта во остатоците од Струшкото Блато кај с. Радолишта

Фауната на овие подрачја не е премногу специјализирана кон одделните растителни заедници. Историски, просторот претставувал многу значајно гнездилиште, одмориште и зимувалиште на голем број видови птици, од кои денес се среќаваат само мал број на единки, и тоа најчесто повремено (залутнии или на миграција), или во мал број на зимување. Тоа се однесува за повеќе видови чапји и ибиси (*Ardea cinerea*, *A. purpurea*, *Egretta gazetta*, *Casmerodius albus*, *Nycticorax nycticorax*, *Platalea leucorodia*, *Plegadis falcinellus*), но во подрачјето гнездат *Ardeolla ralloides* и *Ixobrychus exilis*, како и *Circus aeruginosus* од грабливките. Поплавните и влажните услови нудат услови за присуство на повеќе видови шљуки (*Gallinago gallinago*, *Tringa ochropus*, *Tringa glareola*, *Tringa totanus*, *Philomachus pugnax* и др.), штркови *Ciconia ciconia* и тресиопашки *Motacilla flava feldegg*. Од цицачите најкарактеристичан е видратата *Lutra lutra*. Се среќаваат скоро сите видови водоземци присутни во Македонија.

#### 2.11.8.5 Трски (Scirpeto-Phragmitetum W. Koch)

Физиогномијата на хабитатот е определена од трската (*Phragmites australis*). Состоините со трска во коридорот не се густы што е вообичаено за овој хабитат. Покрај трската, во заедницата се среќаваат и *Typha* spp., *Scirpus lacustris*, *Mentha "aquatica"*, *Iris pseudacorus*, *Alisma plantago-aquatica* итн. Хабитатот се развива на постојано или повремено влажни почви, а кај Елен Камен-Радожда во самата вода на Охридското Езеро.

Во истражуваниот коридор беа забележани мали површини со трски. Најзначајните се наоѓаат помеѓу селата Волино и Мороишта и по брегот на Охридското Езеро помеѓу населбата Елен Камен и с. Радожда.

Трските покрај брегот на Охридското Езеро градат многу тесен појас во кој вегетацијата има слаба покривност. Оттука, овој хабитат има ограничено значење за биолошката разновидност и веројатно не е простор во кој гнездат поголем број птици.

Трските во Струшкото Поле помеѓу с. Волино и с. Мороишта зафаќаат поголеми површини и имаат поголемо значење за повеќе видови животни (види Карта на станишта Прилог 6 и 7).

#### 2.11.8.6 *Caricetum elatae* W. Koch *lysimachietosum* Mic.

Оваа заедница припаѓа кон сојузот *Magnocaricion elatae* (W. Koch) Br.-Bl, која во минатото била распространета по котлините, но заради специфичните климатски услови опстанала единствено во Охридската Котлина.

Заедницата се развива во депресији кои постојано се плавени или имаат високи подземни води. Водата се задржува на некои места во тек на целата година. Во периферните делови кои се нешто повисоки, водата може да се повлече во тек на летото, но почвата за задржува својата влажност. Почвите се богати со органски материи со слабо кисела рН (~6).

Карактеристичен вид на асоцијацијата е *Carex elata*. Се развива во вид на столбови со височина од 30-60 cm. Од другите видови се среќаваат *Scutellaria galericulata*, *Senecio paludosus*, *Galium palustre*, *Lysimachia vulgaris* f. *glanduloso-villosa*, *Lythrum salicaria*, *Rumex hydrolapatthum*, *Iris pseudacorus*, *Polygonum amphibium*, *Roripa amphibia*, *Scirpus lacuster*, *Sium latifolium*, *Alisma plantago-aquatica*, *Typha latifolia*, *Stachys palustris* итн.

Асоцијацијата *Caricetum elatae* има евросибирско распространување. Во Македонија е единствено позната од Охридската Котлина, каде се среќава како посебна субасоцијација *lysimachietosum*.

Во рамките на истражуваниот коридор се среќава во остатоците од некогашното Струшко Блато, помеѓу Струга и селата Калишта и Радолишта, а некогаш се развивала и северно од Струга, покрај реката Црн Дрим (види Карта на станишта Прилог 6 и 7 под влажни станишта – блата).

#### 2.11.8.7 *Cyperetum longi* Mic.

И оваа заедница спаѓа во сојузот *Magnocaricion elatae* (W. Koch) Br.-Bl. Таа веројатно се развила по повлекувањето на заедницата *Caricetum elatae* во постгласијалниот период. Во Струшкото Блато се развива типичната субасоцијација, за разлика од Скопската Котлина каде се среќава *subass. caricetosum acutiformis* Mic.

Физиогномијата на заедницата ја дава *Cyperus longus*. височината на состоините се движи помеѓу 150 и 200 cm.

Асоцијацијата *Cyperetum longi* се развива по места кои во пролетните и зимските месеци се под вода, а во летните месеци, по косењето почвата се суши и пука. рН на почвата е слабо алкална до многу слабо алкална.

Оваа заедница има мало економско значење, како и заедницата *Caricetum elatae*. Се коси двапати во годината, но сеното е со низок квалитет и се употребува за поставање во шталите. Подобро сено даваат фацисите со *Trifolium fragiferum* и *Agrostis alba*.

Карактеристични видови на асоцијацијата се: *Cyperus longus*, *Pulicaria dysenterica* и *Veronica scutellata*. Карактеристични видови на сојузот се: *Galium palustre*, *Lysimachia nummularia*, *Carex acutiformis*, *Leucosium aestivum*, *Carex riparia* и *Lycopus europaeus*.

Во Македонија се среќава и во остатоците од скопските блата (Арачиново-Хиподром-Петровец-Катланово), како и во Охридското и Струшкото Блато.

Во рамките на истражуваниот коридор се среќава во остатоците од некогашното Струшко Блато, помеѓу Струга и селата Калишта и Радолишта и северно од Струга, покрај левата страна нареката Црн Дрим (види Карта на станишта Прилог 6 и 7 под влажни станишта - блата).

### 2.11.8.8 Sparganio-Glycerietum fluitantis Br.-Bl. 1925

Оваа заедница спаѓа во сојузот Glycerieto-Sparganion Br.-Bl. et Siss. Се развива покрај канали со вода која тече бавно, а формира блатни ливадски состоини кои се простираат на големи површини. Почвата е постојано влажна заради високото ниво на подземни води.

Од флористички аспект оваа заедница е сиромашна со видови. Најзастапена е *Glyceria fluitantis* која се одликува и со висока покривност. Масовно се развиваат и *Sparganium neglectum* и *S. polyedrum*. Од видовите карактеристични за сојузот се среќаваат уште и *Myosotis caespitosa* и *Veronica anagalis-aquatica*.

Во Струшкото Блато оваа асоцијација е застапена со субасоцијацијата Sparganio-Glycerietum fluitantis heleocharetosum Mic. Оваа субасоцијација е распространета во битолско и струшко. Диференцијални видови на субасоцијацијата се *Heleocharis palustris*, *Galium palustre*, *Oenanthe fistulosa*, *Ranunculus ophioglossifolius* и *Veronica scutellata*. Во близина на с. Калишта се развива фацис со *Potamogeton pusillus*, кој се среќава по малите депресији покриени со површинска вода чија длабочина изнесува до 40 см. На овие места доминира *Potamogeton pusillus*, а се среќаваат и некои други видови водни растенија: *Nymphaea alba* и *Utricularia neglecta*. Асоцијацијата Sparganio-Glycerietum fluitantis е веројатно широко распространета во Македонија. Позната е од скопско, битолско и струшко. Во рамките на истражуваниот коридор се среќава во остатоците од некогашното Струшко Блато, помеѓу Струга и селата Калишта и Радолишта (види Карта на станишта Прилог 6 и 7 под блатни станишта). Ареалот на оваа заедница е многу скусен заради мелиорацијата на Струшкото Блато, но сè уште постојат мали витални делови.

### 2.11.9 Антропогени станишта

#### 2.11.9.1 Шумички и плантажи - Црноборови насади

Шумските насади во истражуваниот коридор се претставени од насади од црн бор (*Pinus nigra*). Црноборовите насади се подигнати во минатото како мерка за пошумување на голините и спречување на ерозијата

Покрај црниот бор, во овие насади може да се најдат и стебла од бел бор (*Pinus sylvestris*). Во катовите на грмушките и тревести растенија се среќаваат видови од околните хабитати: *Quercus pubescens*, *Quercus cerris*, *Quercus frainetto*, *Rubus sanguineus*, *Carpinus orientalis*, *Ranunculus ficaria*, *Trifolium pratense*, *Crocus weldenii*, *Helleborus odoratus*. Од птиците најзначајно е присуството на орелот змијар *Circaetus gallicus*, кој гнезди по овие плантажи. Особено големи насади постојат во близина на градот Кичево, на почетокот од истражуваниот коридор, како и помеѓу селата Арбиново и Издеглавје. Во останатите делови од коридорот, особено помеѓу с. Сливово и с. Климештани, црноборовите насади се претставени со расфрлани помали состоини (види Карта на станишта Прилог 6 и 7).

#### 2.11.9.2 Ливади<sup>20</sup>

Поголемиот дел од ливадите во истражуваниот коридор, се редовно и помалку или повеќе интензивно управувани (влажни и умерено влажни), додека помал дел се екстензивно управувани или напуштени пред повеќе години. Ливадите во низинскиот дел се карактеризираат со повеќе антропогенизирани карактеристики, додека оние

<sup>20</sup> Директивата на ЕУ 92/43/ЕЕС (Annex I): не ги вклучува ливадите од Македонија како станиште со приоритет за заштита



распространети во рабните делови на шумите или во долините се екстензивни. Во зависност од интензитетот на косење, ливадите можат да имаат специфичен состав на растителни и животински видови (особено влажните ливади) или пак во флористичкиот и фаунистичкиот состав да доминираат видови од околните тревести и шумски станишта доколку се косат помалку или се напуштени.



Слика 54 Ливади и ниви во зоната на плоскачево-церовна шума пред граничниот премин Ќафасан.



Слика 55 Ливади и остатоци од костенови шуми во зоната на плоскачево-церовите шуми кај с. Радожда

Ливадите, во коридорот од интерес, спаѓаат во т.н. низински ливади (Мицевски 1964), а синтаксономски, припаѓаат кон сојузот *Trifolion resupinati* Mic. од редот *Trifolio-*



Hordeetalia H-ic., односно класата Molinio-Arrhenatheretea Br.-Bl. et Tx. Тие се станиште од типот хелено-мезиски крајречни и влажни ливади. Карактеристично за нив е што во флористичниот состав доминираат различни видови детелини (*Trifolium spp.*), за разлика од континенталните европски ливади каде што доминираат разни видови треви (Poaceae).

Влажните и умерено-влажните ливади кај нас се под закана заради нивна замена со ливади од луцерка кои се попродуктивни, но се еднотипни и со многу мала вредност од аспект на биодиверзитетот. Сепак, тие не се влезени како станишта со приоритет за заштита во Анекс I од Директивата на ЕУ 92/43/ЕЕС заради тоа што никој до сега не ги предложил (анексот го составуваат земјите членки на Е,У). Но, слични станишта кои фитоценолошки припаѓаат кон сојузите Molinion W. Koch и Molinio-Holoschoenion Br.-Bl. (полуприродни влажни ливади со високи зелјести растенија – код 6410 и 6420 од Анекс I од Директивата на ЕУ 92/43/ЕЕС, како и сојузот Arrhenatherion Koch (циркум-медитерански мезофилни ливади–код 6510) се сметаат за загрозени во Еворпа. Аналогно на тоа, ливадите од сојузот Trifolion resupinati во Македонија секако претставуваат приоритетен тип станиште за заштита.

Временскиот период кога е направен теренски увид во стаништата, вдоль коридорот на трасата за предложената пруга, не дозволува прецизно определување на фитоценолошката припадност на ливадите. Сепак, според некои поранешни согледувања и аналогија со преспанскиот крај, може да се заклучи дека ливадите во коридорот од интерес се од заедниците: Cynosureto-Caricetum hirtae Mic., и тоа најчесто од субасоцијацијата ranunculetosum aceris Mic., Trifolietum nigrescentis-subterranei Mic. и најверојатно асоцијацијата Trifolietum resupinati-balansae Mic.

Карактеристични видови за овие заедници, како и за сојузот што ги обединува, се повеќе видови детелини (*Trifolium resupinatum*, *T. balansae*, *T. nigrescens*, *T. filiforme*, *T. patens*, *T. repens*, *T. pretense*, а чест е и *T. fragiferum*), потоа треви (*Cynosurus cristatus*, *Anthoxanthum odoratum*, *Agrostis alba*, *Alopecurus utriculatus*, *A. pratensis*, *Bromus racemosus*), острици (*Carex hirta*, *C. vulpina*, *C. distans*, *C. divisa*), како и *Lychnis flos-cuculi*, *Oenanthe stenoloba*, *Oe. silaifolia*, *Oe. fistulosa*, *Ranunculus acris*, *R. velutinus*, *Cirsium canum*, *Inula britanica* и многу други ливадски видови.

Посебно се значајни за некои видови птици, пред се штрковите, а се чини дека долината на р. Сатеска со влажните и полавени ливади барем повремено за миграција се користи и од жерави (*Grus grus*). Присуството на крехот (*Crex crex*) не е потврдено, но е многу веројатно. Покрај конзервациското значење, овие ливади имаат и големо стопанско значење бидејќи продуцираат многу квалитетно сено. Ливадските станишта, од типот на низинските ливади се широко распространети по котлините во Македонија, но на голем дел од нивните површини им се заканува исчезнување заради напуштање на косењето.

Во коридорот од интерес се особено обилно застапени во Струшката Котлина и Дебрца (повлажните варијанти), а со помали површини насекаде вдоль коридорот (види Карта на станишта Прилог 6 и 7). На некои места ливадите што се наоѓаат измешани со малите парцели ниви и градини не се прикажани на картата.

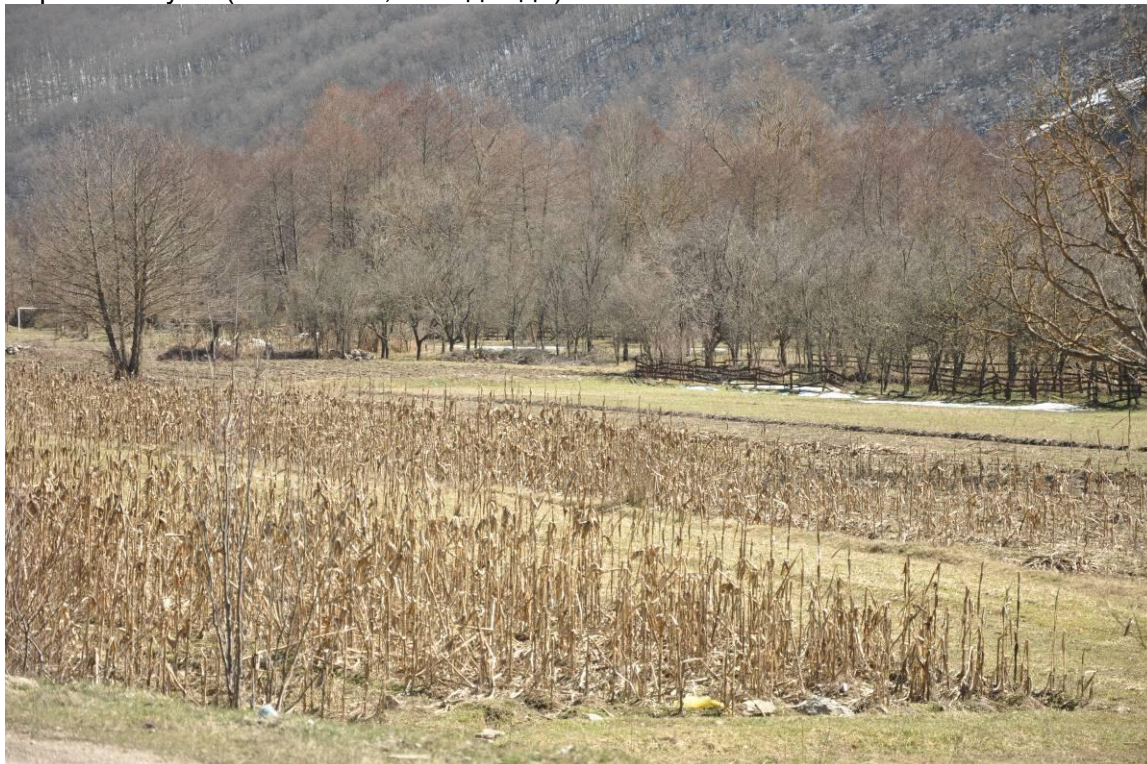
### 2.11.9.3 Земјоделски станишта

Површините под интензивни земјоделски активности во истражуваниот коридор можат да бидат ниви, градини, лозја и овоштарници.

### 2.11.9.4 Ниви

Во нивите на истражуваниот коридор најчесто се одгледуваат житни култури, и пченка. Нивите зафаќаат поголеми површини во Струшкото Поле, додека испреплетени со ливади, градини и овоштарници може да се најдат по проширувањата на долините на

реките (Сатеска, Треска, Бржданска Река, Јудовска Река, Вилипица) или низ благоунгаберовите шуми (с. Сливово, с. Радожда).



Слика 56 Ниви и ливади во долината на реката Треска кај с. Другово

Најголем дел од нивите се одделени со меѓи од дрвја или грмушки. Меѓите со дрвја може да бидат сочинети од овошни дрвја (*Prunus spinosa*, *P. cerasifera*, *P. cerasus*, *Juglans regia*, *Populus nigra* св. *pyramidalis*), а многу почесто од остатоците од природната вегетација. Во Струшкото Поле во меѓите доминираат врби, евли и тополи. Во ридските делови се среќаваат и различни видови дабови (*Quercus pubescens*, *Q. frainetto*, *Cornus mas*).

Парцелите со ниви главно зафаќаат многу мали површини што, заедно со меѓите, придонесува за мозаичниот изглед на земјоделското земјиште. Единствено поголеми површини зафаќаат парцелите во близина на градот Струга, на просторот од некогашното Струшко Блато (види Карта на станишта Прилог 6 и 7).

За разлика од економското значење на нивите, нивното значење за биодиверзитетот е многу мало. Сепак климатските услови во тек на последната зима и пролет што се карактеризираа со натпросечни врнежи, покажаа дека нивите покрај Струга сè до с. Мороиште лесно се трансформираат во блата и мочуришта, т.е. стаништата што до пред 50 години биле карактеристични за тој простор. На овие локалитети беа забележани многу ретки птици (ибис, чапја лажичарка), кои ги користат поплавените површини при исхрана.

Во нивите беа забележани следните видови пеперутки: *Gonepteryx rhamni*, *Nymphalis polycholoros*, *Nymphalis antiopa*, *Vanessa atalanta*, *Colias crocea*. Во составот на заедниците на тркачите доминираат: *Harpalus distinguendus*, *H. affinis*, *H. rufipes*, *Amara aenea*, *Chlaenius vestitus*, *Brachinus explodens*, *Pterostichus niger*, *P. nigrita*, *Carabus coriaceus*, *Bembidion lampros*, *Cicindela campestris*.

Птици: *Ciconia ciconia*, *Corvus cornix*, *Upupa epops*, *Garrulus glandarius*, *Fringilla coelebs*, *Carduelis carduelis*, *Turdus merula*, *Turdus viscivorus*, *Pica pica*.

### 2.11.9.5 Градини

Поволни услови за формирање градини постојат по долините на реките од истражуваниот коридор. Тоа се индивидуални парцели со мали или многу мали површини. Најчести култури кои се одгледуваат се грав, патлиџани, пиперки, зелки и тикви.

Заради малата површина на градините не може да се зборува за некои специфични флористички и фаунистички елементи.

### 2.11.9.6 Лозја

Лозјата во истражуваниот коридор зафаќаат мали површини, иако охридско-струшкиот регион е еден од поголемите производители на грозје и вино во Македонија. Индивидуалните лозја зафаќаат мали површини и најчесто се опкружени со ниви. Заради малите и расфрлани површини со лозја, во нив не се развиваат специфични видови растенија и животни.

Лозјата во коридорот се наоѓаат во рамничарските делови на Струшкото Поле, особено помеѓу селата Мешеишта, Климештани и Требеништа. На картата на станишта се прикажани збирно со другите земјоделски станишта.

### 2.11.9.7 Овоштарници

Овоштарниците во истражуваниот коридор се најчесто од јаболка, а помалку од цреши, вишни, ореви круши и праски. Флората и фауната во многу зависи од околното земјоделско земјиште, заради малите површини на овоштарниците.

Овоштарниците се среќаваат по должина на целиот истражуван коридор, но почести се во Струшкото Поле. На картата на станишта се прикажани збирно со другите земјоделски станишта.

### 2.11.9.8 Урбани и урбанизирани подрачја како станишта

Единствени урбани хабитати во рамките на истражуваниот коридор припаѓаат на градот Кичево. Покрај тоа, во коридорот се среќаваат уште неколку индустриски објекти (погонот на Отекс во с. Мешеишта и други).

Урбаните подрачја имаат мало значење за биолошката разновидност. Видовите кои ги населуваат урбаните хабитати се обично космополити.

Од птиците најзначајно е присуството на штркот (*Ciconia ciconia*) кукумјавката (*Athene noctua*) и љукот (*Otus scops*).

### 2.11.9.9 Населени места и населби

Во рамките на истражуваниот коридор влегуваат неколку населени места (села и населби). Населените места се хабитати во кои се развиваат специфични заедници на растенија и животни кои најчесто се прилагодени на „заеднички“ живот со луѓето. Од растенијата тоа се најчесто нитрофилни и рудерални видови, со мало конзервациско значење затоа што се космополити.

Фауната на птиците во руралните подрачја е донекаде специфична, иако некои од видовите живеат и во природните хабитати: *Hirundo rustica*, *Delichon urbica*, *Passer domesticus*, *Phoenicurus ochruros*, *Pica pica*, *Corvus monedula*, *Corvus cornix*, *Passer domesticus*.



## 2.11.10      **Значајни станишта и видови**

### 2.11.10.1    **Значајни станишта**

Во рамките на истражуваниот коридор се среќаваат мал број хабитати. Дел од овие хабитати се вклучени во Анекс I на Директивата на ЕУ 92/43/ЕЕС што значи државата членка на Унијата или пристапните членки (како што е Македонија) се обврзани да ги штитат). Некои од ваквите хабитати во Македонија се чести и широко распространети. Покрај тоа, некои станишта имаат приоритет за заштита во ЕУ (обележани се со “\*”), т.е. за нив е потребно назначување на посебни подрачја за заштита (Натура 2000).

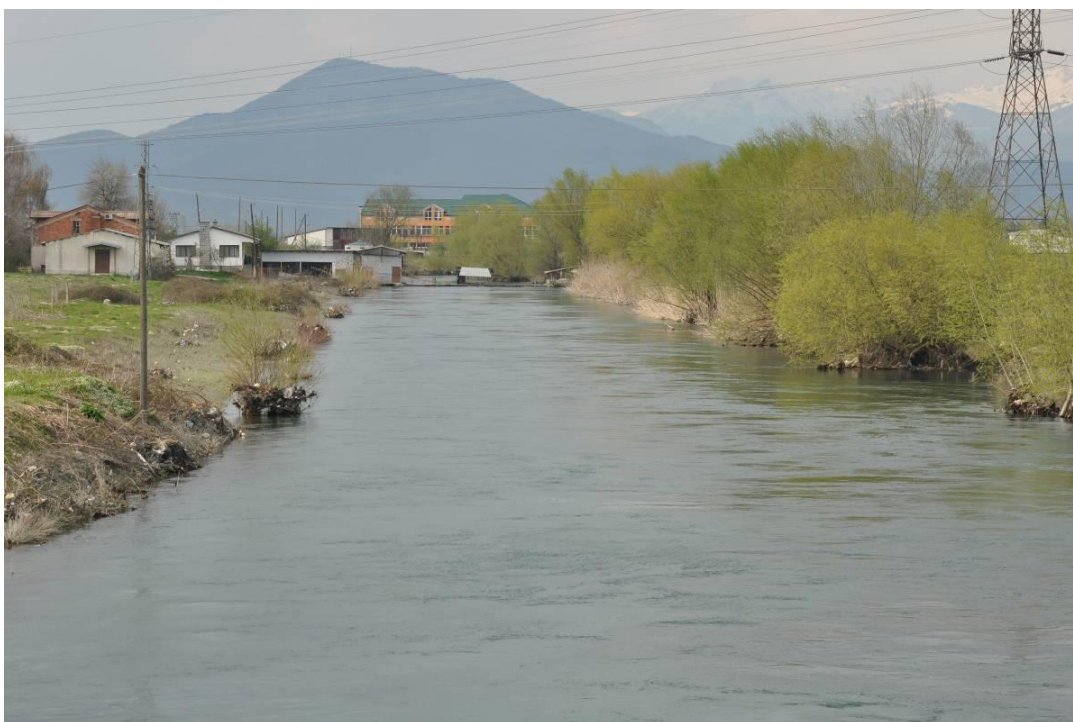
1. **Плоскачево-церови шуми.** Иако вклучени во Анекс I Директивата на ЕУ 92/43/ЕЕС, овие шуми во Македонија се широко распространети, особено во западниот дел. Тие дури градат континуиран климазонален појас помеѓу 700 и 900 м.н.в. Шумите во истражуваниот коридор се главно добро развиени, но под силен притисок од шумарските активности. Овие шуми, во близина на с. Сливово, биле зафатени од шумски пожар.

2. **Костенови шуми.** Костеновите шуми во Македонија се главно распространети во западните делови, од Шар Планина до Јабланица, но се среќаваат и во југоисточна Македонија (Беласица). Тие се вклучени во Анекс I Директивата на ЕУ 92/43/ЕЕС. Во истражуваниот коридор тие се среќаваат помеѓу с. Радожда и македонско-албанската граница.

3. **Евлови појаси и шумички.** Овој хабитат се смета како приоритетен хабитат (\*) за заштита според Директивата на ЕУ 92/43/ЕЕС. Особено се значајни овловите шумички кои во останатите делови на Македонија се речиси целосно исчезнати. Евловите појаси се развиваат скоро покрај сите реки и потоци во истражуваниот коридор. Помали шумички беа забележани кај с. Арбиново и с. Ботун. Евловите состоини, како и другите крајречни хабитати, имаат многу важна еколошка функција во спречување и ублажување на поплави, намалување на загадувањето, претставуваат природни коридори за движење на животните и имаат некои специфични улоги во прометот на минералните материи.

4. **Врбови појаси.** Врбовите појаси во истражуваниот коридор се многу помалку застапени од евловите појаси, па затоа нивното значење е помало. Тие се вклучени во Анекс I на Директивата на ЕУ 92/43/ЕЕС. Делови кои би можеле да претставуваат шумски состоини не се среќаваат во испитуваниот коридор, инаку тие имаат приоритет за заштита според Директивата на ЕУ 92/43/ЕЕС (\*).





Слика 57 Врбови појаси покрај реката Дрим

5. **Остатоци од шумички од блатен даб.** Како што веќе беше посочено во текстот, единствениот регистриран остаток од шумичка од блатен даб се наоѓа во с. Морошта, надвор од истражуваниот коридор. Сепак, постои можност да бидат најдени и други поединечни стебла или помали групи покрај каналите и заблатените делови помеѓу с. Волино и с. Морошта. Заедниците на блатен даб во Македонија се исклучително ретки и многу значајни за разновидноста на хабитати и видови.

6. **Варовнички карпи.** Варовничките карпи во пониските делови на Македонија се супстрат на кој се развиваат ретки и ендемични видови хазмофити. Директивата на ЕУ 92/43/ЕЕС. Варовнички карпи во истражуваниот коридор се среќаваат помеѓу населбата Елен Камен и с. Радожда. Покрај нивното биолошко значење како хабитат за типична вегетација, растенија и птици, варовничките карпи во коридорот од интерес се исклучително важни и од аспект на заштита на културно-историските споменици.

7. **Силикатни карпи.** Силикатните карпи се вклучени во Анекс I на Директивата на ЕУ 92/43/ЕЕС. Но, во истражуваниот коридор силикатните карпи имаат мало значење заради малите површини кои ги зафаќаат.

8. **Трски.** Трските се хабитат кој обезбедува висока биолошка разновидност. Заради хидромелиорациите во минатото, голем дел од површините под трски се уништени. Таков е случајот со Струшкото Блато кое скоро комплетно е уништено. Сосема мали фрагменти се среќаваат помеѓу с. Калишта, с. Радолишта и градот Струга. Остатоци од трски се среќаваат помеѓу с. Волино и с. Морошта, како и покрај брегот на Охридското Езеро, кај с. Радожда.

#### 2.11.11      **Значајни видови**

##### 2.11.11.1      **Разнообразие на алги и макрофити**

##### 2.11.11.1.1      **Досегашни сознанија**

Биолошката разновидност на алгите во коридорот на пругата е релативно слабо истражен со исклучок на Охридското Езеро. Во досегашниот период постојат податоци

единствено само составот и делумно дистрибуцијата на алгите за Црн Дрим. Трајановска (2009), во текот на неколку годишни истражувања на харите утврдила присуство само на три вида хари и тоа: *Chara tomentosa* (= *Chara ceratophylla*), *Chara globularis* (= *Chara fragilis*), *Chara ohridana* и еден вид на нителопсис [*Nitellopsis obtusa* (Desv.) J. Groves].

Покрај макроскопските алги, во реката Црн Дрим утврдени се и поголем број макрофити *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Typha latifolia* L., *Typha angustifolia* L., *Shoenoplectus lacustris* (L.) Palla), *Mentha aquatica* L., *Lemna minor* L., *Lemna trisulca* L., *Potamogeton perfoliatus* L., *Potamogeton pectinatus* L., *Potamogeton crispus* L., *Potamogeton acutifolius* Link., *Potamogeton natans* L., *Zannichellia palustris* L., *Myriophyllum spicatum* L., *Myriophyllum verticillatum* L., *Ceratophyllum demersum* L., *Vallisneria spiralis* L., *Elodea canadensis* Rich. & Michx. и *Utricularia neglecta* Lehm. (Талевски 2010).



Слика 58 Извор над с. Радожда со *Lemna*.

Што се однесува до Дримскиот слив, во литературата постојат податоци за квалитативниот состав на едnodневките (Ephemeroptera) и пролетниците (Plecoptera), како едни од главните членови на бентосните заедници (Икономов, 1960). Податоци за останатите групи не постојат. Во своите истражувања на ефемероптерите во Р. Македонија, Икономов (1960) извршил детална анализа на оваа група во Вардарскиот, Дримскиот и Струмичкиот слив. При тоа, во Дримскиот слив констатирал присуство на релативно висок број (37) на Ephemeroptera, односно околу 50% од вкупниот број на познати едnodневки за Р. Македонија.

За вливниот регион на реката **Сатеска** во Охридското езеро, постојат само податоци за составот на фитопланктонот во кои се сретнуват центричните дијатомеи *Cyclotella ocellata* и *Stephanodiscus hantzschii*, додека од пенатните форми се сретнуваат *Asterionella formosa* и *Ulnaria ulna* додека фитобентосот досега беше е комплетно неистражен. Поради канализирањето на реката Сатеска, диверзитетот и застапеноста на макрофитите е драстично намален. Мали популации на *Typha latifolia*, *Lemna*



*minor*, *Potamogeton perfoliatus* L., *Potamogeton pectinatus*, *Myriophyllum verticillatum* L., *Ceratophyllum demersum* L се утврдени во близина на вливот на реката во Охридското Езеро.

Податоци за составот и застапеноста на алгите во горниот тек на реката **Треска** досега воопшто не постојат. Иста е состојбата и со останатите водени екосистеми кои влегуваат во коридорот на пругата како што се: Струшкото блато, Буков дол, Вилипица, Бржданска, Јудовска, како и бројните извори, мочуришни биотопи, тресетишта, канали и др. Во текот на овие истражувања по прв пат се презентираат резултати за видовиот состав и дистрибуцијата на алгите во наведените водни тела. Податоци за макрофитите во реката Треска во рамки на коридорот од пругата исто така отсуствуваат. Во текот на истражувањата се утврдени два вида акватични мовови (*Fontinalis antipyretica* и *Rhynchostegium riparioides*) кои се сретнуваат прикрепени за каменита подлога.

Дијатомеите во **Охридското езеро** се релативно добро проучени, иако најголем број податоци се однесуваат за регионот на градот Охрид и околу изворите Св. Наум. Првичните сознанија за овој регион се презентирани од Pavlov (2010), кој утврдил над 200 видови алги во близина на селото Радожда. Голем дел од утврдените видови се ендемични за Охридското езеро како што се *Amphora ohridana*, *Cyclotella fottii*, *Cymbopleura juriljii*, *Diploneis ostracodarum*, *Epithemia ohridana*, *G. sancti-naumii*, *G. mihoi*, *Navicula subhastatula* и други.

#### 2.11.11.1.2 Добиени резултати во рамки на студијата

**Охридското Езеро** се карактеризира богата дијатомејска флора утврдена во бентосните заедници. Во крајбрежниот регион на с. Радожда се сретнуваат четири заедници: епилитска, епипсамонска, епифитска (на *Cladophora*) и перифитонска (*Phragmites australis*). Секоја од овие заедници е претставена со различен видов состав. Во рамки на епилитонот главно доминираат видови од родовите *Gomphonema* (*G. tergestinum*, *G. fonticulum*, *G. micropus*) и *Navicula* (*N. antonii*, *N. subalpina*, *N. ognjanovae*). Во епипсамонските заедници доминираат видовите *Cyclotella ocellata*, *Amphora indistincta*, *A. pediculus*, *Encyonopsis microcephala*, *Pseudostaurosira brevistriata* и *Staurosirella pinnata*. Како епифити на *Cladophora* се јавуваат видовите од родот *Diatoma* (*D. densicostata*, *D. ehrenbergii*), *Encyonema* (*E. pseudocaspitosum*, *E. ochridanum*), како и неколку претставници од видовиот комплекс на *Gomphonema olivaceum*. Најголем диверзитет на дијатомеи се среќава во перифитонските заедници, каде се сретнуваат низа ендемични видови како што се *Cymbella ohridana*, *Gomphonema macedonicum*, *G. irroratum*, *Aneumastus ohridanum*, *Aneumastus albanicus*, *Placoneis macedonicum* и др.

Реката **Црн Дрим** покажува многу сличен состав со Охридското Езеро, иако неколку космополитски видови кои ретко се среќаваат во езерото, тука имаат значително поголема застапеност (како што се *Hannaea arcus*, *Planothidium lanceolatu*, *P. rostratum* и др.). Сепак во реката се утврдени неколку интересни видови како што се *Cylotella fottii*, *Diatoma ochridana*, *D. densicostata*, *Placoneis balcanicus*, *P. subgastriformis*, *Navicula mollicula*, *Geissleria ohridana* и др кои се сметаа за ендемични за Охридското Езеро. Според видовиот состав, пред сè поради присуството на ендемични видови се смета високо сензитивно кон влијанијата на изградбата и пругата.

#### 2.11.11.2 Растенија

Подрачјето во кое се протега коридорот на предложената траса за пругата е флористички многу слабо истражено, освен делот во рамките на Струшкото Блато. Постојат исклучително малку податоци и тоа случајни наоди. Сепак, постојат доволно литературни и сопствени податоци за проценување на флористичкото богатството на влажните станишта (сите погоре наведени, заедно со евловите шуми). Во текстот

подолу се дадени ретките и значајните растенија што се среќаваат на потегот на коридорот од интерес, а вкупното богатство е прикажано на табелата за влажните станишта кај Белчишко Блато

Табела 19 Значајни видови од васкуларната флора во коридорот од интерес

Вид	Локалитет во коридорот од интерес	Значење
<i>Lathyrus palustris</i> L.	Струшко Блато	Единствен локалитет во РМ
<i>Sium latifolium</i> L.	Струшко Блато	Единствен локалитет во РМ
<i>Salvinia natans</i> L.	Струга-Калишта-Струшко Блато	Бернска конвенција, Додаток I; ЗРП* A <sub>(ii)</sub>
<i>Acorus calamus</i> L.	Струшко Блато	Видот не е најден повеќе децении и се смета за исчезнат од флората на РМ
<i>Nuphar luteum</i> (L.) Sith. et Sm.	Охридско Езеро-Калишта (од Струшкото Блато е исчезнат)	Растение кое е скоро исчезнато од флората на РМ
<i>Ranunculus fluitans</i> Lam.	Црн Дрим во околината на Струга	Единствен локалитет во РМ
<i>Ranunculus circinatus</i> Sibth.	Струшко Блато	Во РМ се среќава само уште во Преспа
<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H. P. Fuchs	Белчишко во еловата шума Блато	Трет локалитет во РМ, но не е во коридорот
<i>Utricularia</i>		

\* ЗРП-Значајни растителни подрачја (меѓународно назначени подрачја спред серија критериуми (А-видови и С-станишта)

### 2.11.11.3 Инсекти

Во истражуваниот коридор се среќаваат неколку видови вклучени во меѓународните конвенции за заштита на биолошката разновидност (Табела 20).

Табела 20 Преглед на значајните видови инсекти и некои членконоги

	IUCN	Corine	HD	Хабитати	Локалитети
<i>Potamon fluviatile</i>	NT			Езеро	с. Радожда
<i>Austropotamobius torrentium</i>	VU			Потоци и реки	Калишта-Радожда, сите реки и потоци
<i>Aeschna isosceles</i>	LC			Блата	Струшко Блато
<i>Calopteryx splendens</i>	LC			Блата	Струшко Блато
<i>Orthetrum brunneum</i>	LC			Блата	Струшко Блато
<i>Orthetrumcoerulescens</i>	LC			Блата	Струшко Блато
<i>Sympsectra fusca</i>	LC			Блата	Струшко Блато
<i>Sympetrum sanguineum</i>	LC			Блата	Струшко Блато
<i>Carabus intricatus</i>	LR/nt	+		Дабови шуми	сите шуми
<i>Carabus convexus dilatatus</i>		+		Дабови шуми	сите шуми
<i>Calosoma sycophanta</i>		+		Дабови шуми	сите шуми



<i>Cerambyx cerdo</i>			IV	Дабови шуми	сите шуми
<i>Osmoderma eremita</i>			IV	Стари шуми	-
<i>Pieris balcana</i>	LC			Ливади, орници	долина на Црн Дрим
<i>Coenonympha rhodopensis</i>	LC			Ливади, орници	цел коридор
<i>Euphydryas aurinia</i>			IV	Ливади, орници	долина на Црн Дрим
<i>Parnassius apollo</i>	VU		IV	Ливади, орници	долина на Црн Дрим
<i>Maculinea arion</i>				Ливади, орници	долина на Црн Дрим
<i>Lycaena dispar</i>	LR/nt		IV	Ливади, орници	долина на Црн Дрим
<i>Zerynthia polyxena</i>			IV	Ливади, орници	цел коридор

Сметајќи го распространувањето на некои приоритетни видови пеперутки за заштита на европско ниво, на територијата на Македонија, назначени се осум **значајни подрачја за пеперутки**. Подрачјето „Струга“ ја опфаќа долината на реката Црн Дрим од неговиот истек од Охридското Езеро, сè до браната Глобочица.

Охридското Езеро, пак, чиј еден дел од крајбрежието влегува во коридорот на пригата, како и поплавните површини во негова близина, се признаени како значаен орнитолошки локалитет во Европа

Покрај засегнатите видови, во истражуваниот коридор се среќаваат и некои ендемични видови како што се: *Tapinopterus rambousekianus* (распространет само на Јабланица), *Molops rufipes steindachneri* (западно-македонски вид), *Aptinus meriditanus* (јужно-балкански вид). Истражуваниот коридор зафаќа мал и нетипичен дел на ареалот (преферираат повисоки делови) на распространување на овие видови.

Табела 21 Видово богатство (васкуларни растенија) во влажните станишта кај Белчишко Блато (во близина на коридорот)

Вид/таксон	Станиште
<i>Achillea millefolium</i> L. <i>Millefolium</i>	Влажна ливада
<i>Achillea pannonica</i> Scheele	Влажна ливада
<i>Agrimonia eupatoria</i> L. ssp. <i>Eupatoria</i>	Влажна ливада
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	Мочурлива ливада
<i>Ajuga reptans</i> L.	Мочурлива ливада
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	Влажна ливада
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertner	Евлова шума
<i>Alopecurus arundinaceus</i> Poiret in Lam.	Влажна ливада
<i>Alopecurus geniculatus</i> L.	Евлова шума
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	Блато
<i>Aremonia agrimonoides</i> (L.) DC	Евлова шума
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) Beauv. ex J. & C. Presl	Влажна ливада
<i>Arum maculatum</i> L.	Евлова шума
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth var. <i>multidentatum</i> Doell	Евлова шума
<i>Berula erecta</i> (Huds.) Cuville	Блато, мочуриште, блатна ливада
<i>Bidens tripartita</i> L.	Мочурлива ливада



Вид/таксон	Станиште
<i>Bromus hordeaceus</i> L. ssp. <i>Hordeaceus</i>	Влажна ливада
<i>Bromus racemosus</i> L.	Влажна ливада
<i>Bromus sterilis</i> L.	Влажна ливада
<i>Callitriche stagnalis</i> Scop.	Отворена вода - во/на вода
<i>Caltha palustris</i> L. ssp. <i>cornuta</i> (Schott, Nyman & Kotschy) Beck	Евлова шума
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br. ssp. <i>Sepium</i>	Влажна ливада
<i>Carex acutiformis</i> Ehren.	Влажна ливада; Блато
<i>Carex appropinquata</i> Schumacher	Евлова шума
<i>Carex distachya</i> Desf.	Влажна ливада
<i>Carex distans</i> L.	Влажна ливада
<i>Carex hirta</i> L.	Блато; влажна ливада
<i>Carex otrubae</i> Podp.	Блато, влажна ливада
<i>Carex pseudocyperus</i> L.	Мочурлива ливада, евлова шума
<i>Carex remota</i> L.	Евлова шума
<i>Carex riparia</i> Curt.	Евлова шума; блатна ливада
<i>Carpinus betulus</i> L.	Евлова шума
<i>Catabrosa aquatica</i> (L.) Beauv.	Отворена вода - во/на вода
<i>Cerastium caespitosum</i> Gilib.	Влажна ливада
<i>Circea lutetiana</i> L.	Евлова шума
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop. var. <i>incanum</i> Beck	Блато
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop. var. <i>horridum</i> W. Gr.	Влажна ливада
<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop.	Блато
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	Блато
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Влажна ливада
<i>Cornus sanguinea</i> L.	Евлова шума
<i>Corylus avellana</i> L.	Евлова шума
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq. ssp. <i>Monogyna</i>	Евлова шума
<i>Cynosurus cristatus</i> L.	Блато
<i>Dactylorhiza incarnata</i> (L.) Soó ssp. <i>Incarata</i>	Блато
<i>Dactylorhiza saccifera</i> (Brongn.) Soó	Евлова шума
<i>Daucus carota</i> L.	Влажна ливада
<i>Dipsacus laciniatus</i> L.	Влажна ливада
<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H. P. Fuchs	Евлова шума
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roemer et Schultes ssp. <i>palustris</i>	Влажна ливада
<i>Epilobium hirsutum</i> L. var. <i>Hirsutum</i>	Мочурлива ливада
<i>Epilobium parviflorum</i> Schreb.	Блато, влажна ливада
<i>Epipactis palustris</i> (L.) Crantz	Блато
<i>Equisetum fluviatile</i> L.	Блато, блатна ливада
<i>Equisetum palustre</i> L.	Блато, влажна ливада

Вид/таксон	Станиште
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers. ssp. <i>Annuus</i>	Блато
<i>Eupatorium cannabinum</i> L. ssp. <i>Cannabinum</i>	Мочурлива ливада
<i>Evonymus europaeus</i> L. var. <i>bulgarica</i> (Vel.) Stoj. et Stef.	Евлова шума
<i>Evonymus verrucosus</i> Scop. var. <i>laevifolius</i> Beck	Евлова шума
<i>Festuca rubra</i> L. ssp. <i>Rubra</i>	Мочурлива ливада
<i>Fragaria vesca</i> L.	Евлова шума
<i>Frangula alnus</i> Millers ssp. <i>Alnus</i>	Евлова шума
<i>Galega officinalis</i> L.	Влажна ливада
<i>Galeopsis speciosa</i> Miller	Евлова шума
<i>Galium aparine</i> L.	Влажна ливада, блато
<i>Galium elongatum</i> C. Presl	Евлова шума
<i>Galium palustre</i> L.	Мочурлива ливада, влажна ливада
<i>Galium rivale</i> (Sibth. et Sm.) Griseb.	Мочурлива ливада, влажна ливада
<i>Galium verum</i> L. ssp. <i>Verum</i>	Влажна ливада
<i>Geranium robertianum</i> L.	Евлова шума
<i>Geum molle</i> Vis. et Pančić	Евлова шума
<i>Geum urbanum</i> L.	Евлова шума
<i>Glyceria plicata</i> (Fries) Fries	Влажна ливада, блато
<i>Hedera helix</i> L.	Евлова шума
<i>Holcus lanatus</i> L.	Влажна ливада
<i>Humulus lupulus</i> L.	Блато
<i>Hypericum tetrapterum</i> Fries	Влажна ливада, блато
<i>Iris pseudoacorus</i> L.	Влажна ливада
<i>Juncus articulatus</i> L.	Мочурлива ливада
<i>Juncus effusus</i> L. var. <i>compactus</i> Lej. et Court.	Влажна ливада
<i>Juncus glaucus</i> Ehrh.	Мочурлива ливада
<i>Juncus inflexus</i> L.	Блато
<i>Juncus tenuis</i> Willd.	Влажна ливада
<i>Juncus tenuis</i> Willd.	Влажна ливада
<i>Juniperus communis</i> L. ssp. <i>Communis</i>	Евлова шума
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	Влажна ливада
<i>Lemna minor</i> L.	Мочуриште – во вода
<i>Lemna trisulca</i> L.	Мочуриште – во вода
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	Евлова шума
<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	Влажна ливада
<i>Lolium perenne</i> L.	Влажна ливада
<i>Lonicera</i> sp. ?	Евлова шума
<i>Lotus corniculatus</i> L. var. <i>Corniculatus</i>	Блато
<i>Lychnis flos-cuculi</i> L.	Влажна ливада

Вид/таксон	Станиште
<i>Lycopus europaeus</i> L.	Мочурлива ливада
<i>Lycopus exaltatus</i> L.	Евлова шума, влажна ливада
<i>Lysimachia numularia</i> L.	Евлова шума
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	Блато
<i>Lythrum salicaria</i> L.	Влажна ливада
<i>Mentha aquatica</i> L.	Влажна ливада
<i>Mentha longifolia</i> (L.) Hudson	Мочуриште
<i>Mycelis muralis</i> (L.) Dumort.	Евлова шума
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill.	Влажна ливада
<i>Myosotis laxa</i> Lehm. ssp. <i>caespitosa</i> (C. F. Schultz) Hyl.	Блато, влажна ливада
<i>Myosotis scorpioides</i> L.	Блато, евлова шума
<i>Myriophyllum verticillatum</i> L.	Отворена вода - во/на вода
<i>Oenanthe fistulosa</i> L.	Влажна ливада
<i>Ononis arvensis</i> L. var. <i>spinescens</i> (Ledeb) Garcke	Влажна ливада
<i>Orchis laxiflora</i> Lam. ssp. <i>Laxiflora</i>	Влажна ливада
<i>Peucedanum aegopodioides</i> (Boiss.) Vand.	Евлова шума
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steudel	Блато, Влажна ливада
<i>Plantago lanceolata</i> L. var. <i>Lanceolata</i>	Блато
<i>Poa trivialis</i> L. ssp. <i>Trivialis</i>	Влажна ливада, блато, евлова шума
<i>Potamogeton pusillus</i> L. var. <i>panormitanus</i> A. Bennett.	Отворена вода - во/на вода
<i>Potentilla reptans</i> L.	Влажна ливада, блато
<i>Prunella vulgaris</i> L.	Блато
<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh.	Влажна ливада
<i>Quercus</i> sp.	Евлова шума
<i>Ranunculus acris</i> L.	Мочурлива ливада, влажна ливада
<i>Ranunculus ophioglossifolius</i> Vill.	Влажна ливада
<i>Ranunculus repens</i> L.	Евлова шума, блато, влажна ливада
<i>Ranunculus sceleratus</i> L.	Евлова шума
<i>Ranunculus serbicus</i> Vis.	Влажна ливада
<i>Ranunculus trichophyllus</i> Chaix ssp. <i>Trichophyllus</i>	Отворено во евлова шума
<i>Rhinanthus minor</i> L. var. <i>Minor</i>	Влажна ливада
<i>Roripa kernerii</i> Menyh. et Borb. in Matemat.	Влажна ливада
<i>Roripa prolifera</i> (Heufel) Neir. var. <i>Prolifera</i>	Влажна ливада
<i>Roripa sylvestris</i> (L.) Besser ssp. <i>Sylvestris</i>	Блато
<i>Rosa corymbifera</i> Borkh.	Евлова шума
<i>Rubus caesius</i> L.	Евлова шума
<i>Rubus discolor</i> Weihe & Nees	Евлова шума
<i>Rubus sanguineus</i> Friv. var. <i>Sanguineus</i>	Евлова шума
<i>Rumex conglomeratus</i> Murray	Мочурлива ливада, евлова шума



Вид/таксон	Станиште
<i>Rumex crispus</i> L.	Влажна ливада
<i>Rumex hydrolapathum</i> Hudson	Блато, Влажна ливада, Канал
<i>Rumex pulcher</i> L.	Влажна ливада
<i>Rumex pulcher</i> L.	Блато, влажна ливада
<i>Rumex sanguineus</i> ? L.	Влажна ливада
<i>Salix alba</i> L. ssp. <i>Alba</i>	Мочуриште
<i>Salix cinerea</i> L.	Евлова шума, блато
<i>Salix triandra</i> L. var. <i>triandra</i>	Влажна ливада
<i>Sambucus nigra</i> L.	Евлова шума
<i>Scutellaria galericulata</i> L.	Блато, влажна ливада
<i>Solanum dulcamara</i> L.	Влажна ливада
<i>Sparganium erectum</i> L. ssp. <i>neglectum</i> (Beeby) Schintz et Thell.	Мочурлива ливада, блато, мочуриште
<i>Stellaria aquatica</i> L.	Влажна ливада, блато
<i>Torilis arvensis</i> (Huds.) Link. sp. <i>Arvensis</i>	Влажна ливада, блато
<i>Tragopogon balcanicum</i> Velen.	Влажна ливада
<i>Trifolium campestre</i> Schreb. var. <i>campestre</i>	Влажна ливада, блато, мочуриште
<i>Trifolium fragiferum</i> L. <i>bonannii</i> (Presl.) Soják	Влажна ливада
<i>Trifolium hybridum</i> ? L. <i>Hybridum</i>	Блато
<i>Trifolium pratense</i> L. var. <i>Sativum</i>	Влажна ливада
<i>Trifolium repens</i> L. <i>Repens</i>	Влажна ливада, блато
<i>Trifolium resupinatum</i> L.	Влажна ливада, блато
<i>Typha latifolia</i> L.	Влажна ливада
<i>Urtica dioica</i> L.	Евлова шума
<i>Valeriana officinalis</i> L. ssp. <i>Officinalis</i>	Блато, евлова шума
<i>Verbena officinalis</i> L.	Влажна ливада
<i>Veronica anagalis-aquatica</i> L. var. <i>anagalis-aquatica</i>	Покрај поточе
<i>Veronica arvensis</i> L.	Блато
<i>Veronica becabunga</i> L.	Блато
<i>Veronica scardica</i> Griseb.	Покрај поточе
<i>Veronica scutellata</i> L.	Влажна ливада, блато
<i>Viburnum opulus</i> L.	Евлова шума
<i>Vicia cracca</i> L.	Влажна ливада
<i>Vicia villosa</i> Roth. ssp. <i>varia</i> (Host) Corb.	Блато

#### 2.11.11.4 'Рбетници

Имајќи го предвид бројот на хабитати низ кои минува трасата на пругата, регистрирани или очекувани се поголем број на видови 'рбетници. Исто така, заради поголемиот конзервациски интерес на Европско ниво за овие групи (посебно за птиците), голем дел од вкупниот број се смета за значаен (вклучени во анексите за Директивата за хабитати, односно, во случајот на птиците, во анекс 1 на Директивата

на птици). Значајно е дека голем дел од видовите, овде издвоени како значајни според нивната вклученост во анексите, се чести и широко распространети во Македонија.

Табела 22 Значајни видови водоземци долж трасата на пругата

Бр.	(претпоставен) вид	IUCN	Директива за хабитати	Бернска конвенција
1	<i>Triturus carnifex</i>	-	II; IV	II
2	<i>Bombina variegata</i>	-	II; IV	II
3	<i>Bufo viridis</i>	-	IV	II
4	<i>Hyla arborea</i>	-	IV	II
5	<i>(Pelobates syriacus balcanicus)</i>	-	IV	II
6	<i>Rana dalmatina</i>	-	IV	II
7	<i>Rana graeca</i>	-	IV	III

Табела 23 Значајни видови влекачи долж трасата на пругата

Бр.	(претпоставен) вид	IUCN	Директива за хабитати	Бернска конвенција
1	<i>Emys orbicularis</i>	LR/nt	II; IV	II
2	<i>Testudo graeca</i>	VU	II; IV	II
3	<i>Testudo hermanni</i>	LR/nt	II; IV	II
4	<i>Cyrtodactylus kotschy</i>	-	IV	II
5	<i>Lacerta trilineata</i>	-	IV	II
6	<i>Lacerta viridis</i>	-	IV	II
7	<i>Podarcis erhardii</i>	-	IV	II
8	<i>Podarcis muralis</i>	-	IV	II
9	<i>Podarcis taurica</i>	-	IV	II
10	<i>Ablepharus kitaibelii</i>	-	IV	II
11	<i>Coluber caspius</i>	-	IV	III
12	<i>Coluber najadum</i>	-	IV	II
13	<i>Coronella austriaca</i>	-	IV	II
14	<i>Elaphe situla</i>	-	II; IV	II
15	<i>Elaphe longissima</i>	-	IV	II
16	<i>(Elaphe quatuorlineata)</i>	-	II; IV	II
17	<i>Natrix tessellata</i>	-	IV	II
18	<i>(Telescopus fallax)</i>	-	IV	II
19	<i>Vipera ammodytes</i>	-	IV	II

Табела 24 Значајни видови птици долж трасата на пругата

Бр.	(претпоставен) вид	Македонско име	IUCN	Birds Directive	Bern Convention	Bonn Convention
1	<i>Gavia stellata</i>	мал морски нуркач		I	II	II
2	<i>Gavia arctica</i>	белец		I	II	II



Бр.	(претпоставен) вид	Македонско име	IUCN	Birds Directive	Bern Convention	Bonn Convention
3	<i>Podiceps auritus</i>	ушест нуркач		I	II	II
4	<i>Phalacrocorax pygmeus</i>	мал корморан		I	II	II
5	<i>Botaurus stellaris</i>	голем воден бик		I	II	II
6	<i>Ixobrychus minutus</i>	мал воден бик		I	II	II
7	<i>Nycticorax nycticorax</i>	ноќна чапја		I	II	
8	<i>Ardeola ralloides</i>	жолта чапја		I	II	
9	<i>Egretta garzetta</i>	мала бела чапја		I	II	II
10	<i>Casmerodius albus</i>	голема бела чапја		I	II	
11	<i>Ardea purpurea</i>	црвена чапја		I	II	II
12	<i>Ciconia ciconia</i>	штрк		I	II	II
13	<i>Plegadis falcinellus</i>	ибис		I	II	II
14	<i>Platalea leucorodia</i>	чапја лажичарка		I	II	II
15	<i>Aythya nyroca</i>	црн кожувар	NT	I	III	I: II
16	<i>Pernis apivorus</i>	осојад		I	II	II
17	<i>Circaetus gallicus</i>	орел змијар		I	II	II
18	<i>Circus aeruginosus</i>	блатна еја		I	II	II
19	<i>Circus cyaneus</i>	полска еја		I	II	II
20	<i>Circus macrourus</i>	степска еја	NT	I	II	II
21	<i>(Circus pygargus)</i>	ливадска еја		I	II	II
22	<i>Accipiter brevipes</i>	краткопрст јастреб		I	II	II
23	<i>Buteo rufinus</i>	лисест глувчар		I	II	II
24	<i>(Aquila pomarina)</i>	мал орел кликач		I	II	II
25	<i>(Aquila chrysaetos)</i>	златен орел		I	II	II
26	<i>Falco vespertinus</i>	сина ветрушка	NT	I	II	II
27	<i>Falco columbarius</i>	мал сокол		I	II	II
28	<i>Falco eleonora</i>	медитерански сокол		I	II	II
29	<i>(Falco peregrinus)</i>	сив сокол		I	II	II
30	<i>Bonasa bonasia</i>	лештарка		I; II/2	III	
31	<i>Alectoris graeca</i>	еребица камењарка		I; II/1	III	
32	<i>Porzana porzana</i>	дамчеста барска кокошка		I	II	II
33	<i>(Crex crex)</i>	крекс	NT	I	II	II
34	<i>Grus grus</i>	сив жерав		I	II	II
35	<i>Himantopus himantopus</i>	долгоног пескар		I	II	II
36	<i>(Recurvirostra avosetta)</i>	сабјарка		I	II	II
37	<i>Philomachus pugnax</i>	бојник		I; II/2	III	II
38	<i>Tringa glareola</i>	шумска тринга		I	II	II
39	<i>Larus melanocephalus</i>	медитерански галеб		I	II	II
40	<i>Larus minutus</i>	мал галеб		I	II	



Бр.	(претпоставен) вид	Македонско име	IUCN	Birds Directive	Bern Convention	Bonn Convention
41	<i>Sterna nilotica</i>	дебелоклуна рибарка		I	II	II
42	<i>(Sterna caspia)</i>	касписка рибарка		I	II	II
43	<i>Sterna hirundo</i>	речна чигра		I	II	II
44	<i>Sterna albifrons</i>	мала чигра		I	II	II
45	<i>Chlidonias hybrida</i>	белобрада рибарка		I	II	
46	<i>Chlidonias niger</i>	црна рибарка		I	II	II
47	<i>Bubo bubo</i>	був		I	II	
48	<i>Caprimulgus europaeus</i>	козодој		I	II	
49	<i>Alcedo atthis</i>	рибарче		I	II	
50	<i>(Coracias garrulus)</i>	модроврана	NT	I	II	II
51	<i>Picus canus</i>	сивоглав клукајдрвец		I	II	
52	<i>Dryocopus martius</i>	црн клукајдрвец		I	II	
53	<i>Dendrocopos syriacus</i>	сириски клукајдрвец		I	II	
54	<i>Dendrocopos medius</i>	среден клукајдрвец		I	II	
55	<i>Melanocorypha calandra</i>	голема чучулига		I	II	
56	<i>Calandrella brachydactyla</i>	мала чучулига		I	II	
57	<i>Lullula arborea</i>	шумска чучулига		I	III	
58	<i>Anthus campestris</i>	полска трепетилка		I	II	
59	<i>(Acrocephalus melanopogon)</i>	тенкоклучун трскар		I	II	II
60	<i>Sylvia nisoria</i>	дамчесто грмушарче		I	II	II
61	<i>(Ficedula semitorquata)</i>	шарено муварче	NT	I	II	II
62	<i>Ficedula albicollis</i>	беловрато муварче		I	II	II
63	<i>Lanius collurio</i>	обично страче		I	II	
64	<i>Lanius minor</i>	мало страче		I	II	
65	<i>Emberiza hortulana</i>	градинарска стрнарка		I	III	





Слика 59 Ибиси (*Plegadis falcinellus*)

Табела 25 Значајни видови цицачи долж трасата на пругата

Бр.	(претпоставен) вид	IUCN	Директива за хабитати	Бернска конвенција	Бонска конвенција
1	<i>(Rhinolophus blasii)</i>	-	II; IV	II	II
2	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	-	II; IV	II	II
3	<i>Rhinolophus hipposiderus</i>	-	III; IV	II	II
4	<i>(Rhinolophus mehelyi)</i>	VU	III; IV	II	II
5	<i>(Eptesicus serotinus)</i>	-	IV	II	II
6	<i>(Pipistrellus kuhlii)</i>	-	IV	II	II
7	<i>(Pipistrellus pipistrellus)</i>	-	IV	III	II
8	<i>(Hypsugo savii)</i>	-	IV	II	II
9	<i>(Myotis oxygnathus)</i>	-	III; IV	II	II
10	<i>(Myotis capaccinii)</i>	VU	II; IV	II	II
11	<i>(Myotis mustacinus)</i>	-	IV	II	II
12	<i>(Myotis myotis)</i>	-	II; IV	II	II
13	<i>(Myotis daubentonii)</i>	-	IV	II	II
14	<i>Miniopterus schreibersi</i>	NT	II; IV	II	II
15	<i>Felis silvestris</i>	-	IV	II	-
16	<i>Lutra lutra</i>	NT	II; IV	II	-
17	<i>Ursus arctos</i>	-	II; IV	II	-
18	<i>Dryomys nitedula</i>	-	IV	III	-
19	<i>Musccardinus avellanarius</i>	-	IV	III	-

### 2.11.12 Валоризација на фауната на ’рбетниците

Валоризацијата на фауната на ’рбетниците е направена според повеќе меѓународни критериуми, прикажани во поглавјето „Определување на чувствителноста“.

Евидентно е дека најзначајни хабитати претставуваат Охридското Езеро и крајбрежните блата, мочуришта и ливади, по што доаѓаат дабовите шуми, појасите од врби и евли и обработливите површини.

Табела 26 Валоризација на водоземците

Видови водоземци (Amphibia)	Охридско Езеро	Реки и потоци	Блата, мочуришта и влажни ливади	Обработливи површини	Евлови и врбови појаси	Црноборови шуми	Дабови шуми	Костенови шуми	Населени места
<b>Директива за хабитати</b>									
невклучени	3	3	3	2	2		3	3	3
II; IV	2	2	2		1		1	1	1
IV	4	4	5	3	4	1	2	2	3
V	1	1	1		1		1	1	1
<b>Emerald мрежа</b>									
невклучени	8	8	9	5	7	1	6	6	7
вклучени	2	2	2		1		1	1	1
<b>Бернска конвенција</b>									
II	5	5	6	3	4	1	2	2	3
III	5	5	5	2	4		5	5	5
<b>Вкупно</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>8</b>

Табела 27 Валоризација на влекачите

Видови влекачи (Reptilia)	Охридско Езеро	Реки и потоци	Блата, мочуришта и влажни ливади	Обработливи површини	Евлови и врбови појаси	Црноборови шуми	Дабови шуми	Костенови шуми	Населени места
<b>IUCN</b>									
LC	2	2	4	15	11	3	15	15	11
NT	1	1	2	1	1	1	1	1	2
VU				1	1	1	1	1	1
<b>Директива за хабитати</b>									
невклучени	1	1	2	4	3		2	2	3
II; IV	1	1	3	3	3	2	4	4	4

Видови (Reptilia)	влекачи	Охридско Езеро	Реки и потоци	Блата, мочуришта и влажни ливади	Обработливи површини	Евлови и врбови појаси	Црнборови шуми	Дабови шуми	Костенови шуми	Населени места
IV		1	1	1	10	7	3	11	11	7
<b>Emerald мрежа</b>										
невклучени		2	2	3	14	10	3	13	13	10
вклучени		1	1	3	3	3	2	4	4	4
<b>Бернска конвенција</b>										
II		2	2	4	12	9	5	14	14	10
III		1	1	2	5	4		3	3	4
<b>Вкупно</b>		<b>3</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>17</b>	<b>13</b>	<b>5</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>14</b>

Табела 28 Валоризација на фауната на птиците.

КРИТЕРИУМ	КАТЕГОРИЈА	Охридско Езеро	Реки и потоци	Блата, мочуришта и влажни ливади	Обработливи површини	Евлови и врбови појаси	Црнборови шуми	Дабови шуми	Костенови шуми	Камењари	Населени места
IUCN	VU	1									
	NT	1		4	2	1		2			
	LC	46		55	42	60		80			
SPEC	1	3		2							
	2	2		9	8	8	1	13	5	2	3
	3	17	2	16	16	11	4	14	9	9	12
	-E	5	2	8	5	21	16	28	24	1	10
	-EW	2		0	2			2	2		
	non-SPEC	19	7	23	13	21	14	25	20	6	13
	NE			1							
ETS	(EN)			1							
	R	3		2							
	(R)						1				
	H	2		7	2	2	1	3	2		2

КРИТЕРИУМ	КАТЕГОРИЈА	Охридско Езеро	Реки и потоци	Блата, мочуришта и влажни ливади	Обработливи површини	Евлови и врбови појаси	Црноборови шуми	Дабови шуми	Костенови шуми	Камењари	Населени места
	(H)	5	1	4	8	5	2	11	6	5	3
	VU			2	2	2		1			
	(VU)	3		1	1					1	
	D	2		2	4	7	1	7	4	1	3
	(D)	6	1	8	7	3		5	2	4	7
	S	15	6	19	10	31	24	39	30	4	16
	(S)	12	3	12	10	11	6	16	16	3	7
	NE			1							
Директива за птиците	I	18		27	13	9	3	17	8	3	2
	I; II/1									1	
	I; II/2			1				1		1	
	II/1	2			1						1
	II/1; III/1	1			1			1	1		
	II/1; III/2	7		2	1				0		
	II/2	11		8	9	9	4	8	8		6
	II/2; III/2			1	1						
	Невклучени	9		20	18	43	28	55	43	13	29
Emerald мрежа	Вклучени	19		29	13	9	3	18	8	3	2
	Невклучени	29		30	31	52	32	64	52	15	36
Бернска конвенција	II	22	11	45	27	44	28	65	45	15	25
	III	25		14	14	11	6	14	12	3	8
	Невклучени	1			3	6	1	3	3		5
Бонска конвенција	I; II	3									
	II	31	6	48	17	21	16	36	23	7	10
	Невклучени	14	5	11	27	40	19	46	37	11	28
<b>Вкупно</b>		<b>48</b>	<b>11</b>	<b>59</b>	<b>44</b>	<b>61</b>	<b>35</b>	<b>82</b>	<b>60</b>	<b>18</b>	<b>38</b>

При валоризацијата не се земени предвид лилјациите, заради краткиот период на истражување. Очекувани се 14 видови, при што сите се вклучени на анексите на Директивата за хабитати, а три вида се и глобално засегнати.



Табела 29 Валоризација на цицачите

Видови (Mammalia) цицачи	Охридско Езеро	Реки и потоци	Блата, мочуришта и влажни ливади	Обработливи површини	Евлови и врбови појаси	Црноборови шуми	Дабови шуми	Костенови шуми	Населени места
<b>IUCN</b>									
LC	4	4	12	16					
DD				2					
NT	1	1	1						
<b>Директива за хабитати</b>									
невклучени	4	4	12	17	19	10	18	18	9
II; IV	1	1	1				1		
III; IV									
IV				1	2	1	3	3	
<b>Emerald мрежа</b>									
невклучени	4	4	12	18	21	10	20	20	9
вклучени	1	1	1			1	2	1	
<b>Бернска конвенција</b>									
невклучени	3	3	6	12	7	2	7	7	6
II	1	1	1	1	1	2	3	2	
III	1	1	6	5	13	7	12	12	3
<b>Вкупно</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>21</b>	<b>11</b>	<b>22</b>	<b>21</b>	<b>9</b>

## 2.12 Карактеристики на пределите

Пределот во екологијата е основната функционална единица што го опфаќа човекот и неговите активности во рамките на просторот, вклучително и екосистемите. Фактички, интеракцијата на човекот со биолошката разновидност и неживите природни особености на определено подрачје го создаваат пределот. Секојдневните активности на луѓето се одвиваат во повеќе екосистеми (природни и антропогени), односно на ниво на одреден предел. Затоа пределот ја отсликува социо-економската состојба на едно подрачје од еколошки аспект (иако оригинално тој е географски термин).

Предел е топографски дефинирана територија што се состои од карактеристичен мозаик од меѓусебно зависни типови екосистеми коишто би можеле да бидат или биле предмет на специфични човекови активности. Пределот главно се дефинира како парче земјиште што може да се опфати со еден поглед. Но, екологијата го исклучува погледот, т.е. пределот постои независно од перцепцијата (за разлика од пејзаж). Тоа е хетерогено и динамично ниво на организација на еколошките системи. Развојот на пределот е под влијание на природни и/или антропогени фактори или комбинација од двата. Еден пределски тип (што е во суштина основната систематска категорија кај пределите) може да поседува целосно природни карактеристики или пак да биде

целосно изменет од човекот и да не опфаќа ниту еден природен екосистеми (како што се големите градски подрачја). Затоа токму пределот е ниво на еколошка организација што ги вклучува луѓето и нивните активности во еколошките системи. Преку пределот се проучува функционирањето на односите човек-природа и се дефинираат причините за моменталниот изглед и распоред на екосистемите во просторот.

Заради полесно следење на текстот, подолу се објаснети основните карактеристики на пределите и базичната терминологија.

Пределот има структура, односно е составен од неколку категории **пределски елементи**:

- **Матрикс** е доминантен, сеопфатен елемент
- **Петна** се помали елементи што се расфрлани во матриксот (може да бидат шумички во земјоделско земјиште или отворени терени во шума)
  - Мозаик е група петна
- **Коридорите** се линеарни елементи
  - Мрежа е група коридори
  - Раб—може да се издвои во рамките на петната и коридорите, а има силно изразени взаемни односи со матриксот,,
  - Внатрешност—може да се издвои во рамките на петната и коридорите, а има слаба или никаква интеракција со матриксот

Просторната организираност на мозаикот и мрежите го дава **белегот на пределот**. Тој е значаен при проучување на сличностите или разликите на два предели од структурен аспект. Структурата е основа за функционалните карактеристики на одделните предели.

Некои позначајни работи во врска со пределите се: големината на петната, што значи количество достапно станиште; фрагментацијата; хетерогеноста; просторниот сооднос помеѓу петната—поврзаноста и поврзливоста.

*Поврзаност*—две петна од ист тип се блиску едно до друго и се поврзани во просторот,

*Поврзливост*—индивидуи или нивни расплодни делови од видови можат да се движат од едно во друго петно, дури и кога тие не се споени.

Квантитативното прикажување на хетерогеноста и фрагментацијата се зависни од размерот.

Зачувувањето на природните вредности на едно подрачје е возможно само со интегрирање на човековите потреби во рамките на активностите за заштита. Во основа, пределскиот пристап треба да овозможи максимум зачувување на природата во услови на целосна имплементација на човековите намери и проекти. Во конкретниот случај пределот треба да поднесе изградба на железничка пруга, со сите пропратни елементи и објекти, со минимум последици по животната средина (вклучувајќи ги природните екосистеми и човековите добра и творби). Во секој случај внесување на така крупен инфраструктурен објект, како што е пруга со должина од 62,6 km, во пределот ќе изврши значајна промена на пределските карактеристики и сериозни влијанија врз сите елементи на пределот (како културни, така и природни). Затоа се наметнува потребата од определување и опишување на културните и природните карактеристики на пределските типови в долж трасата.

Во рамките на подрачјето предвидено за изградбата на идната пруга Кичево-Радожда се одвивале и се одвиваат човекови активности со различен интензитет во различни екосистеми, главно во зависност од надморската височина. Затоа долж коридорот се оформиле неколку различни предели.

Основната активност и намена на замјаштето вдолж коридорот е шумарството (во делот Кичево-Ботун) и земјоделството, главно полјоделството, (во Струшткото Поле). Овие интензивни активности се одвивале со векови и тоа оставило силен белег на целата територија, на пределите и воопшто на природата. Покрај тоа, присуството на Охридското Езеро и историско-геолошки условените езерски тераси во јужниот дел од коридорот, заедно со доминантните вегетациски типови се основните фактори, што го условиле изгледот и разновидноста на денешните предели вдолж железничкиот коридор. Умерено континенталната клима и силното климатско влијание на Охридското Езеро го заокружуваат надворешното влијание.

Земајќи ги погоре наведените антропогени, биогеографски и физичко-географски карактеристики како критериуми, по должината на трасата можат да се издвојат три до четири пределски типови со градација од чисто културни, преку доминантно културни, па сè до помалку или повеќе природни карактеристики. Карактеристичната природна вегетација што го дава надворешниот изглед на природните или малку изменетите предели е опишана во поглавјата за биогеографските одлики на просторот вдолж трасата, и за стаништата со растителните заедници. Појасното распространување на биомите или зоните во голем дел се преклопува со распространувањето на пределите. Географските карактеристики на односните просторни целини се подетално прикажани во соодветните поглавја.

По должината на пругата можат да се издвојат две јасно издиференцирани просторни целини: ридско-планински и клисурест северен дел (km 0+000 km 36+000) со два типични пределски типови и рамничарски езерски јужен дел (km 36+000 до km 54+800) со еден пределски тип. Во крајниот јужен дел (km 54+800 до km 61+500) коридорот минува низ простор со слични карактеристики како и тој од северниот дел.

### **2.12.1 Ридест рурален предел во дабов шумски појас**

Овој пределски тип го зафаќа поголемиот дел од просторот во кој се протега проценуваниот коридор за изградба на пругата Кичево-Радожда. Поточно тој се протега од km 1+800 до km 36+000 и од km 54+800 до крајот на коридорот. Ридестиот рурален предел може да се третира главно како културен предел.

Релјефот е ридско-планински, со пострмни или поблаги падини. Падините се испресечени со речни долини. Подлогата е доминантно силикатна, но се среќава и варовничка подлога во најјужниот дел. Некои делови се карактеризираат со алувијални наноси. На некои места ерозијата е сериозен проблем. Овој пределски тип е широко распространет предел во ридскиот дел на цела Македонија.

Во потесното подрачје, под влијание на пругата, матриксот е претставен од земјоделски површини (главно ливади и мали градини и ниви) со многу дрвја. Дрвјата се овошни или дабови стебла или шумички (костенови стебла се карактеристични за крајниот јужен дел на коридорот од пругата). Коридорите се широки и на места вистински шумички, што значи можат да послужат како станишта и како патишта на миграција на крупни животни. Може да се прифати дека овој предел има доволно значење за поддржување на биодиверзитетот, воопшто. Петната од шумска вегетација се поврзливи, а во одредени случаи и поврзани. Особено е значајно што поврзливоста оди широко во просторот и преку ваквите пределски коридори се поврзуваат прилично оддалечените шумски екосистеми од соседните предели. Важен белег на овој предел

(не е во сите подрачја на овој пределски тип исто) се линеарните коридори во речните долини претставени од евови или врбови појаси или пак мали петна од евови шумички. Тие обезбедуваат опстанок и лесно движење на многу значајни видови животни (видри на пример), така што претставуваат особено значаен структурен елемент за функционалноста на овој предел во поглед на зачувување на биодиверзитетот.

Во периферните делови од коридорот од интерес пределот сè повеќе добива изглед на полуприроден предел на широколисни шуми.

Населените места се села од збиен тип кои не се континуирано распоредени и најчесто не се поврзани меѓу себе со асфалтни патишта (поврзани се со главниот пат Кичево-Охрид. Некои се речиси целосно иселени, така што традиционалните земјоделски практики се напуштени (Видрани, Јудово, Сливово), а делумно и некои други.

Во поново време преовладуваат процесите на зараснување на напуштените ниви и ливади со соседната грмушеста или шумска вегетација.

Карактеристично е што низ пределот се расфрлани и други човекови градби (бензински пумпи, мали фабрики или погони, каменоломи итн.) кои одамна не функционираат. Ова само го нарушува надворешниот изглед на пределот (пејзажот), но не и неговата функционалност<sup>21</sup>.

Културно-историските споменици се слабо застапени и се ограничени на некои селски населби. Тие се претставени со цркви и гробиштата (кои се обично во состав на црквеното земјиште)<sup>22</sup>.

### 2.12.2 Предел на планински широколисни шуми

Над 900 m надморска височина, на потегот од селото Јудово до селото Сливово, се распространети дабови шуми главно од дабот горун. Тие го чинат планинскиот предел на широколисни шуми во кој петната се шумски чистини со различни димензии. Овој предел е извонредно значаен за крупните диви животни бидејќи обезбедува погодно станиште за единките што мигрираат помеѓу јадровите подрачја во рамките на националните паркови „Галичица“, „Пелистер“ и „Маврово“. Вдолж цела Шар Планина се протега појас на мезофилни дабови и букови шуми.

На потегот кај селото Пополжани овој предел, преку ридестиот рурален предел, се надоврзува на истиот пределски тип на планината Бистра.

Изградбата и функционирањето на пругата Кичево-Радожда нема да има никакви директни влијанија врз структурата и функционирањето на овој предел, па затоа нема да биде подетално опишан.

### 2.12.3 Урбан предел-Кичево

Во рамките на поширокото подрачје, кое е под влијание на изградбата и особено функционирањето на пругата Кичево-Радожда, се наоѓаат две урбани целини: Кичево и Струга. При тоа, само Кичево се наоѓа во потесниот коридор определен за оцена на влијанијата на пругата. Пределот се простира на самиот почеток на коридорот од пругата (km 0+000 до km 1+800). Ова е вистински урбан предел, чиј периферен дел е претставен со деградирано земјиште и градби од секундарн и терциерна инфраструктура.

<sup>21</sup> Види поглавје социо-економски контекст

<sup>22</sup> Види поглавје културно наследство



Урбаниот предел има многу мало значење од аспект на биодиверзитетот, но интервенциите во него (како што е изградбата на нова пруга) имаат влијание врз самиот човек (намалување на квалитетот на живеење, загадување, бучава).

#### 2.12.4 Езерски рамничарски предел

Овој предел во Македонија се среќава единствено во Охридско-струшката Котлина и Преспа. Во коридорот од пругата се протега од km 36+000 (село Климентини) до km 54+800 (село Радошшта) и го зафаќа Струшкото Поле, кое во најголем дел е изменетото некогашно Струшко Блато. Пределот е чисто културен, земјоделски.

Релјефот е рамничарски и низ целиот простор нема истакнати возвишенија. Просторот е формиран на езерска тераса, така што геолошката подлога е составена од езерски седименти. Специфична карактеристика на пределот е самото Охридско Езеро. Целиот простор се карактеризира со високо ниво на подземните води и покрај тоа што во минатото е направена густа каналска мрежа за одводнување на Струшкото Блато.

Во пределот доминира земјоделско земјиште, што значи дека матриксот е претставен со ниви и други антропогено изменети станишта (селски населби и градини, ливади итн.). Најголем процент од просторот е зафатен со матриксот. Петнестата структура на пределот ја чинат ретките и расфрлани станишта со трска, како и заостанатите блатни станишта. Рамничарски влажни шуми и шумички воопшто нема, но се наоѓаат одделни остатоци од шумска вегетација (блатен даб, евла или врби)<sup>23</sup>.

Коридорите се претставени со канали и блатната вегетација асоцирана со нив. Најзначаен коридор во рамките на овој конкретен предел е старото корито на реката Сатеска и еловите појаси и остатоци од шумички вдолж коритото. Поголемиот дел од течението на Сатеска не е во коридорот од интерес на Студијата за оцена на влијанијата врз животната средина од изградбата и функционирањето на пругата Кичево-Радожда. Може да се процени дека функционалноста на пределот, во однос на средно големите и малите цицачи, како и другата вертебрална и инвертебрална фауна е на задоволително ниво (коридорите се функционални). На картата на станишта (Прилог 6 и 7) се прикажани сите коридори. Визуелен приказ на пределот е даден во Прилог 5.

Антропогените творби, освен нивите, во овој предел се претставени со селски населби и индустриски објекти. Најзначајни села, што би биле под директно влијание на изградбата и функционирањето на пругата, се селата Климентини, Мешеишта, Волино, Мороишта, Заграчани и Радолишта. Од индустриските објекти најзначаен е погонот на фабриката „Отекс“ кај с. Мешеиште и фабриката „Полипласт“ за производи од пластични маси, Акционерското друштво „Стружанка“ за производство на текстилни производи и завеси, Акционерско друштво „Графиком“ за печатарска дејност, Јавно претпријатие „Јабланица“ за производство на паркет и режана граѓа, Јавното претпријатие за водостопанство „Црн Дрим“ за стопанисување со вода кај Струга (види поглавје соocio-економски контекст).

Во потесниот простор на определениот коридор нема посебно истакнати културно-историски градби и споменици.

#### 2.13 Население, населени места и економско-социјални параметри

Од документацијата со која е дефинирана трасата на идната пруга, како дел од Коридор 8, насока Кичево-Лин, се забележува дека непосредно се тангирали 26

<sup>23</sup> За значењето на остатоците од природната блатна вегетација, види поглавје 3.11.8.4

населени места, кои административно припаѓаат на четири општини. Во рамките на наведените населени места се направени анализи во врска со социо-географските и економско географските одлики вдоль трасата на железничката пруга Кичево-Радожда.

Табела 30 Преглед на општини и населени места кои се наоѓаат или го тангираат коридорот вдоль трасата на железничката пруга Кичево-Лин

Општина	Населени места
<b>КИЧЕВО</b>	Кичево
<b>ДРУГОВО</b>	Брждани, Видрани, Г. Пополжани, Д. Пополжани, Другово, Јудово,
<b>ДЕБРЦА</b>	Арбиново, Ботун, Издеглавје, Ново Село, Песочани, Слиново, Турје, Климестани, Мешеишта, Волино, Требеништа,
<b>СТРУГА</b>	Мислешево, Мороишта, Струга, Заграчани-Шум, Радолишта, Калишта, Франгово, Радожда

Социо-географските карактеристики се прикажани преку анализи за вкупното население, неговата полова, национална, старосна и некои економски структури.

Економско географските аспекти се разгледани преку детални прикази на земјоделското земјиште по катастарски култури класифицирано по населени места, општини и збирно со приказ на припадноста на земјиштето според сопственост (приватен, општествен сектор и вкупно). Низ ваквите податоци се презентирани или може да се согледаат бројни аспекти на развојот во примарниот сектор, а посредно и во останатите сектори на дејности.

Во контекст на влијанијата на железничката пруга врз животната средина и функционалност на просторот од двете страни на пругата се согледани разни инфраструктурни аспекти од линиската и институционалната инфраструктура.

### **2.13.1 Социо-географски одлики на населените места вдоль трасата на железничката пруга Кичево-Лин**

#### **2.13.1.1 Вкупно население, население по пол и национална структура**

Согледувањето на основните функции на даден простор претпоставува и неопходно проучување на одликите на населението и населбите. Во функција на согледување на социогеографските аспекти на просторот, вдоль трасата на железничката пруга Кичево-Лин, како основни елементи од демографската структура на населението се прикажани:

- бројната состојба на населението,
- половата структура на населението,
- националната структура,
- старосната структура на населението и
- одликите на населението според економската активност
- домаќинства и станови.

Проучувањето е извршено по населени места, класифицирани по општини и збирно, на ниво на целата траса на пругата. Така е овозможено поцелосно и конкретно согледување на состојбите во секоја конкретна територија, а соодветно на тоа и превземање на соодветни мерки за унапредување на состојбите.

### 2.13.1.2 Бројна состојба на населението

Природните одлики на просторот, од една, и општествено економските односи, од друга страна, се основни одредници кои влијаеле и влијаат врз застапеноста на населението во даден простор. Во случајот на коридорот на протегање на железничката пруга Кичево-Лин поголемиот дел од населбите се разместени во долините на реките Треска, Сатеска, Црн Дрим и покрај Охридското Езеро. Состојбата во врска со бројноста на населението, половата и националната структура е прикажана во Табела 31. Од прегледот во табелите се констатира дека вдоль трасата на железничката пруга Кичево-Лин се лоцирани 26 населени места. Од нив Кичево и Струга сградски населби, додека останатите се селски населби. Според податоците од пописот во 2002 година во овие населени места живеат 60992 жители од кои 43626 жители живеат во градовите, а останатите (17366) жители се разместени во селските населби. Притоа, една населба е со население од 0-10 жители, седум населби имаат од 10-100 жители, четири имаат од 100-300 жители, една има од 300-500 жители и 13 се со повеќе од 500 жители. Во контекстот на овие податоци е и густината на населеност која во атарите на селата во Дебрца е под  $10 \text{ ж/км}^2$  и релативно мала. Од друга страна вдоль коридорот на пругата, во Струшкото Поле, присутна е густина на населеност од околу  $350 \text{ ж/км}^2$ , така што се констатира дека просторот е мошне густо населен. Релативно големиот број населби, со помалку од 100 жители, во контекстот на демографскиот развој е мошне загрижувачки, бидејќи реално е да се очекува овие населби мошне брзо целосно да се раселат. Такви се населените места Видрани и Јудово во Кичевско и групата села во Општина Дебрца како што се Арбиново, Издеглавје, Ново Село, Песочани, Сливово и Турје, кои демографски и стопански се мошне деградирани.

Во контекстот на функционалните аспекти на железничката пруга реално е да се очекува одредено позитивно влијание врз ревитализацијата на населбите, во смисла на нивно непосредно одржување, доколку дел од населението во нив биде непосредно работно ангажирано во железницата. На потегот на трасата од селото Ботун до селото Радожда железничката пруга поминува низ Струшкото Поле каде населените места демографски и стопански се мошне витални, така што позитивните влијанија на железничката пруга треба да бидат повеќекратни. Во случајот станува збор како за демографските така за стопанските и социјално културните аспекти на развој.

### 2.13.1.3 Полова структура на населението

Половата структура на населението е една од демографските одредници од која зависи виталноста на населението во даден простор, начинот на организација на животот и работата. Според податоците во приложените табели се констатира дека во населените места преовладува машкото население. Причината за ваквата состојба главно се состои во поголемата емиграција на женското население, кое поради емиграциските одлики на населението од овие простори, школување, стапување во брак (за помладата популација) и слично, миграциски е подинамично.



Табела 31 Преглед на вкупното, населението по пол и национална структура, по општини и населени места вдолж трасата на железничката пруга Кичево-Лин

#### ОПШТИНА КИЧЕВО

Населено место	Вкупно население	Мажи	Жени	НАЦИОНАЛНА ПРИПАДНОСТ							
				Македонци	Албанци	Турци	Роми	Власи	Срби	Бошњаци	Останати
КИЧЕВО	27067	13568	13499	15031	7641	2406	1329	75	82	7	496
<b>ВКУПНО</b>	<b>27067</b>	<b>13568</b>	<b>13499</b>	<b>15031</b>	<b>7641</b>	<b>2406</b>	<b>1329</b>	<b>75</b>	<b>82</b>	<b>7</b>	<b>496</b>

#### ОПШТИНА ДРУГОВО

Населено место	Вкупно население	Мажи	Жени	НАЦИОНАЛНА ПРИПАДНОСТ							
				Македонци	Албанци	Турци	Роми	Власи	Срби	Бошњаци	Останати
БРЖДАНИ	162	83	79	162	-	-	-	-	-	-	-
ВИДРАНИ	8	4	4	8	-	-	-	-	-	-	-
Г.ПОПОЛЖАНИ	109	55	54	109	-	-	-	-	-	-	-
ДРУГОВО	1492	786	706	1250	108	128	1	-	2	-	3
ЈУДОВО	27	16	11	27	-	-	-	-	-	-	-
<b>ВКУПНО</b>	<b>1798</b>	<b>944</b>	<b>854</b>	<b>1556</b>	<b>108</b>	<b>128</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>3</b>





### ОПШТИНА ДЕБРЦА

Населено место	Вкупно население	Мажи	Жени	НАЦИОНАЛНА ПРИПАДНОСТ							
				Македонци	Албанци	Турци	Роми	Власи	Срби	Бошњаци	Останати
АРБИНОВО	26	8	18	26	-	-	-	-	-	-	-
БОТУН	227	128	99	220	-	-	-	-	-	-	7
ИЗДЕГЛАВЈЕ	136	64	72	136	-	-	-	-	-	-	-
НОВО СЕЛО	68	31	37	64	-	-	-	-	-	-	4
ПЕСОЧАНИ	95	45	50	95	-	-	-	-	-	-	-
СЛИВОВО	16	7	9	16	-	-	-	-	-	-	-
ТУРЈЕ	17	10	7	17	-	-	-	-	-	-	-
КЛИМЕШТАНИ	57	33	24	-	-	-	-	-	-	-	-
МЕШЕИШТА	779	374	405	776	-	-	-	-	-	-	3
ВОЛИНО	462	236	226	226	-	-	-	-	-	-	-
ТРЕБЕНИШТА	513	251	262	500	-	-	-	-	-	-	13
<b>ВКУПНО</b>	<b>2396</b>	<b>1187</b>	<b>1209</b>	<b>2076</b>	-	-	-	-	-	-	<b>27</b>

### ОПШТИНА СТРУГА

Населено место	Вкупно население	Мажи	Жени	НАЦИОНАЛНА ПРИПАДНОСТ							
				Македонци	Албанци	Турци	Роми	Власи	Срби	Бошњаци	Останати
МОРОИШТА	909	450	459	903							6
МИСЛЕШЕВО	3507	1754	1753	2791	527	28	13	66	15	-	67
СТРУГА	16559	8221	8338	8901	5293	907	97	550	72	16	723



ЗАГРАЧАНИ	1075	540	535	1	1071	-	-	-	-	-	3
ШУМ	837	431	406	2	823	-	-	-	-	-	12
РАДОЛИШТА	3119	1561	1558	1	3085	-	-	-	-	-	33
КАЛИШТА	1178	589	589	95	1079	-	-	-	-	-	4
ФРАНГОВО	1739	893	846	-	1734	-	-	-	-	-	5
РАДОЖДА	808	402	406	806							2
<b>ВКУПНО</b>	<b>29731</b>	<b>14841</b>	<b>14890</b>	<b>13500</b>	<b>13622</b>	<b>935</b>	<b>110</b>	<b>616</b>	<b>87</b>	<b>16</b>	<b>855</b>

Табела 32 Збирен преглед на вкупното, населението по пол и национална структура, по општини вдолж трасата на железничката пруга Кичево-Лин

Општина	Вкупно население	Мажи	Жени	НАЦИОНАЛНА ПРИПАДНОСТ							
				Македонци	Албанци	Турци	Роми	Власи	Срби	Бошњаци	Останати
КИЧЕВО	27067	13568	13499	15031	7641	2406	1329	75	82	7	496
ДРУГОВО	1798	944	854	1556	108	128	1	-	2	-	3
ДЕБРЦА	2396	1187	1209	2076	-	-	-	-	-	-	27
СТРУГА	29731	14841	14890	13500	13622	935	110	616	87	16	855
<b>ВКУПНО</b>	<b>60992</b>	<b>30540</b>	<b>30452</b>	<b>32163</b>	<b>21371</b>	<b>3469</b>	<b>1440</b>	<b>691</b>	<b>171</b>	<b>23</b>	<b>1381</b>

### 2.13.1.4 Национална структура

Националната структура на населението, вдоль трасата на железничката пруга Кичево-Кафасан, е хетерогена. Околу 53% од населението се Македонци, 35% се Албанци а останатите 12% се Турци, Македонци со исламска вероисповед, Власи, Роми и т.н. Населените места, вдоль железничката пруга од Кичево до Струга, се населени со Македонци, а на потегот од Струга до с. Радожда преовладува албанско, ромско, турско, влашко и останато население.

### 2.13.1.5 Старосната структура на населението.

Старосната структура на населението е главна одредница од која зависи виталноста на дадена популација. Во конкретниов случај се забележува дека поголемиот број од населените места се одликуваат со значително поголема застапеност на зрелото и особено старото население. Во селските населби, особено населбите до 100 жители, скоро да непостои младо население од групата 0-19 години. Детали за старосната структура на населението по населени места, општини и збирно за коридорот, вдоль трасата на железничката пруга Кичево-Кафасан, се прикажани во следните табели.

Табела 33 Преглед на населението по старосни групи, по општини и населени места вдоль трасата на железничката пруга Кичево-Лин

#### ОПШТИНА КИЧЕВО

Населено место	СТАРОСНИ ГРУПИ			
	0-19 г.	20-64	65->	вкупно
КИЧЕВО	8167	16560	2340	27067
<b>ВКУПНО</b>	<b>8167</b>	<b>16560</b>	<b>2340</b>	<b>27067</b>

#### ОПШТИНА ДРУГОВО

Населено место	СТАРОСНИ ГРУПИ			
	0-19 г.	20-64	65->	вкупно
БРЖДАНИ	27	92	43	162
ВИДРАНИ	0	2	6	8
ПОПОЛЖАНИ	29	59	21	109
ДРУГОВО	453	875	164	1492
ЈУДОВО	0	12	15	27
<b>ВКУПНО</b>	<b>509</b>	<b>1040</b>	<b>249</b>	<b>1798</b>

#### ОПШТИНА ДЕБРЦА

Населено место	СТАРОСНИ ГРУПИ			
	0-19 г.	20-64	65->	Вкупно
АРБИНОВО	2	5	19	26
БОТУН	53	128	46	227
ИЗДЕГЛАВЈЕ	22	58	56	136
НОВО СЕЛО	13	25	30	68
ПЕСОЧАНИ	18	56	21	95

СЛИВОВО	0	3	13	16
ТУРЈЕ	0	8	9	17
КЛИМЕШТАНИ	6	31	20	57
МЕШЕИШТА	165	400	214	779
ВОЛИНО	117	262	83	462
ТРЕБЕНИШТА	106	298	109	513
<b>ВКУПНО</b>	<b>502</b>	<b>1274</b>	<b>610</b>	<b>2396</b>

### ОПШТИНА СТРУГА

Населено место	СТАРОСНИ ГРУПИ			
	0-19 г.	20-64	65->	Вкупно
МОРОИШТА	273	529	107	909
МИСПЕШЕВО	1003	2162	342	3507
СТРУГА	5042	9941	1576	16559
ЗАГРАЧАНИ	444	570	61	1075
ШУМ	378	411	48	837
РАДОЛИШТА	1361	1566	192	3119
КАЛИШТА	494	608	76	1178
ФРАНГОВО	749	883	107	1739
РАДОЖДА	208	493	107	808
<b>ВКУПНО</b>	<b>9952</b>	<b>17163</b>	<b>2616</b>	<b>29731</b>

Табела 34 Збирен преглед на населението по старосни групи, по општини вдоль трасата на железничката пруга Кичево-Лин

Населено Место	СТАРОСНИ ГРУПИ				СТРУКТУРА ВО %			
	0-19 г.	20-64	65->	вкупно	0-19	20-64	65->	вкупно
КИЧЕВО	8167	16560	2340	27067	30,1	61,2	8,7	100
ДРУГОВО	509	1040	249	1798	28,4	57,8	13,8	100
ДЕБРЦА	502	1274	610	2396	18,8	49,2	32,0	100
СТРУГА	9952	17163	2616	29731	33,5	57,7	8,8	100
<b>ВКУПНО</b>	<b>19130</b>	<b>36037</b>	<b>5815</b>	<b>60992</b>	<b>31,4</b>	<b>59,1</b>	<b>9,5</b>	<b>100</b>

Од податоците во табелите се забележува дека најзастапена е зрелата старосна група од 20-64 години со околу 60%. Младата старосна група од 0-19 години, во просек е застапена со околу 30 %, а населението постаро од 65 години просечно е застапено со околу 10%. Гледано по населени места во општините се констатира дека во Другово, Дебрца и Охрид учеството на старото население е големо. Тоа значи дека населението во населбите, вдоль коридорот на железницата, во овие три општини е навлезено во длабока старост со тенденции на целосна депопулација на просторот. Од друга страна во населението места во Струшкото Поле, процентот на застапеност на младото население е релативно поголем, а процентот на старото население е соодветен на стабилните демографски структури на населението.





Во оваа смисла сериозно се поставува проблемот на ревитализација на населбите во Општина Дебрца, а реално е да се очекува стабилна демографска структура на населението во населбите во Струшкото Поле и останатите населби.

### 2.13.1.6 Одлики на населението според економската активност

Населението според економската активност (лицата со возраст над 15 години) е мошне важна компонента во демографското проучување, бидејќи преку овие компоненти се согледуваат социоекономските одлики на одредена популација. Во продолжение се прикажани податоци за економски активното (со податоци за лицата кои вршат занимање и лицата кои не вршат занимање) и економски неактивното население. Економски активното население го сочинуваат лицата на возраст од 15 години и повеќе. Тие се групирани како лица кои вршат занимање (односно, се во работен однос или самостојно работат) и лица кои не вршат занимање (тие се лица кои прекинале со работа поради разни причини) така што бараат работа. Економски неактивното население ги опфаќа лицата кои се работоспособни но од разни причини не бараат работа како на пример: домаќинки, лица на воен рок, во затвор, ученици, студенти, лица неспособни за работа, пензионери и други.

Табела 35 Преглед на населението според економската активност по општини и населби  
вдолж трасата на железничката пруга Кичево-Лин

#### ОПШТИНА КИЧЕВО

НАСЕЛЕНО МЕСТО	ВКУПНО	ЕКОНОМСКИ АКТИВНИ			ЕКОНОМСКИ НЕАКТИВНИ
		СЕ	ЛИЦА КОИ ВРШАТ ЗАНИМАЊЕ	ЛИЦА КОИ НЕ ВРШАТ ЗАНИМАЊЕ	
КИЧЕВО	20887	9904	5929	3975	10983
<b>ВКУПНО</b>	<b>20887</b>	<b>9904</b>	<b>5929</b>	<b>3975</b>	<b>10983</b>

#### ОПШТИНА ДРУГОВО

НАСЕЛЕНО МЕСТО	ВКУПНО	ЕКОНОМСКИ АКТИВНИ			ЕКОНОМСКИ НЕАКТИВНИ
		СЕ	ЛИЦА КОИ ВРШАТ ЗАНИМАЊЕ	ЛИЦА КОИ НЕ ВРШАТ ЗАНИМАЊЕ	
БРЖДАНИ	146	23	23	-	123
ВИДРАНИ	8	1	1	-	7
ПОПОЛЖАНИ	88	56	27	29	32
ДРУГОВО	1159	688	355	333	471
ЈУДОВО	27	5	2	3	22
<b>ВКУПНО</b>	<b>1428</b>	<b>773</b>	<b>408</b>	<b>365</b>	<b>655</b>

#### ОПШТИНА ДЕБРЦА

		ЕКОНОМСКИ АКТИВНИ		
--	--	-------------------	--	--



НАСЕЛЕНО МЕСТО	ВКУПНО	СЕ	ЛИЦА КОИ ВРШАТ ЗАНИМАЊЕ	ЛИЦА КОИ НЕ ВРШАТ ЗАНИМАЊЕ	ЕКОНОМСКИ НЕАКТИВНИ
АРБИНОВО	24	1	-	1	23
БОТУН	188	66	40	26	122
ИЗДЕГЛАВЈЕ	120	38	12	26	82
НОВО СЕЛО	60	19	7	12	41
ПЕСОЧАНИ	82	32	15	17	50
СЛИВОВО	16	1	1	-	15
ТУРЈЕ	14	-	-	-	14
КЛИМЕШТАНИ	53	17	14	3	36
МЕШЕИШТА	666	280	172	108	386
ВОЛИНО	362	162	89	73	200
ТРЕБЕНИШТА	431	167	137	30	264
<b>ВКУПНО</b>	<b>2016</b>	<b>783</b>	<b>487</b>	<b>296</b>	<b>1233</b>

#### ОПШТИНА СТРУГА

НАСЕЛЕНО МЕСТО	ВКУПНО	ЕКОНОМСКИ АКТИВНИ			ЕКОНОМСКИ НЕАКТИВНИ
		СЕ	ЛИЦА КОИ ВРШАТ ЗАНИМАЊЕ	ЛИЦА КОИ НЕ ВРШАТ ЗАНИМАЊЕ	
МОРОИШТА	706	391	224	167	315
МИСЛЕШЕВО	2770	1343	819	524	1427
СТРУГА	12919	6150	4114	2036	6769
ЗАГРАЧАНИ	753	131	90	41	622
ШУМ	550	161	139	22	389
РАДОЛИШТА	1961	389	269	120	1572
КАЛИШТА	803	185	93	92	618
ФРАНГОВО	1154	375	102	273	779
РАДОЖДА	658	389	244	145	269
<b>ВКУПНО</b>	<b>22274</b>	<b>9514</b>	<b>6094</b>	<b>3420</b>	<b>12760</b>

Табела 36 Збирен преглед на населението според економската активност по општини вдоль трасата на железничката пруга Кичево-Лин

НАСЕЛЕНО МЕСТО	ВКУПНО	ЕКОНОМСКИ АКТИВНИ			ЕКОНОМСКИ НЕАКТИВНИ
		СЕ	ЛИЦА КОИ ВРШАТ ЗАНИМАЊЕ	ЛИЦА КОИ НЕ ВРШАТ ЗАНИМАЊЕ	
КИЧЕВО	20887	9904	5929	3975	10983
ДРУГОВО	1428	773	408	365	655



ДЕБРЦА	2016	783	487	296	1233
СТРУГА	22274	9514	6094	3420	12760
<b>ВКУПНО</b>	<b>46605</b>	<b>20974</b>	<b>12918</b>	<b>8056</b>	<b>25631</b>

Од податоците, дадени во табелите, се констатира дека економски неактивното население сочинува 55%, односно е побројно од економски активните лица кои учествуваат со 45%. Ако во рамките на економски активното население се издвојат лицата кои не работат се констатира дека само околу 28% се лица кои вршат занимање и на нив се потпира целокупното останато население. Произлегува дека економски неактивното население има големо влијание врз опшатата состојба, при што, на една страна се издвојуваат лицата со лични примања кои се најзастапени во градовите Кичево и Струга и во селските населби на Општина Дебрца и некои од охридските села, а на друга страна, како неактивно население, се издвојува помладата популација во населените места во Струшкото Поле.

Влијанието на железничката пруга, во контекст на економската активност на населението, треба да биде значително, особено во населените места во Струшкото Поле каде релативно големиот број на лица, кои невршат работа (во контекстот на разни потреби во железничко транспортниот, царинскиот и стопанскиот систем), ќе се ангажираат во и околу дејностите поврзани со железничкиот транспорт.

### 2.13.1.7 Домаќинства, членови по домаќинство и станови

Еден од важните показатели за виталноста на населението, работоспособноста и (компаративно) искористувањето на природните ресурси во одреден простор, е бројот на домаќинствата и особено бројот на членови по домаќинство како главен елемент за проценка на можностите за стопанисување со земјоделските стопанства. Поради тоа во продолжение се дадени состојбите во врска со бројот на домаќинствата по населени места на Осоговските Планини во компарација со бројот на населението, членовите по домаќинство и стамбените капацитети.

Табела 37 Преглед на населението, домаќинстват, бројот на членови по домаќинство и становите, по општини и населени места вдоль трасата на железничката пруга Кичево-Лин

#### ОПШТИНА КИЧЕВО

Населено место	Вкупно население	Домаќинства	Бр. член. по домаќ	станови
КИЧЕВО	27067	7510	3,6	9246
<b>ВКУПНО</b>	<b>27067</b>	<b>7510</b>	<b>3,6</b>	<b>9246</b>

#### ОПШТИНА ДРУГОВО

Населено место	Вкупно население	Домаќинства	Бр. член. по домаќ	станови
БРЖДАНИ	162	53	3,0	99
ВИДРАНИ	8	5	1,6	26
Г.ПОПОЛЖАНИ	109	36	3,0	55
ДРУГОВО	1492	441	3,4	586
ЈУДОВО	5	3	1,7	10

<b>ВКУПНО</b>	<b>1776</b>	<b>538</b>	<b>3,3</b>	<b>776</b>
---------------	-------------	------------	------------	------------

### ОПШТИНА ДЕБРЦА

Населено место	Вкупно население	Домаќинства	Бр. член. по домаќ	Станови
АРБИНОВО	26	17	1,5	80
БОТУН	227	76	3,0	142
ИЗДЕГЛАВЈЕ	136	58	2,3	122
НОВО СЕЛО	68	37	1,8	39
ПЕСОЧАНИ	95	43	2,2	88
СЛИВОВО	16	10	1,6	75
ТУРЈЕ	17	9	1,9	64
КЛИМЕШТАНИ	57	23	2,5	40
МЕШЕИШТА	779	246	3,2	564
ВОЛИНО	462	137	3,4	244
ТРЕБЕНИШТА	513	169	3,0	345
<b>ВКУПНО</b>	<b>2396</b>	<b>825</b>	<b>5,4</b>	<b>1803</b>

### ОПШТИНА СТРУГА

Населено место	Вкупно население	Домаќинства	Бр. член. по домаќ	Станови
МОРОИШТА	909	212	4,3	262
МИСЛЕШЕВО	3507	840	4,2	1127
СТРУГА	16559	4261	3,9	5604
ЗАГРАЧАНИ	1075	230	4,7	251
ШУМ	837	192	4,4	211
РАДОЛИШТА	3119	667	4,7	703
КАЛИШТА	1178	283	4,2	341
ФРАНГОВО	1739	385	4,5	413
РАДОЖДА	808	217	3,7	347
<b>ВКУПНО</b>	<b>29731</b>	<b>7287</b>	<b>4,1</b>	<b>9259</b>

Табела 38 Збирен преглед на населението по старосни групи, по општини вдоль трасата на железничката пруга Кичево-Лин

Населено место	Вкупно население	Домаќинства	Бр. член. по домаќ	станови
----------------	------------------	-------------	--------------------	---------

КИЧЕВО	27067	7510	3,6	9246
ДРУГОВО	1776	538	3,3	776
ДЕБРЦА	2396	825	5,4	1803
ОХРИД	1811	575	3,1	1193
СТРУГА	29731	7287	4,1	9259
<b>ВКУПНО</b>	<b>60970</b>	<b>16160</b>	<b>3,8</b>	<b>21084</b>

Од дадените податоци се констатира дека бројот на членови по домаќинства е релативно мал, бидејќи, во основа е помал од 4 членови по домаќинство, вклучувајќи ја и градската средина. Проблемот е мошне голем во селската средина, каде бројот на членови по домаќинство е околу 2, а во голем број случаи е помал од 2. Ова особено е изразено во населените места Пополжани, Видрани, Брждани и Јудово во Кичевско и групата села во областа Дебрца како што се Арбиново, Ботун, Издеглавје, Ново Село, Песочани, Сливово и Турје. Тоа значи дека голем број од домаќинствата се слабо економски работоспособни. Присутен е и проблемот со самечки домаќинства.

Се забележува дека на ниво на вкупните податоци бројот на станови е поголем од бројот на домаќинства за околу 25%. Ваквата состојба е значително поизразена во селските населби, кои се со драстично нарушена демографска структура. Кај нив поради депопулациски и емиграциски процеси голем дел од становите се напуштени. Во демографски повиталните населени места, како што се градовите Струга и Кичево и поголемите населени места Другово, Мислешево, Радолишта и сл, бројот на станови во однос на домаќинствата е поголем, но не толку драстично како кај демографски послабите населби. Тоа се должи на фактот што некои домаќинства поседуваат повеќе од еден стан.

Се очекува дека изградбата на пругата ќе има позитивно влијание врз ревитализацијата и стопанската одржливост на просторот.

#### 2.14 Користење и категоризација на земјиште околу трасата на пругата

Анализираната површина во рамките на коридорот Струга-Кафасан изнесува 6027 ha (Табела 39). Кон оваа површина треба да се додаде делот со шумски хабитати, над тунелот Јудово-Сливово (353 ha), со што вкупната површина на коридорот би изнесувала 6380 ha.

Најголем дел од оваа површина отпаѓа на шуми (41,7%) и земјоделско земјиште (39,8%). Притоа, доминантни се плоскачево-церовите шуми со површина од 2507 ha. Во рамките на шумското земјиште може да се приклучат и крајречните елови шуми со 131 ha или 2% од вкупната површина на испитуваниот коридор, кои, иако не зафаќаат големи површини, имаат големо значење од аспект на зачувување на биолошката разновидност.

Земјоделското земјиште е главно доминантно во Струшкото Поле. Голем дел од него е претставен со големи комплекси од ниви кои го зафаќаат некогашното Струшко Блато. Затоа, често во рамките на земјоделските површини се наоѓаат остатоци од блатни станишта.

Преглед на намената на земјиштето на анализираниот простор на пругата Кичево-Лин е даден во Табела 39.

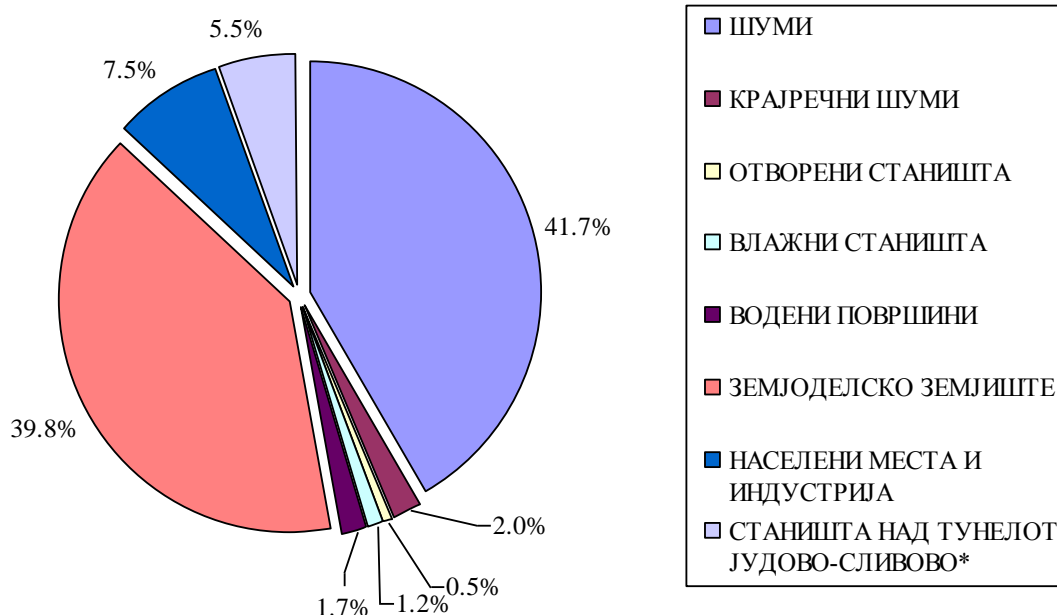
Табела 39 Намена на земјиштето во анализираниот коридор на пругата Кичево-Кафасан

Намена на земјиштето	Површина
----------------------	----------



Намена на земјиштето	Површина	
	[ha]	%
<b>ШУМСКО ЗЕМЈИШТЕ</b>	<b>2658.15</b>	<b>41.66</b>
<b>Природни шуми</b>	<b>2507.54</b>	<b>39.30</b>
Благуи-габерови шуми	50.56	0.79
Плоскачево-церови шуми	2391.13	37.48
<i>Добро развиени шуми</i>	2239.09	35.09
<i>Деградиран стадиум</i>	34.11	0.53
<i>Краен деградиран стадиум</i>	117.93	1.85
Костенови шуми	34.64	0.54
Горунови шуми	31.21	0.49
<b>Шумски насади</b>	<b>150.61</b>	<b>2.36</b>
Црноборови насади	150.61	2.36
<b>КРАЈРЕЧНИ ШУМИ</b>	<b>130.76</b>	<b>2.05</b>
Евлови појаси и шуми	130.76	2.05
<b>ЗЕМЈИШТЕ ПОД ПАСИШТА (ОТВОРЕНИ СТАНИШТА)</b>	<b>33.8</b>	<b>0.53</b>
Брдски пасишта	33.8	0.53
<b>БЛАТНО ЗЕМЈИШТЕ (ВЛАЖНИ СТАНИШТА)</b>	<b>74.19</b>	<b>1.16</b>
Блатни станишта	15.68	0.25
влажни ливади	56.81	0.89
алувијални песоци	1.7	0.03
<b>ВОДЕНИ ПОВРШНИ</b>	<b>110.49</b>	<b>1.73</b>
Езеро	110.49	1.73
<b>ЗЕМЈОДЕЛСКО ЗЕМЈИШТЕ</b>	<b>2539.22</b>	<b>39.80</b>
ливади	607.82	9.53
ниви, лозја и овоштарници	1799.23	28.20
напуштени ниви	132.17	2.07
<b>НАСЕЛЕНИ МЕСТА И ИНДУСТРИЈА</b>	<b>480.63</b>	<b>7.53</b>
<b>Населени места</b>	<b>470.61</b>	<b>7.38</b>
урбани хабитати	184.18	2.89
рурални хабитати	286.43	4.49
<b>Индустија</b>	<b>10.02</b>	<b>0.16</b>
каменолом	1.78	0.03
сепарации	1.07	0.02
Индустриски објекти	7.17	0.11
<b>ВКУПНО АНАЛИЗИРАНО ЗЕМЈИШТЕ</b>	<b>6027.24</b>	<b>94.47</b>
<b>СТАНИШТА НАД ТУНЕЛОТ ЈУДОВО-СЛИВОВО*</b>	<b>353.08</b>	<b>5.53</b>
<b>ВКУПНО</b>	<b>6380.32</b>	<b>100.00</b>

\*Стаништата и намената на земјиштето над тунелот Јудово-Сливово не се анализирани. Најголем дел од оваа површина е шумско земјиште.



Слика 60 Категоризација на земјиште

### 2.14.1 Економско-географски одлики на просторот вдолж трасата на железничката пруга Кичево-Лин

Стопанскиот развој на одреден простор е во тесна зависност од природно географските карактеристики, како што се релјефната структура на просторот, локацијата на населените места, природните ресурси, разместеноста на населението, степенот на развиеност на институционалната и линиската инфраструктура и други фактори.

Имајќи ги предвид наведените фактори, непосредната перцепција на просторот вдолж трасата на железничката пруга Кичево-Лин и други одлики економско географските карактеристики на овој планински масив се согледани пред се преку прегледот на земјоделските површини по катастарски култури. Поточно, направен е детален алфанумерички приказ на обработливите површини (ниви, градини, овоштарници, лозја, ливади), пасиштата, шумите, неплодните површини и др. Во таа смисла е создадена можност за поконкретно согледување на големината на основните природни ресурси и нивното влијание врз стопанскиот развој на регионот. Во тесна врска со ваквите капацитети се согледани и други стопански и нестопански дејности и состојби кои се важни за одржливиот развој и искористување на просторот вдолж трасата на железничката пруга Кичево-Лин. Поконкретно е направен преглед на инфраструктурната опременост на населените места и регионот, како и преглед на можностите за поинтензивна комуникација помеѓу населбите во регионот.

#### 2.14.1.1 Преглед на земјоделските површините по катастарски култури вдолж трасата на железничката пруга Кичево-Лин

Прегледот на земјоделските површини по катастарски култури, вдолж трасата на железничката пруга Кичево-Лин е прикажан по општини и населени места. Фактографските податоци се класифицирани и според сектори на сопственот, така што е овозможена подетална претстава за големината на земјоделските површини по катастарски култури класирани како обработливо и необработливо земјиште. Поточно



обработливото земјиште е класирано како ниви, оризови ниви, градини, овоштарници, лозја и ливади. Необработливото земјиште е класирано како површини под пасишта, шуми, трстици и мочуришта и неплодно земјиште. Така е овозможен поцелосен и конкретен преглед на природните капацитети на просторот вдолж трасата на железничката пруга Кичево-Лин. Подетални податоци се прикажани во следните табели.



Табела 40 Преглед на земјоделските површини по катастарски култури, по општини и населени места вдоль трасата на железничката пруга Кичево-Лин

**ОПШТИНА ДРУГОВО**

РЕДЕН БРОЈ	НАЗИВ НА КАТАСТАРСКА ОПШТИНА	СОПСТВЕНОСТ (ха)	КУЛТУРА								ВКУПНО ОБРАБОТЕНИ ПОВРШИНИ	КУЛТУРА			НЕПЛОДНО ЗЕМЈИШТЕ	ВКУПНА ПОВРШИНА	
			НИВИ	ОРИЗОВИ НИВИ	ГРАДИНИ	ОВОШТАР- НИЦИ	ИНТЕЗИВ. ОВОШТАР	ЛОЗЈА	ИНТЕЗИВ. ЛОЗЈА	ЛИВАДИ		ПАСИШТА	ШУМИ	ТРСТ. МОЛЧУВ			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1	БРЖДАНИ	приватна	54.8	-	1.8	17.2	-	1.3	-	1.8	76.9	135.2	106.9	-	8.8	327.8	
		општествена	0.2	-	-	0.1	-	0.4	-	-	0.7	70.8	284.0	-	25.3	380.8	
		вкупно	55.0	-	1.8	17.3	-	1.7	-	1.8	77.6	206.0	390.9	-	34.1	708.6	
2	ВИДРАНИ	приватна	40.0	-	0.9	4.3	-	0.1	-	2.9	48.2	19.9	23.4	-	1.0	92.5	
		општествена	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.7	130.5	-	14.1	156.3
		вкупно	40.0	-	0.9	4.3	-	0.1	-	2.9	48.2	31.6	153.9	-	15.1	248.8	
3	Г. И Д. ПОПОЛЖАНИ	приватна	16.9	-	0.9	5.0	-	-	-	22.5	45.3	26.2	25.8	-	2.0	102.0	
		општествена	-	-	-	0.1	-	-	-	-	0.1	6.1	107.2	-	11.4	124.8	
		вкупно	16.9	-	0.9	5.1	-	-	-	22.5	45.4	32.3	133.0	-	13.4	226.8	
4	ДРУГОВО	приватна	104.9	-	-	9.3	-	2.0	-	0.3	116.5	40.0	8.2	-	14.4	179.1	
		општествена	0.5	-	-	0.1	-	-	-	-	0.6	137.0	328.4	-	31.7	497.7	
		вкупно	105.4	-	-	9.4	-	2.0	-	0.3	117.1	177.0	336.6	-	46.1	676.8	
5	ЈУДОВО	приватна	47.9	-	-	8.1	-	0.1	-	6.4	62.5	162.7	64.3	-	2.5	292.0	
		општествена	1.2	-	-	0.2	-	-	-	0.3	1.7	62.9	464.2	-	22.3	551.1	
		вкупно	49.1	-	-	8.3	-	0.1	-	6.7	64.2	225.6	528.5	-	24.8	843.1	
6	КИЧЕВО	приватна	490.8	-	-	99.0	-	16.4	-	37.4	643.6	54.0	29.4	-	136.4	863.4	
		општествена	37.6	-	-	37.6	-	44.6	-	5.0	124.8	368.7	449.2	-	281.0	1223.7	



Студија за оцена на влијанието врз животната средина од проектот изградба на железничка пруга Кичево-Лин (граница со Р. Албанија)



		вкупно	528.4	-	-	136.6	-	61.0	-	42.4	768.4	422.7	478.6	-	417.4	2087.1
7	ВКУПНО	приватна	755.3	-	3.6	142.9	-	19.9	-	71.3	993.0	438.0	258.0	-	165.1	1856.8
		опшествена	39.5	-	-	38.1	-	45.0	-	5.3	127.9	657.2	1763.5	-	385.8	2934.4
		вкупно	794.8	-	3.6	181.0	-	64.9	-	76.6	1120.9	1095.2	2021.5	-	550.9	4791.2

### ОПШТИНА ДЕБРЦА

РЕДЕН БРОЈ	НАЗИВ НА КАТАСТАРСКА ОПШТИНА	СОПСТВЕН. (ха)	КУЛТУРА								ВКУПНО ОБРАБОТЕНИ ПОВРШИНИ	КУЛТУРА			НЕПЛОДНО ЗЕМЈИШТЕ	ВКУПНА ПОВРШИНА
			НИВИ	ОРИЗОВИ НИВИ	ГРАДИНИ	ОВОШТАР-НИЦИ	ИНТЕЗИВ. ОВОШТАР	ПОЗЈА	ИНТЕЗИВ. ПОЗЈА	ЛИВАДИ		ПАСИШТА	ШУМИ	ТРСТ. МОЧУР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	ТУРЈЕ	приватна	281.3	-	0.7	2.6	-	-	-	19.7	304.3	13.8	36.0	-	7.8	361.9
		опшествена	247.5	-	-	0.4	-	-	-	8.3	256.2	136.0	336.9	-	80.9	810.0
		вкупно	528.8	-	0.7	3.0	-	-	-	28.0	560.5	149.8	372.9	-	88.7	1171.9
2	СЛИВОВО	приватна	247.7	-	0.9	2.8	-	0.3	-	40.4	292.1	4.4	96.0	-	5.3	397.8
		опшествена	63.7	-	-	0.1	-	-	-	2.9	66.7	19.5	602.3	-	91.3	779.8
		вкупно	311.4	-	0.9	2.9	-	0.3	-	43.3	358.8	23.9	698.3	-	96.6	1177.6
3	АРБИНОВО	приватна	209.9	-	-	2.8	-	-	-	22.7	235.4	8.7	90.3	-	17.8	352.2
		опшествена	47.2	-	-	-	-	-	-	2.0	49.2	12.2	245.7	-	76.1	383.2
		вкупно	257.1	-	-	2.8	-	-	-	24.7	284.6	20.9	336.0	-	93.2	735.4
4	ИЗДЕГЛАВЈЕ	приватна	258.8	-	1.0	1.5	-	0.7	-	82.6	344.6	5.4	8.1	-	7.6	365.7
		опшествена	20.3	-	0.3	0.3	-	-	-	10.7	31.6	29.5	859.2	-	66.0	986.3
		вкупно	279.1	-	1.3	1.8	-	0.7	-	93.3	376.2	34.9	867.3	-	73.6	1352.0
5	ПЕСОЧАНИ	приватна	165.5	-	0.2	-	-	-	0.3	41.3	207.3	29.5	106.6	-	9.0	352.4
		опшествена	34.6	-	-	-	-	-	-	2.2	36.8	159.1	1757.2	-	61.9	2015.0





		вкупно	200.1	-	0.2	-	-	-	0.3	43.5	244.1	188.6	1863.8	-	70.9	2367.4
6	НОВО СЕЛО	приватна	136.5	-	0.1	1.3	-	0.5	-	34.5	172.9	1.3	18.9	-	13.5	206.6
		опшествена	14.8	-	-	0.1	-	-	-	1.1	16.0	8.9	214.6	-	70.6	310.1
		вкупно	151.3	-	0.1	1.4	-	0.5	-	35.6	188.9	10.2	233.5	-	84.1	516.7
7	БОТУН	приватна	293.0	-	0.4	3.2	-	1.3	-	6.6	304.5	9.4	41.8	-	7.9	363.6
		опшествена	76.6	-	-	-	-	-	-	-	76.6	36.0	715.4	-	63.3	891.3
		вкупно	369.6	-	0.4	3.2	-	1.3	-	6.6	381.1	45.4	757.2	-	71.2	1254.9
8	КЛИМЕШТАНИ	приватна	113.3	-	0.2	16.0	-	6.4	-	-	135.9	0.4	3.1	-	2.1	141.5
		опшествена	14.2	-	-	-	-	0.3	-	-	14.5	3.3	98.7	-	109.0	225.5
		вкупно	127.5	-	0.2	16.0	-	6.7	-	-	150.4	3.7	101.8	-	111.1	367.0
9	МЕШЕИШТА	приватна	440.2	-	8.0	61.5	-	75.2	-	9.1	594.0	28.6	4.2	-	19.1	645.9
		опшествена	157.2	-	0.9	15.7	-	29.6	-	0.1	203.5	76.5	1305.4	-	241.8	1827.2
		вкупно	597.4	-	8.9	77.2	-	104.8	-	9.2	797.5	105.1	1309.6	-	260.9	2473.1
10	ВОЛИНО	приватна	357.9	-	5.3	49.9	-	14.9	-	10.7	438.7	0.3	-	-	6.7	445.7
		опшествена	6.4	-	-	5.5	-	0.4	-	0.2	12.5	3.2	-	-	38.9	54.6
		вкупно	364.3	-	5.3	55.4	-	15.3	-	10.9	451.2	3.5	-	-	45.6	500.3
11	ТРЕБЕНИШТА	приватна	371.0	-	7.9	52.8	-	47.6	-	45.5	524.8	10.5	12.5	-	4.0	551.8
		опшествена	20.1	-	0.2	3.1	-	15.1	-	3.2	41.7	4.0	533.8	-	74.3	653.8
		вкупно	391.1	-	8.1	55.9	-	62.7	-	48.7	566.5	14.5	546.3	-	78.3	1205.6
	ВКУПНО	приватна	<b>2875.1</b>	-	<b>42.8</b>	<b>194.4</b>	-	<b>146.9</b>	<b>0.3</b>	<b>313.1</b>	<b>3554.5</b>	<b>112.3</b>	<b>417.5</b>	-	<b>100.8</b>	<b>4185.1</b>
		опшествена	<b>702.6</b>	-	<b>2.2</b>	<b>25.2</b>	-	<b>45.4</b>	-	<b>30.7</b>	<b>805.3</b>	<b>488.2</b>	<b>6669.2</b>	-	<b>974.1</b>	<b>8936.8</b>
		вкупно	<b>3577.7</b>	-	<b>45</b>	<b>219.6</b>	-	<b>192.3</b>	<b>0.3</b>	<b>343.8</b>	<b>4359.8</b>	<b>600.5</b>	<b>7086.7</b>	-	<b>1073.9</b>	<b>13121.9</b>



### ОПШТИНА СТРУГА

РЕДЕН БРОЈ	НАЗИВ НА КАТАСТАРСКА ОПШТИНА	СОПСТВЕНОСТ (ха)	КУЛТУРА								ВКУПНО ОБРАБОТЕНИ ПОВРШИНИ	КУЛТУРА			НЕПЛОДНО ЗЕМЈИШТЕ	ВКУПНА ПОВРШИНА
			НИВИ	ОРИЗОВИ НИВИ	ГРАДИНИ	ОВОШТАР- НИЦИ	ИНТЕЗИВ. ОВОШТАР	ЛОЗЈА	ИНТЕЗИВ. ЛОЗЈА	ЛИВАДИ		ПАСИШТА	ШУМИ	ТРСТ. МОЉУВ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	МОРОИШТА	приватна	436.1	-	8.0	20.5	-	1.5	-	16.5	482.6	6.4	-	0.1	10.7	499.8
		општествена	22.2	-	0.2	21.3	-	-	-	1.4	45.1	5.6	0.1	0.1	54.4	105.3
		вкупно	458.3	-	8.2	41.8	-	1.5	-	17.9	527.7	12.0	0.1	0.2	65.1	605.1
2	КОРОШИШТА	приватна	230.9	-	13.3	13.2	-	7.3	-	4.4	269.1	91.2	114.5	-	17.3	492.1
		општествена	0.4	-	-	-	-	-	-	-	0.4	90.8	246.5	-	56.0	393.7
		вкупно	231.3	-	13.3	13.2	-	7.3	-	4.4	269.5	182.0	361.0	-	73.3	885.8
3	МИСПЕШЕВО	приватна	788.0	-	1.6	118.0	-	13.3	-	45.0	965.9	0.6	0.3	-	23.7	990.5
		општествена	160.6	-	-	95.6	-	0.3	-	0.9	257.4	3.6	-	-	69.7	330.7
		вкупно	948.6	-	1.6	213.6	-	13.6	-	45.9	1223.3	4.2	0.3	-	93.4	1321.2
4	СТРУГА	приватна	205.8	-	3.6	49.6	-	0.2	-	6.1	265.3	1.2	-	-	72.8	339.3
		општествена	289.6	-	1.7	68.5	-	-	-	-	359.8	10.1	4.1	-	112.6	486.6
		вкупно	495.4	-	5.3	118.1	-	0.2	-	6.1	625.1	11.3	4.1	-	185.4	825.9
5	ЗАГРАЧ.ШУМ	приватна	237.3	-	-	14.9	-	14.1	-	34.8	301.1	6.8	1.1	-	8.2	317.2
		општествена	14.7	-	-	-	-	1.6	-	3.3	19.6	116.9	-	-	27.3	163.8
		вкупно	252.0	-	-	14.9	-	15.7	-	38.1	320.7	123.7	1.1	-	35.5	481.0
6	РАДОЛИШТА	приватна	213.2	-	-	19.3	-	12.4	-	91.7	336.6	64.9	256.8	0.4	25.6	684.3
		општествена	0.1	-	-	-	-	-	-	0.1	0.2	162.8	557.4	-	34.2	754.6
		вкупно	213.2	-	-	19.3	-	12.4	-	91.8	336.8	227.7	814.2	0.4	59.8	1438.9
		приватна	110.4	-	0.6	4.8	-	3.3	-	59.9	179.0	21.9	98.1	-	10.0	309.0



7	КАЛИШТА	општествена	1.1	-	-	-	-	-	-	0.6	1.7	30.8	10.5	-	24.0	67.0
		вкупно	111.5	-	0.6	4.8	-	3.3	-	60.5	180.7	52.7	108.6	-	34.0	376.0
8	ФРАНГОВО	приватна	86.3	-	-	13.6	-	8.4	-	16.3	124.6	60.5	173.4	-	10.3	368.8
		општествена	0.2	-	-	-	-	-	-	-	0.2	77.6	474.9	-	24.8	577.5
		вкупно	86.5	-	-	13.6	-	8.4	-	16.3	124.8	138.1	648.3	-	35.1	946.3

### ОПШТИНА СТРУГА продолжение

РЕДЕН БРОЈ	НАЗИВ НА КАТАСТАРСКА ОПШТИНА	СОПСТВЕНОСТ (ха)	КУЛТУРА								ВКУПНО ОБРАБОТЕНИ ПОВРШИНИ	КУЛТУРА			НЕПЛОДНО ЗЕМЈИШТЕ	ВКУПНА ПОВРШИНА
			НИВИ	ОРИЗОВИ НИВИ	ГРАДИНИ	ОВОШТАР- НИЦИ	ИНТЕЗИВ. ОВОШТАР	ЛОЗЈА	ИНТЕЗИВ. ЛОЗЈА	ЛИВАДИ		ПАСИШТА	ШУМИ	ТРСТ. МОЏИВ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
9	МАЛИ ВЛАЈ	приватна	4.6	-	-	1.0	-	2.4	-	23.5	31.5	75.1	179.1	-	2.5	288.2
		општествена	-	-	-	-	-	-	-	-	-	74.0	607.4	-	13.4	694.8
		вкупно	4.6	-	-	1.0	-	2.4	-	23.5	31.5	149.1	786.5	-	15.9	983.0
10	РАДОЖДА	приватна	29.9	-	-	3.8	-	8.3	-	15.4	57.4	118.4	187.7	-	11.3	374.8
		општествена	1.3	-	-	-	-	0.6	-	0.4	2.3	67.5	317.7	-	32.0	419.5
		вкупно	31.2	-	-	3.8	-	8.9	-	15.8	59.7	185.9	505.4	-	43.3	794.3
11	ВКУПНО	приватна	2342.5	-	27.1	258.7	-	71.2	-	313.6	3013.1	447.0	1011.0	0.5	192.4	4664.0
		општествена	490.2	-	1.9	185.4	-	2.5	-	6.7	686.7	639.7	2218.6	0.1	448.4	3993.5
		вкупно	2832.7	-	29.0	444.1	-	73.7	-	320.3	3699.8	1086.7	3229.6	0.6	640.8	8657.5



Табела 41 Збирен преглед на земјоделските површини по катастарски култури, по општини вдоль железничката пруга Кичево-Лин

**ЖЕЛЕЗНИЧКА ПРУГА КИЧЕВО-ЛИН**

РЕДЕН БРОЈ	НАЗИВ НА КАТАСТАРСКА ОПШТИНА	СОПСТВЕН. (ха)	КУЛТУРА								ВКУПНО ОБРАБОТЕНИ ПОВРШИНИ	КУЛТУРА			НЕПЛОДНО ЗЕМЈИШТЕ	ВКУПНА ПОВРШИНА
			НИВИ	ОРИЗОВИ НИВИ	ГРАДИНИ	ОВОШТАР -НИЦИ	ИНТЕЗИВ. ОВОШТАР	ЛОЗЈА	ИНТЕЗИВ. ЛОЗЈА	ЛИВАДИ		ПАСИШТА	ШУМИ	ТРСТ. МОЧУР.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	ДРУГОВО	приватна	755.3	-	3.6	142.9	-	19.9	-	71.3	993.0	438.0	258.0	-	165.1	1856.8
		опшествена	39.5	-	-	38.1	-	45.0	-	5.3	127.9	657.2	1763.5	-	385.8	2934.4
		вкупно	794.8	-	3.6	181.0	-	64.9	-	76.6	1120.9	1095.2	2021.5	-	550.9	4791.2
2	ДЕБРЦА	приватна	2875.1	-	42.8	194.4	-	146.9	0.3	313.1	3554.5	112.3	417.5	-	100.8	4185.1
		опшествена	702.6	-	2.2	25.2	-	45.4	-	30.7	805.3	488.2	6669.2	-	974.1	8936.8
		вкупно	3577.7	-	45	219.6	-	192.3	0.3	343.8	4359.8	600.5	7086.7	-	1073.9	13121.9
		опшествена	197.9	-	1.1	24.3	-	45.4	-	3.5	272.2	87.0	1937.9	-	464.0	2761.1
		вкупно	1480.3	-	22.5	204.5	-	189.5	-	68.8	1965.6	126.8	1957.7	-	495.9	4546.0
3	СТРУГА	приватна	2342.5	-	27.1	258.7	-	71.2	-	313.6	3013.1	447.0	1011.0	0.5	192.4	4664.0
		опшествена	490.2	-	1.9	185.4	-	2.5	-	6.7	686.7	639.7	2218.6	0.1	448.4	3993.5
		вкупно	2832.7	-	29.0	444.1	-	73.7	-	320.3	3699.8	1086.7	3229.6	0.6	640.8	8657.5
	ВКУПНО	приватна	5972.9		55.4	596.0	-	238.0	0.3	698.0	7560.6	997.3	1686.5	0.5	458.3	10705.9
		опшествена	1232.3		3.3	248.7	-	92.9	-	42.7	1619.9	1785.1	10651.3	0.1	1808.3	15864.7
		вкупно	7205.2		58.7	844.7	-	330.9	0.3	740.7	9180.5	2782.4	12337.8	0.6	2265.6	26570.6

Во претходните табели се презентирани податоци за големината на површините по катастарски култури, по општини и населени места вдоль трасата на железничката пруга Кичево-Лин. Опфатени се вкупно 26 атари на населени места кои зафаќаат 26570,6 хектари (265 km<sup>2</sup>). Тоа значи дека просечната големина на селските атари изнесува околу 10 km<sup>2</sup>. Меѓутоа, иако непосредниот коридор опфаќа само околу 60 km<sup>2</sup> (коридорот лево и десно од трасата на пругата во вкупна ширина од 1 km) анализите се направени така што се опфатени целите Атари на населението места.

Од вкупната површина на територијата 26570,6 хектари, 15864,7 хектари односно 59.7% се во општествен сектор, а останатите 10705,9 хектари или 40,3% се во приватен сектор.

Заради карактеристиките на територијата (претежно планински простор), обработливите површини зафаќаат околу 1/3 од територијата на населбите во коридорот, поточно 9180,5 хектари. Преовладуваат нивите со 7205.2 хектари, потоа овоштарниците со 844,7 ha, ливадите со 740,7 ha итн. Поголемиот дел од обработливите површини се наоѓа во приватна сопственост. Со промената на начинот на живеење и стопанисување на населението во последните децении, дел од овие територии реално не се обработуваат, така што слободно може да се констатира дека истите ги надополнуваат необработливите површини, особено површините под пасишта и шуми.

Необработливите површини (пасишта, шуми, трстици и мочуришта, неплодно земјиште) зафаќаат околу 2/3 од територијата вдоль трасата на железничката пруга Кичево-Лин. Најголеми површини се наоѓаат под шуми 12337,8 ha, потоа 2782,4 ha се под пасишта, 2265,6 ha се неплодно земјиште итн. Поголемиот дел од површините кај необработливото земјиште се наоѓа во општествена сопственост, поточно по околу 1/4 од наведените територии се во приватна, а по околу 3/4 се во општествена сопственост. Ова особено се однесува за населените места во Кичевско и во областа Дебрца каде атарите на населбите претежно се со ридско планински одлики на земјиштето. Во селските средини во Струшко Поле приватниот сектор е позастапен, односно се констатира дека скоро 1/2 од атарите се во приватна, а другата половина во општествена сопственост.

Во контекст на ваквата состојба непосредното протегање на железничката пруга низ Струшкото Поле, во должина од околу 20 km, ќе претпоставува околу 1000 хектари приватно земјиште во непосредниот коридор, од која дел ќе мора да подлежи на експропријација на земјиштето и трошоци за регулирање на овој проблем. Овој процес неминовно ќе се одвива вдоль целата траса на пругата, но со оглед на конфигурацијата на релјефот и големините на катастарските култури под шуми, пасишта, неплодно земјиште и слично во Кичевско, во Дебрца и на потегот спрема границата со Република Албанија нема да биде многу изразен. Во прилог на наведеното е фактот дека во овие простори трасата на железничката пруга поминува низ тунели и преку мостови, така што, потребата од експропријација на земјиштето е значително помала.

## **2.15 Постојна или планирана инфраструктура околу трасата на пругата**

Карактеристиките на инфраструктурата на одреден простор се мошне важни компоненти за секојдневното функционирање на животните и работните потреби на населението. Во сверата на инфраструктурната опременост скоро подеднакво се важни стопанската, институционалната и линиската инфраструктура.



### 2.15.1 Стопанска инфраструктура

Стопанската инфраструктура во непосредниот коридор на трасата на железничката пруга Кичево-Лин со оглед на географските карактеристики на просторот не е многу развиена. Поголемиот дел од коридорот поминува низ стопански неразвиени рурални простори, како што се потегот од Другово до селото Мешеишта и потегот од Радолишта до Радожда. Во овие простори преовладуваат примарните дејности од сферата на земјоделството (полјоделство и овоштарство со незначителни површини под градини) и шумарството (како природен ресурс кој во услови на напуштени и демографски ослабени населби неконтролирано се експлоатира од шумските претпријатија и дрвокрадци). Стоچارството, во услови на депопулациските одлики на населените места, не е развиено освен за задоволување на незначителни сопствени потреби. Од сверата на секундарниот сектор, во наведениот потег на трасата од пругата, не постојат индустриски објекти.

Стопанската инфраструктура од сверата на секундарните дејности е присутна во градските населби Кичево и Струга и незначително во некои од поголемите селски населби во Струшкото Поле. На пример во Кичево како позначајни индустриски капацитети се издвојуваат: Градежното претпријатие Бистра дрво, Јавното претпријатие Електростопанство, Акционерското друштво Жито Караорман за производство на брашно леб и пецива, Акционерското друштво ЕМО работна единица за челично решеткасти столбови односно производство на метални конструкции, Акционерското друштво Тане Целески за производство на алати, Акционерското друштво Тајмиште за производство на жичани производи, Текстилниот комбинат Кикотекс, Јавното претпријатие за стопанисување со шуми Лопушник и др. Во Струга покарактеристични се Акционерското друштво Полипласт за производи од пластични маси, Акционерското друштво Стружанка за производство на текстилни производи и завеси, Акционерско друштво Графиком за печатарска дејност, Јавно претпријатие Јабланица за производство на паркет и режана граѓа, Јавното претпријатие за водостопанство Црн Дрим за стопанисување со вода, Акционерското друштво Илинден за високоградба, акционерското друштво Југотранс за превоз на патници и други капацитети. Во селото Мешеишта се среќава погон на текстилна индустрија на Отекс од Охрид.

Влијанието на железничката пруга врз развојот на стопанската инфраструктура од сите дејности несомнено треба да биде позитивно и како фактор на развој. Притоа реално треба да се очекува проширување на стопанските капацитети, отворање на нови капацитети од други дејности со засилени производни, транспортни и трговски капацитети.

### 2.15.2 Институционална инфраструктура

Од институционалната инфраструктура во населените места од непосредниот коридор на железницата, со исклучок на некои од населбите во Кичевско (Видрани, Јудово) и во Дебрца (Турје, Сливово, Арбиново и др.), скоро во сите поголеми населби се присутни училишта, амбуланти, трговски објекти, пошти, бензински пумпи и одредени угостителско туристички објекти. Во рамките на градовите Кичево и Струга како и некои од селските населби во непосредна близина на Охридското Езеро се присутни и други институционални инфраструктурни објекти од сверата на банкарството, туризмот (хотели, мотели, одморалишта и сл.), социјално културни и други објекти.

Железничката пруга, со пропратните елементи (железнички постојки и станици), треба да влијае врз заживувањето и проширување на капацитетите на институционалната инфраструктура во населбите покрај пругата.

### 2.15.3 Линиска инфраструктура

Линиската инфраструктура, вдоль трасата на железничката пруга Кичево-Лин, главно ја чинат магистралните, регионалните и локалните патишта, а на одредени локации и водоводна и електроенергетска инфраструктура.

Трасата на предвидената железничка пруга се вкрстува на неколку места со магистрални и регионални патишта. Поточно во непосредна близина на селото Пополжани, трасата се вкрстува со магистралниот пат Кичево-Охрид, со кого повторно се вкрстува на потегот кај Ботунската Клисура. Потоа пругата се вкрстува со регионалниот пат Струга-Дебар, во непосредна близина на градот Струга, и уште еднаш со магистралниот пат Струга-Кафасан во близина на селото Франгово. Попатно се присутни поголем број вкрстувања со локални патишта во областа Дебрца и во Струшкото Поле како на пример вкрстувањата со локалниот пат за селата Арбиново, Издеглавје, Ново Село, Белчишта, Волино, Мороишта, Заграчани-Шум, Калишта и ред други помалку значајни патишта. Ваквата ситуација ќе изврши одредени влијанија во смисла на постоечката комуникација на населбите со магистралните патишта и преку нив со градските населби во непосредна близина на железничката пруга. Во таа смисла неминовни се соодветни технички мерки за воспоставување на непречена природна комуникација на просторот од двете страни на пругата.

Железничката пруга неизоставно се вкрстува со поголем број водостопански објекти, како на пример каналот на Реката Сатеска кој гравитира кон Охридското Езеро, реката Црн Дрим, подземниот водовод од с. Радолишта кон Струга, како и поголем број канали од мелиоративната мрежа во Струшкото Поле. Ваквите соодноси на овие објекти сигурно ќе предизвикаат нарушување на воспоставената еколошка рамнотежа. Од таму неминовна е потребата за соодветни технички решенија, така што, негативните влијанија на пругата врз непосредната околина ќе бидат минимизирани.

На одредени потези железничката пруга се среќава и со елементи од електродистрибутивната мрежа која е присутна во коридорот на железницата. Тоа се случува на неколку места во областа Дебрца и во Струшкото Поле.

## 2.16 Шуми

### 2.16.1 Управување со шумите и шумартството во РМ

#### 2.16.1.1 Управување со шумите

Според Законот за шуми (Сл. Весник на РМ бр. 64/09) сите шуми во Р. Македонија, во зависност од географските, природните и економските карактеристики и специфичности се поделени и организирани на делови/единици, наречени шумско стопански единици (ШСЕ). На територијата на Р. Македонија (актуелна/ моментална состојба) издвоени се и егзистираат 197 ШСЕ. Секоја ШСЕ, во зависноист од релјефот, топографијата, хидрографијата, составот, структурата, возраста и др. природни карактеристики и критериуми, просторно е поделена/организирана на помали делови, наречени оддели и пододдели. Пододделот е најмала географска, природна и економска организациона просторна единица во рамките на една ШСЕ. Сите мерки и активности во рамките на една ШСЕ (одгледување, заштита и користење на шумите) се планираат и изведуваат на ниво на пододдел. За секоја ШСЕ се изработуваат Планови за управување, односно стопанисување со шумите. Важноста на плановите изнесува 10 години. Плановите ги одобрува и донесува МЗШВ, по предходно извршена ревизија и добиена согласност од релевантни институции и субјекти. Без план не може да се изведуваат никакви активности во шума, освен физичката заштита. За шумите со стопанска намена се донесуваат планови за стопанисување, а за шумите во заштитени подрачја во плановите за управување како

интегрален дел се вградуваат елементите од содржината на посебниот план за стопанисување со шумите (член 29 од Законот за шуми).

Една ШСЕ, согласно географските и природните карактеристики, опфаќа дел од планински масив или еден помал ридско-ниско планински масив, еден или повеќе предели, еден или повеќе биоми, повеќе климатско вегетациски почвени зони-појаси, повеќе хабитати и повеќе месторастења и живеалишта.

Според намената шумите се поделени на шуми за стопански/економска намена и шуми за посебна намена. Шумите за стопанска намена првенствено треба да имаат стопанско, а шумите со посебна намена заштитно, природно, научно, културно, историско, одбранбено и др. значење. Значаен дел од шумите со стопанско значење, заради своите природни и економски карактеристики, треба да се прогласат за шуми со посебна намена, бидејќи немаат економска вредност и исклучиво обаавуваат бројни општокорисни функции. За шумите со посебна намена, без оглед на намената, заради нивен одржлив развој, треба да се обезбедат трајни извори на финансирање.

Според сопственоста, шумите во р. Македонија се во државна и приватна сопственост. Шумите на религиозните заедници имаат третман на приватна сопственост.

Со државните шуми за стопанска намена управува и стопанисува јавното претпријатие ЈП “Македонски шуми”, а со приватните нивните сопственици, повеќето организирани во Асоцијацијата на сопственици на приватни шуми.

Со шумите за посебна намена (национални паркови, шумски резервати, повеќе наменски подрачја, наставно-научни шуми, парк шуми и други), управуваат јавни установи национални паркови, јавни установи за управување со повеќе наменски подрачја, ЈП “Македонски шуми”, јавни претпријатија на локално ниво (*Скопје, Виница, Струмица и др.*), Земјоделско шумарското училиште “Горче Петров” од Кавадарци и др. Субјектот на управување, во зависност од категоријата на заштита и намена, го определуваат Собранието и Владата на Р. Македонија.

Со **шумите за стопанска намена** во државна сопственост, врз основа на Законот за шумите, стопанисува Јавното претпријатие “Македонски шуми” со седиште во Скопје. Во составот на јавното претпријатие се 30 подружници. Јавното претпријатие, како на ниво на дирекција така и на ниво на подружници, е организирано преку сектори (изработка на планови и програми; одгледување, заштита и екологија на шумите; користење на шуми и други производи; план и анализа; инвестиции и развој; ловство и ловен туризам; комерција; финансии и првнo-административни работи).

Шумите за стопанска/економска намена, согласно постојната законска регулатива и званичната домашна класификација на шумите (шуми за посебна намена), имаат доминантно место во структурата на шумите по намена, над 92%. Многу шуми со исклучително заштитна или друга значајна еколошка функција, званично, имаат третман на стопански шуми, а во суштина, егзистираат како шуми со посебна намена (*многу вештачки подигнати и природни шуми во зоните на сливните подрачја на акумулациите за вода, заштита на населби, сообраќајници и многу други*). Многу такви шуми, во изминатиот период беа и сеуште се голем товар на шумарството во РМ. Таквите шуми бараат перманентни вложувања. За жал, до денес, иако многу од нив се подигнати врз основа на одлуки на Републички тела и органи и изработена и ревидирана проектна документација, сеуште го немаат третманот и епитетот на заштитни или шуми со друга еколошка функција.

Со **шумите за посебна намена**, врз основа на постојната законска регулатива, одлуки на Собранието на СРМ, одлуки на Собранието на Р. Македонија, одлуки на Влада, па дури и одлуки на градски собранија, (донесени пред 1991 година), управуваат јавни установи, јавни претпријатија на државно и локално ниво и јавни образовни установи. *Поедини одлуки на градски собранија донесени пред 1991 година, а се однесуваат на*



шуми со посебна намена, до денес ниту се успорени, ниту ревидирани и сеуште како такви егзистираат.

Со шумите во 3<sup>те</sup> национални паркови управуваат три јавни установи (Управи за национални паркови), а со 5<sup>те</sup> заштитни шуми и шуми со посебна намена управуваат јавни претпријатија, односно установи на државно и локално ниво.

Со шумите во повеќенаменското подрачје-шумскиот резерват “Јасен” управува Јавното претпријатие за управување и заштита на повеќенаменското подрачје “Јасен”, со седиште во Скопје.

Со Парк шумата Водно, управува ЈП “Паркови и зеленило”-Скопје. Со шумата за наставно, образовни и научни цели “Михајлово”-Кавадарци, управува државното средно училиште Ѓорче Петров од Кавадарци итн.

Другите шуми со кои што управуваат државни или локални јавни претпријатија се со помали површини и немаат значајна улога во креирањето на шумарската политика и генералното значење на шумите за одржливиот развој и унапредувањето на шумите и животната средина во РМ (Парк шума Гази Баба, Парк шума Веница и др.).

### **2.16.1.2 Управување со дивечот**

Согласно Законот за ловство (член 36-43), дивечот во ловиштата во РМ, со одобрение на Владата, се дава на користење (концесија) на правни лица и ловечки друштва, кои се регистрирани за вршење на дејност ловство, по пат на концесија за период од 10-20 години.

Во Р. Македонија, согласно природните услови и концептите и стратегите за развој на земјоделството и шумарството како доминантни корисници на просторот, извршена е реонизација на живеалиштата и просторен распоред на ловно-одгледувачките центри. Во земјата издвоени се 11 ловно-одгледувачките подрачја, во кои се сврстени-групирани сите ловишта за ситен и крупен дивеч.

### **2.16.2 Цели за развој на шумарството**

Целите за одржлив развој и унапредување на шумите и шумарството во Р. Македонија, треба да бидат во согласност со статешките проекти за одржливо управување и користење на шумите, а пред се: Стратегијата за одржлив развој на шумарството во Р. Македонија и Акциониот план за нејзина реализација, донесени од Владата на РМ во 2006 година, како и Просторниот план на Р. Македонија и Плановите за стопанисување и управување со шумите.

Со горе наведените стратешки и други проекти, до 2020 година, приоритет се дава на следните цели:

- ✓ интегрално планирање и управување со просторот во планинските региони;
- ✓ одржливо користење и проширување и унапредување на шумскиот фонд;
- ✓ поголема застапеност на лисјарските и автохтоните дрвни видови;
- ✓ погуста и квалитетна мрежа од шумска инфраструктура;
- ✓ подобрување на сортиментната структура;
- ✓ рационално и економично користење на дрвото и отпадот од дрвото;
- ✓ проширување и стандардизирање на асортиманот на производство;
- ✓ подобрување на условите и можностите за користење на потенцијалите на другите шумски производи;
- ✓ збогатување и проширување на биодиверзитетот, особено фауната;

- ✓ постигнување на одржлива и развојна рамнотежа во користењето на природните ресурси (шуми, вода, почва, биодиверзитет и сл);
- ✓ валоризација на општокорисните-еколошките функции на шумите;
- ✓ подобрување и унапредување на системот за заштита на шумите и сл.

Поголем дел од мерките и активностите за одржливи развој, унапредување и користење на шумите се содржани во акционите планови на горе наведените стратешки проекти, а пред се: Стратегијата за одржлив развој на шумарството до 2026 година, Акциониот план за спроведување/реализација на Стратегијата, како и проектите за трансформација на шумарството во Р. Македонија.

Како најзначајни одрбди, одлуки, мерки и активности за создавање на можности и услови за спроведување на Просторниот план на РМ, што значи и остварување на целите содржани во Стратегијата за одржлив развој на шумарството во РМ, се следните:

- политичка волја за реализација на просторните планови и стратегиите;
- стручно-научна, политичка и јавна кампања за изменување и дополнување на законската регулатива во областа на шумарството со цел, остварување и реализација на концептот за интегрално управување и користење на просторот во планинските региони;
- имплементација на Просторниот план на Р. Македонија и Стратегијата за одржлив развој на шумарството, во делот за пошумувањето и мелиорацијата на шумите.
- воспоставување на информатички систем за маркетинг, следење на состојбите во шумите, планирањето, производството, пазарот, заштитата и друго;
- мелиорација на деградираните шуми и шикари со директна или индиректна конверзија;
- форсирање на автохтоните, лисјарските, економските и отпорните видови на болести и штетници;
- навремена реализација на планските активности во одгледувањето и заштитата на шумите (чистење, осветлување, прореди, фазни и завршни секови, противпожарни пруги и др.);
- зголемено инвестирање во проектирање и изведба на трајна и современа шумска патна инфраструктура;
- инвестирање во современа техника и технологија (модернизација на процесите на отварање, одгледување, користење и заштита на шумите-современа и повеќефункционална механизација);
- воспоставување и развој на информативен систем и современа инфраструктура за маркетинг, планирање, проектирање, собирање, обработка, пакување, барање и обезбедување на пазар за други шумски производи;
- создавање на институционална и економска клима за брз развој на ловството и инвестирање во заштитени подрачја-резервати и други значајни фаунистички живеалишта;
- воспоставување на законска и институционална рамка за интегрално управување со планинските екосистеми и рамки за одржлив режим на користење, рамнотежа и развој на природните ресурси (шуми-вода-минерални суровини-дивеч и др.);



- кампања за валоризација на општокорисните и социјалните функции на шумите;
- инвентаризација и Катастар на шумите;
- сертификација на високостеблените шуми;
- воспоставување и развој на центар и мрежа за мониторинг и заштитата на шумите од болести, штетници, шумски пожари и елементарни непогоди;
- континуирана едукација на вработените во шумарството, државната административна институција, образовните и др. институции во сите нивоа (од работник до главен менаџер) и др.

Во изминатиот период, заклучно со деведесетите години на минатиот век, имаше тренд на перманентно подобрување на шумскиот фонд по обем и квалитет и животната средина во целост. Во основа, тоа се должеше на политиката и јавната волја и поддршка во државата за пошумување на голини, ерозивни и необраснати шумски земјишта во шумите и надвор од шумите. Паралелно со пошумувањето се инвестираше и во мелиорацијата на деградираните шуми и шикари. Сите овие проекти се реализираа со помош и поддршка на буџетот на државата и државните институции, пред се Собранието на СРМ, МЗШВ, Фондот за пошумување (егзистираше до 1990 година) и секако големата заложба на Шумско стопанските претпријатија и локалните институции.

Во наредниот период, покрај зголемувањето на продуктивната способност на шумите, приоритетна задача ќе биде зголемувањето на ефикасноста на пошумувањата како прв предуслов за зголемување на вкупните шумски површини. Тоа подразбира професионален однос и пристап кон ова примарна мерка и активност во шумарството.

Друга значајна мерка и активност е мелиорацијата на деградираните шуми и шикари.

Постојната отвореност на шумите не задоволува и не е во функција на развојот на шумарството и пред се одгледувањето, заштитата и користењето на шумите, развојот на ловството и ловниот туризам, заштитата и користењето на другите шумски производи, како и развојот на руралниот, планинскиот и манастишкиот туризам. Значајни мерки, активности и инвестиции треба да се вложат во шумската патна инфраструктура како една од доминантните капитални инвестиции за развој на ридско-планинските региони во државата и развојот на руралните општини (Национална стратегија за развој на земјоделството и руралните средини 2007-2013).

Со оглед на актуелната состојба и се понагласените и се поизразени климатски промени, сериозно внимание треба да се посвети на заштитата на шумите од растителни болести и штетници, со посебен акцент на **шумските пожари**. Во тој контекст е неопходно доследно почитување и спроведување на законите во државата и функционирањето на правната држава.

Врз основа на изнесеното и актуелната состојба во државата, а пред се состојбата во шумарството, реалната проекција на развојот на шумарството во следните 10-12 години, треба да биде фокусирана на одржливиот развој, а унапредувањето да биде предмет на идниот просторен план.

*Овој заклучок се темели на предвидените цели и мерки во актуелните (важечките) планови за стопанисување и управување со шумите, реализираните цели и активности во изминатиот 10 годишен уредувачки период (анализи на стопанисувањето и управувањето со шумите во минатото) и секако актуелната финансиско-материјална состојба во шумарството, како и потребата од трансформација на шумарскиот систем.*

Целите и мерките за реализација на престојните активности во шумарството, се содржани во Акциониот план за реализација на Стратегијата за одржлив развој на

шумарството во Р. Македонија. Нивната реализација е непосредно условена од политичката волја, и заложбата и активностите за нивно спроведување. Доминантна улога во овој процес имаат: Владата и Владините институции, пред се МЗШВ и субјектите чија основна дејност е управување и стопанисување со шумите за посебна и стопанска намена, како и невладините институции и асоцијации, пред се Асоцијацијата на сопственици на приватни шуми.

### 2.16.3 Состојба на насадите во контактната зона

На коридорот-трасата на пругата Кичево-Радожда, во контактната зона до 500 m лево/десно, постојат 6 (шест) шумскостопански единици (ШСЕ), а уште 3 се наоѓаат во непосредна близина. Во Прилог 8 даден е катографски приказ на ШСЕ. Шумите во тие ШСЕ се доминантно за стопанска намена и доминантно во државна сопственост. Со сите шуми во државна сопственост управува и стопанисува Јавното претпријатие ЈП “Македонски шуми”, преку подружниците:

- ПШС “Лопушник”-Кичево (3),

ШСЕ Мазатар; ШСЕ Дреново, ШСЕ Беличка Река-Пресека

- ПШС “Галичица”-Охрид (2)

ШСЕ Славеј 1, ШСЕ Волништа

- ПШС “Караорман”-Струга (1)

ШСЕ Јабланица-Радожда.

Со шумите во приватна сопственост, чија застапеност е мала, но од аспект на експропијација многу значајна, стопанисуваат нивните сопственици. Дел од тие шуми се и вештачки подигнати насади пред се од црн бор. Заради брзо е ефикасно спроведување на постапката за експропијација, неминовно е прземање на мерки и активности за брзо и ефикасно ажурирање на сопственоста (канцелариски и тернски активности).

Коридорот/трасата на пругата треба да минува низ 133 поддодели распоредени во наведените ШСЕ. За секоја од овие ШСЕ има подготвено 10-годишен план за стопанисување со различно времетраење.

Мерењето, пресметувањето и планирањето на разните шумски активности како што се: пошумување, потсејување, разни одгледувачки мерки, главни сечи се врши на ниво на пододдел.

Податоците во долунаведените табели се извадени од плановите при што пропорционално се апроксимираните за контактната површина во зависност од процентуалната опфатеност на овие поддодели во контактната зона. На картите дадени во Прилог 8 претставени се следните видови:

- бука - зелена (светла и темна во зависност дал е нискостеблена или високостеблена)
- даб - кафеава (разни нијанси за различен вид)
- бор - црвена (со различни нијанси за црн бор, бел бор и останати борови)
- останати лисјари - золта со ознака во полето (цг - црн габер, бг - бел габер, бр-багрем, бз - бреза, јс - јасика)
- ела – плава
- дуглазија - виолетова

Табела 42 - Шумски фонд по Шумскостопански единици



Шумскостопанска единица	површина	вкупен прираст	вк.дрвна маса	План. пошумување	етат
	ha	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	ha	m <sup>3</sup>
Дреново	321	1070	21536	0	0
Беличка Река - Пресека	193	295	22479	0	0
Мазатар	478	596	25017	0	9285
Славеј 1	180	312	12434	0	0
Волништа	373	595	14503	0	2370
Јабланица - Кафасан	298	269	10484	0	0
<b>В К У П Н О</b>	<b>1821</b>	<b>3284</b>	<b>113017</b>	<b>5</b>	<b>13036</b>
<b>БЕЗ ТУНЕЛ</b>	<b>1403</b>	<b>2762</b>	<b>92753</b>	<b>5</b>	<b>12551</b>
<b>НАД ТУНЕЛ</b>	<b>418</b>	<b>522</b>	<b>20264</b>	<b>0</b>	<b>485</b>

Во контактната зона на пругата се опфатени вкупно 1821 ha шума (опфатена со уредувачки планови) од кои 1403 ha се во слободна зона, а над тунели се опфатени околу 418 ha. Во натамошните пресметувања не е опфатена зоната над тунелите.

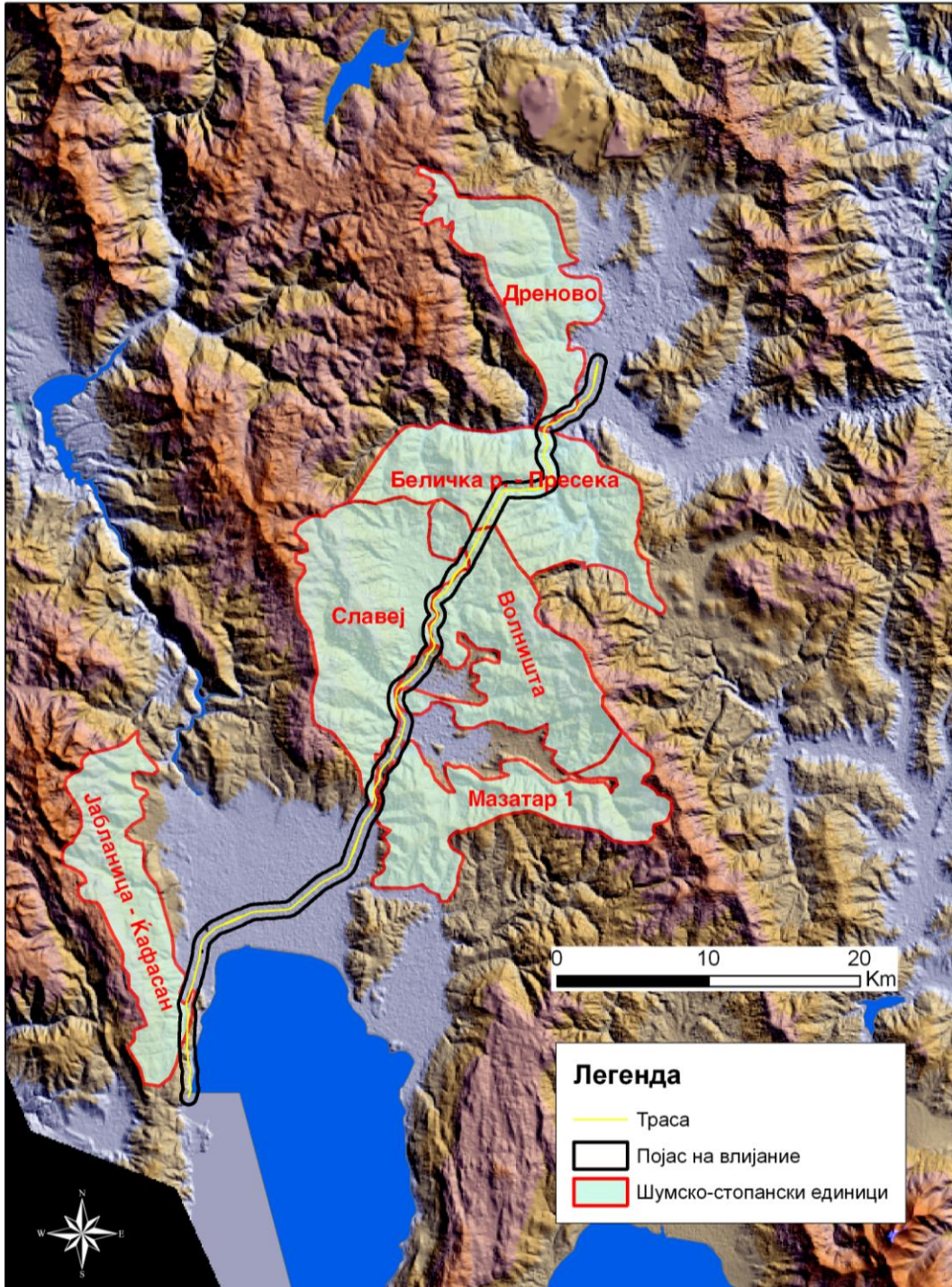
Во наведенбата површина вкупниот годишен прираст изнесува 27 620 m<sup>3</sup> дрвна маса. Вкупната дрвна маса во овие шуми изнесува 92 753 m<sup>3</sup>. Планирано<sup>24</sup> е од вкупниот прираст за 10-годишен период (кој изнесува 27 620 m<sup>3</sup>) да се отсеке 12 551 m<sup>3</sup> што значи дека сечивиот етат изнесува 45,4% од прирастот. Покрај ова е планирано само 5 ha за пошумување (пошумувањата, кои се спроведуваат преку акцијата *Ден на дрвото*, не се опфатени во овие пресметувања).

**Возраста на насадите** се движи од 5 до 100 години, а просечната старост изнесува 44 години.

Од аспект на постојниот ризик од **шумски пожари** (категоризација 1-4 класа), кај категоризираниите поддодели, просечниот ризик е од 3-та категорија.

<sup>24</sup> Во плановите, со траење од 10 години





Слика 61 Преглед на шумскостопански единици во контактната зона вдоль трасата

Табела 43 Состав на насадите по одгледувачки тип

тип на насад	површина	вкупен прираст	вк.дрвна маса	План. пошумување	етат
	ha	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	ha	m <sup>3</sup>
<b>ЧИСТИ ВКУПНО</b>	<b>898</b>	<b>1555</b>	<b>61147</b>	<b>5</b>	<b>9954</b>
<b>СМЕСЕНИ ВКУПНО</b>	<b>505</b>	<b>1207</b>	<b>31606</b>	<b>0</b>	<b>2597</b>
<b>Нискостеблени</b>	<b>1237</b>	<b>2354</b>	<b>77700</b>	<b>0</b>	<b>11243</b>
<b>Високостеблени</b>	<b>166</b>	<b>408</b>	<b>15053</b>	<b>5</b>	<b>1308</b>

#### 2.16.4 Начин на стопанисување

Според составот на насадите доминираат чистите насади, претставени во најголем дел од плоскач и горун, со примесина црн бор и костен .

Нискостеблените насади се апсолутно доминантни во подрачјето. Во оваа категорија се вброени сите насади од лисјарските видови: разни дабови, бука, црн и бел габер и други.

Високостеблените насади се всушност насадите подигнати по вештачки пат и тоа претежно од црн бор. Во оваа група припаѓаат и насадите од костен.

Табела 44 Состав на насадите по вид

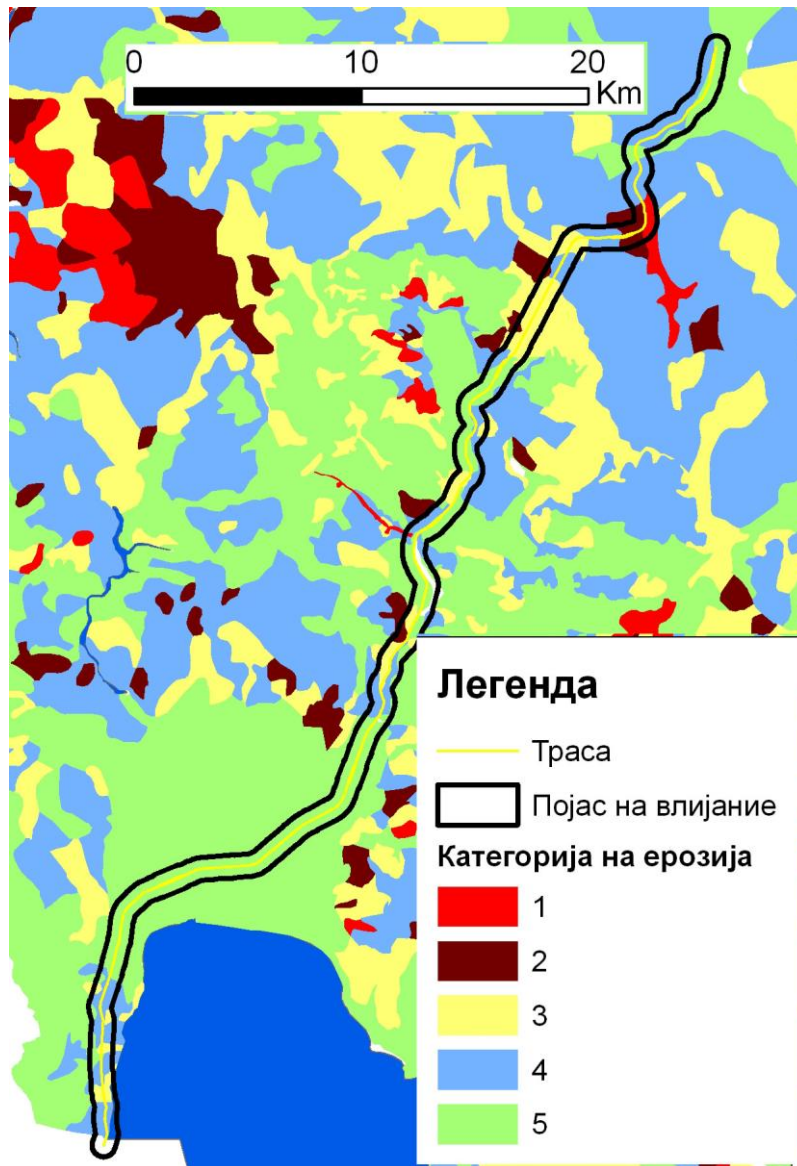
Тип на насад по видови	површина	вкупен прираст	вк.дрвна маса	План. пошумување	етат
	ha	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	ha	m <sup>3</sup>
<b>ЧИСТИ НАСАДИ</b>					
<b>ЦРН БОР</b>	<b>58</b>	<b>159</b>	<b>5593</b>	<b>0</b>	<b>83</b>
<b>ГОРУН</b>	<b>573</b>	<b>970</b>	<b>35848</b>	<b>0</b>	<b>4246</b>
<b>плоскач</b>	<b>254</b>	<b>411</b>	<b>18418</b>	<b>5</b>	<b>5625</b>
<b>КОСТЕН</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>1287</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>СМЕСЕНИ НАСАДИ</b>					
<b>благун - бел габер</b>	<b>85</b>	<b>67</b>	<b>2873</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>благун - цер</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>581</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>благун - црн габер</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>1803</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>благун - плоскач</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>105</b>		<b>0</b>
<b>црн бор - друг вид</b>	<b>74</b>	<b>662</b>	<b>5173</b>	<b>0</b>	<b>329</b>



Тип на насад по видови	површина	вкупен прираст	вк. дрвна маса	План. пошумување	етат
горун - цер	33	62	3268	0	0
плоскач - цер	108	198	10424	0	0
плоскач - бел габер	117	113	4975	0	2268
плоскач - костен	45	62	2405	0	0

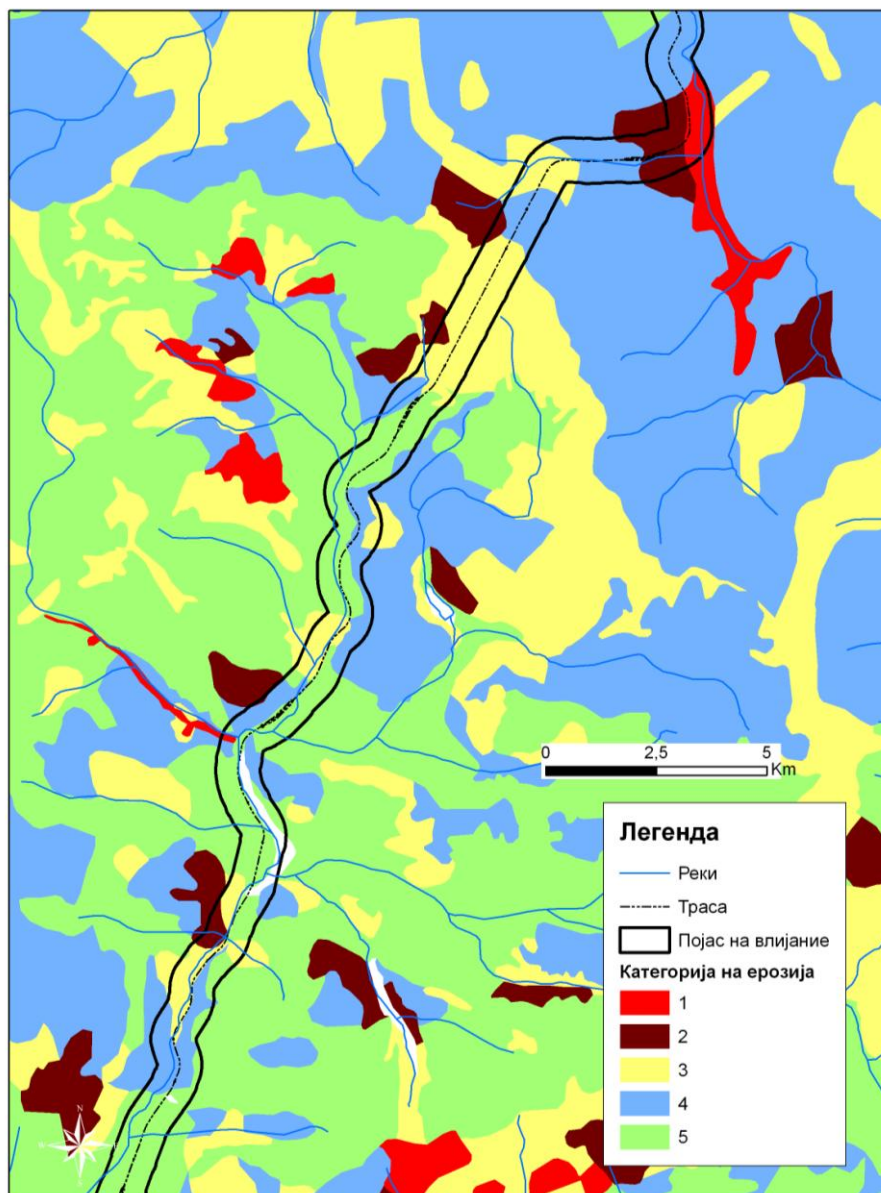
Просечните количества на дрвна маса во овие оддели се во рамките на просеците за Република Македонија. Со плановите за стопанисување со шумите во наведените ШСЕ се предвидени разни мерки на користење. Според плановите, дозволениот 10-годишен сечив етат изнесува 12551 m<sup>3</sup>. Најмногу сечив етат е планиран во ШСЕ Мазатар 1. Во нискостеблените деградирани насади од даб и бука е предвидена пред се ресуреക്ഷиона сеча. Турнусот за сеча кај овие насади изнесува 40 години. Во наведената област има доволно зрели, но и претаремни насади. За разлика од нив во високостеблените насади од црн бор настанати по вештачки пат т.е. садени со голема густина од 2000 сад/ха се предвидени само сечи–прореди со кои се оптимизира бројот на стебла како и квалитетот на дрвесината, а се овозможува и подобро опстојување на насадот во случај на силни ветришта, снег исл. (Во непроредените насади од црн бо, стеблата се тенки и високи со што им се намалени механичките својства па се забележуваат снеголоми и ветроломим). Ако градбата на пругата не се усогласи со динамиката на изведувачето на планираните шумски активности може да дојде до пореметување на т.н. производен процес.

## 2.17 Ерозивни процеси во контактната зона



Слика 62 Ризик од ерозија вдоль контактната зона

Од сликата може да се констатира дека, генерално замено, во контактната зона се приметувва послаб ризик од ерозивни процеси (категорија 4 и 5). Во рамничарските делови тернот е од категорија 5, а пак низ деловите под шума во категориите 3, 4 и 5. Треба да се напомене фактот дека токму поради густата шумска покривка теренот е заштитен од ерозија, но поради влијанието на ерозивните фактори, евентуална промена на земјишниот покров и отстранување на шумската вегетација, земјишето минува во поризична категорија 1 или 2.



Слика 63 Ерозивност на одредена делница

Највисок степен на ерозивни процеси (категирија 1 и 2) има во делот околу Беличка Река во Треска (јужно од Пополжани). Ризик од ерозија од втора категорија има и на делницата во близината на с.Ботун. Во останатите делови од контактната зона има воглавно слаб ризик од ерозија.

### 2.17.1 Сотојба на насадите во градежна зона на пругата

Опис на трасата низ оската на пругата:

Забелешка: Под терминот голина во текстот се подразбира земјиште необраснато со шума кое е и неуредено.

#### Траса низ ШСЕ ДРЕНОВО

Од станица Кичево минува голина, па оттука влегува во оддел 5 г (боров вештачки подигнат насад ) во должина од 800 m.

Потоа минува низ голини со ретка дрвенеста вегетација неопфатени со основата. Потоа влегува во оддеел 1 б (даб) во должина од 100 m. Оттука продолжува низ земјоделско земјиште.



### Траса низ ШСЕ Беличка Река – Пресека

Во оваа ШСЕ влегува кај с. Долно Пополжани кај стационожа km 108 во пододдел 72 б. Притоа минува 350 m низ шума од цер и плоскач. Во овој дел има и вијадукти над одделот. Потоа мине 200 m низ 71 д (цер и плоскач) и 220 m низ 71 г (цер и плоскач). Во оваа делница има и вијадукт над оддело како и краток тунел над 70 в. Потоа минува 100 m низ 69 д (цер и плоскач), па низ голина и влегува во оддел 68 каде е тунел 5. По излезот од тунел минува 100 m низ 68б (цер и горун), па пак низ голина и влегува во тунел 6 од кој што излегува во оддел 67 каде минува 70 m низ 67 д (цер и благун). Потоа трасата минува 550 m низ 67 г (благун и бел габер) и дел голина (со ретка даб-габер вегетација но не опфатено во основата). Влегува во 66 в (благун и бел габер) и минува 70 m низ шума па 70 m низ голо, па пак низ шума 70 m и оттулка влегува во тунел 7. По излезот од тунелот мине 70 m низ оддел 66 г (благун и цер). Низ оддел 65 г наизменично поминува низ шума и голо, од кои во шума од цер и горун вкупно 300 m. Непосредно пред с. Јудово трасата ја менува насоката кон југоисток и влегува во 58 на дел голина и тука кај km 115 влегува во големиот тунел бр. 8.

### ШСЕ Волништа

Од тунелот трасата излегува под с. Сливово. Тука трасата влегува во оддел 13. Со мало поместување од 100 m пониско можно е да се избегне траса низ шума од горун. Во овој оддел мине низ 400 m. Потоа трасата влегува во оддел 15, а прво во тунел 9, а потоа мине низ шума од горун во 15 а и 16 а во вкупна должина од 300 m, а патем минува и низ голини и доаѓа до с. Арбиново. Во овој дел минува низ земјоделско земјиште.

### ШСЕ Славеј

Во оваа единица трасата влегува јужно-југозападно од с. Арбиново во оддел 141 б и мине низ 141 б и г низ шума од плоскач во должина од 700 m. Трасата поминува и до насад од црн бор во должина од 300 m. Влегува во тунел 10 и оттука излегува и оди низ земјоделски површини се до с. Песочан.

Оттука трасата оди надвор од граница на шумата. Понатаму оди помеѓу ШСЕ Славеј и ШСЕ Мазатар кои се физички одделени со крајбрежното подрачје на р. Сатеска.

### ШСЕ Мазатар

Кај с. Ботун трасата влегува во оддел 78 и 81, но сепак тука поминува низ тунел 11. По излезот од тунел повторно минува низ рамничарско земјоделско земјиште. Се до Климентани трасата поминува на граница на шумата т.е. кај одделите 83а (плоскач), 84в (црн бор) и 85в (црн бор со багрем) во вкупна должина од 1 km.

Потоа трасата поминува низ земјоделско земјиште од с. Мешеишта, па се до после Струга во близин на с. Калишта.

### ШСЕ Јабланица – Кафасан

Во оваа единица трасата поминува помеѓу оддели 6 и 23 но не влегува ниту во еден од нив. Кај оддел 7а влегува во тунел па излегува накратко над с. Радожда и доаѓа до оддел 1а, подрачје обраснато со плоскач и габер во должина од 350 m.

За да се пресмета потенцијалниот губиток при градежните активности пресметана е површината и дрвната маса во градежната зона на трасата.

Трасата поминува низ 19 оддели во 5 ШСЕ. Градежната зона вдоль оската на пругата е пресметана со ширина од 50 m.

При тие услови трасата вкупно минува низ 4,85 km во шума (тука не е вкалкулиран делот над тунелите). Градежната зона зафаќа површина од 24,25 ha шума. Вкупната

дрвна маса во оваа зона изнесува 1854,25 м<sup>3</sup>. Покрај оваа дрвна маса неповратно се губи и потенцијален годишен прираст на дрвна маса од вкупно 42,44 м<sup>3</sup>.

Табела 45 Карактеристики на шумата во градежната зона на пругата (вдолж оската)

оддел	пододдел	Должина	површина	ШСЕ	висока/ниска	Чист/смесен	видови	возраст	прираст на ха	вк. прираст	дрвна маса на ха	вк. дрвна маса	пожар риск
		м							м <sup>3</sup> /ха	м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /ха	м <sup>3</sup>	
5	г	800	4,00	ДР	в	ч	црн бор	35	2,3	9,2	154	616	3
1	б	100	0,50	ДР	н	ч	даб	20	2,3	1,15	22	11	3
72	б	350	1,75	Б-П	н	с	плоскач - цер	50	2,12	3,71	104	182	3
71	г	220	1,10	Б-П	н	с	плоскач - цер	50	1,86	2,046	92	101,2	3
71	д	200	1,00	Б-П	н	с	плоскач - цер	15	1,43	1,43	21	21	3
69	д	100	0,50	Б-П	н	с	плоскач - цер	60	1,7	0,85	116	58	3
68	б	100	0,50	Б-П	н	с	горун - цер	50	1,65	0,825	81	40,5	3
67	д	70	0,35	Б-П	н	с	благун - цер	70	1,17	0,4095	80	28	3
67	г	550	2,75	Б-П	н	с	благун - бел габер	70	1,17	3,2175	80	220	3
66	в	140	0,70	Б-П	н	с	благун - бел габер	40	0,49	0,343	19	13,3	3
66	г	70	0,35	Б-П	н	с	благун - цер	60	1,2	0,42	70	24,5	3
65	г	300	1,50	Б-П	н	с	горун - цер	60	1,4	2,1	70	105	3
58	г	100	0,50	Б-П	н	с	благун - црн габер	55	0,98	0,49	49	24,5	3
13	а	400	2,00	ВО	н	ч	горун	11	1,9	3,8	17	34	3
15	а	150	0,75	ВО	н	ч	горун	57	1	0,75	54	40,5	4
16	а	150	0,75	ВО	н	ч	горун	50	1,2	0,9	59	44,25	3
141	а	200	1,00	СЛ	в	с	црн бор - плоскач	29	3,4	3,4	85	85	2
141	б	500	2,50	СЛ	н	ч	плоскач	31	2,4	6	50	125	3
1	а	350	1,75	ЈК	н	с	плоскач - цр. габер	45	0,8	1,4	46	80,5	3
<b>Вкупно:</b>		<b>4,85</b>	<b>24,25</b>							<b>42,44</b>		<b>1854,25</b>	

Во градежната зона на пругата спаѓаат и времените складишта за материјали како и пристапните патишта. Во проектната документација не е најден податок за положбата и должината на пристапните патишта. Ова е особено битно затоа што со градење пристапни патишта дополнително се уништува шума. При изградба на трасата, со поставување на пристапнен пат низ шума од даб просечно се губи уште по најмалку 50-60 м<sup>3</sup>/км шума.

Во достапната документација исто така нема податок и за бројот, големината и распоред на времените складишта. Ова влијание не може да се процени точно. Но треба да се вкалкуира и губиток од околу 70-100 м<sup>3</sup>/ха дрвна маса.

## 2.18 Природно наследство

Во врска со трасата на железничката пруга на потегот од Кичево до населеното место Радожда, од аспект на природното наследство, треба да се потенцира следното:



- Според Просторниот План на РМ, Секторска студија за заштита на природното наследство, на предметниот простор утврдени се 10 објекти на природата дадени во следната Табела;

Табела 46 Објекти на природата

1.	Пештера Утова Дупка	Другово
2.	Пештера Калина Дупка	Другово
3.	Пештера Гинчеица	Другово
4.	Суви Дол далеку од траса	Другово
5.	Белчишко Блато блиску до траса	Белчишта
6.	Песочанска Река далеку од траса	Белчишта
7.	Пештера Јаорец далеку од траса	Белчишта
8.	Охридско Езеро блиску до траса	Охрид, Струга
9.	Дабови Стебла блиску до траса	Струга
10.	Платан с. Калишта блиску до траса	Струга

Посебно внимание треба да е посвети на локалитетот Белчишко Блато, кој е лоциран во близина на трасата. Ова произлегува од фактот што овој објект на природата се карактеризира со уникатни природни вредности, особено автохтоната флора и фауна. Локалитетот Белчишко Блато е вклучен во Националната Емералд мрежа на подрачја од специјален интерес за заштита и е предложен за прогласување за строг природен резерват согласно Просторниот План на РМ. Потребно е да се утврдат можните негативни влијанија од изградбата на пругата врз овој локалитет, пред се биодиверзитетот. Да се внимава на одржувањето на интегритетот на локалитетот, пред се да се заштитат природните живеалишта.

- Исто така, треба да е земе предвид дека пругата во еден свој дел се доближува до Охридското Езеро, па оттука треба да се изврши проценка на влијанието од изградбата на пругата врз живеалиштата и биодиверзитетот, но и врз хидролошките карактеристики на подрачјето. Охридското Езеро согласно националната легислатива е прогласено за заштитено подрачје од III категорија-споменик на природата и претставува дел од светското природно и културно наследство (УНЕСКО).
- Во близина на трасата се наоѓа локалитет со дабови стебла, во населеното место Моришта, кој е предвиден да биде прогласен за споменик на природата.
- Во близина на трасата, во дворното место на манастирот Св. Богородица, во населеното место Калишта на брегот на Охридското Езеро се наоѓа платаново стебло (*Platanus orientalis*) кое е прогласено за заштитено подрачје во категоријата споменик на природата.
- Трасата за железничката пруга во еден дел, во струшкиот регион, поминува низ подрачје кое е дел од светското природно и културно наследство на Охридскиот регион (УНЕСКО). Во рамките на овој регион треба да е внимава на следните локалитети со природни вредности:
  - Сублакустричките извори во близина на црквата Света Богородица Калишка
  - Локалитетот Калишта кој претставува единствено природно живеалиште на жолтиот локвањ (*Nuphar lutea*) на Охридското Езеро.



- Локалитетот Подмоље е далеку од трасата, но претставува најраспространетиот појас на трска (*Phragmites australis*) на Охридското Езеро и природно живеалиште на загорени видови птици и мрестилиште на крап. Од тие причини треба да се посвети внимание и на овој објект на природата.

## 2.19 Културно наследство

На поширокото подрачје на трасата на пругата регистрирани се неколку културни и археолошки локалитети. Истите табеларно се претставени подолу (Археолошка карта на РМ, 1994), а графички се прикажани во Прилог 6.

Табела 47 Археолошки локалитети

	Археолошки локалитет	Атар	Поточна положба	Значење и време	Опис	Степен на засегнатост	
1	Камен Мост - Опале	Радолишта	1,5 km североисточно од селото	Наслеба од неолитско и некропола од железно време	Повеќе гробови со гробни прилози	Многу веројатно	
2	Китино Кале и Китка	Кичево	во градот	Бронзено време	Населби и средновековни монети	Никаква	надвор од коридор
3	Св. Илија	Мешеишта	1 km североисточно од селото	Населба од бронзено време и средновековна црква	Фрагменти од керамички садови; на исток се наоѓа црквата	Никаква	надвор од коридор
4	Дере - Кај Чешмата	Требеништа	Во северозападниот дел од селото, веднаш до некогашната чешма	Населба од бронзено време	Фрагменти од керамички садови; камена секира со отвор за дршката	Малку веројатно, но индиректно може да се оштети од транспорт	
5	Дупен Камен	Струга	на западниот крај, кај поранешната станица од пругата на патот за Елбасан	Некропола од хеленистичко време	неколку хеленистички гробови	Не е веројатно	надвор од коридор
6	Пополжани	Пополжани	Во селото	Населба од римско време	темели, питоси и други керамички садови	Малку веројатно (во селото е)	
7	Џепино	Франгово	Во центарот на селото	Населба ии некропола од римско време	100x100 м темели и разни наоди	Малку веројатно (во селото е)	
8	Калдрма	Радожда	300 м западно од селото	Пат од римско време	Via Egnatia има зачувано 100 м пат со прекини	Многу веројатно	
9	Фириште - Петрин Дол	Франгово	Околу 1 km северозападно од селото на лод десната страна на патот Струга-Франгово	Населба и некропола од хеленистичко и римско време	Грбови со богати прилози	Малку веројатно	надвор од коридор
10	Кадри Црква	Франгово	На југозападната страна, непосредно до селото	Средновековна црква	Темели на еднокорабна црква со димензии од 8x4 м	Малку веројатно	Далеку од траса



	Археолошки локалитет	Атар	Поточна положба	Значење и време	Опис	Степен на засегнатост	
11	Лаишта	Ново Село	На околу 2 km југозападно од селото и околу 50 m од магистралниот пат	Гробница од римско време	Елипсовидна тумба со правец J-C; архитектонски објект	Многу веројатно	
12	Манастир Св. Богородица	Калишта	Во црквата	Осамен наод од римско време	Тоа е ара со грчки натпис во олтарот на црквата	Никаква	надвор од коридор
13	Селце	Брждани	2 km северно од селото	Населба од доцноантичко време	Темели од сидови на објекти, фрагменти од керамички садови, питоси, тегули, имбрекси и множество градежен материјал	Многу веројатно, Треба точно да се определи локалитетот	Во нивте на: Цветан Пандоски, Цветан Мирчески и Денко Апостолоски
14	Селиште	Брждани	1,5 km западно од селото	Населба со некропола и топилница од доцноантичко време	Фрагменти од керамички садови. Питоси, градежен материјал и згура од топена железна руда	Многу веројатно, Треба точно да се определи локалитетот	
15	Богородичина Краста	Брждани	На висок рид меѓу с. Свињиште и с. Брждани	Тврдина од доцноантичко време	Остатоци од бедем од 1-1,5 m, темели од градежни објекти	Малку веројатно	Се наоѓа на врвот Св. Петка
16	Кула	Песочани	Околу 500 m источно од селото, на левиот брег на Сатеска	Утврдена населба од доцноантичко време и среден век	Темели од објекти, градежен материјал, фрагменти од керамика, варов малтер, камен и кал	Веројатно	На J-И подножје има и други градби; Мониторинг од Заводот од Охрид при изградбата
17	Задел	Ботун	Околу 500 m С-З од куќата на С. Мицески	Населба со некропола од доцноантичко време	Фрагменти од керамички садови, бронзени фибули од типот „Т“ и др.	Веројатно	Во селото, но откријата се при земјоделски работи?; Треба мониторинг од Заводот од Охрид при изградбата



	Археолошки локалитет	Атар	Поточна положба	Значење и време	Опис	Степен на засегнатост	
18	Горно Поле	Мешеишта	На западното подножје на ридот Св. Илија	Населба од доцноантичко време	Темели од градби со камен и варов малтер, железни алатки	Многу веројатно	Мониторинг од Заводот од Охрид при изградбата
19	Гробишта - Чифлик	Короишта	500-800 m од селто под поранешниот каменолом	Населба и некропола од доцноантичко време	4 засводени гробници во кои имало керамички садови и др. Материјал; околу - темели од објекти, фрагменти од керамички садови, питоси покривни ќерамиди и градежен матер.	Малку веројатно	
20	Кале	Короишта	Околу 1,5 km С-И од селото на двата седлести гребена кои стрмно се спуштаат кон полето	Утврдена населба од железното и доцноантичкото време и средниот век	Фрагменти од керамички садови, питоси, тегули, имбрекси и многу градежен материј.	Малку веројатно	
21	Расница	Короишта	Јужно од локалитетите Чифлик и Латинска Црква во ниви	Населба од доцноантичко време	Фрагменти од керамички садови и питоси; се наидувало и на темели од објекти	Многу веројатно	Мониторинг од Заводот од Охрид при изградбата
22	Радолишта	Радолишта	На источната периферија од селото, на ниви	Населба од доцноантичко време	Фрагменти од керамички садови и градежен материјал; сидови од објекти; монети од Анастасиј, Јустинијан I и постари	Малку веројатно	
23	Арапски Гробишта	Шум	Ј-И од селото, на десниот прег на реката Шум, во непосредна близина на гробиштата	Некропола од хеленистичко време	Неколку хеленистички гробови	Никаква	надвор од коридор





	Археолошки локалитет	Атар	Поточна положба	Значење и време	Опис	Степен на засегнатост	
24	Градиште	Видрани	Непосредно до источниот крај на селото ?, покрај патот Кичево-Битола на брегот на Бржданска Река	Некропола од доцноантичко време	Грбови градени од камени плочи - тип циста	Веројатно, од механизација и товарни возила	Мониторинг од Заводот од Охрид при изградбата
25	Ливадиште	Јудово		Некропола од доцноантичко време		Веројатно	Мониторинг од Заводот од Охрид при изградбата
26	Добра Вода	Арбиново	1 km J-3 од селото	Црква од ранохристијанско време	Темели од поголема сакрална градба; фрагменти од градежна керамика	Многу веројатно	Мониторинг од Заводот од Охрид при изградбата
27	Криви Загони - Лозишта	Мешеишта	Околу 400 m западно од селото и од патот Охрид-Кичево, на меѓа од нивите на Мицко и Јонче Тупанчески	Некропола од доцноантичко време	Грбови градени од тегули - тип „на две води“	Многу веројатно	Мониторинг од Заводот од Охрид при изградбата
28	Лозја - Бузелица	Калишта	На западната страна од селото во нивата на И. Танаскоски	Осамен објект од доцноантичкото време	Под од тули	Никаква	надвор од коридор
29	Латинска Црква	Короишта	Околу 1 km јужно од селото	Сакрален објект од доцноантичкото време	Темели од објект, а по површината фрагменти од мермерна пластика	Малку веројатно	надвор од коридор
30	Цигански Гробишта	Радолишта	На источната страна од селото	Старохристијанска базилика и раносредновековна некропола	Трикорабна базилика со нартекс, егзонартекс, анекси и крстилница; раносредновековни гробови; мозаици (V и VII-VIII век соодветно)		
31	Зад Лозја	Мешеишта	1,2 km J-3 од селото и на 400 m C-3 од локалитетот Радиш	Доцносредновековна населба	Фрагменти од керамика	Никаква, на патот Охрид-Кичево	надвор од коридор



	Археолошки локалитет	Атар	Поточна положба	Значење и време	Опис	Степен на засегнатост	
32	Џума Џамија - Султан Бајазит џамија	Кичево	во градот			Никава	
33	Околина на Кичево	Кичево	Околина на градот	Средновековни монети	Српски динари и венецијански грошеви	Дифузен локалитет. Не може да се оцени влијание	
34	Римска Црква	Другово	Во непосредна близина на црквата Св. Недела	Средновековна некропола	Грамада од кршен камен 20x5x1,5 m во која имало 7 гроба со гробни прилози	Малку веројатно	Околу црква нема интервенции
35	Водици	Брждани	300 m западно од селото на блага падина во непосредна близина на изворот	Средновековна црква и некропола	На простор од 30-50 m расфрлани камени плочи и гробни конструкции; во еден гроб е најдена леана бронзена обетка од типот „гроздовидни“ обетки (X-XII век)	Веројатно	Мониторинг при изградбата
36	Селиште	Свињиште	3 km западно од селото во подножјето на ридот Букале	Доцносредновековна црква и некропола	На тумба Црквиште - гробови	Малку веројатно	Во областа на влезот на тунелот
37	Зглаваница - Старо Село	Издеглавје	Околу 2 km С-З од селото, падина на лев брег на Сатеска	Средновековна црква и некропола	Остатоци од двоконхална црква Св. Никола; на јужниот дел од локалитетот е некрополата	Веројано	Многу важен локалитет (за Св. Климет), треба мониторинг
38	Манастириште	Издеглавје	На западниот дел на селото	Средновековна црква	Урнатини од средновековна црква	Малку веројатно	На граница на кордорот
39	Манастирче	Ботун	На брегот, на околу 1 km западно од селото, на патот за Бела Вода	Црква од раниот среден век	Урнатин од сакрална градба, веројатно триконхална црква	Веројатно	Мониторинг од Заводот од Охрид при изградбата



	Археолошки локалитет	Атар	Поточна положба	Значење и време	Опис	Степен на засегнатост	
40	Манастириште	Песочани	На околу 1 km североисточно од селото и на околу 200 m источно од старата пруга	Средновековна црква и некропола	Остатоци од сакрална градба со ориентација И-З од раниот и развиениот среден век, гробишта	Малку веројатно	
41	Шаркуецка	Короишта	Околу 500 m источно од селото	Средновековна црква и некропола	Остатоци од темели на објект и камени плочи од гробови	Малку веројатно	
42	На Гробишта	Мороишта	Во близина на селското училиште	Средновековна некропола	Грбови градени од камени плочи	Никаква	
43	Св. Спас	Мороишта	Околу 1 km источно од селото	Средновековна црква и некропола	Темели од еднокорабна црква и гробови градени од камени плочи	Малку веројатно	
44	Пречиста	Мислешево	С-И од училиштето, во близина на локалитетот Св, Климент	Средновековна црква и некропола	Темели од еднокорабна црква и гробови градени од камени плочи	Малку веројатно	
45	Машра	Франгово	Во нивата на Амди Шаќири	Некропола од доцен среден век	Грбови со конструкции од камени плочи, И-З ориентација	Малку веројатно	
46	Цв. Архангел	Радожда	Околу 300 m западно од селото, во карпи	Пештерна црква од доцен среден век	Два слоја на фрескоживопис до XVII-XVIII век	Многу веројатно	Мониторинг од Заводот од Охрид при изградбата
47	Троња	Франгово	Во непосредна близина на Кадри Црква	Средновековна некропола	Грбови со конструкции од камени плочитација	Малку веројатно	Далеку од траса

### **3 Оцена на влијанијата врз животната средина од спроведување на проектот**

#### **3.1 Безбедносни аспекти**

Најважните безбедносни аспекти, кога се работи за линиски објекти односно пруга, се однесуваат на излетување од шини, судари, пожари и експлозии (вклучувајќи и саботирање или пак тероризам), паѓање од возови, судари со патнички сообраќај или луѓе во момнети на поминување на пруга и сл.

Поради фактот што се работи за електрифицирана железница, безбедноста од случајни експлозии на горивото во локомотивите или станиците за точење на гориво се исклучени. При проектирањето и изведбата на пругата ќе се почитуваат прописите дадени во Закон за сигурност во железничкиот систем („Сл. Весник на РМ“ бр.47/10).

Од можните несреќи, кога станува збор за линијски објект, секако прво место заземаат сударите. Со правилно поставување на патна и сообраќајна сигнализација и почитување на истата, во голем број овие несреќи би се надминале.

Пожарите можат да настанат од искрење на шините или пак од невнимание на патниците, како и доколку се превезува некое запалливо средство преку искрење на истото. Со цел да се избегнат несаканите пожари, операторот на пругата редовно ќе ја одржува површината околку шините и редовно ќе ги обучува своите вработени за правилно работење со железничкиот сообраќај.

#### **3.2 Влијанија врз биолошката разновидност**

##### **3.2.1 Чувствителност на хабитатите и екосистемите**

Врз основа на описот на сегашната состојба на медиумите на животната средина во Поглавје 2 и особено поглавјето за состојбата со биолошката разновидност (поглавје 2.11) како и со користење на национално и интернационално признатите критериуми, беше проценета чувствителноста на екосистемите и стаништата (вклучително и човековите населби како хабитати). Беа истакнати најчувствителните места и нивните природни и хумано-индуцирани вредности. Издвојувањето на овие клучни или мошне драгоценни екосистеми, станишта или места е неопходна со цел темелно да се проценат можните влијанија од изградбата и функционирањето на планираната пруга Кичево-Радожда, и да се предложат ефективни мерки за нивна заштита или идно управување.

##### **3.2.1.1 Методологија**

Чувствителноста беше проценета користејќи се со матрица, дизајнирана специфично за оваа цел. Матрицата беше искористена за проценка на чувствителноста исклучиво на природните екосистеми и станишта.

##### **3.2.1.2 Креирање на матрица**

Екосистемите/локалитетите (прикажани во редови) беа проценети според критериумите (прикажани во колони од табелата на матрицата).

##### **3.2.1.3 Листа на проценети екосистеми/локалитети**

Проценети се следниве екосистеми (описани во Поглавјето 2.11.4): благун-габерови шуми, плоскачево-церови шуми, костенови шуми, горунови шуми, евлови појаси, евлови шуми, врбови појас, состоини од блатен даб, брдски пасишта, варовнички карпи, силикатни карпи, Охридско Езеро, реки, потоци, извори, блата, влажни ливади,

црноборови насади, ливади, ниви, лозја, овоштарници, градини, урбани хабитати и рурални хабитати.

Некои од екосистемите (како блатните) вклучуваат неколку растителни асоцијации што не беа проценети одделно.

#### 3.2.1.4 Опис на критериумите

Беа применети вкупно 14 критериуми за проценка на сензитивноста на горе споменатите екосистеми и станишта:

1. Директивата на ЕУ 92/43/ЕЕС;
2. Ретки заедници во Македонија;
3. Добро сочувани природни заедници;
4. Присуство на видови од IUCN Глобалната црвена листа;
5. Присуство на видови значајни за Европа (Европска директива за станишта);
6. Присуство на загрозени птици;
7. Присуство на ендемични видови;
8. Присуство на ретки видови;
9. Пределни вредности;
10. Економска вредност;
11. Богатство со видови;
12. Геоморфолошка и геолошка вредност;
13. Заштита од ерозија;
14. Вредност на заштитата од загадување.

Критериумите беа селектирани со цел да се прикаже националното и интернационалното (Европско и глобално) значење на екосистемите/стаништата и нивната видова композиција што може да се сретне во проектната и пошироко анализираната област. Колку е повредно стаништето (повеќе важечки критериуми), толку е и почувствително.

**Критериум 1** - Директива за станишта (Директива на Советот 92/43/ЕЕС за зачувување на природните станишта и на дивата флора и фауна). Листата на значајни станишта е дадена во **Анекс I**-Типови природни станишта од интерес на заедницата чие зачувување наложува разграничување на посебни области за зачувување.

**Критериум 2** - Ретки заедници во Македонија. Реткоста на заедниците беше проценета врз база на експертското искуство и сегашното знаење за дистрибуцијата на заедниците.

**Критериум 3** - Добро сочувани природни заедници. Степенот на природност т.е. ширината на хуманата интервенција и начинот на користење на земјиштето е проценето врз база на експертска проценка.

**Критериум 4** - Присуство на видови од IUCN Глобалната црвена листа. Бројот на видови ставени на IUCN Глобалната црвена листа во стаништето ја одредува неговата вредност. Категориите на IUCN Црвената листа се опишани подолу:

**ИСЧЕЗНАТ (EX).** Таксонот е исчезнат кога не постои разумно сомневање дека последната индивидуа е изумрена. Таксонот се претпоставува дека е исчезнат, кога исцрпните истражувања во познато и/или очекувано станиште, во соодветно време (дневно, сезонски, годишно) и низ неговата историска област на распространување не успеале да забележат една индивидуа. Истражувањата



треба да се со временски рок соодветен на животниот циклус и животната форма на таксонот.

**ИСЧЕЗНАТ ВО ПРИРОДАТА (EW).** Таксонот е исчезнат во природата, кога е познато дека може да опстане во заробеништво, култивација или како натурализирана популација (или популации) надвор од поранешната област на распространување. Таксонот се претпоставува дека е исчезнат во природата кога исцрпните истражувања во познато и/или очекувано станиште, во соодветно време (дневно, сезонски, годишно) и низ неговата историска област на распространување не успеале да забележат ниту една индивидуа. Истражувањата треба да се со временски рок соодветен на животниот циклус и форма на таксонот.

**КРИТИЧНО ЗАГРОЗЕН (CR).** Таксонот е критично загрозен кога најдобриот расположлив доказ индицира дека таксонот ги исполнува критериумите од А до Е за критично загрозен и затоа се смета дека се соочува со екстремно висок ризик од исчезнување од природата.

**ЗАГРОЗЕН (EN).** Таксонот е загрозен кога најдобриот расположлив доказ индицира дека таксонот ги исполнува критериумите од А до Е за загрозен (критериумите од А до Е не се присутни во оваа студија), и затоа се смета дека се соочува со многу висок ризик од исчезнување од природата.

**РАНЛИВ (VU).** Таксонот е ранлив кога најдобриот расположлив доказ индицира дека таксонот ги исполнува сите критериуми од А до Е за ранлив (критериумите од А до Е не се дадени во оваа студија), и затоа се смета дека се соочува со висок ризик од исчезнување од природата.

**БЛИЗУ ЗАГРОЗЕН (NT).** Таксонот е близу загрозен кога е проценет по критериумите и засега не се оквалификува како критично загрозен, загрозен или ранлив, но во блиска иднина е близу за оквалификување или веројатно да се оквалификува како категорија загрозен.

**НЕЗАСЕГНАТ (LC).** Таксонот е незасегнат кога е проценет по критериумите и засега не се квалификува како критично загрозен, загрозен, ранлив или близу загрозен. Во оваа категорија се вклучени широко распространетите и абундантни таксони.

**БЕЗ ДОВОЛНО ПОДАТОЦИ (DD).** Таксонот е без доволно податоци кога постои неадекватна информација за да се изврши директна или индиректна проценка на неговиот ризик од исчезнување, базирана на неговата дистрибуција и/или популационен статус. Таксонот во оваа категорија може да биде добро проучен и неговата биологија добро позната, но недостасуваат соодветни податоци за абундантноста и/или дистрибуцијата. Оттука, категоријата без доволно податоци не е категорија на загрозеност. Листата на таксони во оваа категорија индицира на неопходноста од повеќе информации и посочуваат на веројатноста дека идните истражувања ќе го потврдат местото на овие таксони и истите ќе се водат како загрозени. Мошне важно е позитивно да се искористат било кои достапни податоци. Во многу случаи треба да се посвети големо внимание во одбирањето меѓу DD и статус на загрозен. Ако областа на распространување на таксонот е релативно ограничена и е поминат значителен временски период од последниот запис за таксонот, статусот на загрозен може да биде оправдан.

**НЕВАЛОРИЗИРАН (NE).** Таксонот е невалоризиран доколку не е извршена проценка според претходните критериуми.

**Критериум 5** - Присуство на видови значајни за Европа. Овој критериум ги зема во предвид Директивата за станишта и IUCN Црвената листа. Значајните видови во Директивата за станишта се наведени во:



Анекс II - Животински и растителни видови од интерес на заедницата чие зачувување наложува разграничување на посебни области за зачувување

Анекс IV - Животински и растителни видови од интерес на заедницата со потреба од строга заштита

**Критериум 6** - Присуство на загрозени птици. Овој критериум се заснова на неколку конвенции. Птиците се проценети одделно поради нивното добро елаборирање во интернационалните конвенции. Земени се предвид следните конвенции:

#### **А. Директива за птици - Директива на Советот 79/409/ЕЕЦ за зачувување на дивите птици**

**Анекс I** - Видови со посебни мерки на зачувување во поглед на нивното станиште со цел да се осигура нивниот опстанок и репродукција во нивната област на распространување. Во врска со ова, треба да бидат земени предвид:

- видови во опасност од исчезнување
- видови кои се ранливи од специфични промени во нивните станишта
- видови кои се сметаат за ретки поради малата популација или ограничената локална дистрибуција
- други видови кои наложуваат посебно внимание поради специфичната природа на нивното станиште

**Анекс II** - Поради нивното популационо ниво, географска дистрибуција и репродукционен степен во заедницата, видовите наведени во Анекс II може да бидат предмет за лов според националната легислатива. Државите членки треба да го осигурат ловот на овие видови за да не се загрозат напорите за зачувување во нивната област на распространување.

**Анекс II/1** - Видовите кои се однесуваат на Анекс II/1 може да се ловат во мориња и на копно каде се применува оваа директива.

**Анекс II/2** - Видовите кои се однесуваат на Анекс II/2 може да се ловат само во државите членки како што е посочено во нивните легислативи.

**Анекс III** - Државите членки треба да забранат, за сите птици што се јавуваат во природата на европска територија од државите членки, продажба, транспорт и одгледување за продажба, понуди за продажба на живи или мртви птици и секој препознатлив дел или дериват од таква птица.

#### **В. Бонска Конвенција**

**Прилог I** - Видови загрозени од исчезнување

**Прилог II** - Миграторни видови заштитени преку спогодби.

Миграторните видови, кои имаат неповолен статус за заштита или ќе имаат значителна корист од интернационалната соработка организирана од постигнатите спогодби, се наведени во Прилог II од Конвенцијата. Затоа, Конвенцијата ги поттикнува земјите потписнички за да ги спроведат глобалните или регионалните спогодби за зачувување и управување со одделни видови или, мошне често, група од наброени единки.

#### **С. SPEC - Видови од интерес за европско зачувување (само за птици)**

SPEC 1      Европски видови од интерес за глобалното зачувување

SPEC 2	Неповолен статус за зачувување во Европа, сконцентрирани во Европа
SPEC 3	Неповолен статус за зачувување во Европа, не се сконцентрирани во Европа
Non-SPEC <sup>E</sup>	Поволен статус за зачувување во Европа, сконцентрирани во Европа
Non-SPEC	Поволен статус за зачувување во Европа, не се сконцентрирани во Европа

#### **D. Европски статус за закана (ETS)**

- CR - Критично загрозен - ако европската популација потпаѓа под било кој од критериумите на IUCN Црвената листа за критично загрозен
- EN - Загрозен - ако европската популација потпаѓа под било кој од критериумите на IUCN Црвената листа за загрозен
- VU - Ранлив - ако европската популација потпаѓа под било кој од критериумите на IUCN Црвената листа за ранлив
- D - Опаѓање - ако европската популација не потпаѓа под некој од критериумите на IUCN Црвената листа, но е намалена за повеќе од 10% за 10 години или три генерации,
- R - Редок - ако европската популација не потпаѓа под некој од критериумите на IUCN Црвената листа и не е во опаѓање, но брои помалку од 10000 расплодни парови (или 20000 расплодни единки или 40000 презимувачки единки) и не граничи со поголема вон-европска популација
- N - осиромашен - ако европската популација не потпаѓа под некој од критериумите на IUCN Црвената листа и не е редок или во опаѓање, но сеуште не е опоравена од умерено или големо опаѓање од кое страдала во текот на 1970-1990
- L – Локализиран - ако европската популација не потпаѓа под некој од критериумите на IUCN Црвената Листа и не е редок, исцрпен и не е во опаѓање, но е значително сконцентрирана, со повеќе од 90 % од европската популација, на 10 или помалку места.
- S - Сигурен - ако европската популација не потпаѓа под ниеден од горенаведените критериуми
- DD - Без доволно податоци - ако не постои адекватна информација за да се направи директна или индиректна проценка на неговиот ризик од исчезнување базирана на неговата дистрибуција и/или популационен статус
- NE - Невалоризиран - ако неговата европска популација сеуште не е проценета според критериумите

**Критериум 7** - Присуство на ендемични видови. Овој критериум го проценува бројот на присутните ендемични видови во стаништето. Резултатот прикажан во Табела 48 претставува просек од резултати за ендемични видови на флората и фауната.

**Критериум 8** - Присуство на ретки видови. Овој критериум го проценува бројот на присутните ретки видови во стаништето. Резултатот прикажан во Табела 48 претставува просек од резултати за ретки видови на флората, фауната и фунгите.

**Критериум 9** - Пределни вредности. Пределната вредност е проценета врз база на неколку карактеристики: структурно и функционално значење на одреден предел, естетска вредност, реткост во Македонија итн.

**Критериум 10** - Економска вредност. Важноста на економијата го определува овој критериум. Најзначајните економски вредности во проектната област се однесуваат на шумарството, водниот потенцијал и сточарството.

**Критериум 11** - Богатство на видови. Целокупната вредност на биодиверзитетот т.е. богатството на видови е проценето врз база на експертска проценка.

**Критериум 12** - Геоморфолошка и геолошка вредност. Основа на овој критериум беше присуството на значајна геоморфолошка и геолошка структура. Треба да се истакне дека резултатот од матрицата се однесува само на одредени локалитети во опсегот на проценетото станиште.

**Критериум 13** - Заштита од ерозија. Едно од значајните обележја за зачувување на природните услови е потенцијалот за заштита од ерозија на стаништето.

**Критериум 14** - Вредност на заштитата од загадување. Апсорпцискиот капацитет за полутанти е многу значајно обележје на екосистемите. Се базира на експертска проценка.

### 3.2.1.5 Бодување и рангирање

Бодувањето на сите станишта за секој од наведените 14 критериуми беше од 0 до 3. Значењето на овие бодови е следново:

**0 - не се јавува/незначајно**

**1 - слабо појавување/значење**

**2 - средно појавување/значење**

**3 - силно појавување/значење**

Збирот на бодови за стаништето ја одредува неговата чувствителност. Највисокиот можен збир е 42. Рангирањето на чувствителноста е извршено врз основа на следната табела:

**0 - 10 - ниска чувствителност (ls)**

**11-20 - средна чувствителност (ms)**

**21-30 - висока чувствителност (hs)**

**31-42 - многу висока чувствителност (vhs)**

Значењето на секој степен на чувствителност е опишано во продолжение:

**ls** - нема посебна пречка за градежни активности; сепак, естетската вредност на пределот треба да се заштити, како и да се избегнат непотребните деструкции и прекумерните вознемирувања; влијанието врз овие станишта ќе има помало значење.

**ms** - градежните активности се дозволени, но треба да се работи со претпазливост; треба да се избегне деструкцијата на овие станишта или нивни делови; ако деструкцијата е неизбежна, треба да се преземат мерки за рекултивација; влијанието врз овие станишта ќе има средно значење.

**hs** - такви места, биотопи или локалитети имаат огромно значење во однос на природните или економските вредности; треба да се избегне секој вид на градежна активност; ако нема друго решение, тогаш треба да се преземат максимални мерки за заштита на локалитетот; кога се засегнати природните места се спроведува посебен режим за градење (пр. сезонски рестрикции, стриктни територијални препораки итн.); штетата направена врз овие типови на екосистеми треба да се ревитализира и компензира согласно Законот за заштита на природата. Потребно е да се организира постојан мониторинг од страна на Инвеститорот за време на градежните активности.

**vhs** - секаква градежна активност е забранета; секаква градежна активност близу такви места или локалитети треба да се ограничи и да се преземат превентивни мерки како и во случајот со високо чувствителни стаништата/локалитети. Мошне силните неповолни влијанија ќе причинат иреверзибилни промени во овие

станишта/локалитети т.е. трајно ќе се загубат. Потребно е да се организира постојан мониторинг од страна на Инвеститорот за време на градежните активности како и кај високо чувствителните станишта/локалитети.

### 3.2.2 Проценка на чувствителноста на хабитатите

Врз база на прикажаната методологија беше извршена проценка на чувствителноста на хабитатите кои се среќаваат во истражуваниот коридор. Анализата на добиените резултати покажа дека најниска вредност имаат урбаните хабитати (вкупно 5 поени), а највисока Охридското Езеро (38 поени) и евловите шуми (31 поен).

Ниту еден од хабитатите не беше оценет како многу високо чувствителен. Вкупно шест хабитати се оценети како високо чувствителни (hs): костенови шуми, горунови шуми, евлови појаси и шуми, состоини од блатен даб, реки и блата. Во групата на средно чувствителни (ms) припаѓаат 12 хабитати: благун-габерови шуми, плоскачево-церови шуми, врбови појас, брдски пасишта, варвовнички карпи, силикатни карпи, потоци, извори, ливади, ниви, лозја и рурални хабитати. Останатите четири хабитати беа оценети како ниско чувствителни (ls): црноборови насади, овоштарници, градини и урбани хабитати.

Табела 48 Матрица за определување на чувствителноста на хабитатите

Хабитати	Директива за станишта	Ретки заедници во Македонија	Добро сочувани природни заедници	Присуство на видови од црвена листа на IUCN	Присуство на видови значајни за Европа	Присуство на загрозени видови птици	Присуство на ендемични видови	Присуство на ретки видови	Пределни вредности	Економска вредност	Богатство со видови	Геоморфолошка и геолошка вредност	Заштита од ерозија	Вредност на заштитата од загадување	вкупно	Чувствителност
благун-габерови шуми	2	0	0	1	2	1	0	1	1	0	1	0	2	1	12	ms
плоскачево-церови шуми	1	0	2	1	1	1	1	1	2	3	1	1	3	2	20	ms
костенови шуми	3	2	2	1	1	1	1	1	3	2	2	1	2	2	24	hs
горунови шуми	1	1	2	1	1	1	1	1	3	3	2	1	3	2	23	hs
евлови појаси	3	1	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	3	22	hs
евлови шумички	3	3	3	2	2	2	1	2	3	2	2	1	2	3	31	vhs
врбови појас	3	1	3	0	2	2	0	1	2	0	1	0	3	1	19	ms
брдски пасишта	2	0	0	1	1	1	1	1	1	0	2	1	1	1	13	ms
варвовнички карпи	2	1	2	1	1	1	1	1	2	0	2	2	0	1	17	ms
силикатни карпи	2	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	10	ms
Охридско Езеро	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	3	38	vhs
реки	3	3	3	2	2	1	2	1	3	1	1	1	0	0	23	hs
потоци	2	2	2	2	2	1	2	1	2	1	1	1	0	0	19	ms
извори	2	2	2	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	12	ms
блата	3	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	3	27	hs
црноборови насади	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	1	9	ls
ливaди	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	20	ms



Хабитати	Директива за станишта	Ретки заедници во Македонија	Добро сочувани природни заедници	Присуство на видови од црвена листа на IUCN	Присуство на видови значајни за Европа	Присуство на загрозени видови ПТИЦИ	Присуство на ендемични видови	Присуство на ретки видови	Пределни вредности	Економска вредност	Богатство со видови	Геоморфолошка и геолошка вредност	Заштита од ерозија	Вредност на заштитата од загадување	екулно	Чувствителност
влажни ливади	2	2	1	1	1	2	1	2	2	2	2	1	2	2	23	hs
ниви	1	0	0	0	1	3	0	0	2	3	1	0	0	0	11	ms
лозја	1	0	0	0	1	1	0	0	2	3	1	0	1	0	10	ms
овоштарници	1	1	0	0	1	1	0	0	1	2	0	0	1	0	8	ls
градини	1	0	0	0	1	1	0	0	2	2	1	0	1	0	9	ls
урбани хабитати	0	0	0	0	0	1	0	0	1	3	0	0	0	0	5	ls
рурални хабитати	1	1	1	1	1	1	0	1	1	2	1	0	0	0	11	ms

### 3.2.2.1 Чувствителност на одделните хабитати

Во следниот текст е обработена чувствителноста на одделните хабитати. Притоа, посочени се сите можни конфликти и проблеми кои може да се јават во тек на изградбата на пругата и нејзиното функционирање.

#### 1. Благун-габерови шуми (ms-12)

Овие шуми имаат мало економско значење заради нивната мала застапеност во истражуваниот коридор. Тие во најголем дел се наоѓаат во деградирана состојба и не се очекуваат посериозни конфликти во тек на изградбата и функционирањето на пругата.

#### 2. Плоскачево-церови шуми (ms-20)

Овие шуми имаат големо економско значење бидејќи се главниот шумски ресурс кој го искористуваат шумските претпријатија. Но, овие шуми во Македонија се климатонално распространети, а во истражуваниот коридор зафаќаат најголема површина од сите шумски хабитати.

Дел од проектираната траса минува низ плоскачево-церовите шуми со што може да се очекува директно уништување на дел од овие шуми заради изградбата на пругата и пробивањето на пристапни патишта. Исто така, изградбата на пругата ќе предизвика фрагментација и нарушувањето на другите пределски карактеристики.

#### 3. Костенови шуми (hs-24)

Костеновите шуми во Македонија имаат дисјунктно распространување, со најголем дел од ареалот во западна Македонија. Во близина на с. Радожда се наоѓаат костенови шуми кои се значително изменети под влијание на човекот.

Трасата на планираната пруга минува низ овој хабитат, па може се очекува директно уништување на дел од овој хабитат и веројатно уништување на некои поединечни костенови стебла.

#### 4. Горунови шуми (hs-23)

Горуновите шуми сочинуваат климатонален појас во Македонија и имаат широко распространување. Во истражуваниот коридор тие се развиваат на Пресека, над

големиот тунел помеѓу с. Јудово и с. Слиово. Заради тоа не се очекуваат никакви конфликти во тек на изградбата и функционирањето на пругата.

### 5. Евлови појаси (hs-22)

Евловите појаси се приоритетен вид за заштита според Директивата за живеалишта на Европската Унија. Овие заедници се важни заради нивните специфични еколошки функции (контрола на загадувањето, заштита од поплави и ерозија, симбионтска азотофиксација збогатување на почвите со нитрати). Тие се азонален тип вегетација поврзан со течението на реките и потоците, а се среќаваат и во вид на шумички во некои блата. Во истражуваниот коридор најголем дел од евловите заедници се во вид на крајречни појаси.

При изградбата на пругата возможно е директно уништување на евловите заедници или промена на хидролошкиот режим во нивните биотопи.

### 6. Евлови шуми (vhs-31)

Евловите шуми се позначајни од евловите појаси. Тие се среќаваат во близина на с. Ботун и с. Арбиново. Евловите шуми во Македонија се многу малку распространети, а во поширокото подрачје на коридорот на пругата се среќаваат најдобро зачувани состоини во Македонија. Евловите шуми имаат значајна улога во поддржувањето на висока биолошка разновидност и имаат значајна улога во спречување на поплави и загадување.

Единствено евловите шуми се оценети како *многу високо чувствителни*. Било какво уништување на евловите шуми не е дозволено. Посериозна конфликтна ситуација може да се појави во близина на с. Арбиново, каде трасата на пругата се приближува до евловата шума и блатните станишта.



Слика 64 Евлов појас покрај реката Сатеска кај с. Арбиново





Слика 65 Евлов појас покрај реката Треска

### **7. Врбови појаси (ms-19)**

Врбовите појаси имаат слични еколошки функции како и евловите заедници. Во истражуваниот коридор тие зафаќаат многу помали површини, па соодветно на тоа имаат помало значење и пониска сензитивност.

Во тек на изградбата и функционирањето на пругата не се очекуваат посериозни проблеми со врбовите појаси.

### **8. Состоини од блатен даб (hs-21)**

Блатниот даб во Македонија е редок вид, а неговите состоини се уште поретки. Се смета дека неколкуте стебла во црквиниот двор во с. Мороишта се најдобро зачуваната состоина во Македонија. Покрај националното значење, заедниците на блатниот даб се вклучени во листата на хабитати за заштита според Директивата за станишта на Европската Унија. Оваа состоина е надвор од истражуваниот коридор и не се очекуваат никакви влијанија од изградбата и функционирањето на пругата. Сепак, не е исклучена можноста да бидат директно оштетени некои поединечни стебла од блатниот даб во Струшкото Поле.

### **9. Брдски пасишта (ms-13)**

Брдските пасишта во Македонија се широко распространети, особено во централните и источните делови каде зафаќаат големи површини. Во истражуваниот коридор практично и не се развиваат типични заедници на брдските пасишта туку тие се во некои преодни сукцесиски стадиуми од напуштени земјоделски површини или силно деградирани шумски екосистеми. Дополнително, ваквите површини се многу мали и немаат поголемо значење за биолошката разновидност.

Во тек на изградбата на планираната пругата е возможно директно уништување на делови од брдските пасишта, но овој конфликт нема висок приоритет.

### 10. Варовнички карпи (ms-17)

Варовничките карпи во близина на с. Радожда имаат значење за биолошката разновидност (хазмофитска флора и вегетација, присуство на ретки и ендемични видови). Овој простор има големо значење заради присуството на пештерските цркви.

Со оглед на тоа што трасата на планираната пруга е оддалечена од наведените варовнички отсеци, не се очекуваат посериозни влијанија врз природните екосистеми. Сепак, при минирањето и пробивањето на трасата мора да се преземат мерки за намалување на вибрациите со цел да се заштитат пештерските цркви.

### 11. Силикатни карпи (ms-10)

Силикатните карпи во истражуваниот коридор зафаќаат незначителни површини, па на нив не се развива специфична вегетација и флора, туку тие се формирани под влијание на соседните хабитати.

Во тек на изградбата и функционирањето на пругата не се очекуваат влијанија врз силикатните карпи.



Слика 66 Силикатни карпи кај с. Песочан

### 12. Охридско Езеро (vhs-38)

Охридското езеро се карактеризира со највисока сензитивност во однос на сите станишта во коридорот на пругата поради низа свои карактеристики, како што се присуство на ретки и добро сочувани заедници, присуство на загрозени видови птици, огромен број ендемични видови. Низа автори го истакнуваат Охридското езеро не само како најзначаен екосистем во Европа, туку и во светски рамки поради високиот индекс на ендемичен биодиверзитет.

Во тек на изградбата на пругата во регионот на с. Радожда возможно се низа негативни влијанија врз езерото како што се ерозија и внесување на ископан материјал, дренажа на материјал од локациите на изградба на пругата, отпадни води од камповите на работниците. При изградбата на пругата возможно е внес на материјал



во езерото, уништување на дел од заедниците, зголемување на турбидитетот, загадување со горива и масла и еутрофикација.

### 13. Реки (hs-23)

Реките се високо сензитивни со низа карактеристики, како што се присуството на ретки и заштитени заедници и видови, ендемични видови, како и нивните пределни вредности. Во коридорот на пругата се лоцирани неколку реки, од кој како позначајни и поосетливи на влијанија се издвојуваат Црн Дрим и Сатеска.

Во тек на изградбата на пругата можни се низа негативни влијанија врз реките како што се внес на материји од локациите за изградба, отпадни води од кампови на работници, внес на цврст комунален смет и др. Големо негативно влијание може да има испуштањето на горива, масла и лубриканти, кои поради својата висока токсичност можат да предизвикаат оштетувања на заедниците. Дополнително, градењето на мостовите може да предизвика и промена во текот на реките и внес на цврст крупен материјал (камења и карпи) и поситен материјал (песок, почва) кои би предизвикале заматување на водата и зголемување на турбидитетот.

### 14. Потоци (ms-19)

Слично како и реките, потоците се осетливи поради пред се поради присуство на ретки заедници, кој во голем дел се добро сочувани, како и видови кои се присутни на црвената листа на IUCN. Можните влијанија на изградбата на пругата се идентични како и за реките, но со поизразен интензитет, поради големината на водното тело. Посериозни конфликтна ситуација може да се појави во регионот на Буков дол, каде е возможно внесување на цврст материјал од изградбата на мостот и тунелот.

### 15. Извори (ms-12)

Во коридорот на пругата, се сретнува неколку извори во близина на с. Радожда. Еден од изворите е каптиран за потребите на с. Радожда. Можни влијанија се промени во хранењето на изворот како резултат на тампонирање во регионот на сливното подрачје, како и целосно или делумно затрупување на изворот. Сепак, не се очекуваат посериозни нарушувања на овие станишта.

### 16. Блата

Блатата се хабитати кои се силно засегнати во глобални и европски рамките што е причина за нивното вклучување во различни меѓународни конвенции. Површините под блата во Македонија се многу редуцирани во последните 60-70 години. Некогашното Струшко Блато е скоро комплетно исушено и уништено. Остатоци од Струшкото Блато може да се забележат помеѓу градот Струга и селата Калишта и Радолишта. Трасата на пругата директно не го загрозува наведениот простор и блатните заедници во него, но може да се очекува определено влијание во тек на функционирањето (вознемирување, користење на локалните патишта низ остатоците од блатото и сл.).

Заедница со трски беше регистрирана и во Струшкото Поле, помеѓу селата Волино и Мороишта. Изградбата на пругата може да предизвика директно уништување на дел од овој хабитат. Исто така, во тек на функционирањето може да се очекуваат сериозни влијанија заради вознемирување.

### 17. Црноборови насади (ls-9)

Црноборовите насади во истражуваниот коридор имаат многу мало значење за биолошката разновидност, но имаат определено значење во спречување и контрола на ерозијата. Тоа се вештачки подигнати насади кои зафаќаат мали површини, а се расфрлани низ природните плоскачево-церови шуми.



Во тек на изградбата на пругата е возможно директно уништување на некои од црноборовите насади, но овој конфликт има далеку помало значење отколку уништувањето на природните шуми.

### **18. Ливади (ms-20)**

Ливадите се полуприродни екосистеми на кои се развива специфична вегетација. Воопшто ливадите во Македонија се хабитати чии површини се намалуваат заради напуштањето на традиционалното земјоделство и сточарство и различни мелиоративни зафати. Тие поддржуваат висока биолошка разновидност и имаат значење заради нивните еколошки функции (економска вредност, заштита од ерозија).

Ливадите во истражуваниот коридор се наоѓаат во речните долини и клисури, во непосредна близина на водотеците. Може да се очекува одредено влијание врз ливадите во текот на изградбата на пругата и тоа најмногу заради користење на пристапни патишта.

Во случајот со ливадите кај с. Радожда може да се очекува и директното уништување бидејќи планираната траса на пругата минува низ ливадите кои се наоѓаат помеѓу остатоците од костеновата шума.

### **19. Влажни ливади (hs-23)**

Влажните ливади се претставени со заедниците *Caricetum elatae* и *Cyperetum longi*. Тоа се ретки заедници во Македонија кои некогаш имале економско значење за локалното население. Тие поддржуваат специфичен биодиверзитет кој се одликува со присуство на ретки видови растенија и значајни видови птици. Тие се најдобро развиени во остатоците од Струшкото Блато (кај с. Радолишта), по долината на р. Сатеска (особено во близина на с. Арбиново) и во Струшкото Поле (помеѓу селата Мороишта и Волино). Изградбата на пругата може да претставува сериозен проблем заради директно уништување на овие станишта или прекинување на нивната поврзаност со околните станишта.

### **20. Ниви (ms-11)**

Нивите се антропогени хабитати со примарно економско значење. Тие имаат многу помало значење од аспект на биолошката разновидност. Во тек на изградбата е неминовно уништување на дел од овие хабитати (директно преку изградба на пругата и изградба на нови пристапни патишта). Исто така, може да се очекуваат влијанија и во тек на функционирањето на пругата (вознемирување, загадување, вибрации). Сепак, истите се оценети како ниски/незначителни заради ниската чувствителност на хабитатот.

### **21. Лозја (ms-10)**

Лозјата се антропогени хабитати кои вообичаено имаат поголемо значење од нивите. Но, во рамките на истражуваниот коридор, значењето на лозјата за поддржување на биолошката разновидност е мало.

Во текот на изградбата на пругата може да се очекуваат директни влијанија врз лозовите насади. Во тек на функционирањето на пругата, најсериозен проблем е загадувањето на почвата, водата и воздухот.



Слика 67 Лозје кај с. Мешеишта

## 22. Овоштарници (Is-8)

Овоштарниците имаат високо економско значење, но релативно ниско значење за биолошка разновидност. Во тек на изградбата на пругата може да се очекуваат директни влијанија врз овоштарниците. Во тек на функционирањето на пругата, најсериозен проблем е загадувањето на почвата, водата и воздухот.



Слика 68 Овоштарник со јаболка во с. Волино



### 23. Градини (Is-9)

Градините во истражуваниот коридор зафаќаат мали површини, па затоа имаат ограничено економско значење и многу мала важност од аспект на биолошката разновидност. Може да се очекува деструкција на некои од градините како резултат на изградбата на пругата. Во тек на функционирањето на пругата, најсериозен проблем е загадувањето на почвата, водата и воздухот.

### 24. Урбани хабитати (Is-5)

Од сите анализирани хабитати, најниско значење од аспект на биолошката разновидност имаат урбаните хабитати. Планираната траса во градот Кичево води сметка за инфраструктурните и станбените објекти. Изградбата и функционирањето на пругата во урбаните хабитати нема да има посериозни влијанија врз живите организми и нивните заедници. Во останатите, делови на истражуваниот коридор, не се очекуваат никакви конфликти со инфраструктурните објекти.

### 25. Рурални хабитати (ms-11)

Руралните хабитати имаат многу поголемо значење од урбаните хабитати. Сепак, нивното значење за поддржување на биолошката разновидност е релативно ниско. Руралните хабитати се одликуваат со присуство на космополитски видови и рудерални заедници. Евентуалните конфликти од изградбата и функционирањето на пругата може да се оценат како ниски.

#### 3.2.3 Влијанија врз станишта

##### 3.2.3.1 Уништување на шумски станишта

Антропогени насади: голем дел од боровите насади во близина на Кичево (km 104+800 до km 105+400) ќе биде уништен. Боровите шуми во тој дел како антропогени творби немаат големо значење за биодиверзитетот во регионот, но затоа имаат големо економско значење и значење за спречување на ерозијата.

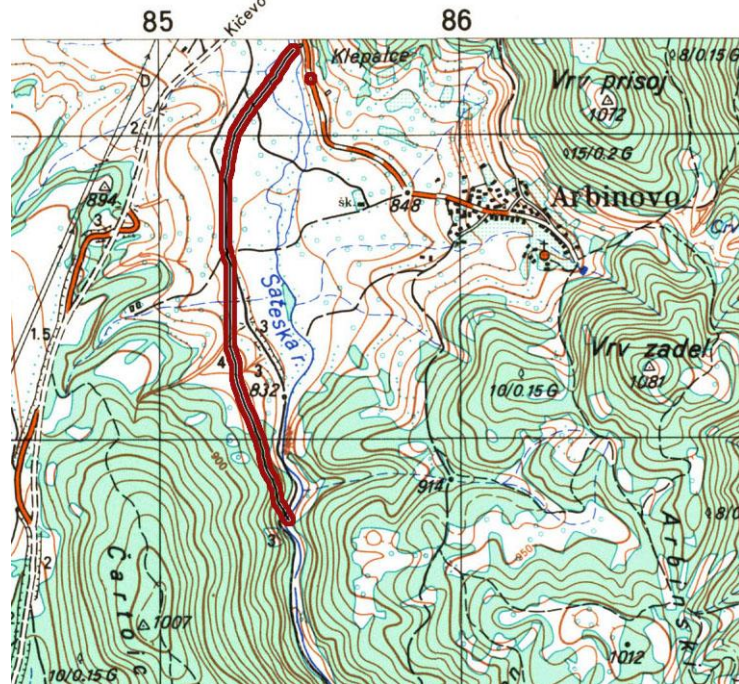
- **Уништување на плоскачево-церови дабови шуми.** Во тек на изградбата на пругата ќе бидат засегнати следните шумски состоини заради директно уништување:
  - Плоскачево-церови шума – од с. Пополжани до с. Јудово;
  - од с. Сливово (km 121+200) до с. Арбиново (спроти мотелот Починка – km 124+000);
  - од с. Арбиново (km 125+200) до црквата – Св. Богородица - кај с. Издеглавје (km 126+600);
  - од с. Ботун (km 135+200) до с. Климештани (km 138+800);
  - с. Франгово – мал дел од околу 100-тина метри ќе биде зафатен (околу km 159+800 до km 159+900);
  - од с. Радожда до граница (квантификацијата на ова влијание е отежната од две причини: дабовата шума е испресечена со активни или напуштени ливади и присуство на костенови стебла во овој дел, што претставува посебно и значајно влијание.
- **Дабово-габерова шума.** Не се предвидува уништување или деградација на овој тип шуми со оглед на тоа што пругата во делот каде што се развива ова станиште поминува во тунел.

- **Костенови шуми.** Најзначајното влијание врз костеновите шуми се очекува на околу еден километар јужно од селото Радожда (km 163+000 до km164+000). Се очекува голем број стари и помлади костенови стебла да бидат уништени при изградбата на пругата. Со оглед на тоа што овие состоини се силно изменети костенови шуми, влијанието не е со значаен квантитет. Сепак, уништувањето на костеновите стебла има и економски негативен ефект.

### 3.2.3.2 Влажни шуми и крајречни појаси

Влажните шуми, особено со евла, во коридорот се од најголем конзервациски интерес. Нивното значење е прикажано во соодветно поглавје за определување на чувствителноста на стаништата 2.11.10.

- **Крајречни појаси покрај реката Треска-**Уништувањето на дел од евлиовит појас (високо сензитивно станиште) на реката Треска кај с. Пополжани е речиси неизбежно.
- **Крајречни појаси покрај Бржданска Река-**Посериозна деградација на евлиовит појас вдолж течението на Бржданска Река на потегот од с. Пополжани до с. Брждани не се очекува. Сепак, возможни се определени деградации, повеќе случајни, на одредени парчиња од овие појаси што се доближуваат на многу до постоечкиот асфалтен пат за Демир Хисар.
- **Крајречни појаси покрај Јудовска Река-**Деградацијата на појасот евлова вегетација покрај Јудовска Река од селото Брждани до с. Јудово е речиси неизбежна. Долината е со стрмни страни, а трасата се движи над реката по нејзината десна страна. Градежните работи ќе предизвикаат уништување на голем дел од дабовата шума, но исто така и на дел од евловите состоини. Друг проблем е тоа што патот до с. Јудово е многу тесен и не е погоден за тешки товарни возила. Дополнителните работи секако ќе предизвикаат уништување на евлиови стбла заедно со малите градини или ливади.
- **Крајречни појаси покрај Вилипица-**Уништување на шумички и шумски појаси кај с. Слиово (km 121+000). Индиректно под закана се евлиовите шумички и појаси кај km 121+000 до km 122+000. Заканата може да доведе до уништување или деградација на овие шумички и појаси од евла доколку градежните работи бараат движење на механизација и/или товарни возила во нив заради пристап до трасата која инаку не ги зафаќа директно (се наоѓа нешто погоре во дабовата шума). Според квантитет, ова влијание не е исто како и соодветното негативно влијание кај с. Арбиново, бидејќи овие состоини се многу подеградирани.
- **Евлиови шуми кај с. Арбиново-**Во регионот под с. Арбиново, пред влезот на реката Сатеска во клисурата кај ридот Чартојца се наоѓаат евлиови шумички или проредени дрвја и дрвореди во прилично добра состојба. После евловата шума кај Белчишко Блато, тоа се можеби најдобрите евлиови состоини во Македонија. Од таму и нивната многу висока чувствителност кон деградација (види матрица на Табела 48 **Матрица за определување на чувствителноста на хабитатите**). Согласно нивната чувствителност, негативните влијанија од изградбата на пругата можат да бидат високи.



Слика 69 Предлог за пренасочување на трасата кај с. Арбиново со цел да се избегне уништувањето на евловата шума, блатните станишта и влажните ливади

- **Евлови појаси кај во подножјето на ридот Кула кај с. Песочани-**На кривината на р. Сатеска околу ридот Кула (стотина метри северно од с. Песочани) се наоѓаат евлови појаси кои се директно загорзени од изградбата на пругата (~km 130+000).
- **Евлови шумички и дрвореди кај с. Ботун-**Во атарот на с. Ботун се очекуваат директни влијанија (уништување) врз евловите појаси и шумички на следните локалитети:
  - северно од с. Ботун (~km 134+500),
  - источно од с. Ботун (~km 135+000) и
  - појаси по клисурата (~km 136+000 до km 139+000).





Слика 70 Евлова шумичка кај с. Ботун

- **Евлови шуми со тополи кај с. Мешеишта (с. Климештани)**-Изградбата на пругата ќе предизвика деструкција на евловите појаси помеѓу с. Климештани и с. Мешеишта. Овие евлови појаси, за разлика од претходните, се карактеризираат со повисоко присуство на други дрвенести видови (врби, тополи).

### 3.2.3.3 Блата и мочуришта

Од описот на стаништата и видовите во соодветните поглавја може да се заклучи дека блатните станишта се многу значајни за биодиверзитетот во Македонија. Тоа значење има пресудно влијание врз позиционирањето на овие станишта, како високо сензитивни, што може да се види од Табела 48. Од таму негативните влијанија на изградбата на предвидената пруга врз блатата и мочуриштата се со висок интензитет. Силното негативно влијание се потенцира уште повеќе со фактот што во сегашна состојба овие станишта се со драстично намалени површини заради хидромелиорациите во 50-ите години од минатиот век. Изградбата на пругата ќе претставува дополнителен (кумулятивен) ефект врз понатамошната деградација и функционалните карактеристики на овие станишта. Најсериозните влијанија се очекуваат на следните локалитети:

- **с. Арбиново-Блатата** кај с. Арбиново се зачувани на поголеми површини во рамките на евловите шумички или нивни остатоци, како и помеѓу влажните ливади што се косат. Според физибилити студијата, трасата на идната пруга поминува по средината на овие станишта и два пати ја сече реката Сатеска. Се очекува изградбата на пругата да има огромни негативни последици (деструкција, фрагментација) по овие станишта во тој реон.
- **Струшко Блато (вклучително и блатата кај с. Радолишта)**-Трасата на пругата минува низ просторот на некогашното Струшко Блато. Некогашните хидромелиоративни зафати скоро целосно ја уништиле природната вегетација на овој простор. Изградбата на пругата ќе ја намали можноста за

ревитализација на Струшкото Блато. Изградбата на пристапните патишта претставуваат дополнителна закана за остатоците од Блатото (блата, влажни ливади, меѓи со врби).

- **Трски кај с. Волино и Мороишта**-Овој хабитат не е загрозен од директно уништување при изградбата на самата пруга, бидејќи таа не минува низ него. Негативно влијание може да се очекува при евентуална изграба на пристапни патишта.

#### 3.2.3.4 Влажни ливади

Влажните ливади во коридорот се од особен конзервациски интерес. Нивното значење е прикажано во соодветно поглавје 2.11.9.2 Изградбата на пругата претставува опасност од уништување на голем број ниви и ливади на чии рабови се наоѓаат канали со блатна вегетација.

Следуваат локалитетите на кои се очекува уништување на влажните ливади:

- **с. Слиово – Река Вилипица**-Се очекува уништување на влажни ливади кај с. Слиово (km 121+000), заедно со деградирани евови шумички. Индиректно под закана се влажните ливади кај km 121+000 до km 122+000. Заканата може да доведе до уништување или деградација на овие влажни ливади, доколку градежните работи бараат движење на механизација и/или товарни возила во нив заради пристап до трасата која инаку не ги зафаќа (се наоѓа нешто погоре во дабовата шума).
- **Влажни ливади кај с. Арбиново**-Како што беше веќе посочено, при изградба на планирана траса ќе дојде до уништување на евовите шуми, блатните станишта и влажните ливади. Сите овие хабитати се многу или многу високо чувствителни.
- **Влажни ливади и ниви кај селата Волино и Мороиште**-Се очекува уништување на некои од влажните ливади во Струшкото Поле, особено помеѓу селата Волино и Мороиште.
- **Влажни ливади кај с. Радолишта**-Влијанијата врз влажните ливади кај с. Радолишта се идентични со идентификуваните влијанија врз блатните станишта во Струшкото Блато.

#### 3.2.4 Влијанија врз флората и фауната

Изградбата на пругата ќе значи зголемена достапност на некои локалитети. На тој начин се зголемува притисокот врз биолошката разновидност, заради интензивирање на ловот (и криволовот), риболовот и собирање на лековити и ароматични растенија.

##### 3.2.4.1 Флора

Директното влијание на изградбата и функционирањето на пругата Кичево-Радожда врз растенијата е прикажано преку оценката на влијанијата врз стаништата. Не се очекува специфично влијание од изградбата на пругата врз одделни растителни видови. Влијанието врз поединечните костенови стебла е веќе обработено во делот за влијанија врз костеновите шуми.

##### 3.2.4.2 Фауна

Не се очекуваат директни влијанија од изградбата на пругата врз без'рбетниците. Релевантните влијанија врз популациите на без'рбетниците се опфатени со описот на влијанија врз стаништата.

Најважни влијанија врз 'рбетниците во текот на функционирањето на пругата се:

- ✓ вознемирување и директна смртност заради смртоносни судари на животните со возовите;
- ✓ фрагментацијата на стаништата (има значително влијание врз фауната), но тој аспект е обработен во делот за влијанија врз пределите.

Електричните инсталации исто така имаат негативно влијание врз птиците заради предизвикување на директна смртност (електрокуција). Птиците, кои застануваат на бандерите или спроводните кабли, може да угинат доколку предизвикаат „краток спој“. Во светот е познато дека на лошо проектирани електрични железнички инсталации загинаваат голем број крупни видови птици кои ги користат бандерите за набљудување, одмор и гнездење. Електрокуцијата не ги загрозува само птиците, туку претставува опасност по безбедноста на железничкиот сообраќај.

Некои животни (мечка, волк) ги избегнуваат деловите во близина на железничките пруги заради човековите активности и зголемената бучава.

Се очекува дека столбовите, кои ќе ги носат електричните проводници потребни за напојување на возовите, ќе бидат користени од страна на птиците како стојалишта, па дури и потенцијални гнездилишта. Смртноста на птиците при вакви случаи е добро документирана и зачудувачки висока, посебно во периодот на преселба. Птиците подлежат на електрокуција заради затварањето на струјното коло со нивните крила или тело (контакт со заземјување и фаза, или две фази). Оттука, поголемите птици се поподложни на електрокуција. Видови птици кои посебно ќе бидат подложни на електрокуција (но, и на колизија) при функционирањето на железничката линија се штрковите, чапјите и грабливките.

### 3.3 Влијанија врз квалитетот на површинските води

Загадувањето на водите, при изградбата на пругата, може да биде физичко, хемиско и биолошко. Физичкото загадување се манифестира преку присуство на цврсти честички од остатоци на земја, песок, цврсти честички од триење на пнеуматите, остатоци од хаварији и сл. Хемиско загадување на површинските води може да дојде како резултат на испуштање на течни материи како што се мастите и маслата. Цврстите честички, со испирање на патната површина, се таложат во риголите и одводните канали при што можат да предизвикаат затнување на истите, додека мастите и маслата испливуваат на површината и доаѓаат до реципиентот. Тука создаваат „филм“ кој го спречува доводот на кислород во водотекот со што се спречува нормалниот развој на биолошката компонента во реципиентот.

Хемиското загадување настанува и како резултат на растворање на присутните полутанти во воздухот. Овие полутанти се резултат на издувните гасови од возилата, имисиите од загадувачките компоненти од блиските индустриски и преработувачки капацитети, растворање на поедини компоненти од околното земјиште, од примена на агрохемиски средства и пестициди, животински и растителен отпад,

Хемиската загаденост може да се манифестира како јако-кисела, слабо-кисела неутрална средина и сите варијации од јако-базна до јако-кисела средина. Треба да се има во предвид дека сите овие загадувања не се резултат на транспортниот коридор/пругата. Поголемиот дел од нив може да е присутен и без да биде изграден Коридорот 8 или причина за хемиска загаденост на површинските води да бидат киселите дождови.

Биолошките загадувања се последица од распаѓање на органски материи кои служат како храна на разни микроорганизми. Тие можат да бидат резултат од исфрлена храна од несвесните учесници во сообраќајот на разнесени листови од ветрот, пердуви и други материи што се присутни во непосредното окружување.



Претходно дефинираните загадувања можат да бидат постојани, сезонски или случајни. Интензитетот и формата на загаденост на површинските и подземните води и овде може да се разгледува во: фаза на градба и фаза на користење/работење на пругата.

Во фазата на градба, со набивањето на подтлото и другите мерки за обезбедување на стабилност, може да дојде до промена на пермеабилноста на тлото, со што на директен начин се делува на режимот на површинските и подземните води.

Кога трасата е во насип може да биде сериозна физичка препрека на движењето на површинските и подземните води кои се сливаат во тоа сливно подрачје движејќи се кон реципиентот. При тоа може да дојде до непотребно задржување на теренот и прекумерно влажење, па и до поплавување.

Кога патот е во засек или усек доаѓа до пресекување на текот на подземните води. Во тој случај кога количината на подземните води е поголема во тлото, при пораст на подземните води, нарушувањето на режимот на подземните води делува на околното земјиште.

### **Отпадни води при работа на пругата**

Во тек на фазата на користење на пругата, загадувањето на површинските води најчесто ќе се јавува во време на врнежи. Во тој период наталожената прашина врз коловозот и придружните објекти, се измива од врнежите и ги раствора суспендираните материји. Врнежите или водите од топењето на снегот се оптоварени со материји кои се таложат на пругата и на подрачјето под нејзино влијание.

Пуштањето во функција и работењето на железницата може да доведе до испуштање на отпадни санитарни води генерирани главно на терминалите за патници и сервисните станици. Овие отпадни води треба да се третираат во склад со прописите за комунални отпадни води.

Исто така, до емисија на отпадни води може да дојде од одржувањето и реновирањето на локомотивите и вагоните. Испуштањето под висок притисок може да доведе до испуштање на отпадна вода која содржи цврсти честички од транспортен материјал, бои, масти и масла и др. Често пати при овие интервенции се користат базни раствори за отстранување на бои, масти и други нечистотии од осовините и другите метални делови. За отстранување на кородирани материјали (присутни долж трасата) исто така може да се користат киселини и бази. Од патничките возови се генерира и санитарна вода, која обично се испушта директно на површината на колосекот/пругата.

### **3.3.1 Влијание на изградбата на пругата врз квалитетот на површинските води**

Изградбата на пругата во планински и ридски релјеф ќе предизвика деструкција на почвата и карпите на помали фракции, кои ќе се акумулираат на падините, односно во близина на речните корита. За време на топењето на снегот и поинтензивните врнежи овие фракции ќе се внесат во речните корита. Карпите и почвата кои се отстранети или распаднати во текот на изградбата на пругата, а транспортирани до речните корита, ќе доведат до зголемување на турбидитетот, односно до зголемување на количината на цврсти суспендирани честички. Од друга страна на тој начин ќе се зголеми и содржината на тешки метали, а со тоа и токсичните ефекти врз живите организми.

Сепак, најголема опасност при изградбата на пругата постои од инцидентно испуштање на горива, масла или лубриканти од возилата и машинеријата која се употребува при изградбата на пруга. Познато е дека јаглеводородите присутни во горивата и маслата се исклучително токсични за живиот свет. Особено е опасно



доколку вакви инциденти се случат на брегот на Охридското Езеро или пак во сливното подрачје на Охридското Езеро (на пример реката Сатеска), со што би се загрозил ендемичниот жив свет во езерото, но и неповратно би се оштетиле стаништата и биоценозите.

Воспоставувањето на линискиот градежен појас (кој треба да се движи во ширина од 10-50 m) и градежните зони при изградбата на пругата, пратечките тунели и мостови и пристапните патишта до одделните делови на трасата можат да влијаат на квалитетот на површинските води на следниот начин:

- Нарушувањето и отстранувањето на почвената покривка (хумусот) и дел од карпестите маси/седименти можат да предизвикаат ерозија на седиментите и потенцијално загадување на околните површински води преку зголемување на нивото на цврсти суспендирани честички во нив;
- Ненавременото отстранување и дислокација на ископаните маси, при изведбата на тунелите, може да предизвика формирање на вештачка преграда и акумулирање на вода во узводниот дел од површинските текови, кои егзистираат по доловите, под предвидените локации за пробивање на тунелите;
- Истекување на загадени води од места на градежни активности;
- Истекување на гориво или масло од возилата и градежната механизација;
- Со отстранување/фрлање на отпад во површинските води;
- Тешки метали присутни во емисиите од возилата.

Не се очекуваат неповратни директни влијанија врз режимот и квалитетот на површинските води од спроведувањето на градежните работи.

Потенцијални ризични локалитети долж трасата на пругата, на кои треба да се обрне внимание се:

- На стационача 108km;
- На стационача 114km + 850m (пред влез во тунел бр. 6);
- На стационача 120km + 430m (пред излез од тунел бр. 6);
- На стационача 122km + 070m (пред влез во тунел бр. 7);
- На стационача 126km + 020m (пред влез во тунел бр. 8);
- На стационача 126km + 147m (пред излез од тунел бр. 8);
- На стационача 135km + 025m (пред влез во тунел бр. 9);
- На стационача 136km + 015m (пред излез од тунел бр. 9);
- На стационача 137km + 855m (пред влез во тунел бр. 10);
- На стационача 138km + 335m (пред излез од тунел бр.10);
- На стационача 159km + 550m (пред влез во тунел бр. 11);
- На стационача 162km + 752m (пред излез од тунел бр. 11).

Друго можно влијание од изградбата на пругата потекнува од камповите за работниците, како и местото за чистење и одржување на возилата и механизацијата. Камповите за работниците кои работат на пругата можат да претставуваат извор на загадување со фекални (комунални отпадни) води, но и цврст комунален смет (особено од пакувања на храна и материјали употребени во изградбата). Неопходно е добра организација и избор на соодветно место на камповите (во колку се планираат).



Испуштањето на фекалните води во реките или Охридското Езеро би значело можна катастрофа (особено за Охридското Езеро) и значително влошување на квалитетот на водата.

### **3.3.2 Влијание од користењето на пругата врз квалитетот на површинските води**

За време на функционирање на пругата, главна опасност за квалитетот на површинските и подземните води се инциденти со испуштање на хемиски супстанции (неоргански ѓубрива, растворувачи, горива). Во колку ваков инцидент се случи во тој случај ќе настане загадување на водните екосистеми. Како особено осетлив екосистем се издвојува Охридското Езеро. За таа цел неопходно е соодветните служби на ЈП Железници да припремат акционен план за справување со вакви инциденти. Воедно овие служби мораат да бидат соодветно обучени и екипирани.

Се смета дека железничките станици ќе бидат поврзани со комуналните системи, па не се очекува посериозно влијание од комуналните отпадни води врз природните екосистеми.

Во текот на функционирањето, самата пруга, како градежен објект, не може да влијае на квантитативните и квалитативните карактеристики на површинските води.

Очекувани потенцијални влијанија врз квалитетот на водите, во оваа фаза, се од железничките композиции, кои се движат по пругата. Најкритични места од пругата, каде може да се очекуваат влијанија врз површинските води се локациите каде пругата преминува преку постојните водотеци, а тоа се мостовите. Потенцијални извори на загадување на водите за време на оваа фаза се:

- Истекување на гориво или масла од погонските машини (локомотиви) за придвижување на железничките композиции (возови);
- Отстранување/фрлање на отпад (посебно од патничките возови) во површинските води.

### **3.3.3 Влијанија врз реките и другите водни станишта**

#### **3.3.3.1 Влијанија во тек на изградбата**

Потенцијални влијанија од фазата на изградба на пругата врз водните станишта и разнообразието на алгите вклучуваат:

- плакнење од локациите на изградба на пругата,
- плакнење/дренирање на места на изградбата на станиците,
- ископан или отстранет материјал,
- дренирање од речните седименти,
- отпадни санитарни води (од работниците) и
- други активности поврзани со изградбата.

Дренираната вода од местата на изградба може да содржи зголемена количина на седимент, цврсти честитки и различни контаминиращки материји. Потенцијални извори на загадување на водата во текот на изведба на пругата се : а) плакнење и ерозија од површината на местото на изведување на работите; б) бетон или друг материјал употребен за изградба на потпорни ѕидови; в) вода за перење на возилата употребени во текот на конструкцијата; г) вода употребена за намалување прашина во тек на



конструкција; д) гориво, масла и останати препрати за подмачкување (лубриканти) на возилата и опремата која се користи во текот на изградбата.

Испуштањето на отпадна вода, во текот на конструкцијата, може да предизвика физички, хемиски и биолошки влијанија. Физичките влијанија можат да бидат предизвикани од зголемување на седиментот преку ерозија, блокирање на канали и реки и предизвикување на поплави при појава на поинтензивни врнежи. Зголемената содржина цврсти суспендирани честички во водата може да доведе до намалување на концентрацијата на растворен кислород поради а) намалување на светлината која продира во водениот столб, со што се намалува интензитетот на фотосинтеза на фитопланктонот и фитобентосот (микро и макрофити), со што од друга страна се намалува и продукцијата на кислород во водениот столб; б) високата содржина на суспендирани честички и заматеноста (турбидитетот) доведува до зголемена енергетска ретенција (задржување на енергијата во водениот столб), што доведува до зголемување на температура, а со тоа и намалување на растворениот кислород. Во екстремни услови може да настане и хипоксија.

Исто така, се јавуваат хемиски и биолошки влијанија кои пред се зависат од хемиските карактеристики и количината на хранливи материи (нутриенти) во водата ослободена со плакнење. Значителни хемиски ефекти можат да се јават при испуштање на бетон и цемент кои предизвикуваат и значително зголемување на рН вредноста на вода. Воедно се јавуваат и токсични ефекти од зголемената рН вредност и намалување на популациите на организмите и биодиверзитетот воопшто.

Ископаниот или отстранетиот материјал, при конструкцијата на пругата, може да има значително влијание врз водните станишта и квалитетот на водата. Поради тоа мора многу да се внимава при депонирањето на ископаниот материјал, особено при конструкцијата на тунелите. Ископаниот материјал главно се состои од карпи, земја и камења кои можат во случаи на ерозија да предизвикаат физички нарушувања како што се запирање на водниот тек, промена на конфигурацијата на текот, но и зголемување на турбидитетот и количината на хранливи материи и цврсти суспендирани честички.

Во текот на изградбата на мостовите преку реките може да настане и загадување со тешки метали, кои главно се врзуваат во седиментот на реките. Воедно, речните седименти имаат голема способност за врзување на органски соединенија (како што се јаглевородите ослободени од горивата, маслата и лубрикантите). Растворањето на тешките метали и органските соединенија од седиментите е бавен, но постојан процес и може да предизвика значително влијание врз квалитетот на водата. И тешките метали и јаглевородите се силно токсични за сите организми што би предизвикало (во зависност од концентрацијата) намалување на популациите и губење на биодиверзитетот. Особено внимание потребно е да се посвети при изградбата на мостовите во низинскиот дел на пругата, која е проектирана во близина на реката Сатеска. Внесувањето на седимент во реката Сатеска директно го загрозува и екосистемот на Охридското езеро. Особено загадувањето на седиментот со органски соединенија и тешки метали би предизвикало огромни штети на живиот свет во Охридското Езеро.

Комунална отпадна вода се јавува од санитарните објекти кои се наменети за работната сила на местото на конструкција на пругата. Отпадната вода се карактеризира со високо ниво на биолошка потрошувачка на кислород (БПК), амонијак, фосфор и колиформни бактерии. Ваквиот ефлуент би предизвикал загадување на водениот екосистем. Во услови околу 500 работници да учествуваат во работата на пругата, дневно би се ослободувале околу 250 m<sup>3</sup> отпадни води. Исклучително големо влијание врз водните станишта и квалитетот на водата би се јавило, доколку овие отпадни води се испуштаат директно во водата без претходен третман. Сепак се претпоставува дека ќе биде поставена соодветна санитарна инфраструктура за



работниците и дека нема да се дозволи испуштање на комуналните отпадни води во водните екосистеми. Се претпоставува дека ќе бидат инсталирани подвижни хемиски тоалети, септички јами и соодветни места за депонирање на отпадоците (комунален отпад).

Дополнително, во текот на изградбата на пругата можат да се појават и проблеми со депонирањето на цврстиот отпад кои можат да предизвикаат загадување или оштетување на водните станишта. Од особено значење се остатоците од храна или отпад од пакувањето на храната, како и отпад од пакувањето на материјалите користени во изградбата на пругата. Ваквите материји во случај да стигнат до водните станишта можат да предизвикаат загадување преку внес на органски и хранливи материји (и намалување на количина на кислород), зголемување на турбидитетот, салинитетот и кондуктивноста. Од друга страна испуштањето на течности кои се складираат на место на изведба на пругата како што се масла, дизел гориво, растворувачи, лубриканти, може да има исклучително големо влијание врз водните станишта. Поради тоа неопходно е за намалување на ризикот од вакви испуштања (инциденти) да се обезбедат соодветни бариери (граница) кои би спречиле ширење на течностите и нивна пенетрација во почвата или водата, како и соодветно депонирање, чување и ракување со горивата, маслата и лубрикантите.

### 3.3.3.2 Влијание од користењето на пругата врз водни станишта

Можните влијанија на пругата за време на нејзиното функционирање вклучуваат:

- вода за климатизација,
- истекување вода од вагоните,
- испуштање на води од станиците,
- дренирање.

Се претпоставува дека станиците и платформите, во текот на летото, ќе бидат со природна вентилација или пак со механичка вентилација во колку истите се покриени или затворени. Се предвидува климатизација на просториите со воздушно ладење. На тој начин нема да настане испуштање на отпадни води од климатизацијата. Во текот на зимата се препорачува електрично греење кое не вклучува загревање на вода, која во периодот надвор од грејната сезона би била испуштена во водените екосистеми. На таков начин не би се очекувало влијание врз водните станишта.

Се очекува и испуштање на одредена количина на гориво и масла од локомотивите. На одделни места се очекува поголема количина на гориво или масла да се ослободуваат (на пример во станиците), при што со водните талози истите би се плакнеле и транспортирале до почвата или површинските води. Ваквата состојба би предизвикала нарушувања на водните станишта.

Функционирањето на депоата и станиците ќе генерира комунални води од тоалетите/комуналните постројки. Ваквиот отпад главно се карактеризира со зголемени концентрации на БПК, супспендирани честички, амонијак, фосфати. Сепак, се смета дека значајно влијание врз водните станишта би настанало доколку отпадните води се испуштаат без претходен третман. Се претпоставува дека станиците ќе бидат приклучени на комуналниот систем или пак ќе бидат соодветно инсталирани и регуларно одржувани.

Отпадна вода ќе биде генерирана од постројките за чистење/одржување на вагоните и локомотивите. Темелно чистење на подот на возовите би се одвивало секои две недели. Вода со детергенти дополнително ќе биде ослободена при секојдневното чистење на вагоните. Овие отпадни води можат да предизвикаат физички, хемиски и биолошки деградации во водните станишта, доколку истите не се собираат и пречистуваат.

Функционирањето на пругата ќе генерира и остатоци од масла, гориво и лубриканти. Овие материји можат да бидат испрани од површината на пругата и на таков начин дренирани до водните станишта. Особено ваквата состојба може да биде изразена на мостовите, каде со водните талози овие материји директно би се внесувале во реципиентот.

### **3.4 Влијанија врз пределот**

#### **3.4.1 Нарушување на функционалните карактеристики на пределот на планински широколисни шуми.**

Функционирањето на линиските инфраструктурни објекти има негативно влијание врз поврзаноста и поврзливоста на екосистемите. Одредени влијанија од функционирањето на пругата може да се очекуваат врз функционалните пределски карактеристики на дабовите шуми. Планираните мостови и тунели по должина на целата траса се фактор кој ги намалува негативните влијанија.

Посериозни влијанија може да се очекуваат во делот помеѓу с. Слиново и с. Мешеишта. Во овој дел пругата минува низ дабови шуми, блатни станишта и земјоделско земјиште и ги одделува овие хабитати од коритото на р. Сатеска.

За избегнување на негативните влијанија врз функционалните карактеристики (поврзаноста) на дабовите шуми не се предлагаат посебни мерки за ублажувања. Изградбата на предвидените тунели и мостови е доволна гаранција за одржување на функционалноста на овој предел.

#### **3.4.2 Влијанија врз ридестиот рурален предел**

Пругата ќе сече голем број ниви и ливади на чии рабови се развива рабна вегетација (меѓи) од овошни дрвја и дабови. Оваа вегетација го дава белегот на овој тип предел, но претставува и значаен коридор за движење на голем број видови животни. Деструкцијата на овие структури се очекува да настане од самата траса (директно заземање на простор), од градежните работи (директно или индиректно уништување на дрвја), како и од пристапните патишта. Се очекува оваа деструкција на станишта да ја намали функционалноста на овој предел во однос на природните процеси.

#### **3.4.3 Влијанија врз рамничарскиот езерски предел**

Пругата ќе пресече голема површина на која се наоѓаат остатоци од блатни станишта (служат за размножување на водоземци или исхрана на некои животни) од двете страни. Водоземците се движат од блатните станишта кон тревестите (вклучително и нивите) заради исхрана и обратно заради полагање јајца. Иако пругата не е автопат и фреквенцијата на возови нема да биде толку честа, сепак се очекува отежнато преминување на амфибиите и другите животни преку пругата (околу 50 cm), како и зголемена смртност при тие поминувања.

### **3.5 Влијанија врз геолошки структури**

#### **3.5.1 Фаза на изградба**

Очекуваните влијанија на пругата, во оваа проектна фаза, врз геолошките структури би биле во форма на деградација и ерозија на карпестите маси/седименти, заради:

- Изведба на пристапни патишта и работно плато за фундаирање (анкерисување) на коловозната железничка конструкција, изведба на потребните пратечки елементи на пругата (стојалишта, железнички станици, надвозници, подвозници, пропусти);

- Ископ на тунели;
- Ископ на темели за предвидената пратечка електроинсталација;
- Евентуално истекување на горива и масла од градежната механизација и возилата за транспорт на градежните материјали и опрема, и
- Ракување и манипулација со хемикалии и масла за потребите на пратечката електроинсталација.

Под деградација и ерозија на карпестите маси/седименти се подразбираат сите современи инженерско-геолошки процеси и појави, предходно опишани. Критични места за овие потенцијални влијанија се потезите каде пругата минува по стрмни и нестабилни падини, потоа потезите каде пругата преминува преку долови, со веќе регистрирани јаруги и свлечишта, а секако најкритични места се потезите каде пругата ќе биде позиционирана подземно (тунелите). Тука, зависно од постојниот геолошки склоп и постојната тектоника на карпестите маси, може да се очекуваат појави на деградација, преку одронување и зарушување на подземните простори. Такви појави можат да се очекуваат кај тунелите бр. 9 и 10 (на потегот с. Ботун–с. Климештани) и кај тунелот бр.11 (кај с. Радожда), поради релативно послабите инженерско-геолошки својства на застапената карпеста маса (Sqse–филитични шкрилци).

За потребите на изградбата на пругата не е планирано отворање на нови инсталации за фазата на користење на минерално-геолошки сировини во подрачјето на коридорот на трасата. Според тоа, не се очекува негативно влијание врз минералните ресурси во предметното подрачје.

Во однос на хидрогеолошките појави и објекти, очекувани влијанија во оваа фаза на кои треба да се посвети внимание се:

- Потенцијална деградација и уништување на постојни подземни линиски објекти (цевководи) со кои пругата се вкрстува. Едно од најкритичните е вкрстувањето на пругата со регионалниот водоснабдителен цевковод за водоснабдување на Струга и околните села, на потегот блиску до селото Шум (стационажа 135 km-136 km). Исто така потенцијално влијание може да се очекува на локалниот водоснабдителен систем за водоснабдување на с. Радожда и караулата на македонско-албанската граница (стационажа 163 km+970-164 km+100).
- Потенцијално непосредно и посредно загадување (преку водните појави и објекти) на водоносните карпести маси (хидрогеолошки колектори), преку вертикална инфилтрација (истекување) на гориво, масло или цементен раствор од возилата и градежните машини. Потенцијално ризична локација е во тунелот бр. 6 (стационажа 115km + 500-119 km + 00), каде се очекува пругата да минува низ дел од застапените хидрогеолошки колектори: MD–плочести мермери и T<sub>2,3</sub> масивни и банковити варовници, од чии извори се врши водоснабдување на селото. Исто така, потенцијално ризична локација е потегот над с. Пополжани до под с. Видрани (стационажа 107km + 950-110 km + 350), каде трасата на пругата минува низ дел од застапените хидрогеолошки колектори: MD–плочести мермери, кои се дренираат преку регистрираните карстни извори во селото.

### 3.5.2 Фаза на користење

Во однос на оперативната фаза (во фаза на користење и сервисирање), влијанија на пругата врз геолошките структури, инженерско-геолошките појави и процеси не се очекуваат. Потенцијално опасни остануваат можните влијанија врз хидрогеолошките појави и објекти, преку претходно опишаното непосредно и посредно загадување на водоносните карпести маси (хидрогеолошки колектори) на истите стационажи.



### 3.6 Влијанија од вибрации и сеизмика

При изградбата и подоцна при фазата на користење на железничката пруга Кичево-Струга-Лин (граница со Р. Албанија) ќе бидат предизвикани низа влијанија врз животната средина низ кои поминува самата траса на пругата. Најчесто, влијанијата вклучуваат:

- влијанија кои се појавуваат како последица на изградбата на самата пруга,
- влијанија кои се појавуваат како последица на работата на транспортните средства при фазата на користењето на пругата.

Карактеристични влијанија, покрај останатите, кои се појавуваат како последица на изградбата на пругата се:

- Сеизмичките ефекти како последица на минирањето за изградба на објектите на самата пруга-засеци, тунели и мостови.

Карактеристични влијанија, покрај останатите, кои се појавуваат како последица на работата на транспортните средства при фазата на користењето на пругата се:

- Вибрациите на тлото како последица на движењето на возовите по пругата.

Во продолжение ќе бидат наведени техники за утврдување на безбедносните зони од сеизмичките ефекти на минирањето, техники за процена на интензитетот на вибрациите кои се јавуваат како последица на движењето на возовите по пругата.

Овие типови на влијанија подетално се прикажани во сепаратниот Елаборат подготвен за потребите на оваа Студија, кој е во целост прикажан во Прилог 9.

Влијанијата од вибрациите, генерирани за време на изградбата на пругата и за време на нејзиното користење, особено се значајни во близина на населените места (Кичево, Брждани, Видрани, Г. Пополжани, Д. Пополжани, Другово, Јудово, Арбиново, Ботун, Издеглавје, Ново Село, Песочани, Сливово, Турје, Климештани, Мешеишта, Волино, Требеништа, Мислешево, Мороишта, Струга, Заграчани-Шум, Радолишта, Калишта, Франгово, Радожда), заради ризичната група на рецептори-луѓето. Не помалку на влијанијата од вибрациите се чувствителни и одредени животински животни форми, кои може да ги напуштат своите живеалишта.

#### 3.6.1 Реакција на луѓето

Реакцијата на луѓето на вибрациите на тлото е под влијание на многу фактори. Некои од тие фактори се физички како амплитудата, времетраењето и фреквентната содржина на вибрациите, додека другите фактори како типот на популацијата, возраста, полот и очекувањето се физиолошки (ISO 2631-2, 2003). Тоа значи дека реакцијата на луѓето на вибрациите е субјективна и ќе биде различна за различни луѓе.

#### 3.6.2 Влијание на вибрациите врз чувствителната опрема

Вибрациите на тлото предизвикани од сообраќајот може да пречат на работата на чувствителната опрема како што се електронските микроскопи во внатрешноста на зградите. Затоа, некогаш е неопходно да се ублажат вибрациите ако железничката пруга поминува блиску до зградата. За видот на погодната противмерка мора да се реши во зависност од специфичните услови на пругата и во зградите.

### 3.6.3 Влијание на вибрациите врз зградите

Прегледот на извештаите за оштетувањата на зградите поврзани со вибрациите (Нелсон и Сауренман, 1983) покажува дека постои само 5% веројатност дека зградите ќе претрпат структурни оштетувања<sup>25</sup> поради брзини на честичките помали од 50 mm/s и не е пријавен случај за структурно оштетување на зградите за брзини на честичките помали од 25 mm/s. Според извештајот, не постои ризик за архитектурно оштетување на нормалните згради поради вибрации помали од 15 mm/s.

Општо, може да се каже дека проблемот на прекумерните вибрации на тлото предизвикани од железничкиот сообраќај има три врски, т.е. изворот, патеката и примателот. Со други зборови, вибрациите на тлото предизвикани од железничкиот сообраќај се под влијание на фактори како што се грубоста на тркалата и шините, посебната поддршка на колосекот, динамичките карактеристики на возилата кои се движат по шините, јакоста на држачите на шините, дизајнот на структурата на пругата, карактеристиките на почвата, и дизајнот на структурата на објектите и брзината на возот.

Вообичаено, се претпоставува дека нема да постојат оштетувања на објектите поради вибрациите предизвикани од вибрациите на тлото. Најважното влијание што вибрациите од железничкиот сообраќај на пругата Кичево-Струга-Лин (граница со Р. Албанија) може да го предизвикаат е врз луѓето кои живеат во објектите покрај планираната траса на пругата. Понатаму, ако постои опрема чувствителна на вибрации во внатрешноста на објектите, нејзината функција може да биде нарушена од вибрациите ако не се преземат противмерки. Доколку многу блиску покрај трасата на пругата постојат згради од специјален карактер, како што се театри или стари историски згради, тие треба да се разгледаат со поголемо внимание во однос на вибрациите на тлото.

### 3.7 Влијанија врз почвите

Почвата е природен ресурс кој е многу комплексен систем и исклучително осетлив кон различни надворешни влијанија. Почвата брзо реагира на постојаните негативни влијанија, кои можат да доведат до нејзина забрзана деградација, но од друга страна многу тешко и споро се опоравува од промените кои настанале како резултат на ваквите влијанија. Овие промени можат да доведат до губење на основните функции на почвата кои ја дефинираат нејзината плодност.

Како резултат на погоре кажаното, неопходно е да се предвидат сите можни негативни влијанија на секој индивидуален случај кои можат да бидат класифицирани во повеќе типови на деградација на почвата, и тоа:

- Ерозија на почвата,
- Намалување на содржината на органска материја,
- Набивање на почвата (soil compaction),
- Засолување на почвата,
- Контаминација на почвата,
- Губење на почвениот биодиверзитет,
- Пренамена на почвата (soil sealing),
- Свлечишта и

<sup>25</sup> Структурно оштетување е дефинирано како кршење на стаклата и сериозно напукнување на фасадата, веројатно придружено со паѓање на фасадата.

- Поплави.

Терминот деградација на почвата, во контекст на влијанието врз животната средина на одредени градежни зафати, се однесува на неколку различни процеси од кои најважни се: губење на плодниот почвен слој, лизгања на почвата, сипари, промена на водопропустливоста, деградација на почвата на места на кои се позајмува материјал за градба, деградација како резултат на одлагање на вишок на материјал, пренамена на почвата на делот каде се одвиваат градежните активности (soil sealing) и други влијанија кои во зависност од условите може да имаат поголемо или помало влијание.

Градежните работи, кои се поврзани со чистење на вегетацијата, и почвениот слој се всушност најголемите промени на топографијата на теренот. Што се однесува на влијанието врз почвите, при вакви градежни зафати, може да се разликуваат две критични фази и тоа: фаза на градба и фаза на користење.

Во поглавјето 2.7 е даден краток опис на најважните почвени типови кои беа утврдени и нивната локација по одделни секции од пругата. Во ова поглавје е даден осврт на чувствителноста на одделни почвени типови во однос на градежните активности и можните форми на деградација на почвата.

### 3.7.1 Фаза на изградба на пругата

#### Контаминација на почвата

Контаминацијата на почвата е тип на деградација кој е поврзан и произлегува од поопшти активности кои се поврзани со самиот процес на изградба на пругата и објектите кои се предвидени за нејзино функционирање. Поради тоа, контаминацијата е тешко да се поврзе со интензивни активности на одделни делници на трасата, како што е тоа случај со останатите типови на деградација, па затоа поопшто ќе се даде осврт на одредени извори на контаминација кои можат да се појават во процесот на изградба и важат за целата делница.

Загадувањето на почвите во оваа фаза може да настане од:

- несоодветно ракување со горивата и нивните деривати кои се користат за градежните машини,
- миење на машините надвор од предвидените и соодветни локации,
- неадекватно ракување со градежни материјали и агресивни хемиски материји кои се користат при изградбата,
- несоодветна изградба и лоцирање на камповите каде што се чуваат машините и материјалите, како и
- други активности, кои не се извршуваат соодветно со упатствата за технички мерки за превенција (митигација), во текот на градбата.

Загадувањето на почвите во текот на градбата е еден аспект на влијание врз почвите, кој може да се редуцира до минимум доколку се почитуваат соодветните технички мерки предвидени во текот на градба.

Потребно е да се истакне дека посебно ранливи на контаминација се почвите кои се близу до водотеци, бунари, ако подземните води се близу до површината на почвата и сл.

Во подрачјето на испитување такви специфични случаи се идентификувани кај: алувијалните почви во Издеглавската и Белчишката Котлина, поради тоа што трасата поминува покрај течението на р. Сатеска која се влева во Охридското Езеро, така што било какво загадување на овие почви, кои се одликуваат со исклучително висока порозност и пропустливост, директно ќе влијае на овие води. Исто така, алувијалните



и мочурливо глејните почви во Струшко Поле се ранливи поради три аспекта: (а) тоа се почви со плитко подземни води, и (б) интензивно се искористуваат во земјоделското производство, па затоа контаминацијата на овие почви ќе влијае врз понатамошната погодност на овие почви во функција на земјоделско производство и (в) можно загадување на почвените води кои се користат за наводнување, а во некои случаи и како вода за пиење.

Што се однесува на прашањето за останатите типови на деградација, тие се во главно поврзани со потребата за организирање на транспорт на голема количина на градежен материјал и во врска со тоа, пробивање на пристапни патишта до одредени делови од трасата, чистење на почвениот покривач во делот каде што ќе поминува трасата, потребата од отворање на позајмишта за градење на одлагалишта на вишокот на земја.

#### Ерозија на почвата и уништување на почвениот покривач

Делницата 1 го опфаќа потегот од Кичево до Струга (с. Другово, Брждани, Јудово, Сливово, по текот на Сатеска река и Струшко поле).

Општа карактеристика на теренот е висока расчленетост со високи ридови длабоки долови, со повремени или постојани водни токови. Има појава на мали свелчишта (варовнички детритус), како и колувијални конуси настанати од делувијални-пролувијални наноси. Сето ова придонесува за постоење на бројни усеци и пресеци на потегот на трасата, како и вијадукти и тунели чија изградба во овој дел на трасата очекувано ќе има големо влијание врз почвите.

Во почетниот дел на трасата (станција Кичево-Брждани-излез на тунел кај с. Сливово) трасата најпрво оди по рамничарски терен врз алувијални почви кои се обработуваат. Потоа во атарот на с. Другово трасата се качува над селото и минува по колувијални наноси, покриени со слаба вегетација и ретки шуми кои се вештачки подигнати. Почвите се нагибни и растресити па и во природни услови забележливо е присуство на површинска и браздеста ерозија. Со цел да се постигне потребната нивелација, проектот предвидува поголем бројна усеци во теренот што подразбира нарушување на природната вегетација и површинскиот почвен слој и појава на засилена ерозија, со оглед на тоа што се работи за нестабилни колувијални наноси на наклонет терен. Понатаму трасата, прави усеци во цврст компактен варовник, а по преминот на р. Треска на потегот кај селата Пополжани, Видрани и Брждани оди по наклонет и со долови испресечен терен врз комплекс од регосоли и кафеави шумски почви кои се на наклонет терен под дабова вегетација. Со проектот на овој потег со цел да се премостат големиот број долови и суводолици предвидени се околу 20 моста (105+700 l-80 m, 106+024 l-80 m, 106+637 l-200 m, 107+075 l-200 m, 107+418 l-118 m, 107+817 l-400 m, 108+300 l-40 m, 108+487 l-165 m, 109+540 l-162 m, 108+839 l-25 m, 110+185 l-160 m, 110+520 l-70 m, 110+915 l-110 m, 11+340 l-90 m, 111+830 l-180 m, 112+230 l-120 m, 112+433 l-60 m, 112+890 l-120 m, 114+700 l-60 m) и 8 тунели од кои најдолг е тој на потегот с. Јудово-с. Сливово во должина од околу 6 km.

Големиот број на градежни зафати на релативно мал потег подразбира голем опфат на земјени работи и транспорт на големи количини на градежен материјал и ископ на земја. Во околината на вакви градежни зафати доаѓа до хемиска контаминација на почвата од употреба на градежни материјали, кои содржат одредени агресивни хемиски компоненти, кои можат да доведат до нарушување на квалитетот (типот) на почвата, контаминација со тешки метали или физичко мешање на инертен градежен материјал во плодниот профил на почвата. Покрај тоа, на вакви градежни објекти еден дел од плодните површини околу објектот се препокриваат со инертен (неплоден) почвен слој добиен од ископот, при процесот на утовар и истовар. Исто така, до секој од предвидените објекти потребно е да се отворат пристапни патишта со што дополнително се зголемува влијанието врз почвите во овој дел од пругата.



Во овој дел од трасата, поради големиот број на тунели, се очекува голема количина на ископ од поголемиот број тунели. Дел од овој материјал ќе се искористи како подлога за пругата, додека остатокот ќе биде складиран на неколку одлагалишта или пак ќе биде употребен како материјал за рекултивација на некој отворен коп долж трасата.

На потегот, крстосница Пресека до станица Издеглавје, трасата минува низ доста комплициран терен со голем број на природни усеци и долови, воглавно врз варовнички материјал. Почвите врз варовник на овој дел се исклучително ранливи во однос на ерозијата поради плиткиот солум, најчесто наклонетиот терен и слабата вегетација. Во вакви услови плодниот слој многу брзо може да биде однесен и ваквата штета е ненадоместлива, па затоа е потребно да се превземат вонредни мерки на заштита.

Предвидени се исто така голем број на странични пресеци во варовникот (предвидени се вкупно 8 моста со вкупна должина од 1025,00 m и два тунели со вкупна должина од 530 m). Материјалот што би се добил од ископот на тунелите и страничните ископи може да се искористи за изградба на насипот на пругата во делот на издеглавско и белчишко поле. Теренот е доста непристапен, а со оглед на поголемиот број на градежни објекти ќе биде потребно да се отворат нови пристапни патишта и покрај постоечките. И за оваа делница од трасата можни се истите влијанија на контаминација и деградација на почвите.

На делот од трасата станица Издеглавје-вкрсница Мешеиште, трасата во првите неколку километри (130-135 km) се движи по алувијални седименти и ја следи логиката на теренот, без некои поголеми градежни зафати кои би имале влијание врз почвите, освен усекот кај ридот Ветерник кој е од варовничко потекло. Потребно е да се нагласи дека во делот на секцијата во близина на с. Ботун трасата минува низ најдолниот дел на Белчишко Поле врз алувиуми со можни високи подпочвени води кои гравитираат кон р. Сатеска. Потребно е да се превземат посебни мерки за спречување на контаминацијата на овие почви зашто се лесни и инфилтрацијата на токсични материји во подземните и надземните водени токови е лесна.

Над селото Ботун, трасата навлегува во тунел (бр. 11 ), а потоа со мост се префрла од другата страна на реката со цел да се избегнат пороите на ридот Корито и Копрница. Потоа пругата прави уште неколку премини преку реката и автопатот и со помош на неколку усеци и два тунели (12 и 13) излегува во Струшко Поле каде се движи по алувијални и клувијални почви од десната страна на автопатот се до вкрстосница Мешеишта. Ова е мошне тежок дел кој поминува низ реон на регосоли и плиткы кафеави шумски почви на наклонет терен, кај кои доклку настане деградација на вегетацијата има појава на забрзана ерозија. Таков случај се забележува на потегот од 137-139 km каде, поради интензивна сеча на шумата и пробивање на шумски пат, има појава на интензивни ерозивни процеси и потенцијално свлечиште.

Од вкрстосница Мешеишта до Станица Струга, делницата оди најпрво низ благо наклонети колувијални почви, на кои се видливи слаби знаци на ерозија. Поради поизразениот наклон и слабата филтрација на тешките (по механички состав) колувиуми доаѓа до појава на поголеми количини на вода која површински оттекува. Во централниот дел на Струшко Поле пругата минува врз алувијални и глејни почви кај кои нема интензивни процеси на ерозија, поради рамниот терен и добрата водопропустливост. Забележана е плитка подземна вода, што имајќи го во предвид подолгиот влажниот период кој претходеше на испитувањата како и високиот водостој на Езерото, воопшто не зачудува. Кај овие почви во фазата на изградба треба да се обрати посебно внимание да не дојде до претерано газење и набивање на површинскиот почвен слој, како и деградација на каналската мрежа за одводнување, која и така не е во најдобра состојба. Доколку овие согледувања не се земат предвид, може да дојде до прекумерно влажење на овие почви и појава на површински води и





нарушување на водно-воздушниот режим на почвите и намалување на нивната вредност како земјоделски површини.

Делница 2 го опфаќа делот од Станица Струга-Заграчани, Радолишта-Радожда.

За оваа делница од трасата, во поглед на влијанието на изградбата врз разрушување на почвениот покривач и интензивирање на процесите на ерозија, посебно е интересен делот на трасата од 163-165 km каде истата се протега по должина на автопатот во атарот на селата Франгово и М. Влај, на нагибен терен на обработливи површини и почви, образувани врз колувијални наноси, добиени со свлекување на материјал од повисоките терени под почви образувани врз варовник. Ова е зона на активност на неколку порои на кои, доколку се уништи почвениот покривач, ерозивните процеси може значително да се интензивираат и да доведат до појава на свлечишта. Понатаму трасата продолжува со еден поголем и еден помал тунел и неколку мостови во зона на почви врз варовник и доломит како и комплекс од циметни шумски почви и регосоли.

#### Разрушување на почвената структура (набивање на почвата)

Ова е уште еден начин на деградација на почвите, кој се јавува при изградба на линиски објекти, како резултат на активноста на градежната механизација. На овој тип на деградација посебно ќе биде подложен реонот на Струшко Поле, затоа што се тоа почви образувани врз седимент со длабок почвен профил, ниска содржина на органска материја и слаба стабилност на структурните агрегати. Подложни на компакција ќе бидат и колувијалните почви во реонот на селата Другово, Мешеишта и Заграчани. Збивањето на почвата доведува до пореметување на почвената структура и порозноста на почвата и водно-воздушниот режим што од друга страна доведува до намалување на способноста за инфилтрација и филтрација. Како резултат на тоа, се јавуваат површински води, кои во комбинација со високото ниво на подземни води, како што е тоа случај во регионот по течението на Црн Дрим (во зоната на глејните почви) и над с.Калишта, може да доведе до претерано влажење на околните површини и интензивирање на глејните процеси. Поради тоа треба, што е можно повеќе, да се користат веќе постоечките пристапни патишта, при изградба на трасата, како и да се внимава при изградбата на насипот на трасата да не се пореметат природните текови на подземните води затоа што тоа може да доведе до појава на водолежини вдоль трасата.

#### Пренамена на почвата (soil sealing)

Пренамената на почвата, заедно со ерозијата, е најтежок облик на деградација на почвата, затоа што почвата како природен ресурс се губи неповратно и од економски аспект (за земјоделско производство) и од еколошки аспект како природно станиште на разни растителни и животински видови.

Неколку зони, кои се посебно ранливи во однос на овој тип на деградација, во испитуваното подрачје, се: алувијалните и глејните почви во реоните на Издегавско, Белчишко и Струшко Поле поради нивната економска важност како земјоделски површини за локалната економија и почвите образувани врз варовник и доломит кои се реликтни почвени типови за чие образување е потребни десетици илјади години.

### **3.7.2 Фаза на користење**

Во текот на функционирање на пругата, почвата во најголем дел ќе биде под закана од ерозија и контаминација. Контаминацијата би била продукт на следните процеси:

- Загадување од горива и деривати кои би се испуштале од локомотивите по должина на трасата и на станиците.
- Загадување на почвата од супстанции од емисија на гасови. Најзначајно загадување од гасните супстанции и аеросоли, се појавува на растојание од 10

метри од пругата, поради брзата седиментација на супстанците потешки од воздухот.

- Отпадни води од тоалетите и одржување на станичните постојки.
- Цврст отпад (органиски и неорганиски). Негова продукција настанува при патнички транспорт и околу станичните постројки.
- Истурање на материјали кои се пренесуваат (течни горива, руди и сл). Ова е уште еден опасен извор на загадување на почвата во најблискиот дел до пругата во текот на нејзино функционирање.
- Третирање со херибициди на вегетацијата околку пругата.

Ерозивни процеси, кои може да се јават во текот на изградбата на пругата, се во околина на објектите (мостови, тунели, подвозници, дренажни канали и сл.), како и кај насипите и потпорните ѕидови на усеците.

### 3.8 Влијанија врз квалитет на воздухот и климата

Електричната железница е форма на транспорт којашто најмалку и штети на животната средина. Основните емисии во воздухот и влијанијата врз квалитетот на амбиенталниот воздух се главно од изградбата на пругата, генерирани од градежните машини, а во периодот на експлоатација оние коишто настануваат посредно како: зголемен интензитет на емисии при манипулација со товарот на определени станици со претоварните возила, зголемено присуство на друмски возила на тие станици, користење на дизел локомотива и сл.

#### 3.8.1 Фаза на изградба

Секоја од фазите на изградба е поврзана со одреден интензитет на емисија на гасови и прашина од активностите, машините и материјалите коишто се користат. Основните извори на емисии се од:

- Рамнење на теренот, ископ и поставување на шините;
- Поставување на сигнални и телефонски линии;
- Поставување на електричната инсталација.

Бидејќи не е направена спецификација на опремата, којашто ќе се користи, и динамиката на користењето, во пресметката ќе се користат вообичаените вредности од CORINAIR и некои потврдени во праксата.

Должината на пругата, според предложениот проект, е 62,5 km. Таа опфаќа и тунели во должина од 12 400 m, вијадукти со вкупна должина од 3 130 m, како и помошни објекти. Во следната табела се дадени просечните емисии од градежните машини за 1 km изградена пруга.

Табела 49 Просечни емисии од градежни машини

Фаза на изградба	CO	NOx	VOC	PM10*	N <sub>2</sub> O	CH <sub>4</sub>	NH <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
	Емисија (kg/km)								
Рамнење, ископ и поставување шини	4	2	16	1	0	0	0	177	0
Поставување на сигнални и телефонски линии	0	0	1	0	0	0	0	13	0
Поставување на електричната инсталација	1	0	2	0	0	0	0	50	0
Вкупно	5	2	19	1	0	0	0	240	0

\*не е пресметана емисијата од материјалот којшто се третира

Емисијата на прашина, според Австралиското упатство за проценка на емисиите при ископ, се пресметува по равенката:

$$EF_{PM_{10}} = 0.75 \cdot 0.001184 \cdot \left[ \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} \right] \cdot ER_{PM_{10}}$$

Во која:

$EF_{PM_{10}}$  – фактор на емисија на честички со дијаметар помал од 10 m (kg/t процесираниот материјал)

$U$  – брзина на ветер (m/s)

$M$  – влажност на материјалот (%)

$ER_{PM_{10}}$  – ефикасност на намалување на емисијата

При брзина на ветер од 2.2 m/s и влажност на земјената маса од 5%, а без систем за намалување, емисијата на  $PM_{10}$  ќе биде 0,25 g/t. Имајќи предвид дека за секој километар пруга се третираат 51 480 m<sup>3</sup> земја, односно околу 128.700 t, тогаш емисијата на лебдечка прашина од градилиштата ќе биде 31,4 kg.

Емисиониот фактор за утовар и истовар на дамперите е 0,0043 kg/t, односно 553.4 kg/km. Следува дека вкупната емисија на  $PM_{10}$ , на градилиште од 1 km, е 584,8 kg.

Најнеповолна варијанта, за животната средина, е градежните работи да се одвиваат така што секој нареден километар да се гради по завршувањето на претходниот. Во тој случај еден километар пруга би се градел за околу 22 дена, а интензитетот на емисија на прашина би бил 0.307 g/s. Според упатството за определување на НДТ на англиската агенција за животна средина, придонесот на активностите се определува според изразот:

$$PC = RR \cdot DF$$

Во којшто:

$PC$  – придонес на процесот во зголемување на концентрацијата на полутантот,  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

$RR$  – количество на емисија, g/s

$$DF \text{ Фактор на дисперзија } \left[ \frac{\frac{\mu\text{g}}{\text{m}^3}}{\frac{\text{g}}{\text{s}}} \right]$$

Факторот на дисперзија зависи од висината на испуштањето, а за долгорочно влијание на емисии од нивото на земјата неговата бројна вредност е 148.

Земајќи ги сите вредности во предвид, се добиваат следните концентрации на штетни супстанции во воздухот околу градилиштата како резултат од активностите на градба на пругата.

Табела 50 Концентрација на штетни супстанции во воздухот околу градилиштата

Фаза на изградба	CO	NOx	VOC	PM10*	N <sub>2</sub> O	CH <sub>4</sub>	NH <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
	Концентрација како придонес на активностите (µg/m <sup>3</sup> )								
Рамнење, ископ и поставување шини	0,31	0.16	1.24	45.53	0	0	0	13.75	0
Поставување на сигнални и телефонски линии	0	0	0.08	0	0	0	0	1.01	0
Поставување на електричната инсталација	0.08	0	0.16	0	0	0	0	3.88	0
Вкупно	0.39	0.16	1.48	1.01	0	0	0	18.64	0

\*Вклучени се емисиите од ископ и манипулација со земјата

Според добиените вредности, градбата на пругата има минимално и краткорочно влијание врз квалитетот на воздухот.

### 3.8.2 Фаза на користење

Предвидено е по пругата да сообраќаат возови со електрична влеча, со што се елиминирани сите емисии во воздухот. Определено влијание врз квалитетот на воздухот може да се јави кај станиците и крстосниците поради активностите на маневрирање со дизел локомотиви, истовар, ускладиштување и работата на друмските возила. Тие влијанија се минимални, но нема доволно податоци за да може да се направи квантитативна проценка. Поради природата на работа на пругата, линиски објект за железнички сообраќај кој ќе се користи за превоз на патници и материјални добра, не се очекуваат влијанија врз климатските промени ниту при изградба на пругата, ниту пак при фазата на користење на истата.

## 3.9 Влијанија од бучава

### 3.9.1 Фаза на изградба

Изградбата на железничка пруга е поврзана со низа активности кои предизвикуваат бучава. Бучавата ја генерира опремата којашто се користи. Во Табела 51 се наведени машините коишто најчесто се користат при градба на железнички пруги и нивоата на бучава на референтна оддалеченост од 15 m од изворот. Вредностите во табелата се базираат на податоци од достапна литература.

Табела 51 Нивоа на бучава од градежна опрема

Извори на бучава при градба	Ниво на бучава (dBA) на 15 m од изворот	Извори на бучава при градба	Ниво на бучава (dBA) на 15 m од изворот
Воздушен компресор	81	Дупчалка (импактна)	101
Ровокопач	80	Дупчалка (сонична)	96
Ballast Equalizer	82	Пнеуматски алат	85
Ballast Tamper	83	Пумпа	76
Компактор	82	Пила за шини	90
Мешалка за бетон	85	Дупчалка за камен	98
Пумпа за бетон	82	Валјак	74
Вибратор за бетон	76	Пила	76
Фиксен кран	88	Растресувач	83

Извори на бучава при градба	Ниво на бучава (dBA) на 15 m од изворот	Извори на бучава при градба	Ниво на бучава (dBA) на 15 m од изворот
Мобилен кран	83	Стругач	89
Булдозер	85	Лопата	82
Генератор	81	Теглачи	77
Рамница	85	Секач	84
Пнеуматски пиштол	85	Утоварувач	85
Пнеуматска дупчалка	88	Камион	88

Бидејќи во различна фаза од градбата се користи различна опрема, USEPA ги препорачува следните вредности по фази:

Табела 52 Нивоа на бучава од градилиште на железничка пруга (15 m од изворот)

Фаза на градбата	Бучава при едновремено користење на целата механизација	Бучава при користење на минимум механизација
Расчистување на теренот	84	84
Ископ	89	79
Поставување темели	78	78
Градба	87	75
Завршни работи	89	75

Простирањето на бучавата е логаритамска функција и се изразува како

$$L_{eq} = L_{eq}(ref) - 20 \cdot \log_{10} \left( \frac{D}{D_{ref}} \right) - 10 \cdot \log_{10} \cdot G \cdot \left( \frac{D}{D_{ref}} \right) \quad 1$$

Кадешто:

$L_{eq}(ref)$  – еквивалентно ниво на бучава на референтна оддалеченост од изворот

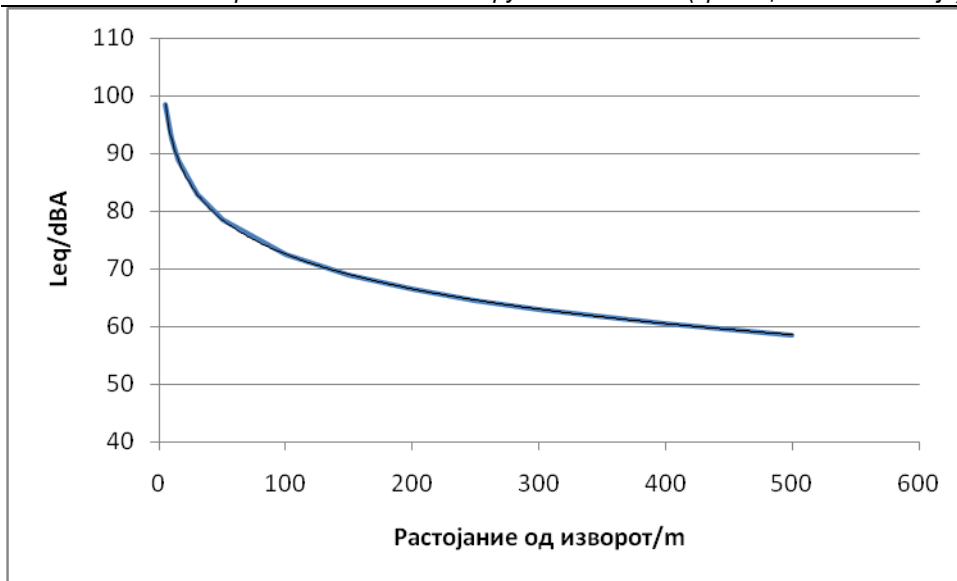
$D_{ref}$  – референтна оддалеченост од изворот на бучава

$D$  – оддалеченост од изворот

$G$  - Фактор на теренот

Земајќи ги предвид најголемите вредности и занемарувајќи го теренскиот фактор се поставува најнеповолното сценарио на простирањето на бучавата околу градилиштата, според кое е конструиран дијаграмот на Слика 71.





Слика 71 Намалување на бучава во однос на изворот (фаза изградба)

Најголем дел од работите ќе се изведуваат надвор од населени места, без сензитивни рецептори. Дополнително бучавата, во текот на изградба, е непријатност од временна (краткотрајна) природа, па влијанијата не се значителни, освен во непосредна близина на градилиштата. Влијанијата на растојание од 400 m се во границите под 60 dBA во активниот период. Интензитетот на работа преку ноќ ќе биде минимален со што ќе се намалат влијанијата врз животинскиот свет.

### 3.9.2 Фаза на користење

Федералната управа за транспорт на САД-ФТА (Federal Transit Administration), има подготвено упатства за проценка на влијанијата на бучавата и вибрациите од транспортот. Фазите на оценката се:

1. Определување на референтното ниво на изворот-Процедурата почнува со предвидување на нивото на бучава на изворите;
2. Конверзија на референтното ниво на бучава на изворот на изложеност во  $Leq(h)$  или  $Leq(dvn)$ ;
3. Оценка на распространувањето на бучавата.

Бучавата во железничкиот транспорт потекнува од:

- **Локомотивата**
  - Погонските мотори
  - Помошните уреди
  - Контактот меѓу тркалата и шините
  - Кочниците
  - Сирените
- **Вагоните**
  - Контактот меѓу тркалата и шините
  - Кочниците

Бројот на композициите и брзината на возовите се значителен фактор за бучавата. Всушност брзината на возот го определува доминантниот извор на бучава. Кај дизел локомотивите, при помали брзини доминантна е бучавата од моторите, додека при поголеми тоа е контактот меѓу тркалата и шините.

Според оптимистичкото сценарио, максималниот број композиции коишто дневно ќе поминуваат на пругата во 2040 година ќе изнесува 39 од кои 14 патнички и 25 товарни. Овој број е прифатен за натамошни пресметки долж целата пруга.

Нивоата на изложеност на бучава од различни извори во железничкот сообраќај Според FTA [1] се дадени во Табела 53.

Табела 53 Нивоата на изложеност на бучава од различни извори во железничкот сообраќај

Извор/вид			Интензитет (dB)
Локални возови	Локомотиви	Дизел-електрични	92
		Електрични	90
	Дизел мулти единици	Дизел	85
	Сирени	400 м од премин	110
	Вагони	Баласт, заварени шини	82
Железнички транзит		Заварени шини	82
Транзитни сирени		200 м од премин	93

Трансформацијата на изложеноста на бучава од локомотивата ( $SEL_{ref}$ ), во форма на  $L_{eq}(h)$ , се врши според следниот израз:

$$L_{eq}(h) = SEL_{ref} + 10 \cdot \log(N_{lok}) + 10 \cdot \log\left(\frac{S}{S_{ref}}\right) + 10 \cdot \log(V) - 35.6 \quad 2$$

Во кој:

$L_{eq}(ref)$  –еквивалентно ниво на бучава на референтна оддалеченост од изворот

$S_{ref}$  –референтна брзина

$S$  –актуелна брзина

$N$  - број на локомотиви во композициите

$V$  - фреквенција (број на композиции во еден час  $10 \cdot \log(3600) - 35.6$ ) преведување на секунди во часови

Определувањето на часовното еквивалентно ниво на бучава за ден, ноќ и вечер се врши така што во изразот ќе се вметне соодветната фреквенција. За пресметка на референтното часовно ниво на бучава од вагоните се применува изразот:

$$L_{eqV}(h) = SEL_{ref} + 10 \cdot \log(N_{vagani}) + 20 \cdot \log\left(\frac{S}{S_{ref}}\right) + 10 \cdot \log(V) - 35.6 \quad 3$$

Во кој променливите ги имаат истите значења како погоре. Просекната дневна еквивалентна бучава на референтно растојание се пресметнува како:

$$L_{dvn} = 10 \cdot \log\left[12 \cdot 10^{\left(\frac{L_{eq}(d)}{10}\right)} + 4 \cdot 10^{\left(\frac{L_{eq}(v)}{10}\right)} + 8 \cdot 10^{\left(\frac{L_{eq}(n)}{10}\right)}\right] - 13.8 \quad 4$$

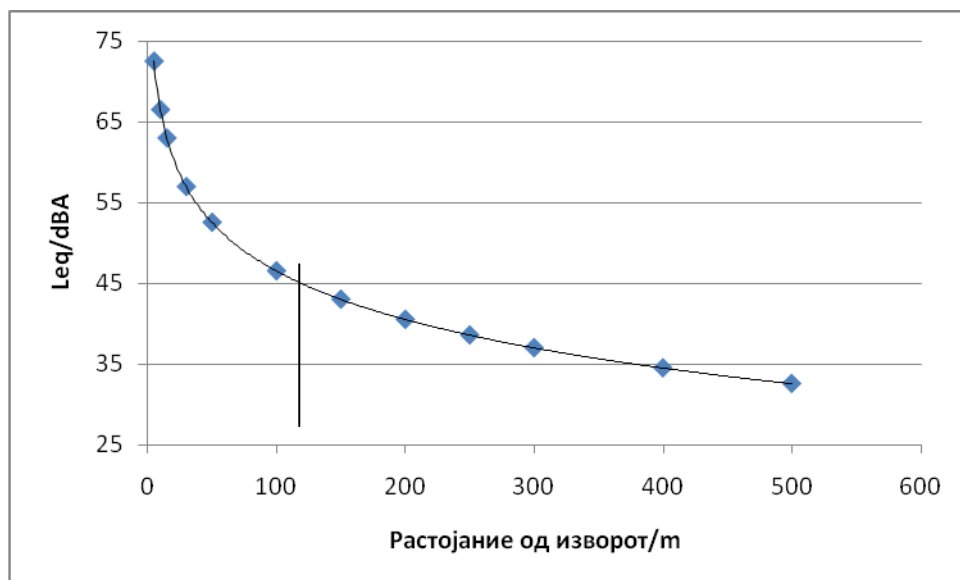
Во горниот израз 13.8 е  $10 \cdot \log(24/10)$ . Имајќи ги предвид бројот на композициите и сметајќи ја максималната брзина како константа, се добиваат вредностите за референтната еквивалентна бучава, на дневно ниво, претставени во Табела 54.

Табела 54 Пресметка на референтната еквивалентна бучава (15 m од изворот)

<b>Патнички</b>				
<b>Локомотива</b>	SEL <sub>ref</sub>		LeqL(h)d	53,6
SEL(loko)ref	90		LeqL(h)v	52,4
Број на локомотивиN(loк)	1		LeqL(h)n	52,4
К	10			
Брзина	100			
Фреквенција (на час)	14			
	ден	0,6667		
	вечер	0,5		
	ноќ	0,5		
<b>Вагони</b>				
Број на вагони N(vagon)	7		LeqL(h)d	55,0
SEL(vagon)ref	82		LeqL(h)v	53,8
			LeqL(h)n	53,8
<b>Товарни</b>				
<b>Локомотива</b>				
SEL(loko)ref	90		LeqL(d)	56,3
N(loko)	1		Leq(v)	55,4
К	10		Leq(n)	54,1
Брзина	100			
Фреквенција	25			
	1,25			
	1			
	0,75			
<b>Вагони</b>				
N(vagon)	15		LeqV(d)	61,1
SEL(vagon)ref	82		Leq(v)	60,1
			Leq(n)	58,8
Вкупно по периоди			Leq(d)	63,5
			Leq(v)	62,5
			Leq(n)	61,6
			<b>Leq(dvn)</b>	<b>63,0</b>

Ако добиената вредност од 63 dBA се замени во равенката (1) ќе се добие крива на ширењето на бучавата од железничкиот сообраќај на пругата во својата најнеповолна варијанта. Таа крива е претставена на Слика 72.

Според овие резултати, на растојание од 120 m од пругата, нивото на бучава опаѓа на 45 dBA што одговара на природниот фон. Тоа значи дека на растојание од 120 m од изворот бучавата ќе се намали природниот фон за околу 3 dBA. Веќе на 250 m бучавата од оваа пруга нема да има забележително влијание. Поради тоа, на ситуационата карта е шрафирано поле кое се протега 120 m лево и десно од пругата.



Слика 72 Намалување на бучава во однос на изворот (фазата на користење)

Графичко претставување на влијанието од бучава на засегнатото подрачје може да се погледне во Прилог 10.

### 3.10 Управување со цврст отпад

При изградбата на пругата ќе се работи со нов материјал, односно ќе се трасира и поставува нова пруга, па затоа нема да се создава отпад кој потекнува од реконструкција (најчесто градежен отпад и отпад од рушење). Во текот на работата и функционирањето на пругата ќе се создаваат различни видови на отпад. Станува збор за комунален отпад, отпад од пакувања, отпад од градежни активности и сл. Меѓу другите отпади ќе се јави и мала количина на опасен отпад.

#### 3.10.1 Отпад за време на изградба

Отпадот што ќе се создава при изградбата на пругата ќе потекнува од градежните активности и градежната оператива. Градежните операции создаваат неопасен отпад. Градежната опрема, која ќе се користи за изградба, може неколку пати да се искористува, а со тоа се намалува отпадот од градежните активности. Фракциите на отпад кои ќе се создаваат како резултат на градежните активности се во релација со видовите на материјали и опрема која ќе се користи за време на градењето (земјени и бетонски работи, монтажни, електро-машински, завршни работи и сл.).

Одржување на механизацијата, која ќе се користи при изградба на пругата, нема да се прави долж трасата на пругата, односно на локацијата, туку истата ќе се носи во соодветни сервисни центри, во блиските населени места, каде постојат овластени сервисери. Од овие причини нема да се создава отпад кој е карактеристичен за ваквата активност (акумулатори, подмачувања, масти и масла, отпадни гуми и сл.).

Цврстиот отпад кој што, се создава од изведувачите на работата/работниците, во текот на изградбата на пругата, според својот состав ќе биде приближен по својот состав на оној отпад што се создава во домаќинствата.

Инертниот отпад, кој доаѓа од ископот или пак од пробивањето на тунели, претставува природен материјал (земја или камен), кој може повторно да се искористи при изградбата на пругата, како насип или пак како тампон за поставување на пругата. Од пресметките кои се направени на напречниот профил на пругата, очекувани количини на инертен материјал, со кој ќе треба да се справува изведувачот на работите, е даден на следната табела.

Табела 55 Количини на инертен отпад

Вид на активност	Количина м <sup>3</sup>
Ископ на хумус	533.840
Ископ	2.797.240
Насип	2.498.356
Тампон (чакал, дробина)	167.304
Толчаник	170.830
Засипка	21.577

Во следната табела дадени се очекуваните видови на отпад во текот на фазата на изградба на пругата, претставени во согласност со Листата на отпади („Сл. весник на РМ“ бр. 100/05).

Табела 56 Листа на отпади

12 Отпад од обликување и физичка и механичка површинска обработка на метали и пластика	
12 01 13	Отпад од заварување
15 – Отпад од пакување	
15 01	Отпад од пакување од хартија, картон, пластика, дрво, метал, композитно пакување, стакло итн.
17 – Шут од градење и рушење	
17 01 01	Бетон
17 03	Отпад од битуминозни смеси, катран и производи на катран <sup>*)</sup>
17 04	Отпад од метали
17 05 04	Отпад од ископ на земја
17 06 04	Изолациони материјали (што не содржат азбест и опасни супстанции)
17 09 04	Друг вид на отпад од градење (мешан отпад)
20 – Комунален отпад, вклучувајќи фракции на селектиран отпад	
20 01	Одвоено собрани фракции (растворувачи, бои, лепила и др.) <sup>*)</sup>
20 02 01	Биоразградлив отпад
20 03 01	Измешан комунален отпад
20 03 04	Мил од септички јами
20 03 07	Габаритен отпад

<sup>\*)</sup> Во зависност од соствот може да се категоризира како опасен отпад



### 3.10.2 Фаза на користење

Отпадот, кој ќе се создава во тек на фазата на користење на пругата, е од одржувањето на истата или пак од корисниците на железничкиот превоз и има комунален карактер на станиците или воксниците.

Видовите на отпад, кои настануваат при тоа, вклучуваат потрошни материјали, резервни делови и опрема. Динамиката на создавање на овие отпадоци е во релација со одржувањето, како и од фреквенцијата на патници.

### 3.11 Социо-економски аспекти, имотни аспекти и влијанија врз приходи

Предвидената траса на пругата, поради својата должина, ќе поминува низ државно и приватно земјиште (најчесто земјоделско земјиште и обработливи површини). Истата, како градба, нема да зафаќа многу простор во широчина, што ќе имплицира со занемарливо влијание врз оние места кои се поврзани со земјоделски активности или пак се поврзани со економски приходи.

Трајната загуба на земја, шума и друга сопственост, како и евентуалната штета за време на фазата на изградба или во текот на користење на пругата, ќе биде предмет на компензација согласно македонската регулатива,

Јавното претпријатие „Македонски Железници“ - Скопје ќе спроведе соодветен процес на експропријација на земјиште со секое физичко и правно лице, сопственик на земјиште кое е потребно за спроведување на проектот.

### 3.12 Визуелни ефекти/влијанија врз пределот

#### 3.12.1 Фаза на изградба

Пределот, во рамките на градежните зони, воспоставени по должина на трасата на пругата ќе биде видно изменет во текот на изградбата. Бројот на градежни зони, нивната големина и локациите на истите ќе бидат утврдени во техничката документација за градење. Овие зони, заедно со местата на кои ќе бидат складирани градежните материјали и монтажни сегменти за пругата, ќе бидат визуелно забележливи и ќе предизвикаат промени во естетиката на пределот. Сепак, овие промени ќе бидат од краткорочна природа, со времетраење еднакво на времето на изградба. Поради тоа, како и поради фактот дека во поголемиот дел од коридорот, трасата поминува низ шумски предел, овие промени ќе бидат занемарливи.

По завршувањето на градежните активности, а согласно обврските вградени во Законот за градење, микро-релјефот и вегетацијата во тие зони ќе бидат предмет на реставрација.

#### 3.12.2 Фаза на користење

На одредени локалитети, новата пруга ќе предизвика ограничени визуелни промени на постојниот предел и пејзаж. Поради тесниот коридор, кој што го зафаќа пругата, должината и бројноста на тунелите, близината на регионалниот пат Кичево–Охрид–Албанска граница, како и поради оддалеченоста од населените места, се очекува визуелниот ефект од пругата да биде незначителен.

Во околина на трасата не се утврдени предели со значајни визуелни вредности, туристички и рекреативни зони, историски и архитектонски споменици, чии естетски вредности би биле во конфликт со истиот. Во Просторниот План на РМ 2002-2020 не се евидентирани прогласени или предлог-заштитени подрачја на пределската разновидност во блиското опкружување на пругата Кичево-Лин.

И покрај внимателното планирање на трасата на пругата, ќе има потреба од расчистување на трасата од вегетација, дрвја и дел од шумски стопански единици, но поради малата ширина на пругата интервенциите ќе бидат мали. Дополнително,

правењето ископи и нанесувањето на насипи, поставување на мостови, кои ја поминуваат река Треска и река Сатеска, како и поставувањето на вијадуктите (премостување долови и јаруги) ќе придонесе до менување на визуелните карактеристики на засегнатата област. Забележливи визуелни промени ќе се појават и на местата каде ќе има вкрстувања со локални патишта.

### 3.13 Влијанија врз шумите

Со градежните активности вдоль трасата на пругата, ќе настанат големи промени во многу домени.

#### 3.13.1 Фаза на изградба

1. Се врши т.н. *запечатување на почвата т.е пренамена од продуктивно во непродуктивно земјиште*, а во овој случај трајна пренамена на шума во градежно земјиште, со што трајно се губат економските и општокорисните функции и вредности на шумата;
2. Изградбата на пристапни патишта, друга инфраструктура и објекти, дополнително ќе влијаат во нарушувањето на природните екосистеми и зголемениот обем на очекувани негативни ефекти и штети;
3. Се раскинуваат врските помеѓу различните екосистеми, поради што се очекуваат трајни негативни последици во ланецот на исхрана, движење и размножување на животинскиот свет. Непосредно се влијае врз воспоставената рамнотежа, циклусите, процесите и динамиката на одржливиот развој на биолошката разновидност;
4. Настанува фрагментација на шумата, во некои оддели, што негативно ќе се одрази на стопанисувањето;
5. Промена во начинот на стопанисување во одредени делови вдоль пругата т.е на места каде се планирани ресурекциони сечи и разни други активности за подобрување на продуктивноста, поради градбата на пругата се менуваат шумските мерки со што се оптеретува финансиски претпријатието што стопанисува со шумите. Вкупно предвидени промени во околу 1820 ha.

#### 3.13.2 Фаза на користење

Во текот на фазата на користење на пругата најзначајно влијание е зголемување на ризикот од пожари.

- Опасност од појава на шумски пожари од искри при кочење и др. операции на шинските возила.

### 3.14 Влијанија врз ерозијата и наносите во фаза на градба и фаза на користење

Се очекуваат следните влијанија од изградбата и користење на пругата:

1. Нарушување на воспоставениот режим на отекување на водите, а можни се посериозни негативни ефекти врз квалитетот на површинските и изворските води во рамките на коридорот на пругата;
2. Зголемување на опасноста од ерозивните процеси, па дури и стабилноста на падините, заради земјаните работи. Со оглед на големиот обем на градежните работи, а особено големите земјани работи, ископи и насипи по трасата на

пругата, ќе дојде до интензивирање на ерозивните процеси, што негативно ќе се одрази на квалитетот на водите;

3. Заматувањето на водотеците ќе биде честа појава што негативно ќе се одрази врз живиот свет во водотеците и Охридско Езеро; Процесите на транспорт и претранспортирање на наносот по хидрографската мрежа на р. Сатеска се очекува да се интензивира. Таквите процеси негативно ќе се одразат врз екосистемот на Охридско Езеро;
4. Поради големи земјани работи, по компензационите активности, се очекува и вишок од околу 300 000 m<sup>3</sup> за депонирање. Со ова се врши деградација на почвата (тип: промена на изглед), но постои опасност од ерозивни процеси на депонираниот материјал;

### 3.15 Влијанија врз природното наследство

Планираната траса на пругата не поминува во непосредна близина на евидентирано заштитено природно наследство.

При изработка на планската документација и во текот на деталното проектирање на пругата, Инвеститорот ќе ги почитува барањата за заштита на евидентираното природно наследство вградени во македонската регулатива и меѓународните мултилатерални договори во областа на конзервација на природата.

Овој пристап имплицира избегнување на евентуални градежни активности, пробивање/користење на пристапни патишта, како и поставување на трасата на пругата во областите околу евидентираните заштитени подрачја. Тоа ќе овозможи елиминирање на потенцијални директни влијанија врз истите.

### 3.16 Влијанија врз културното наследство

При изработка на планската документација и во текот на деталното проектирање на пругата, Инвеститорот ќе ги почитува барањата за заштита на евидентираното културно наследство, вградени во македонската регулатива и меѓународните мултилатерални договори во областа на културата. По планираната траса на пругата, не постојат археолошки подрачја и локалитети со културно наследство кои би претставувале ограничувачки фактор во процесот на планирање и проектирање на пругата. При изградбата на трасата треба да се врши мониторинг од Заводот за заштита на спомениците на културата од Охрид. Во случај на земјаните и градежните работи доколку се утврди постоење на артефакти или се појават индикации дека на локацијата се наоѓа потенцијално археолошко добро, градежните работи ќе бидат запрени и навремено ќе биде известена Управата за културно наследство при Министерството за култура.

Не се очекуваат влијанија врз културното археолошко наследство за време на фазата на користење на пругата.

### 3.17 Влијанија од радијација

Не се очекуваат влијанија од радијација за време на градежните работи и користење на пругата.

### 3.18 Влијанија од непријатен мирис

Не се очекуваат влијанија од непријатен мирис за време на градежните работи и користење на пругата.

### 3.19 Кумулативни влијанија

Промените на животната средина, предизвикани од активности во комбинација со други активности од минатото, сегашноста или идни активности кои се слични со оние активности кои се планираат во разгледуваното подрачје, се нарекуваат кумулативни влијанија. Според тоа, во релација со планираната траса на пругата, кумулативни ефекти можат да се појават како резултат на други постојни или идни проекти од ист вид по должина на неговиот коридор (автопат, региоален пат).

Во близина на трасата планирана е изградба, односно проширување на постоечкиот магистрален пат Кичево-Охрид, во автопат. Очекувано е да се јават кумулативни влијанија од аспект на бучавата и емисиите во воздух. Истите се очекуваат да бидат во мал временски интервал, па поради тоа може да се каже дека ќе бидат занемарливи.

### 3.20 Матрица на влијанија врз животната средина

Идентификацијата на влијанието на проектните активности врз различните елементи од животната средина е направена со цел да се воспостави врска меѓу активностите во сите фази на животниот век на прокетот и состојбата со животната средина на засегнатото подрачје, социо-економските и здравствените аспекти на населението кое живее и економски делува на подрачјето на проектот.

При оценувањето на влијанијата воспоставени се критериуми за оцена на влијанијата врз животната средина и подготвена е матрица во кои се оценети сите влијанија врз различните елементи на животната средина.

Критериумите за оцена на влијанието врз животната средина се дадени во следната табела.

Табела 57 Критериуми за оцена на влијанието врз животната средина

Критериум	Оцена на влијанието во однос на критериумите		
	Позитивно (+)	Негативно (-)	Нема - Неутрално 0
Карактер на влијанието	Позитивно (+)	Негативно (-)	Нема - Неутрално 0
Тип на влијанија	Директно	Инди­ректно	Кумулативно
Јачина на влијанието	Голема	Средна	Мала
Опфат на влијанието	Површина	Волумен	Дисперзија
Време на појавување	Веднаш	По одреден временски интервал (h/d/y)	
Времетраење на влијание	Краткотрајно	Среднорочно	Долготрајно
Реверзибилност на влијание	Повратно	Неповратно	
Веројатност на појавување	Сигурно	Можно	Невозможно
Важност	Локална	Национална	Прекугранична/ Глобална

Во Прилог 11 дадена е матрицата на влијанија од изградбата на железничка пруга Кичево – Лин.

## 4 Мерки за спречување или намалување на влијанијата врз животната средина

### 4.1 Мерки за намалување врз геоморфологијата

Долж железничкиот коридор (Кичево-Лин), почнувајќи од Кичевската Котлина, преку крајните северни делови на Илинска Планина, Дебрца и Охридско-струшката Котлина од геоморфолошки (релјефен) аспект не се забележани значајни локалитети или единечни форми чиј интегритет би бил нарушен (изменет) при изградбата на коридорот. Заради тоа не се предвидуваат посебни мерки за нивно намалување.

Воедно, долж целиот коридор не се регистрирани локалитети кои поради релјефната морфопластика би овозможиле појава на лавини, или пак, поголеми лизгалишта (свлечишта), што би представувале пречка за нормално одвивање на сообраќајот по ставање на железничката пруга во функција. Заради тоа не се предвидуваат посебни мерки за нивно намалување. За евентуалната појава на каверни (пештерски проширувања) долж предвидениот тунел помеѓу селата Јудово и Сливово, изведувачот навремено треба да ги извести надлежните органи (Министерство за животна средина и просторно планирање). Воедно при пробивањето на тунелот над селото Радожда, треба да се внимава да не дојде до оштетување на пештерната црква.

### 4.2 Мерки за намалување на влијанијата врз биолошката разновидност

#### 4.2.1 Мерки за намалување на влијанијата врз стаништата и екосистемите

##### 4.2.1.1 Шумски хабитати

###### *Плоскачево-церови шуми*

Изградбата на пругата ќе предизвика директно уништување на дел од шумските хабитати, особено плоскачево-церовите шуми.

**Мерка за ублажување:** Избегнување на прекумерно и непотребно уништување на овие шуми и користење на веќе постоечки шумски патишта како пристапни патишта во изградба на пругата. Градежните работи во шумските хабитати да се сведат во минимално тесен појас околу трасата.

###### *Костенови шуми*

**Мерка за ублажување:** Да се избегнува непотребно уништување на костенови стебла. Уништувањето на костенови стебла да се сведе на минимум т.е. само на местата на кои директно поминува пругата.

##### 4.2.1.2 Влажни шуми и крајречни појаси

###### *Крајречни појаси покрај реката Треска.*

**Мерка за ублажување:** стопите од столбовите на мостот кај с. Пополжани (km 107+811) да се постават над десниот брег на реката Треска, а на левата страна да бидат подалеку од реката со цел да се избегне уништување на евловите крајречни појаси.

###### *Крајречни појаси покрај Бржданска и Јудовска Река, Вилипица.*

Според планот на постојната траса не постои директна опасност од уништување на евловиот појас вдолж Бржданска Река, Јудовска Река и Вилипица. Евентуалната опасност произлегува од конструкција на пристапни патишта или одрони при градежните активности над коритата на реките.



**Мерка за ублажување:** Да се избегне било какво уништување на евловиот појас вдолж Бржданска Река, Јудовска Река и Вилипица. Доколку се случат вакви деградации, неопходно е да спроведе рекултивација на природната вегетација.

#### **Евлови шуми кај с. Арбиново**

Евловите шуми кај с. Арбиново беа оценети како многу високо чувствителни. Според постоечкиот план, трасата на пругата минува низ евловите шуми.



Слика 73 Блатни станишта кај с. Арбиново (евлова шума, влажни ливади и блатни заедници)

**Мерка за ублажување:** Се потврдува предложената траса со една измена, која се однесува на мостовско решение помеѓу котите 124+334,42 и 124+489,37. Со ова решение ќе се подобри пристапот на луѓе до ливадите и обезбеди непречен премин на животинските видови, како и непречено струење на воздухот.

#### **Евлови појаси во подножјето на ридот Кула кај с. Песочани.**

Трасата на пругата минува низ евловите појаси покрај р. Сатеска, во подножјето на ридот Кула кај с. Песочан што е директна закана за уништување на крајречната вегетација.

**Мерка за ублажување:** Да се пренасочи трасата над овие станишта, по десната страна од реката Сатеска и да се избегне нејзино двојно сечење со идната пруга.

#### **4.2.1.3 Блата**

**Блатни станишта кај с. Арбиново** (види мерка за ублажување на евловите шуми кај с. Арбиново)

#### **Струшко Блато (вклучително и блатата кај с. Радолишта)**

**Мерки за ублажување:**

- Да се избегне уништување на меѓите со дрвја, кои се остаток од блатната вегетација (врби и тополи).
- Изградба на подземни премини за водоземци, влекачи и цицачи.

#### **Трски кај с. Волино и Мороишта**

**Мерка за ублажување:** Да не се градат пристапни патишта, кампови, привремени одлагалишта на отпад во трските помеѓу с. Волино и с. Моришта

#### 4.2.1.4 Влажни ливади

**Општа мерка за ублажување:** Да се избегнува непотребно уништување на блатната вегетација. Онаму каде што мора тоа да се случи, да се сведе на минимум! Оваа мерка важи за сите влажни ливади (влажни ливади покрај р. Сатеска, влажни ливади помеѓу Волино и Моришта)

**Влажни ливади кај с. Арбиново.** (види мерка за ублажување на евовите шуми кај с. Арбиново).

**Влажни ливади кај с. Радолишта** (види мерка за ублажување во Струшкото Блато).

Мониторингот на спроведувањето на мерките за ублажување на влијанијата врз шумските екосистеми, блатните станишта, ливадите и некои од пределите треба да се врши за време на изградбата на пругата. Со оглед на тоа што се работи за хабитати и локалитети по должина на целата траса, најдобро е ангажирање на едно стручно лице (биолог) за време на градежните работи на целата траса. Ангажманот на стручното лице во денови е даден во табелата со мерки за намалување на влијанијата вклучувајќи ги и мониторинг мерките.

#### 4.2.2 Мерки за намалување на влијанијата врз видовите

За намалување на директната смртност на животните од колизии со возовите за време на оперативната фаза неопходно е:

- отстранување на мртвите животни од близина на пругата,
- отстранување на храна и други отпадоци во близина на пругата.

Отстранувањето на потенцијалните извори на храна ќе го намали присуството на животни во близина на пругата, а со тоа ќе се намали и директната смртност.

Исто така, се препорачува чистење на снегот и правење на чистини на секои 50-100 метри. На тој начин, животните кои би се движеле по пругата, би можеле навреме да се тргнат на чистините со што се намалуваат колизиите-смртноста на животните, а се зголемува безбедноста на сообраќајот.

Се очекува дека столбовите, кои ќе ги носат електричните проводници потребни за напојување на возовите, ќе бидат користени од страна на птиците како стојалишта, па дури и потенцијални гнездилишта. Смртноста на птиците при вакви случаи е добро документирана и зачудувачки висока, посебно во периодот на преселба. Оттука, во повеќе европски земји се спроведуваат активности за преадаптација на електричните столбови, и се води сметка за дизајнот на новопоставените. Електричните столбови од железничката мрежа до сега го немале потребното внимание, но во поново време, посебно во Германија, се води сметка и за нивниот дизајн.

Птиците подлежат на електрокуција заради затварањето на струјното коло со нивните крила или тело (контакт со заземјување и фаза, или две фази). Оттука, поголемите птици се поподложни на електрокуција. Видови птици кои посебно ќе бидат подложни на електрокуција (но, и на колизија) при функционирањето на железничката линија се штрковите, чапјите и грабливките.

Постојат повеќе решенија за драстично намалување на смртноста на птиците, и сите се базирани на оневозможување на птиците да го затворат колото (оддалечување на жиците една од друга и од главниот столб на растојание поголемо од распонот на крилата на птиците):

1. Носачите (изолаторите) да бидат поставени обесени надолу (не исправени нагоре) на хоризонталната пречка на столбовите.
2. Најмалото растојание меѓу две соседни жици да изнесува повеќе од 140 см.
3. Растојанието помеѓу врвот на столбот и првата жица под него, како и растојанието помеѓу изолаторот и неизолираниот дел на жиците, да биде поголем од 60 см. Доколку жиците се поставуваат странично од столбот, да бидат оддалечени од истиот на изолиран носач долг најмалку 140 см.
4. На секој столб по најмалку 60 см од жицата од двете страни на носачот да бидат изолирани со пластична навлака.

Во текот на изградбата на пругата, на сензитивните водени екосистеми би требало периодично да се изврши инспекција од релевантни специјалисти со цел да се осигура правилото спроведување на мерките за превенција. Како сензитивни места се истакнуваат Охридското Езеро во близина на с. Радожда, Црн Дрим по излезот од градот Струга, реката Сатеска во близина на с. Песочан и с. Волино, како и реката Треска во регионот на с. Пополжани. Се препорачува и периодично земање на вода за хемиска анализа, при што особено внимание да се посвети на присуство на јаглеродородни соединенија, хранливи материи (фосфати, нитрати, амонијак) и бактерии (вкупни и колиформни). Истовремено да се направат и лабораториски анализи на составот и застапеноста на бентосните дијатомеи како еден од соодветните индикатори за загадување на водата. Се препорачува анализите да бидат спроведувани на секои два месеци.

#### **4.3 Мерки за намалување на влијанијата врз функционалноста на пределите**

##### **Ридест рурален предел**

**Општа мерка:** Да се спречи непотребно уништување на меѓната вегетација. Да се избегнува (каде што е можно и потполно да се спречи) уништување на меѓната вегетација во непосредна близина на трасата.

##### **Влијанија врз рамничарскиот езерски предел**

**Мерки за ублажување:** да се изградат пропусти (culverts) со многу поголема фреквенција (на секои 150 m) во рамничарскиот езерски предел, од с. Климестани до с. Радолишта.

#### **4.4 Мерки за намалување на влијанијата врз геологија**

##### **Фаза на проектирање и изградба**

За воспоставување на услови за избегнување на потенцијални влијанија од пругата врз геолошките структури, инженерско-геолошките појави и процеси и хидрогеолошките појави и објекти во фазата на детално планирање и проектирање, потребно е да се применат следните мерки:

- Избор на соодветно варијантно решение при димензионирањето на трасата на пругата и потребните пристапни патишта на потезите (стационажите) каде егзистираат подземни линиски објекти (каналы и цевководи);

- Избор на соодветно варијантно решение и соодветни градежни материјали при димензионирањето на трасата на далекуводот и потребните пристапни патишта на потезите (стационажите) каде е регистрирана можност за потенцијално непосредно загадување на водоносните карпести маси (хидрогеолошки колектори), а со тоа и посредно загадување на регистрираните водни појави и објекти. Едно од решенијата е на критичните потези (стационажи) да се применат, т.е. инсталираат изолациони градежни материјали (глинен тампон, геотекстил и сл.);
- Исто така треба да се обрне внимание на делови од постојниот регионален цевковод “Студенчица“, на потегот од хлоринаторската станица кон градот Кичево (стационажа 102 km-103 km) и на потегот каде пругата со мост минува преку р. Треска (стационажа 107 km + 600-108 km + 000);
- Геодетско снимање и санирање на потенцијално осетливите инженерско-геолошки појави и процеси на одржување, површинско спирање, јаружање и свлекување. Тоа се регистрираните појави и процеси кои имаат потенцијал за предизвикување геолошки хазарди во однос на безбедноста и стабилноста на пругата.

За елиминирање и намалување потенцијални влијанија од пругата врз геологијата, хидрогеолошките појави и објекти и инженерско-геолошките појави и процеси, во фазата на изградба, потребно е да се применат мерки за управување, вклучително:

- Избор на соодветна и технички исправна градежна механизација и возила;
- Избор на соодветни локации за времено и трајно одлагање на ископаните карпести маси/седименти;
- Усвојување на добри градежни практики и управување со градежни зони;
- По потреба, инсталирање и одржување на контролни мерки за ерозија и седиментација по должина на дренажните линии, за да се спречи транспорт на седименти од градежните зони по должина на трасата на пругата;
- Прогресивно рехабилитирање и стабилизирање на нарушените карпести маси/седименти, со цел да се намали ерозијата;
- Рехабилитација (затревување или садење на вегетација) на трајните одлагалиштата на ископаните карпести маси. За таа цел може да послужи претходно остраниот хумусен материјал;
- Отстранување на насипан земјен материјал, веднаш кога тоа е можно;
- Обезбедување на опрема/садови за евакуација на истекувања.

### **Фаза на користење**

Основен предуслов за елиминирање на потенцијалните влијанија во оваа проектна фаза е избор на соодветна и технички исправна погонска механизација, како и соодветна и технички исправна погонска и градежна механизација и возила (во фаза на одржување и сервисирање на пругата).

Во текот на активностите на одржување и сервисирање, персоналот ќе биде задолжен да се придржува на барањата за превенција во однос на евентуални ситуации на истекување на гориво или масло од возилата.



## 4.5 Мерки за намалување на влијанијата врз сеизмиката и вибрациите

### 4.5.1 Методи за намалување на сеизмичките ефекти од минирањето

Операциите за изградба на објектите на трасата (засеци, тунели, мостови) ќе се изведуваат со примена на техника на дупчење и минирање, поради што ќе се појават сеизмички ефекти во животната средина. Усвоените опасни растојанија треба да се во согласност со техничките нормативи на законската регулатива и истите мора задолжително да се почитуваат.

Минирањето треба да се изведува со примена на милисекундни забавувачи, при што треба да се пресмета максимално дозволената количина на експлозив што детонира истовремено (ист интервал на забавување).

**Препорака е да се користи систем NONEL за иницирање на експлозивното полнење во функција на анулирање на негативните последици од минирањата.**

Извори на **вибрации**-карактеристично е дека во текот на минерските активности се генерираат силни вибрации, така што нивното дејство треба да се сведе на минимум, што се постигнува со пресметка на радиусите на опасните зони, а заради следните појави на ризик:

- Расфрлување на материјалот,
- Сезмичко дејство,
- Воздушни бранови опасни за луѓето,
- Воздушни бранови опасни за објектите.

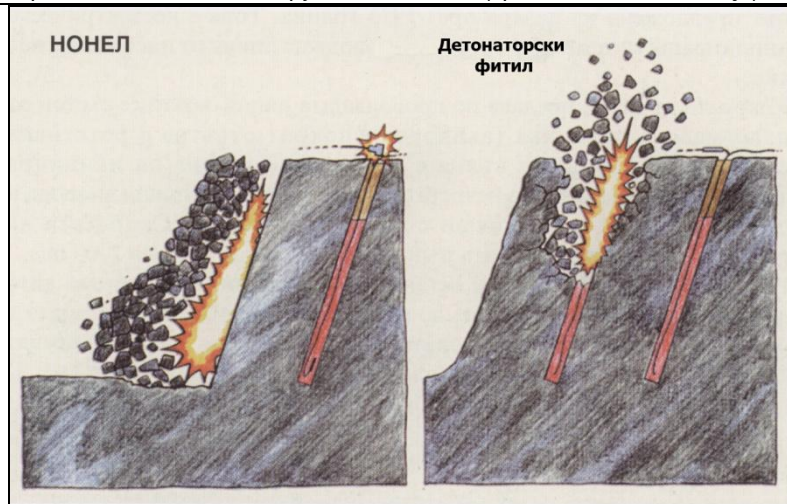
Во овој случај, по усвојувањето на опасните зони, заради максимално редуцирање на овие ефекти, во принцип се предвидува безбеден начин на минирање со примена на современиот NONEL-систем на конектори помеѓу минските дупки, при што треба да се утврди максималната дозволена количина на експлозив во една минска дупчотина.

Со примена на овие минерски параметри и со правилна диспозиција на откопните блокови, негативните влијанија врз опкружувањето драстично ќе се намалат.

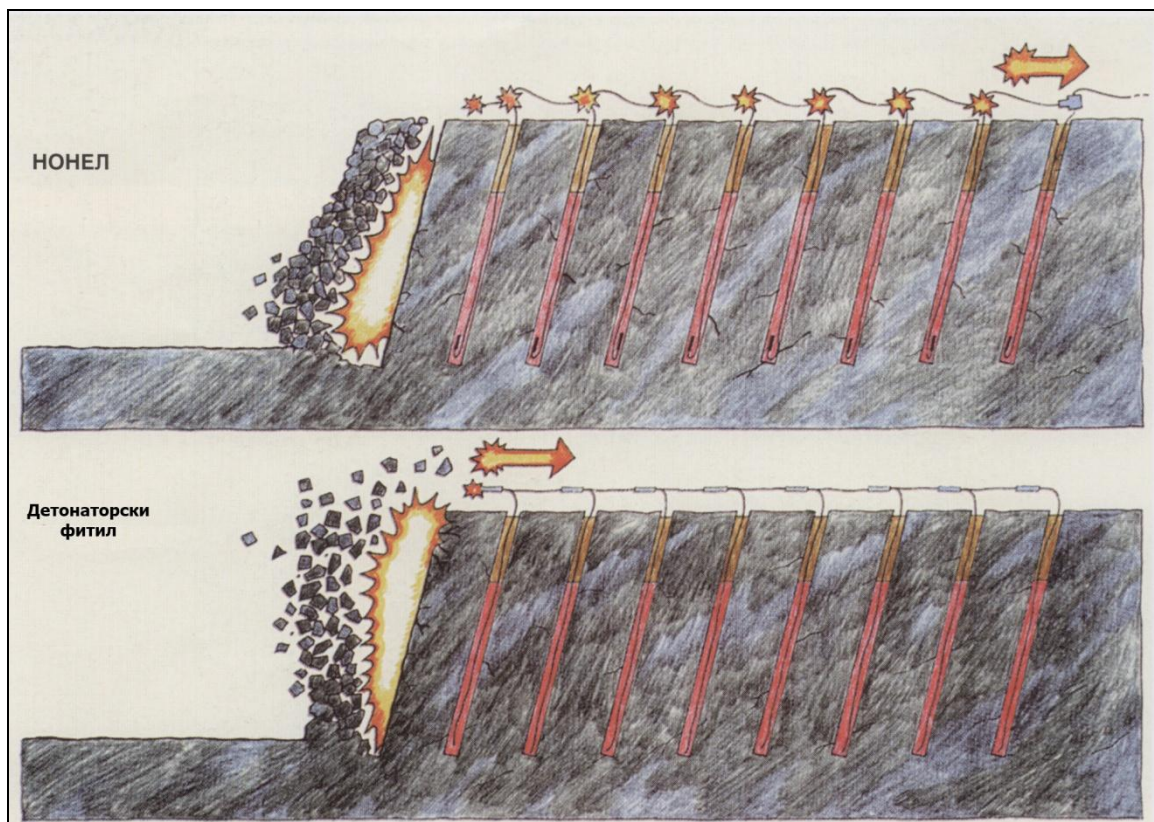
Користењето на современиот начин на иницирање NONEL има многу предности во однос на класичниот начин на иницирање на минските полнења. Како најистакнати карактеристики на NONEL-системот со кои предничи пред класичниот начин на иницирање се издвојуваат следните:

- Намалување на потресите од детонација,
- Сигурен при работата на минското поле,
- Голема можност за насочување на експлозивното полнење,
- NONEL-системот е отпорен на влага, електрицитет, пламен и триење,
- Можност за изведување на минските работи и под вода,
- Едноставно ракување и подготовка на сложени масовни минирања,
- Можност за комбинација со сите класични средства за иницирање,
- Активирање на голем број мински дупки со различни интервали за иницирање,
- Релативно ефектни средства за иницирање како за минирањата на површината така и за подземните минирања,
- Подобра гранулација на изминираниот материјал,
- Намалено расфрлање на парчиња од карпите.





Слика 74 Приказ на однесувањето на карпестата маса при минирање со NONEL-систем и со детонаторски фитил



Слика 75 Приказ на однесувањето на карпестата маса при иницирање на повеќе дупчотини со NONEL-систем и со детонаторски фитил



Слика 76 Фотографија направена при минирање со NONEL-систем

Во случајот на изградбата на железничката пруга Кичево-Струга-Лин (граница со Р. Албанија), проценките, базирани на интензитетот на активностите, наведуваат на заклучокот дека сеизмичките влијанија како последица на минирањата нема да претставуваат поголем проблем и ќе бидат пред сè сведени на работната околина во зоната на градежните активности. Препорака е да се користи систем NONEL за иницирање на експлозивното полнење во функција на анулирање на негативните последици од минирањата.

#### 4.5.2 Методи за ублажување на вибрациите од железничкиот сообраќај

За да се намалат вибрациите на тлото, предизвикани од возовите на одредено растојание од колосекот, треба да се земат предвид неколку прашања како што се создавањето на вибрациите на местото на изворот, нивното ширење низ средината и заемното дејство со структурата на примателот. Со други зборови, расположивите методи за ублажување на прекумерните вибрации на тлото може да се поделат на три генерални групи:

- ✓ Првата група ги вклучува оние чиј резултат е создавање помали вибрации кај изворот.
- ✓ Втората група на мерки се фокусира на ширењето на вибрациите од изворот кон примателот, и конечно
- ✓ Третата група на мерки ги вклучува оние методи кои го намалуваат влијанието на вибрациите кај примателот. Затоа, најдобриот метод или методи може да се усвојат земајќи ги предвид техничките и економските аспекти на проблемот.

##### 4.5.2.1 Методи за ублажување кај изворот

Некои од методите кои може да се користат за избегнување на прекумерните вибрации во структурата на железницата се наведени подолу (Вилсон и др. 1983, Нелсон и Сауренман, 1983, и Бахреказеми и др., 2003):

- Заварени шини,
- Модификација на дизајнот на вагоните особено на примарниот систем за суспензија,
- Еластични тркала,
- Центрирање на тркалата,
- Изострување на шините,

- Еластични прицврстувачи за директно фиксирање на шините,
- Стабилизација на почвата под насипот,
- Лебдечки плочи,
- Намалување на брзината на возот.

Вообичаено се користи комбинација на две или повеќе од овие методи. На пример, центрирањето на тркалата, изострувањето на шините, заварените шини и еластичното прицврстување се користат сите заедно. Секој метод е најефикасен во рамките на одреден фреквентен опсег. Додека методите со центрирање на тркалата и изострувањето на шините се ефикасни на фреквенции над 100 Hz, лебдечките плочи вообичаено се ефикасни на фреквенции над 15-20 Hz. Овој метод најповеќе се користи во случај на подземни железници кои се карактеризираат со нивната високофреквентна содржина во споредба со сообраќајот на површинските железниците на мека почва.

Од друга страна, во опсегот на многу ниската фреквенција (под 20 Hz), методот со стабилизација на почвата може ефикасно да ги ублажи вибрациите.

#### 4.5.2.2 Методи на ублажување на патеката

Понекогаш се користи бариера на патот на брановите, кои се шират од изворот кон примателот, за да се ублажат вибрациите на тлото. Методот кој исто така е познат како заштита е проучуван експериментално (Вудс, 1968, и Масарч, 2004) и нумерички (Хаупт, 1978, Бескос, 1986, и Ахмад и Ал-Хусаини, 1991), за отворени како и за пополнети канали кои се користат како бариера. За разлика од отворените канали, утврдено е дека за пополнетите канали се важни и ширината и длабочината на каналот. Понатаму, оптималната длабочина на пополнетите канали е околу 1,2 пати поголема од брановата должина на брановите на Рајли во почвениот материјал (Ахмад и Ал-Хусаини).

Методот се користи со одреден успех за намалување на вибрациите на тлото предизвикани од железничкиот сообраќај, со користење на стабилизирани почва со варовнички цемент како кај пополнетиот канал (Вит и Бахреказеми, 2003). Важен недостаток на методот кај почвите со мека глина се јавува поради релативно ниската фреквенција на вибрациите кај овој тип на почви што одговара на многу долгите бранови должини. Затоа, за да биде ефикасен, каналот мора да биде многу длабок.

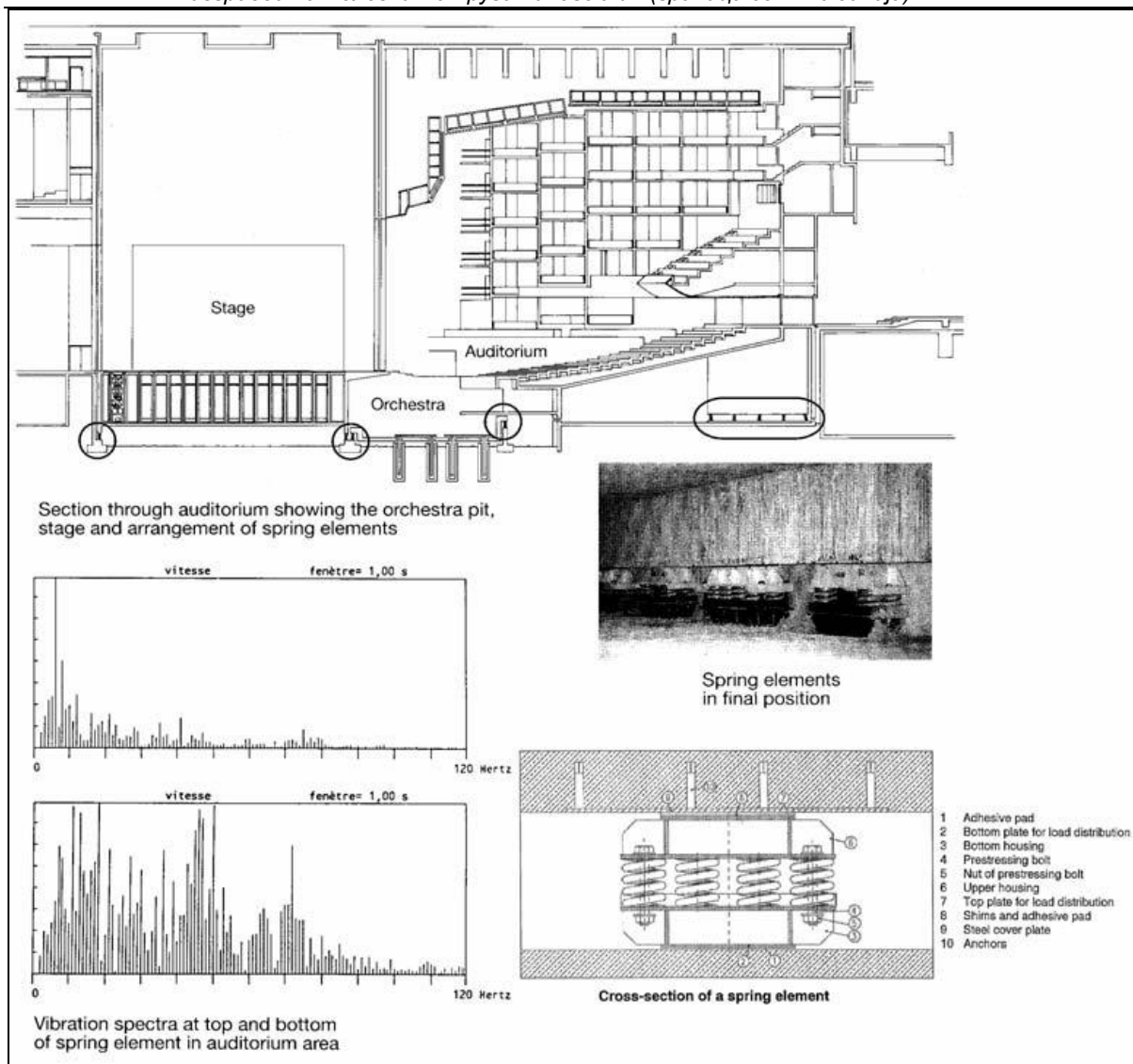
#### 4.5.2.3 Методи за ублажување кај зградите

Ако само една или неколку згради се под влијание на прекумерни вибрации на тлото од железничката пруга, алтернативните методи, како што е поставувањето на изолација, може да се покажат како погодни.

Изолацијата на темелите на зградите од тлото, со користење на еластични системи за поддршка како што е прикажано на Слика 77, е метод што се користи во некои случаи за да се ублажи вибрацијата на тлото. Кај овој метод, зградата се смета како круто тело поставено на одреден број на пружини (и амортизери). Природната фреквенција на системот мора да се дизајнира да биде далеку под најниската фреквенција на вибрациите што мора да се ублажат, како што се гледа за еден степен на слободниот систем на десниот дел на Слика 77. Долниот лев дел на Слика 77 прикажува како се намалуваат вибрациите на различни фреквенции. Природната фреквенција на системот во вертикална насока е 4 Hz. Како што се гледа од фреквентниот спектар даден од производителот, вибрациите на фреквенции повисоки од околу 10 Hz ефикасно се намалуваат.

Во случај на индустриска зграда каде прекумерните вибрации на тлото може да пречат на функцијата на одредена опрема, може да биде соодветно да се изолираат само делови од зградата или дури само темелите на чувствителната опрема од остатокот на зградата на сличен начин како тој што е опишан погоре за целата зграда.





Слика 77 Изолација на зграда за намалување на вибрациите на тлото од блиската железничка пруга со користење на систем на пружини (Gerb Vibrations Control Systems)

Постојат методи за ублажување на прекумерните вибрации на тлото што може да ги предизвика железничкиот сообраќај на пругата Кичево-Струга-Лин (граница со Р. Албанија). Кој метод или комбинација на методи треба да се користи зависи од факторите како што се фреквентната содржина на создадените вибрации на тлото, колку далеку се објектите од пругата, типот и слоевитоста на почвата на местото на изградбата на пругата, колку објекти мора да бидат заштитени од прекумерните вибрации на тлото и типовите на објектите. Понатаму, вибрациите на тлото во комбинација со бучавата од воздухот од железницата може да биде примена од луѓето како повознемирувачка. Затоа, се препорачува да се комбинираат методите за ублажување на бучавата и вибрациите за да се постигнат најдобри резултати.

Брзината на возовите и силата на тркалата се две многу важни фактори кои влијаат на нивото на вибрациите на тлото. Геотехничките услови на теренот исто така имаат важно влијание врз вибрациите. Во однос на типот на возовите кои се движат по пругата, може да се заклучи дека не постои значителна разлика меѓу вибрациите создадени во шините од товарните и не-товарните возови кога вибрациите се нормализираат за силата на тркалата и брзината на возот. Вибрациите создадени од товарните возови се намалуваат со зголемување на растојанието од оската на симетрија на колосекот со помала брзина во споредба со не-товарните возови.

Понатаму, намалувањето на вибрациите може да биде под влијание на брзината на возот.

#### 4.6 Мерки за намалување на влијанијата врз почви

Една од основните задачи, при планирањето на градежните работи, е добро да се испланира балансот на материјалите по одделни делници, односно од вишокот на земја што би се добил со прокопувањето на усеците и тунелите и потребата од материјал за изградба на насипите. На тој начин би се избалансирала потребата од дополнителен градежен материјал и вишок на материјал кој треба да се депонира. На овој начин би се намалила потребата од позајмишта и одлагалишта, што е придобивка за животната средина, а воедно со намалување на манипулацијата со материјалите и транспорт би се поевтинила градбата на објектот.

Општи мерки, кои треба да се превземат за намалување на влијанието од изградбата на пругата врз почвите, се следните:

- Строга заштита на сите зони, надвор од најтесната зона за изградба, така што да се избегне искористувањето на дополнителни површини за времено и трајно искористување (складирање на градежен материјал, паркирање на механизација или работилници за поправка на возила). Редовна контрола на машинскиот парк со цел да се редуцира до максимум заканата од истекување на опасни хемиски сустанции во почвата;
- Правилно управување со горниот слој на почва (top soil) затоа што тој материјал може понатаму да се искористи за рекултувација и стабилизација на наклоните;
- Чување и манипулација со горивата мора да биде строго контролиран процес кој подразбира превземање на мерки за превенција од контаминација на почвата. Полнењето на машините и агрегатите со гориво не смее да биде поблиску од 50 m од водотеците, каналите или бунарите за пиење вода;
- Потребно е да се забрани пробивање на пристапни патишта до одделни делови на градбата кои се надвор од планираните со техничката документација;
- Машините треба да се паркираат на соодветно предвидени и уредени места (кампови), кои ги поседуваат потребните предуслови за заштита на почвите од контаминација со горива и деривати;
- Во случај на контаминација на почвата со инцидентно истурање на гориво или некој дериват, потребно е загадениот слој почва да се отстрани и да се одложи на соодветна локација;
- При боење или друг вид на хемиска заштита на дел од конструкциите мора да се превземат соодветни мерки за заштита, како на пример покривање на околната почва;
- Соодветно управување со создадениот комунален отпад;
- Чистењето на опремата и возилата да се врши само на специјално одредени места кои се дизајнирани така да се избегне контаминацијата на почвата и подземните води. На тој начин, миењето на камиони/бетонерки неконтролираното исфрлање на остатоците од бетон ќе бидат спречени. Количините од бетон кои на овој налин ќе се акумулираат понатаму можат да се депонираат како инертен цврст отпад или одново да се искористат како полнеж во одредени процеси на градба;



- По завршување на изградбата на пругата сите позајмишта и одлагалишта ќе бидат уредени со цел да се подобри визуелниот ефект и да се обнови природната вегетација;
- Отпадни води од тоалетите и одржување на станичните постојки, потребно е да се организираат соодветни системи за прочистување на отпадните санитарни води како и собирање и третман на отпадната вода која се генерира при одржувањето на станиците;
- Цврст отпад (органиски и неорганиски). Негова продукција настанува при патнички транспорт и околу станичните постројки. Цврстиот отпад, ќе се управува од соодветна служба која ќе го собира и транспортира до соодветни локации, затоа што тој може да се инкорпорира во почвата и да изврши нејзино долготрајно загадување;
- Третирање со херибициди на вегетацијата околку пругата. Количините и периодот на третирање треба да се добро испланирани за да се спречи загадување на почвата и подземните води;
- Ерозивни процеси, кои може да се јават во текот на изградбата на пругата, се во околина на објектите (мостови, тунели, подвозници, дренажни канали и сл.), како и кај насипите и потпорните ѕидови на усеците. Потребен е постојан мониторинг и превземање на брзи интервентни мерки со цел навремено спречување на поголем обем на деградација на почвата долж пругата.

Мерки за ублажување кај одредени почвени типови, кои се најранливи, во однос на деградација:

#### 1. Колувијални почви (с. Другово, с. Мешеишта, с. Франгово, с. Радолишта)

Површините се на доста наклонети терени и најчесто се обработуваат. Почвата е глинеста и тешка, што условува можна појава на интензивна ерозија. Трасата најчесто прави усеци попречно на наклонот на терените под колувијални почви. Предвидени се голем број на градежни објекти што ја зголемува можноста за контаминација

#### Мерки за ублажување:

- Изградба на потпорни ѕидови, одводи и систем за дренажа,
- За стабилизирање на насипите после усеците, потребно е да се развие слободна површина за стабилизација на наколонот,
- Да се избегне уништувањето на природната вегетација,
- Стабилизирање на насипите од трасата со плоден почвен слој и затревување. Дополнително, наклоните можат да се зајакнат со јута–мрежа, и насипи на исечоците со мат–мрежа, изработена од полиестер,
- Уредување на пороите, посебно во делот од трасата каде лежат столбовите на мостовите;
- Уредување на влезните и излезните портали на тунелите со затревување,
- Градежните работи да се сведат во минимални граници во близина на трасата со цел максимално да се намали уништувањето на вегетацијата.

#### 2. Алувијални почви и мочурливо глејни почви (Струшка Котлина)

Низински почви со висока подземна вода, под интензивно земјоделско производство. Постои реална опасност од набивање на почвите, разрушување на природната структура и пореметување на водно–физичките својства.

#### Мерки за ублажување:

- Минимално газење на што е можно помала површина во текот на изградбата на трасата;
- Да се обрати посебно внимание на каналската мрежа и изградба на надвозници за слободна евакуација на вишокот од вода;
- Систем за прочистување на отпадните води со цел да се спречи контаминација на почвите околу станиците.

### 3. Почви врз варовник и доломит

Тоа се реликтни почви со посебно еколошко значење. Најчесто се на голем наклон и поради плиткиот солум и слабо изразената структурност се подложни на брза деградација.

**Мерки за ублажување:** да се превземат сите предвидени мерки како и кај колувијалните почви.

## 4.7 Мерки за намалување на влијанијата врз квалитетот на воздухот

### 4.7.1 Фаза на изградба

Градежните активности се временски ограничени на едно место, но емисиите, особено на прашина се значителни. Затоа, треба да се спроведуваат мерки за намалување како што следува:

- Оградување на делови од градилштата на кои се очекува зголемено генерирање на прашина поради дејство на ветерот;
- Прскање на пристапните патишта со вода;
- При ископ и одвоз на земјен материјал, патеките да не бидат под поголем нагиб од 8% за да се редуцира потрошувачката на гориво и, соодветно, емисијата на издувни гасови;

### 4.7.2 Фаза на користење

- Користењето на дизел локомотиви за транспорт или маневрирање треба да се сведе на минимум, особено на поголемите станици;
- На станиците (Струга, Кичево) треба да се регулира сообраќајот на друмските товарни возила за да се сведе работата на моторите при стоење на минимум.

## 4.8 Мерки за намалување на влијанијата врз квалитет на површински води

Мерките за заштита на водите во фазата на проектирање се превземање на технички решенија, преку предвидување на објекти кои ќе го спречат или редуцираат влијанието врз загадувањето на водата. При проектирањето, особен акцент треба да се даде на **Одводнувањето**. Коридорот 8 на повеќе места се пресекува со повеќе водотеци. За правилно функционирање на објектот (непречено и сигурно одвивање на сообраќајот) од една страна, и заштита на самиот објект од ерозивно дејство на атмосферската вода од друга страна и заштита на животната средина, потребно е квалитетно и сеопфатно одводнување на конструкцијата на горниот строј.

Одводнувањето е основна заштитна мерка за прифаќање и одведување на атмосферските води. При тоа треба да се има во предвид одводнувањето да се врши на тој начин со кој ќе се спречи загадувањето на површинските и подземните води.

### 4.8.1 Фаза на изградба

Воведување на мерките за заштита на водите во тек на градба треба да отпочнат уште при самото расчистување на теренот. Исечените или откорнатите дрва да не се

фрлаат во водотеците, за да не дојде до спречување на движење на водата низ нив од една страна и да не дојде до деградирање на органската маса.

Општите мерки за намалување на потенцијалните влијанија од емисиите во површинските води, во фазата на изградба, вклучуваат постапки на добра градежна пракса, за што секако ќе води грижа надлежниот надзорен орган:

- Во близина на површинските води, градежните зони да бидат оформени на соодветно растојание, или пак во одсуство на простор за оформување на градежните зони, површинските води соодветно да се канализираат;
- Воведување контролни мерки за ерозија и седиментација, преку воспоставување на временски дренажи за одстранување на потенцијално опасните површински води кои ќе се формираат од градежниот објект;
- Зафаќање и третман на отпадните води од градилиштето, пред нивно испуштање во површинските водотеци;
- Одлагање на ископаниот материјал надвор од дренажните линии и површинските води;
- Отстранување на ископан и насипан земјен материјал, веднаш кога тоа е можно;
- Обезбедување и примена на опрема/садови за евакуација на можни истекувања;
- Одлагање на цврстиот отпад во контејнери;
- Поставување на мобилни тоалети на растојание поголемо од 100 метри од дренажните линии;
- Користење услуга од овластена компанија за манипулирање и отстранување на отпадните води од мобилните тоалети.

#### **4.8.2 Фаза на користење**

Имајќи ги предвид изворите на потенцијално загадување, мерките за намалување на потенцијалните влијанија од емисиите во површинските води во оперативната фаза вклучуваат, пред се, активности за контрола и одржување на пругата.

Во текот на активностите на одржување и контрола, персоналот ќе биде задолжен да се придржува на барањата за комунален ред во однос на фрлање на отпад во близина на површинските води и во однос на евентуални ситуации на истекување на гориво или масло од возилата.

Во тек на фазата на користење неопходно е да се изготви динамика на одржување на системите за собирање и одведување на водите и останатите течности од површините на сообраќајниците. Појавата на тиња во пропуст може да доведе до септичност, развој на непожелни микроорганизми, загадување на водата и ширење на непријатна миризба.

#### **4.8.3 Мерки за намалување на влијанието врз водните станишта**

##### **4.8.3.1 Во тек на изградба на пругата**

Во текот на изградбата на пругата потребно е да бидат превземени следните дополнителни мерки за намалување на влијанието врз водните станишта и алгите, кои не се опишани во мерките за заштита на водите и заштита на почвите:

- Зоните за перење на возилата мораат да бидат оградени и ограничени. За третман на отпадните води добиени на овој начин потребно е да се конструираат едноставни постројки (двостепени базени-таложници), со цел да

се спречи испуштањето на нетретирана вода во потоците, реките или Охридското Езеро. Особено внимание мора да се посвети при промената на маслата, при што истурањето на маслата на почвата или во водата мора да биде најстрого забрането и санкционирано. Местата за одржување на механизацијата не смеат да бидат во близина на Охридското Езеро;

- Перењето на возилата во реките, потоците или Охридското езеро мора да биде забрането;
- При боењето на металните конструкции, особено на металните мостови, потребно е да се постави покривка под делот кој се бои со цел да се спречи истурање на боја во површинските води;
- Камповите за работници не смеат да бидат поставени на брегот на Охридското Езеро и реката Сатеска;
- Потребно е да бидат изградени повремени бариери во близина на потоците како би се спречило внес на материјал (карпи, камења, земја) при изградбата на пругата, кој би предизвикал пореметување на водниот тек на потоците/реките;
- Планираната траса на пругата мора да биде надвор од заштитените зони;
- Планираната траса мора да биде изведена на начин да се спречи навлегување на загадувачки материи и цврст одпад во водните тела;
- Особено мерки за заштита од загадување на водата мораат да бидат превземени во близина на Охридското Езеро, како и во сливното подрачје на реката Сатеска како би се спречило секакво загадување на езерото.
- Внимание мора да се посвети и на каналите за одводнување и наводнување, при што нивното затрупување со материјал од конструкцијата на пругата може да предизвика значителни штети;
- Заради елиминирање на можноста од загадување на водите со отпадоци од храна (организирана исхрана на работниците) се предлага секојдневно носење на храната за работниците до местото на изградба и транспорт на садовите до местата со решена комунална инфраструктура.

**Охридско Езеро** претставува најзначаен воден екосистем во Европа и поради тоа посебно внимание треба да биде посветено при изградбата на пругата. Мора да се означи езерото за високо сензитивен екосистем во текот на изградбата и функционирањето на пругата. Особено внимание мора да биде посветено за заштита од инцидентно испуштање на горива и масла. За време на изградбата мораат да бидат превземени сите мерки за заштита на Охридското Езеро од вакви инциденти. Во колку настане инцидентно испуштање на горива или масла на површината на почвата, во тој случај мора најитно да се отстрани слојот на земјата и истата да транспортира и одложи во соодветни депонии, надвор од сливното подрачје на Охридското Езеро. За таа цел соодветните служби на изведувачот на проектот, мора да припремат детален план за акција во случај на инцидентно испуштање на гориво и масла. Во таа насока потребно е и тренинг на работниците за различни итни ситуации. Оваа служба мора да биде во постојана соработка со Центарот за управување со кризи и службите во Министерството за животна средина и просторно планирање и Министерството за внатрешни работи. Оваа служба мора да биде и соодветно опремена како би можела брзо да реагира при вакви инциденти.

#### 4.8.3.2 Во тек на функционирање на пругата

Следните мерки треба да бидат превземени со цел да се намали негативното влијание на функционирањето на пругата врз водните станишта:

- Соодветно одржување на површинските дренажни системи, особено на места каде се очекува поголема количина на испуштени горива, масла и лубриканти (станции, депоа), бидејќи нивната ефикасност во многу зависи од правилното чистење и одржување;
- Изградба на дренажен систем во депоата каде би се одржувале возовите (миење, чистење, замена на делови и сл.). Отпадната вода од чистењето на возовите (вагони и локомотиви) не смее да се испушта директно во комуналниот систем. За таа цел потребно е конструкција на систем за прочистување во кој би се отстраниле суспендираните честичи и маслата. Издвоените отпадни масла да се управуваат во согласност со постојната регулатива и најдобрите достапни техники;
- Изградба на пречистителни станици за комунални отпадни води на сите поголеми станични постројки (4). На другите, помали станиони да се инсталираат мобилни тоалети, кои ќе бидат управувани од овластено физичко или правно лице. На таков начин би се спречило влијанието врз водните станишта;
- Употреба на биоразградливи и безфосфатни детергенти за чистење и одржување на возовите;
- Во случај да се изгради царински терминал во Струга, односно близина на Охридското езеро, тогаш потребно е истото да биде опремено со колекторски систем во кој би се собирал седиментот (прашина) и остатоците од горива и масла. Овој колекторски систем мора правилно да се одржува и чисти. Собраната вода (особено после дождови) во ниеден случај не би смеело директно да се испушта во природен реципиент. Истата мора претходно да се прочисти, но и прочистена да не се испушта во сливното подрачје на Охридското езеро.

#### 4.9 Мерки за намалување на влијанија од бучава

Градбата на железничка пруга, како и секоја друга градежна дејност, е поврзана со појава на бучава поради користење на тешки машини, ископ и транспорт на огромно количество земјен материјал, минирања, компактирања и др.

Применувани мерки за намалување на влијанието на бучавата се:

- Поставување на звучни бариери;
- Намалување на интензитетот на работа во вечерните и ноќните часови;
- Користење на опрема која создава помалку бучава.

И покрај тоа што влијанијата од бучавата, којашто ќе ја генерираат возовите на оваа пруга е ограничена на околу 200 метри, а нивото на бучава се изедначува со природниот фон веќе на 120 m, на одделни локации (во близина на некои станици), тоа може да биде значително поради близина на резиденцијални објекти.

Меѓу мерките за намалување на нивото на бучава во животната средина се:

- Поставување на звучни бариери секаде каде што за тоа има потреба;
- Ограничување на брзината низ сензитивни локации;
- Користење на системи за кочење и предупредување кои генерираат пониско ниво на бучава.

На влијанието на бучавата се изложени и патниците во возовите. За намалување на тие влијанија, потребно е вагоните да бидат добро изолирани и да се користат прозори кои се звучно изолирани.



#### 4.10 Мерки за одржливо управување со отпад

Со цел соодветно да се управува со отпадот, намалување на количините на генериран отпад и безбедно одложување на различните фракции неопходно е да се врши сепарирање на отпадот. Садовите за собирање на фракциите на отпад треба да бидат соодветно обележани во зависност од видот на отпадот.

Отпадот треба да се собира на означени места, а да се подига од соодветни оператори, односно лиценцирани фирми за изведување на комунални услуги согласно Законот за управување со отпад. Начинот на собирање, одложување и фреквенцијата на подигање на отпадот треба да биде дадена во основниот план за управување со отпад.

##### 4.10.1 Фаза на изградба

Врз база на очекуваните видови на отпад, начинот на управување со истиот е даден во следната табела.

Фракција/Вид на отпад	Постапување			Забелешка
	Селекција/ рециклирање/ реупотреба	Останати фракции	Транспорт/ Преработка/ Отстранување	
Отпад од пакување	Селекција на оној вид на отпад за кој постои пазарен интерес	Мешан отпад	Лиценциран субјект	Фракциите на опасен отпад да бидат сепарирани
Комунален отпад	Селекција на оној вид на отпад за кој постои пазарен интерес	Мешан отпад	Лиценциран субјект	Фракциите на опасен отпад да бидат сепарирани
Шут од градење/ друг отпад од градежни активности	Реупотреба на градежен шут/ Селекција на оној вид на отпад за кој постои пазарен интерес	Мешан отпад	Лиценциран субјект/ депонија за градежен шут	Фракциите на опасен отпад да бидат сепарирани
Отпад од ископ	Дел од отпадот (хумус) да се користи за рекултивација, а насипот да се користи за затварање на површински копови, доколку не е можно тогаш депонирање	Инертен отпад	По договор	Поради големите количини на инертен отпад треба да се изготви Програма за управување со отпад, согласно Законот за животна средина

- При поставување на привремени градежни пунктови треба да се постават мобилни тоалети, кои на одреден временски интервал ќе се одржуваат и празнат;
- За соодветно управување со комуналниот отпад ќе се постават канти со различни бои за собирање на фракции од отпадот;

- При градежните работи ќе се создаде отпадна вода од производството на бетон (доколку постои мобилна бетонска база). Отпадната вода при тоа содржи голема количина на суспендирани честички (воглавно силикати и песок) и има вообичаено рН преку 12. Ваквата вода мора да се собира, третира, односно неутрализира, пред да биде испуштена;
- Отпадот генериран од расчистувањето на трасата или биоразградлив отпад при изградбата на трасата треба соодветно да се собере и да се предаде на оператор кој ќе го преработи;
- Металниот отпад (остатоци или жици) кои се очекуваат при изградбата на пругата требаат посебно да се одделат од другите отпади, како материјали кои можат да се реупотребат или рециклираат.
- Опасниот отпад може да се генерира за време на работењето на возилата. За време на изградбата на пругата, сите тешки возила кои ќе се користат (најчесто користат како гориво нафта или бензин) ќе требаат да бидат опремени со специјални садови за собирање на горивото што истекува. Треба да се посвети посебно внимание да не дојде до истекувања на масла од возилата, а доколку тоа се случи да се применат апсорбенси кои ќе го намалат влијанието врз медиумите на животната средина, контаминираната почва да се отстрани надвор од сливното подрачје на површинските води, долж пругата.

#### 4.10.2 Фаза на користење

##### *Неопасен отпад*

За привремено одложување на комуналниот отпад треба да се одбере соодветно место кое нема да биде во близина на водно тело или пак населено место. Треба да се посвети посебно внимание на одложувањето на оние материјали кои не се инертни. Целиот создаден отпад треба да се собира, одложува или отстранува на контролиран начин, од овластен управувач со отпад.

Некои од видовите на отпад можат да бидат управувани од приватни оператори кои веќе поседуваат дозвола за собирање, транспортирање и одложување на отпад, согласно Законот за управување со отпад и релевантната подзаконска регулатива.

##### *Опасен отпад*

Отпадот кој што се нарекува опасен е оној кој што може да биде експлозивен, оксидирачки, запалив, иритирачки или токсичен, канцероген, корозивен, инфективен доколку се инсценира или пак ако дојде во контакт со воздух, вода и киселина и создаде токсични материји. Овој вид на отпад треба привремено да биде складиран на соодветно место и да биде означен.

Опасниот отпад, настанат од одржувањето на трасата за време на нејзината фазата на користење, треба соодветно да се собира и означува, а потоа од страна на лиценциран субјект да биде подигнат и управуван.

#### 4.11 Мерки за намалување на влијанијата врз културното наследство

Во близина на оние локалитети, кои веќе се наведени во описот на културното наследство, да се внимава при изведбата на градежните работи за да не дојде до оштетување на некои од знаменитостите. Препорачливо е присуство на стручно лице од областа на културното наследство, пример Завод за културно наследство од Охрид за вршење на мониторинг при изведбата на пругата.

Доколку при реализација на земјените и градежните работи се утврди постоење на артефакти или се појават индиции дека на одредени локалитети по должина на трасата на пругата се наоѓа потенцијално археолошко добро, градежните работи ќе бидат запрени и навремено ќе биде известена Управата за културно наследство при

Министерството за култура. Притоа, конкретните локалитети ќе бидат обезбедени и времено оградени за да се избегнат евентуални негативни влијанија за нивната безбедност и состојба.

## 4.12 Мерки за намалување на влијанието врз шумите и шумарството

### 4.12.1 Фаза на изградба

Пред да се започне со било какви активности на трасата на пругата, согласно одредбите од Законот за шуми, треба да се пристапи кон изработка на Елаборат за утврдување на обемот и висината на штета, како последица на трајна пренамена на шума во градежно земјиште. Со елаборатот ќе се дефинира површината за крчење и трајна пренамена, количината на дрвна маса на пењушка, цената на дрвната маса, изгубен прираст, изгубени приходи од други шумски продукти, изгубени општокорисни функции на шумата и сл<sup>26</sup>.

За да се намалаат негативните ефекти од изградбата на пристапни патишта и друга инфраструктура при што ќе се исече значителен шумски фонд (со влијанија и врз екосистемите), треба да се користи постојната шумска патна инфраструктура (со надомест), а обемот на нова инфраструктура да се димензионира внимателно и во рамките на нужниот минимум.

Планирањето, градењето, одржувањето и користењето на шумската инфраструктура е регулирано со одредбите во членовите 73 и 74 од Законот за шуми:

- Заради раскинување на врските помеѓу различните екосистеми, а со цел да се обезбедат коридори, патеки за движење на живиот див свет од едната на другата страна на пругата, треба да се планират и изградат премни, во обем и на растојание најпогодни за таа намена;
- Поради настаната фрагментација настанува промена во шумската поделба што треба да се ревидира при изработката на новиот план за соодветната ШСЕ.

### 4.12.2 Фаза на користење

Во оваа фаза опасноста од појава на шумски пожари треба да се елиминира ако се следат доследно правилата за употреба на мерки согласно законот за пожарникарство и законот за шуми. Треба да се применат сите мерки и постапки за заштита од пожари (превентивни, пресупресивни и супресивни).

#### Обврски на субјектот кој стопанисува со пругата:

- Перманентно отстранување на вегетација на планумот на пругата;
- Чистење на канавки и риголи поради овозможување капацитет за протек на водите, но и заради елиминирање на можноста за развој на вегетација во нив и опасност од пожар;
- Озеленување со видови резистентни на пожар (да не се садат иглолисни видови).

#### Обврски на субјектот кој стопанисува со шумата покрај пругата :

- Сите обврски согласно Закон за шуми и Закон за пожарникарство.

<sup>26</sup> Регулирано со членовите 13, 14, 15, 18 и 60 од Закон за шуми.

#### 4.12.3 Мерки за ублажување на негативните ефект од градбата на пругата врз ерозијата и наносите

- Основниот Проект за градба на пругата треба да содржи „Фазен проект“, кој ќе ги содржи следните елементи:
  - ✓ Документација за експропијација;
  - ✓ Елаборат за трајна пренамена на шума во градежно земјиште;
  - ✓ Реализација на сечата по должината на трасата и спроведување на шумски ред;
  - ✓ Копачење на пењушки,
  - ✓ Отстранување на активниот/плодниот почвен слој и негово складирање на погодни локации;
  - ✓ Земјани работи итн.
- При градбата на пругата да се користи механизација и технологија која ќе предзвика најмали потреси и штетни влијанија врз режимот на изворските води во дометот на трасата/коридорот на пругата и низводно од неа, под пругата. Потоа косините да се изработат согласно стандардите, а дополнително на косините каде што има опасност само од ерозивни процеси да се озеленат со видови порезистентни на пожар. На падините каде постои ризик од урвински процеси да се изработат соодветни основни проекти;
- За да се намали негативниот ефект од ерозивните процеси вдоль пругата, треба да се изврши добро планирање и компензација на земјаните маси (ископи и насипи), а вишокот на земјани маси да не се трупа било каде и во вид на големи купови од депонран материјал (како што често се прави), туку да се складира во погодни депресији за таа намена, а потоа да се пристапи кон нивна рекултивација;
- Дел од земјаните маси од ископ може да се користат за изградба на насипи кај водотеци со ниски брегови, каде се присутни излевања, врз основа на претходно изработена проектна документација;
- Плодниот-хумусно акумулативниот хоризонт од почвите, како и делови од хоризонтите В и В/С по должината на трасата, задолжително да се одвојува од геолошкиот хоризонт (матичниот хоризонт) и да се складираат покрај пристапни патишта, за подоцна ад се користи во процесот на биолошка рекултивација на депониите формирани од ископи;
- При изградбата на пругата да се тежнее, негативните влијанија, од тркалање на крупни камени блокови и други штетни влијанија, масовно одрони и сл., по падините и во коритата на водотеците, да се сведат на минимум, а последиците да се санираат.

#### 4.12.4 Мерки за намалување на социо-економскиот аспект

Во Ботун, периферните делови на Струга и селото Радолишта можни се влијанија врз стамбени објекти, така што се потребни мерки за обесштетување на носителите на сопственост.

Во контекст на сопственоста на имотите дел од пругата поминува низ земјиште во државна сопственост (главно трасите од Другово до с. Ново Село, потоа од Ботун до Мешеишта и од Франгово до Радожда), меѓутоа, во атарите на селата Другово, Ново Село, Ботун, Мороишта, Корошишта, Мислешево, Струга, Заграчани-Шум, Радолишта, Франгово и Радожда железничката пруга зафаќа земјиште во приватна сопственост така што неминовна е експропријација на земјиштето. Неминовни се мерки за обесштетување на сопствениците на имотите.

Железничка пруга на неколку места се вкрстува со магистрални, регионални и локални патишта (со магистралниот пат Кичево-Кафасан се вкрстува во близина на селото



Пополжани, кај Ботунската Клисура и во близина на селото Франгово со регионалниот пат Струга-Дебрца во непосредна близина на градот Струга, а со локални патишта во областа Дебрца и во Струшкото Поле како на пример вкрстувањата со локалниот пат за селата Арбиново, Издеглавје, Ново Село, Белчишта, Волино, Мороишта, Заграчани-Шум, Калишта и ред други помалку значајни патишта). Ваквата ситуација ќе има влијанија врз постоечката комуникација на населбите со магистралните патишта и со градските населби. Потребни се неминовни соодветни технички мерки за воспоставување на непречена природна комуникација на просторот од двете страни на пругата.

Железничката пруга се вкрстува со поголем број водостопански објекти (со реката Треска, реката Сатеска, каналот на реката Сатеска кој гравитира кон Охридското Езеро, реката Црн Дрим, подземниот водовод од с. Радоишта кон Струга, водоводот во близина на с. Радожда и поголем број канали од мелиоративната мрежа во Струшкото Поле). Ваквите вкрстувања ќе влијаат врз водостопанската и воспоставената еколошка рамнотежа. Заради тоа се препорачува во Основниот проект особено да се води сметка за заштита на веќе поставената инфраструктурна мрежа и да се избегнат конфликти со истата. На одредени потези железничката пруга се вкрстува и со елементи од електродистрибутивната мрежа која е присутна во коридорот на железницата. Тоа се случува на неколку места во областа Дебрца и во Струшкото Поле. Неминовни се технички решенија за отстранување на влијанијата.

#### **4.13 Преглед на мерки за намалување на влијанието врз животната средина и мониторинг на животната средина**

Матрицата на мерките за намалување на влијанието врз животната средина и мониторингот на животната средина се дадени во Прилог 12.



## 5 Препораки и заклучоци

### 5.1 Оправданост на проектот

Оправданоста на проектот е дадена во точка 1.3 од Студијата, во оваа прилика, дополнително ќе ја попотенцираме важноста на Коридорот 8 (железнички превоз) заради поврзување на земјата со 2 пристаништа (Драч и Бургас), размена на добра и олеснет трансфер на луѓе. Исто така овој вид превоз е во предност во однос на другите видови транспорт заради незначителните влијанија врз животната средина во фазата на користење.

### 5.2 Препораки

Препораки, кои произлегуваат од проценетите влијанија, се следните;

- ✓ Да се почитуваат наодите на експертите во однос на очекуваните влијанија при изградба и користење на пругата и соодветно на нив предложените мерки;
- ✓ Дадените мерки да бидат преточени во фазните решенија на Основниот Проект;
- ✓ При изработка на Основниот Проект, особено да се посвети внимание при изборот на варијанта на пругата кај с. Арбиново, каде постои посериозна конфликтна ситуација при што трасата на пругата се приближува до евловата шума и блатните хабитати (станишта), рангирани како „високо сензитивни“, согласно со Матрицата за определување на чувствителноста на хабитатите. Оваа препорака се дава заради фактот што овие хабитати се заштитени и со конвенции и меѓународни договори, кои ги ратификувала РМ, со што нивната заштита е дефинирана со закон.
- ✓ Да се формира мониторинг група, од страна на Инвеститорот, која ќе ја следи имплементацијата на предложените мерки во Основниот Проект, но и нивна имплементација на лице место, при изградба и користење на линискиот објект.
- ✓ ЈП Македонски Железници да вработи најмалку едно лице, одговорно за управување со животната средина од активностите на комплетирање на железничкиот превоз во Р. Македонија.

### 5.3 Заклучок

Од аспект на животна средина линискиот Проект-Изградба на железничка пруга Кичево-Лин (граница со Р. Албанија) не претставува особена закана по животната средина и природата и трасата во целост се прифаќа. Доколку се усвојат препорачаните мерки за намалување и ублажување на можните влијанија врз животната средина, истиот ќе има одржливост во долг временски период од финансиска гледна точка, но и од гледна точка на заштита на животната средина и квалитетот на живеење.

Процесот на подготовка на Студијата за оцена на влијанијата врз животната средина од Проектот-Изградба на железничка пруга Кичево-Лин (граница со Р. Албанија), течеше во согласност со пропишаната со Закон методологија.

Во подготовката на Студијата учествуваше експертски тим од сите области, кои ги бара еден вака сложен линиски објект.

Беа разгледани сите аспекти на животната средина и природата, културното наследство, но исто така и аспектите на социо-економски развој и добробит на луѓето.



---

Ова беше направено за да се обезбеди оддржливост на Проектот на долгорочна база.

Во текот на подготовка на Студијата се оствари добра комуникација во рамките на експертскиот тим, но и со Инвеститорот и изготвувачот на Идејниот Проект. Ова резултираше со добивање правовремени информации и достапност до теренот и потребните подлоги.

## 6 Користена литература

- Просторен план на РМ 2004-2020 (МЖСПП)

### Биодиверзитет, предел

Albrecht, C. & Wilke, T. (2008): Lake Ohrid: biodiversity and evolution. *Hydrobiologia*, 615: 103-114.

Cvijic, J. (1906-1911). *Osnove za geografiju i geologiju Makedonije i stare Srbije*. Srpska kraljevska akademija.

Ernst Basler and Partners (1995). *The World Bank Feasibility Study on the Lake Ohrid Conservation Project*. Zollikon. 158 pp.

Гашевски, М. (1978). Основни хидрографски особености на речната мрежа во СР Македонија. *Географско Друштво на СР Македонија*, 15-16: 29-42. Скопје.

Икономов, П. (1960): Распространување на Ephemeroptera во Македонија. *Acta. Mus. Mac. Sci. Nat.*, Т. 7, 3:41-74, Скопје.

Икономов, П. (1980): Сезонска и лонгитудинална дистрибуција на Plecoptera (Insecta) во однос на температурниот фактор во изворниот регион на реката Треска (Велика Река). *Год. Збор. на Биол. факултет на Унив. "Кирил и Методиј" во Скопје*, 33:5-13.

Ivanovski T. & Strackov, M. (1974). Tectonics and history of the tectonic evolution of Ohrid Valley nad its outskirts. In: *Symposium on the Problems of the Regulation of Lake Ohrid*. *Maced. Acad. Sci. Skopje*, 17-29.

Митиќ В. (1998): Фитопланктонот и хлорофилот а во литоралниот регион на Охридското Езеро каде што се влева реката Сатеска. *Петто советување: Водостопанство во Република Македонија. Реферати и соопштенија*: 161-165.

Митиќ В., Јорданоски М., Патчева С. и Велјаноска Е. (2000): Одредување на квалитетот на истечната вода од Охридското Езеро кај Струга. *Седмо советување: Водостопанството во Република Македонија, Струга. Реферати и соопштенија*: 247-252.

Pavlov (2010). *The ecology of the benthic diatom community in Lake Ohrid and the possibility for assessing the ecological status of the lake*. Msci Thesis UNESCO-IHE Institute For Water Education. Delft. 172 pp.

Pfister, P. & Pipp, E., (2009). *Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente: Bundesministerium Für Land- Und Forstwirtschaft, Wasserwirtschaft, U.U., VII, S. & Wien, A.*

Rott, E. ed. 1999. *Indikationslisten für aufwuchsalgen in österreichischen fließgewässern. Teil 2: Trophieindikation sowie geochemische präferenz; taxonomische und toxikologische anmerkungen.*, Wien: WWK, Bundesministerium für Land-und Forstwirtschaft.

Schaumburg, J., Schranz, C., Stelzer, D. & Hofmann, G., (2007). *Action instructions for the ecological evaluation of lakes for implementation of the EU water framework directive: Makrophytes and phytobenthos*.

Сибиновиќ, М. (1987). *Езера. Охридско и Преспанско*. Завод за водостопанство на СРМ- Скопје. 156 стр.



Spirkovski, S., Avramovski, O., Kodzoman, A. (2001). Watersheed management in the Lake Ohrid region of Albania and Macedonia, lakes & reservoirs. Research and management 6: 237-242.

Stankovic, S. (1960). The Balkan Lake Ohrid and its Living World. Monographiae Biologicae Vo. IX, Uitgeverij Dr. W. Junk, Den Haag.

Taleska, M. (2010). Influence of Human Activities on Submerged Vascular Macrophytes Alongside Crn Drim River. BALWOIS 2010 - Ohrid, Republic of Macedonia. 25-29 May 2010.

Talevska (2009): Surface area of the belt of red head grass (*Potamogeton perfoliatus* L.) in Lake Ohrid. BALWOIS 2009. - Ohrid, Republic of Macedonia.

Talevski, T., Talevska, M., Milosevic, D. & Talevska A. (2010). Anthropogenic Influence on Ichthyofauna and Macrophyte Diversity in the Crn Drim Ecosystem. BALWOIS 2010 - Ohrid, Republic of Macedonia. 25-29 May 2010.

WFD-UKTAG, (2008). Phytobenthos - diatom assessment of lake ecological quality (DARLEQ) (WFD-UKTAG), W.F.D.-U.K.A.G., Sniffer, Place, G., Edinburgh, 3aa, E., Scotland & www.Wfduk.Org.

K. H. Tan (2000) Environmental Soil Science: Second edition, Revised and Expanded. Books in soils, plants and the environment, vol 74. Marcel Dekker, Inc.

H.D. Scott (2000) Soil Physics. Agricultural and Environmental Applications. Iowa State University press/Ames

[http://book.coe.int/EN/ficheouvrage.php?PAGEID=36&lang=EN&produit\\_aliasid=1827](http://book.coe.int/EN/ficheouvrage.php?PAGEID=36&lang=EN&produit_aliasid=1827)

<http://www.aplic.org/>

#### Почви

Ѓ. Филиповски, Р. Ризовски, П. Ристевски (1996)Ч Карактеристики на климатско-вегетациските почвени зони (региони)во Република Македонија. МАНУ

Ѓ. Филиповски (1995) Почвите на Република Македонија. Том 1. МАНУ

Ѓ. Филиповски (2003) Деградација на почвите како компонента на животната средина во Република Македонија. МАНУ

D. Popovski (1953) Zemljista Belcickog Polja. Zemljiste i biljka, God II, No.2. Beograd

Д. Поповски (1955): Почвите во Издеглавско поле и нивните својства. Социјалистичко земјоделство, Год VII, Бр. 6. Скопје.

Д. Петковски (1994)Ч Генеа, својства и распространетост на почвите во кичевско поле. Годишен зборник на Земјоделскиот институт, Книга XIII-XIV. 1994. Скопје

Д. Поповски (1953)Ч Почвите во струшко поле. Зборник на земјоделскиот испитателен институт. Книга II, Скопје

S. Parr (1999): Study on the Assessment of Indirect and Cumulative Impacts as well as Impact Interactions. European Commission Directorate-General XI, Environment, Nuclear Safety and Civil Protection.

- Посебни планови за стопанисување со шумите, подготвени од ЈП “Македонски шуми” – сектор за планирање 1978
- Посебен план за стопанисување со шумите “Беличка Река- Пресека” 2008-2017
- Посебен план за стопанисување со шумите “Дреново” 2007-2016
- Посебен план за стопанисување со шумите “Волништа” 2004-2013



- Посебен план за стопанисување со шумите “Мазатар” 2003-2012
- Посебен план за стопанисување со шумите “Славеј” 2003-2012
- Посебен план за стопанисување со шумите “Јабланица - Ќафасан” 2009-2018
- Закон за шуми (Сл.весник на РМ , 64/09)
- Подзаконски акти во врска со шумарството
- Карта на ерозија на РМ - ЗВРМ , 1993

#### Воздух:

- [1] Air Pollution Associated with the Construction of Swedish Railways Norrbotten Case Study, *Ross Phillips, Banverket Norra Banregionen, Luleå, December 2006*
- [2] Horizontal Guidance Note-H1 (Annex F), Environment Agency , Bristol, April 2010 <http://publications.environment-agency.gov.uk/pdf/GEHO0410BSIL-e-e.pdf>
- [3] Emission Estimation Technique Manual for Mining and Processing of Nonmetallic Minerals , Environment Australia, 2000
- <http://www.npi.gov.au/publications/emission-estimation-technique/pubs/nonmetallic.pdf>
- Годишен извештај за квалитет на воздухот 2006, 2007, 2008 година (МЖСПП)
- Месечни извештаи за квалитет на воздухот за мерно место Кичево (МЖСПП)

#### Бучава

- [1] Transit Noise and Vibration Impact Assessment, FTA-VA-90-1003-06, May, 2006
- [2] Railroad Noise Emission Standards, US EPA
- [3] <http://www.nepis.epa.gov/Exe/ZyPURL.cgi?Dockey=20016M33.txt>

#### Вода

1. Z. Karamanolevski, J. Milevski, S. Alchinova Monevska, REVIEW OF AVAILABLE OF PHYSICO-CHEMICAL, GEOMORPHOLOGICAL AND BIOLOGICAL QUALITY ELEMENTS ON SURFACE WATER AND THE MONITORING ACTIONS UNDERTAKE IN HYDROMETEOROLOGICAL ADMINISTRATION, BIECO, 2005.
2. Annual Reports on Surface Water Quality in Republic of Macedonia, 1977-1997, Hydrometeorological Institute of Macedonia, Skopje, 1998.
3. Study on Integrated Water Resources Development and Management Master Plan in the Republic of Macedonia, Financed by JICA -Japan International Cooperation Agency, 1997-1998.
4. Water Pollution Monitoring System for Streams and Rivers in Macedonia – I and II Fase, EAWAG, Swiss, 1997-2004 and 2006.
6. <http://www.meteo.gov.mk>

#### Социо-економски аспекти

ВГИ. (1970-1972): Топографски карти со размер 1:25000 (Гаус-Кригера проекција) за територијата на Република Македонија (216 секции), Белград.





ВГИ. (1976): Топографски карти со размер 1:200000 (Гаус-Кригера проекција) за територијата на Република Македонија, листови 4221-Скопје, 4222-Куманово, 4223-Ќустендил, 4121-Битола, 4122-Прилеп, 4123-Солун. Белград.

ДЗС (2004) Попис на населението, домаќинствата и становите во Република Македонија, 2002, Вкупно население, домаќинства и станови, вкупно население според изјаснувањето за национална припадност, мајчиниот јазик и вероисповедта (податоци по населени места) книга 10, Скопје.

ДЗС (2004) Попис на населението, домаќинствата и становите во Република Македонија, 2002, Вкупно население по пол и возраст (податоци по населени места) книга 11, Скопје.

ДЗС (2004) Попис на населението, домаќинствата и становите во Република Македонија, 2002, Вкупно население во земјата, вкупно население според активноста и полот (податоци по населени места) книга 12, Скопје.

Маркоски Б. (1992): Картографско картометриски проучувања на хипсометријата структура на просторот и разместеноста на населението во Република Македонија. Докторска дисертација, Институтот за географија, Природно математичкиот факултет, стр. 1-625, Скопје. (ракопис).

Маркоски Б. (1995): Хипсометрија на просторот и населеноста во Република Македонија - картографски метод. Македонска ризница. стр. 1-316, Скопје.

Маркоски Б. (2004): Картографско дефинирање и диференцирање на планинските просторни целини во Република Македонија, Билтен за физичка географија, ПМФ-Институт за географија, стр. 25-34, Скопје.

Републичка геодетска управа. (1982): СР Македонија низ катастарска евиденција. Скопје.

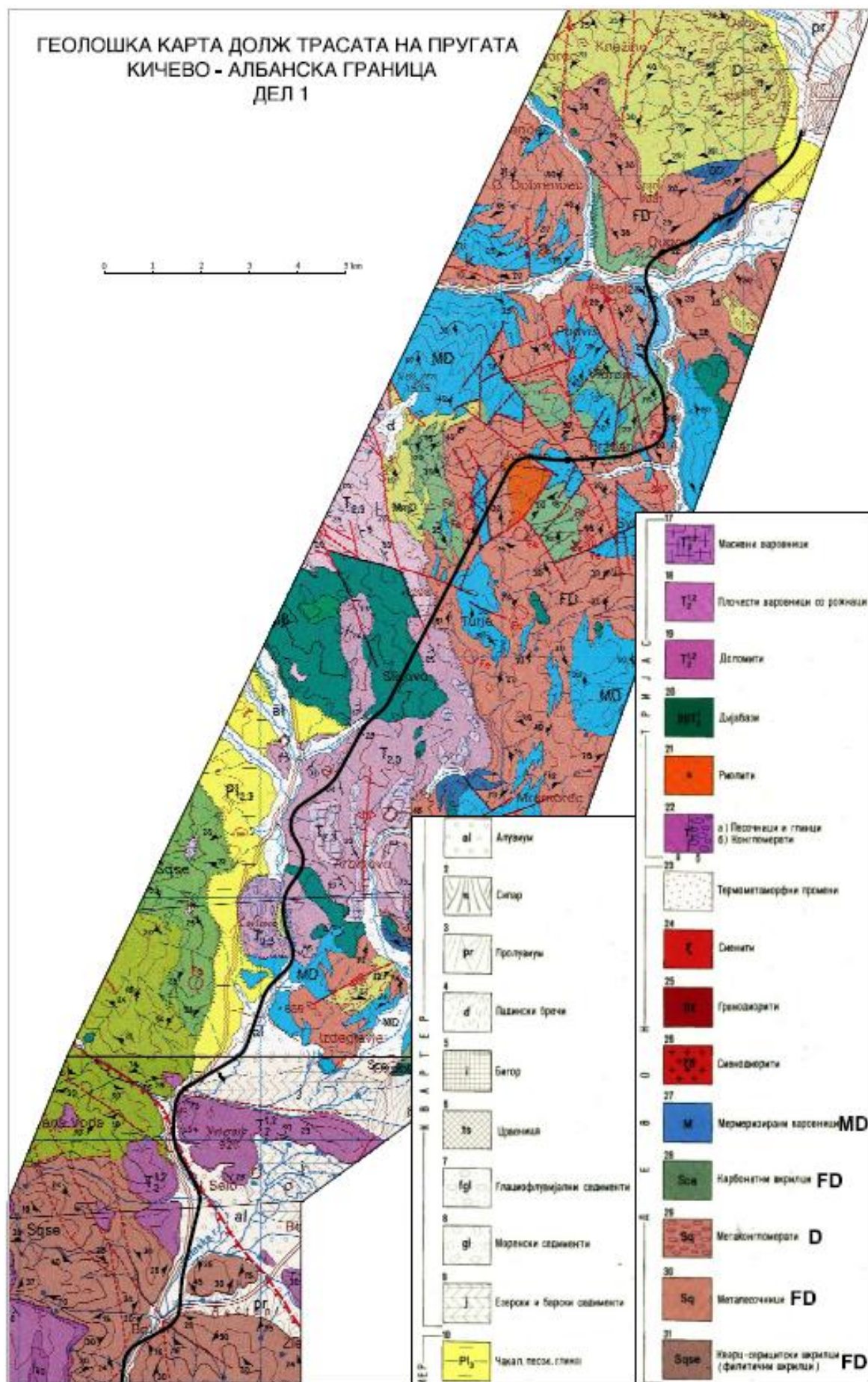
#### Отпад

- IFC Environment, Health and Safety Guidelines for Railways
- Листа на видови на отпад („Сл. весник на РМ“ бр. 100/05)
- <http://www.campuserc.org/virtualtour/waste/best/Pages/default.aspx>



## ПРИЛОЗИ

**ПРИЛОГ 1**  
**ГЕОЛОШКА КАРТА НА ПОДРАЧЈЕТО**



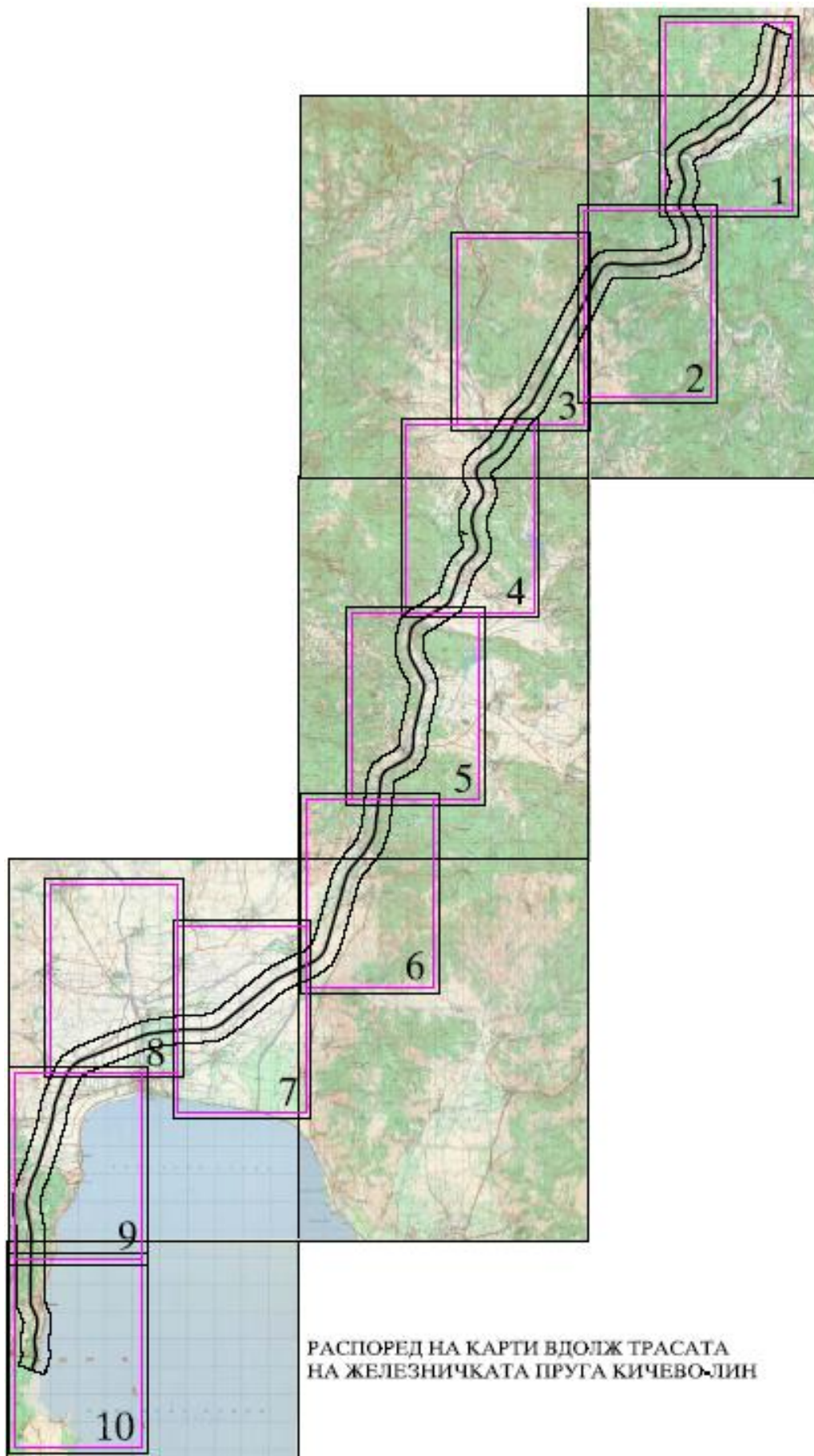


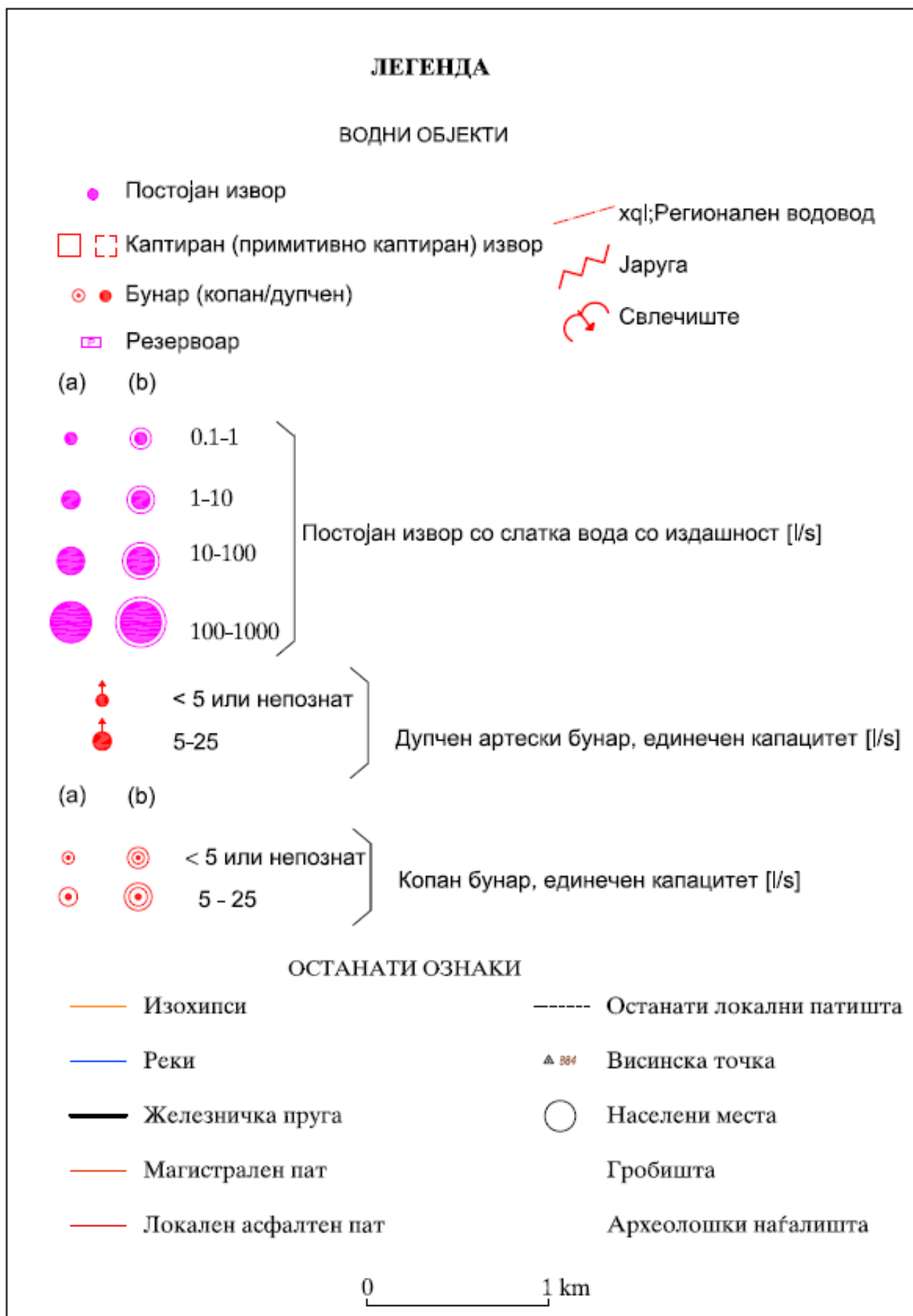




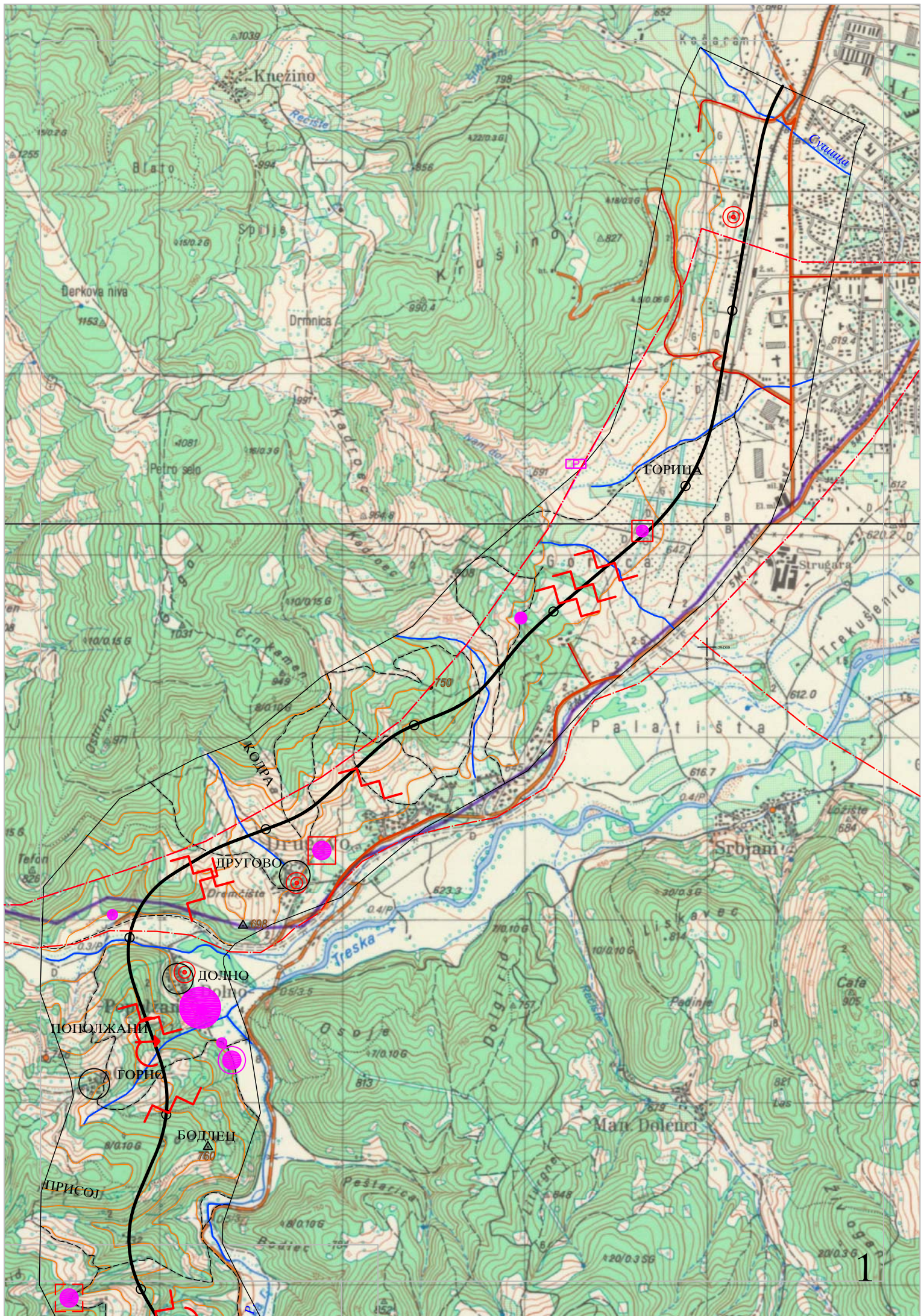
## ПРИЛОГ 2

### ИНЖЕНЕРСКО-ГЕОЛОШКИ ПОЈАВИ И ПРОЦЕСИ

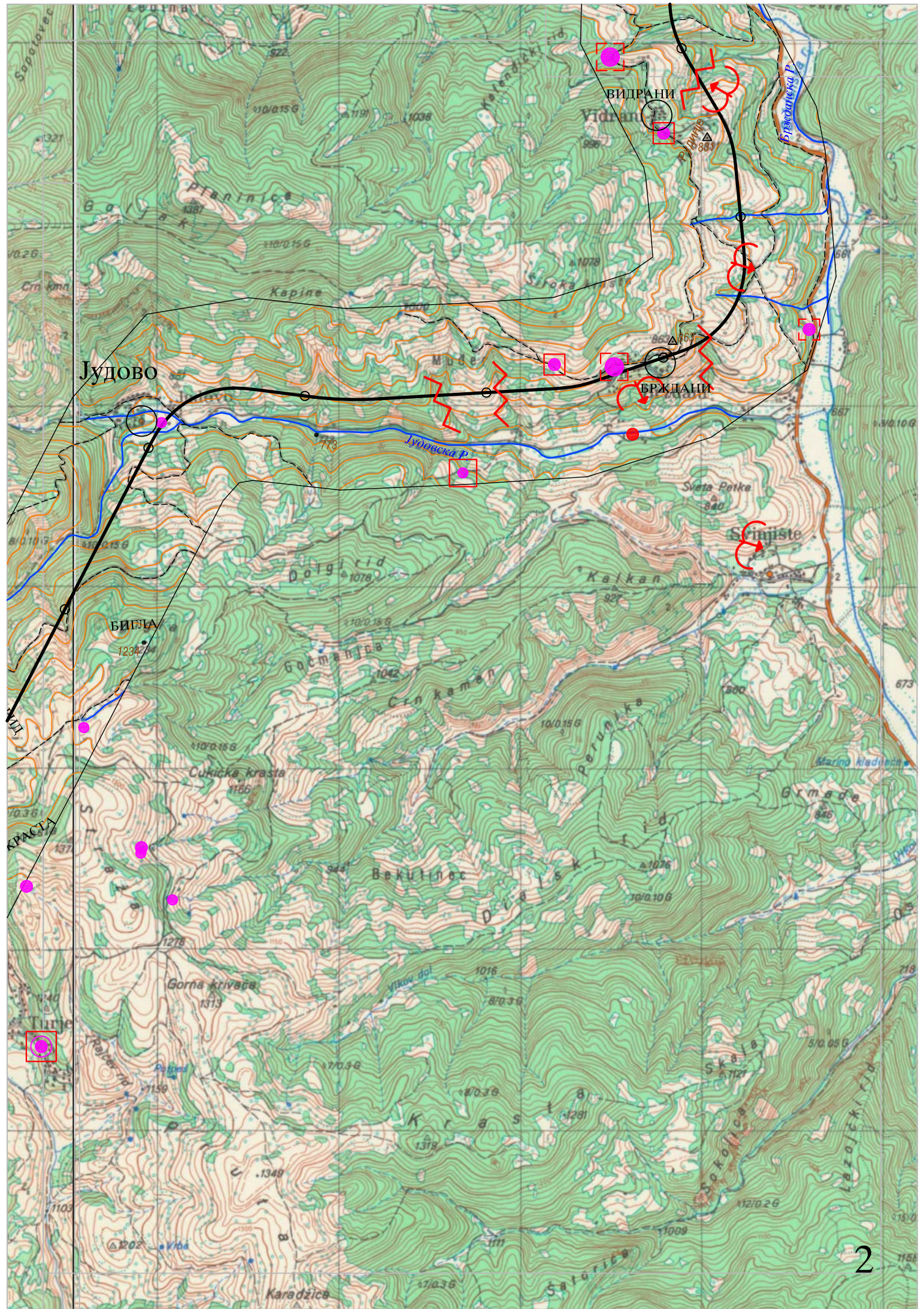




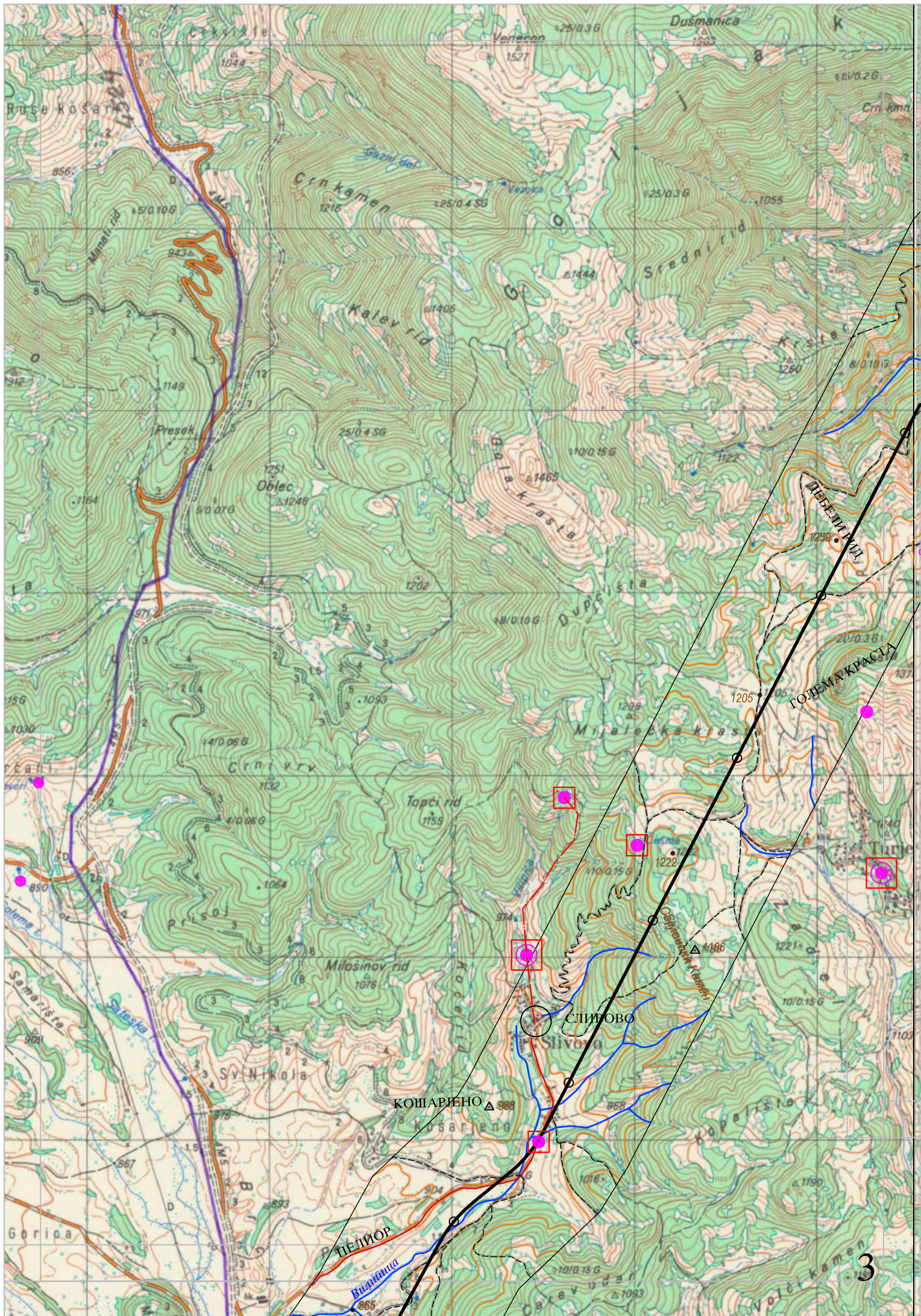




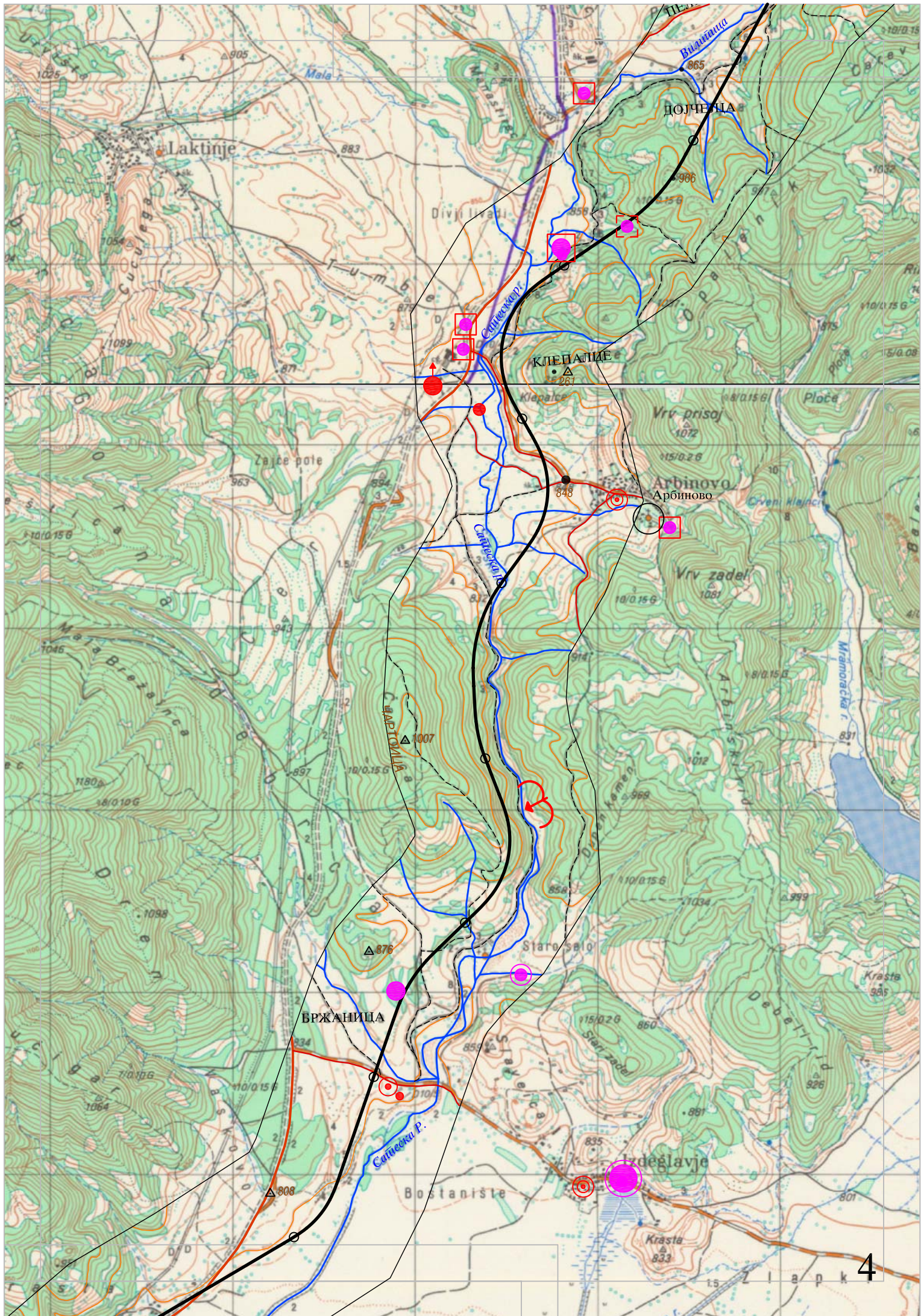








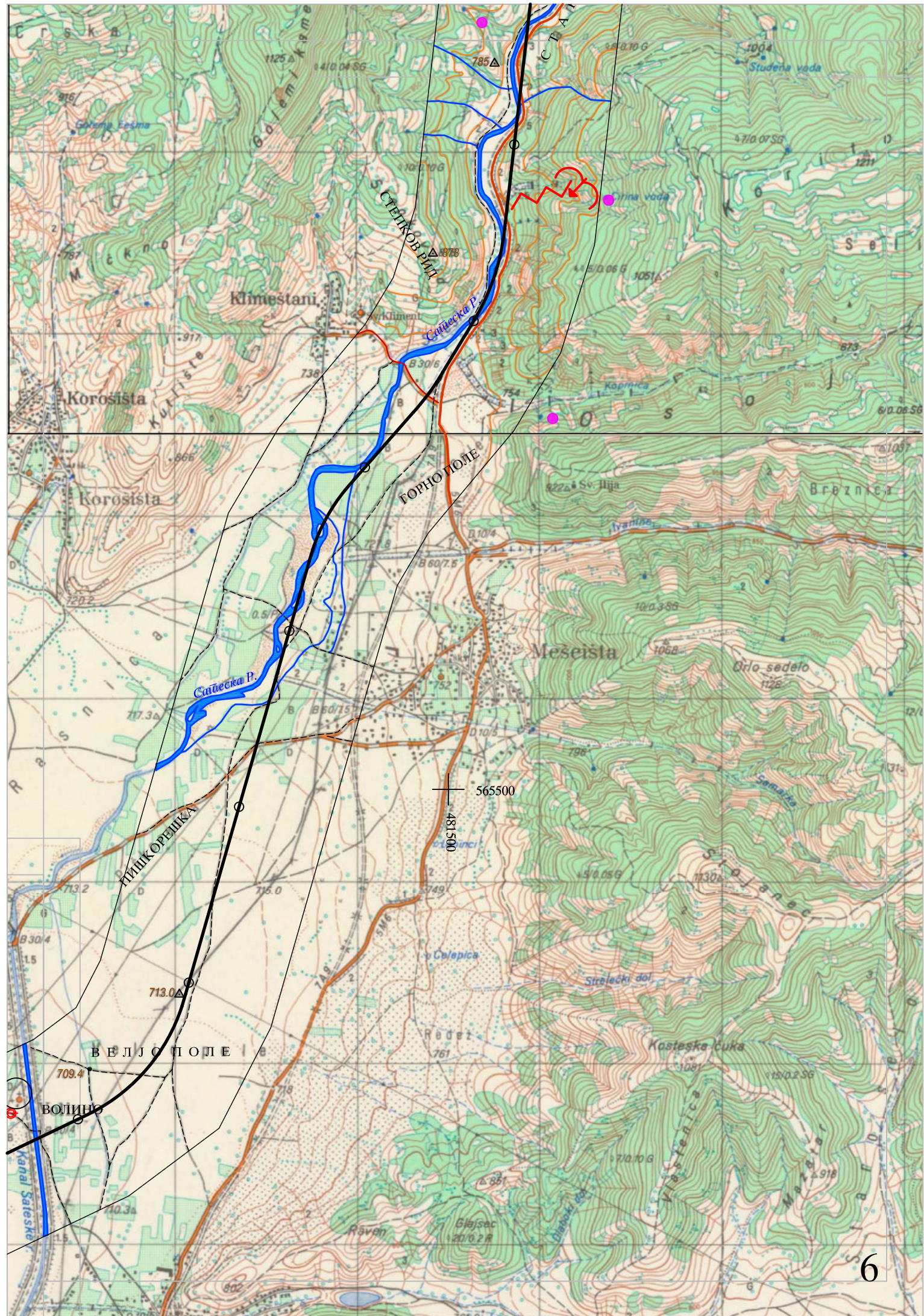




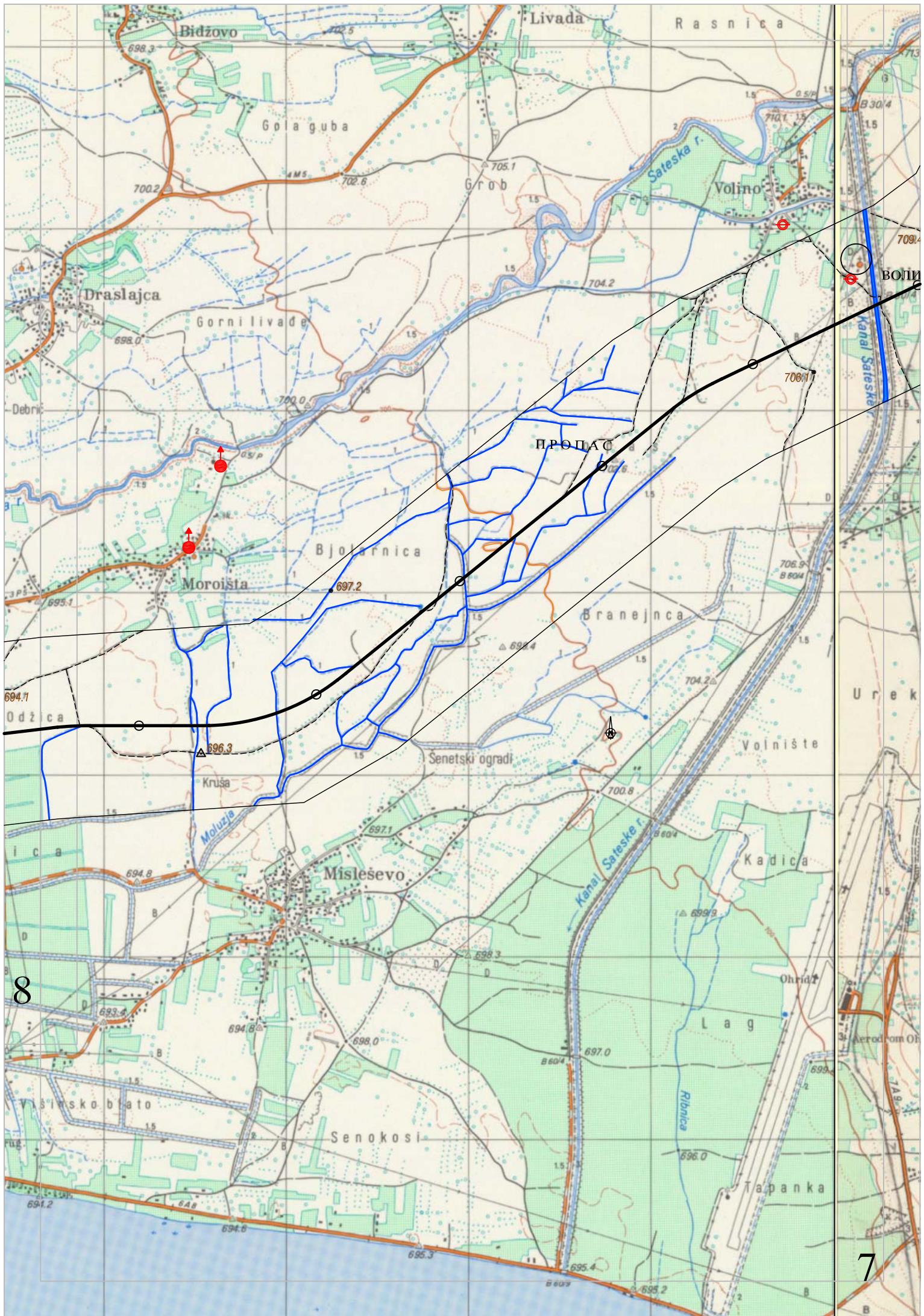








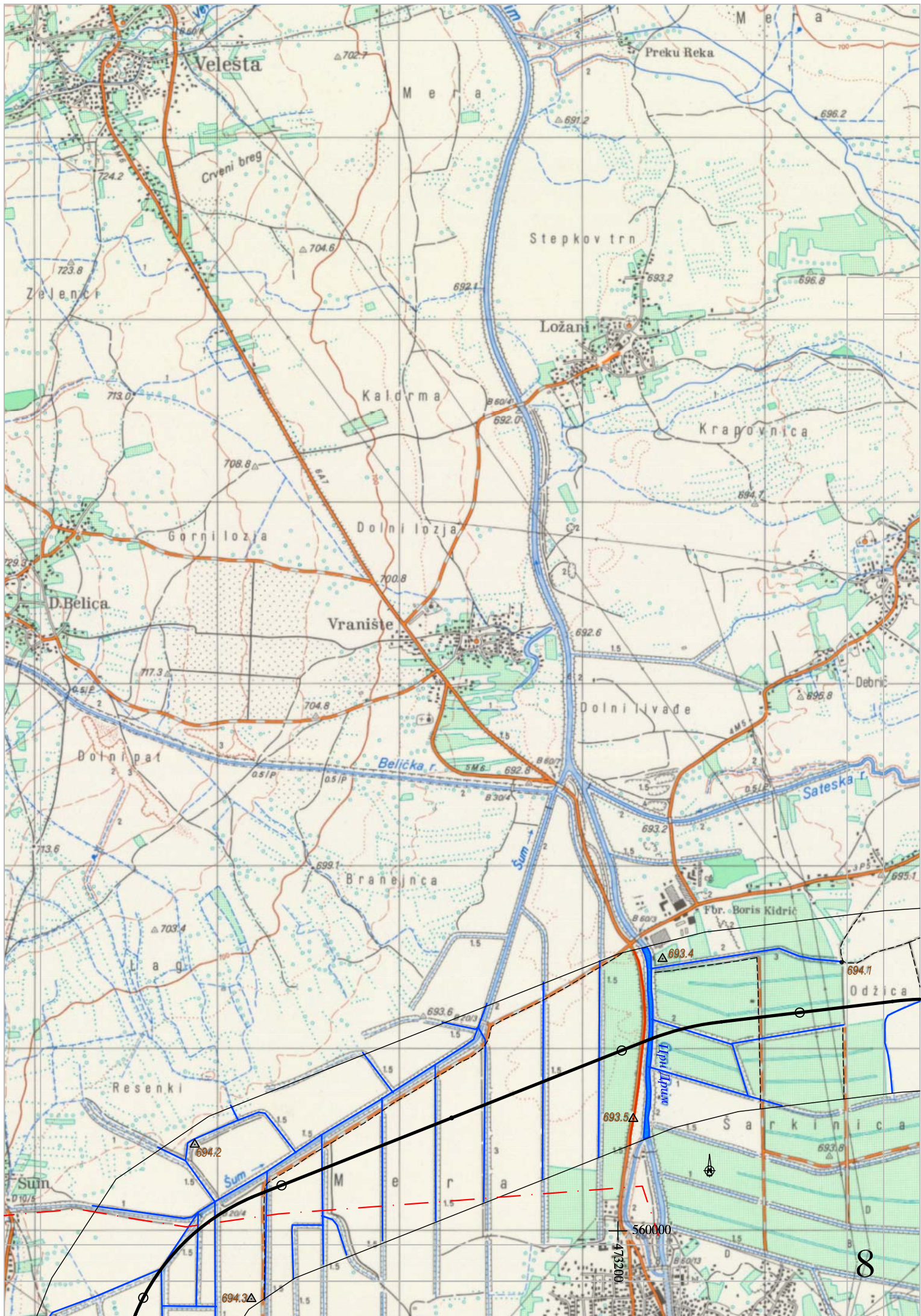




8

7













### ПРИЛОГ 3

#### КВАЛИТЕТ НА ВОЗДУХОТ (ПРАШИНА) ПМ 1, ПМ 2.5, РЕСПИРАТОРНА, ПМ10 И ВКУПНА ПРАШИНА ДОЛЖ ПРУГАТА

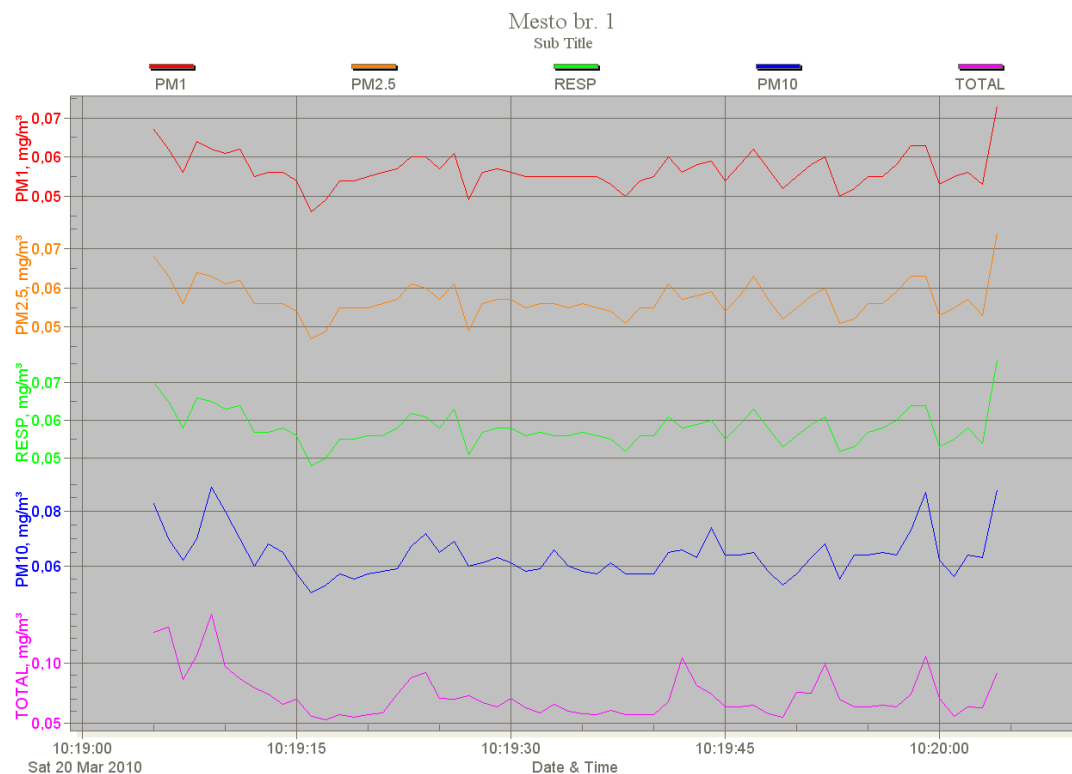


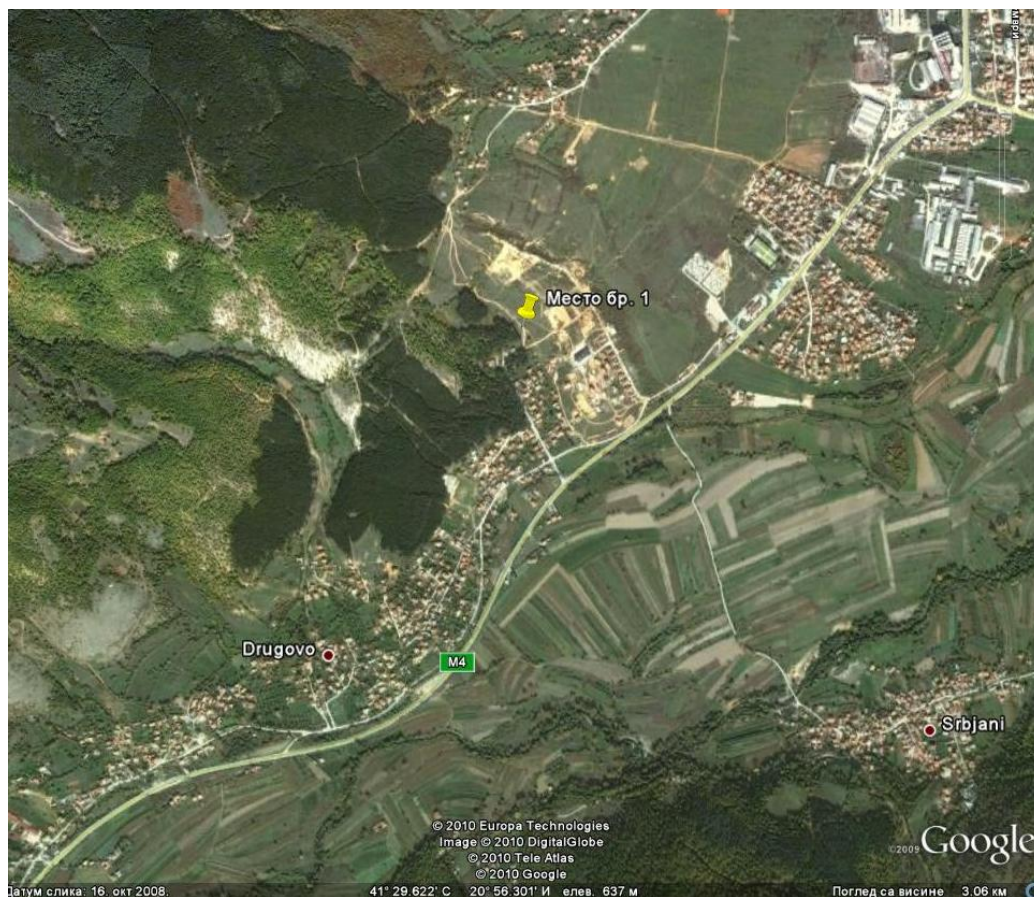
Место бр. 1

Локација: Над селото Другово

Координати: 41°29.622' N, 20°56.301' E

Канал:	PM1	PM2.5	RESP	PM10	TOTAL
Единица:	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>
Средна вредност:	0.057	0.057	0.058	0.064	0.073
Минимум:	0.046	0.047	0.048	0.050	0.053
Време на минимумот:	10:19:16	10:19:16	10:19:16	10:19:16	10:19:17
Датум на минимум:	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010
Максимум:	0.073	0.074	0.076	0.089	0.140
Време на максимум:	10:20:04	10:20:04	10:20:04	10:19:09	10:19:09
Датум на максимум:	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010



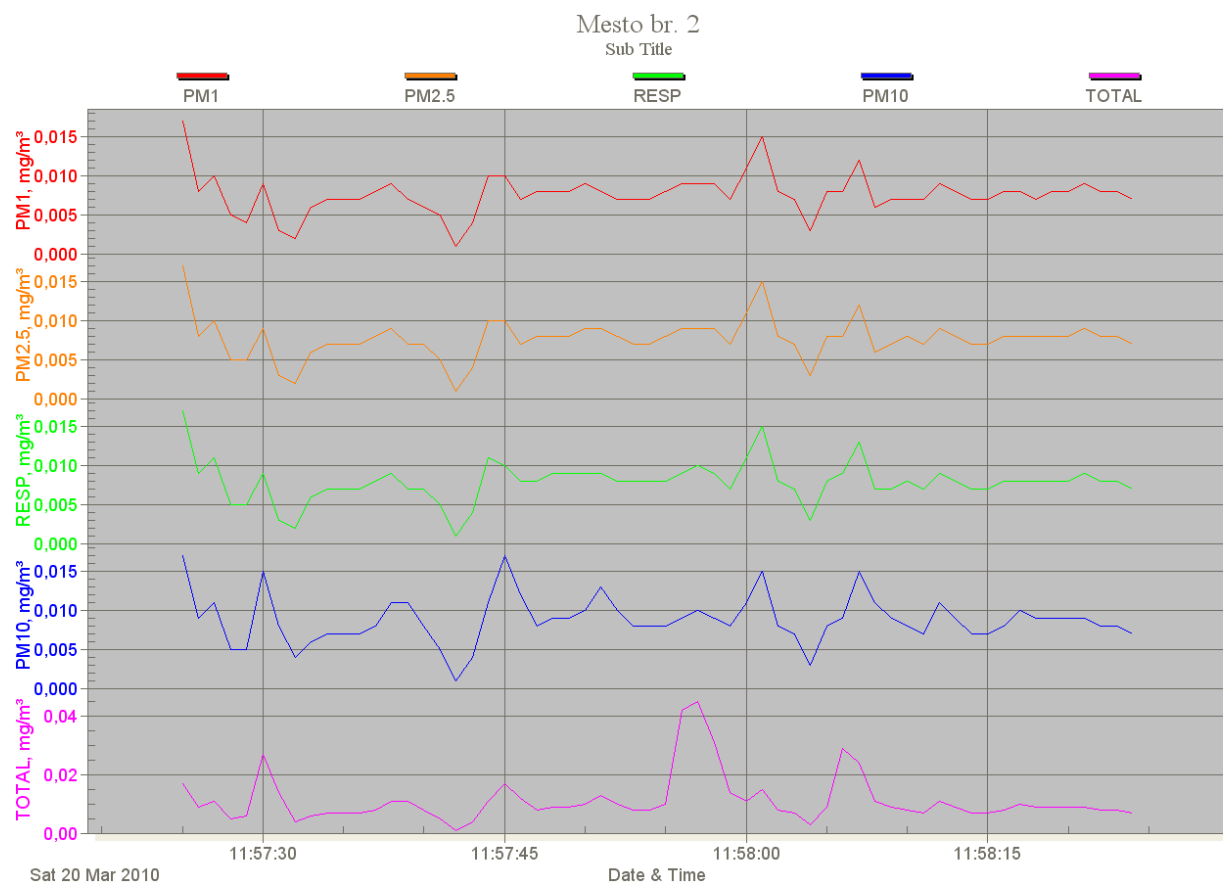


Место бр. 2

41°28.825' N, 20°54.609'E

Канал:	PM1	PM2.5	RESP	PM10	TOTAL
Единица:	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>
Средна вредност:	0,008	0,008	0,008	0,009	0,011
Минимум:	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Време на минимумот:	11:57:42	11:57:42	11:57:42	11:57:42	11:57:42
Датум на минимум:	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010
Максимум:	0,017	0,017	0,017	0,017	0,045
Време на максимум:	11:57:25	11:57:25	11:57:25	11:57:25	11:57:57
Датум на максимум:	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010

Студија за оцена на влијанието врз животната средина од изградба на железничка пруга Кичево -Лин

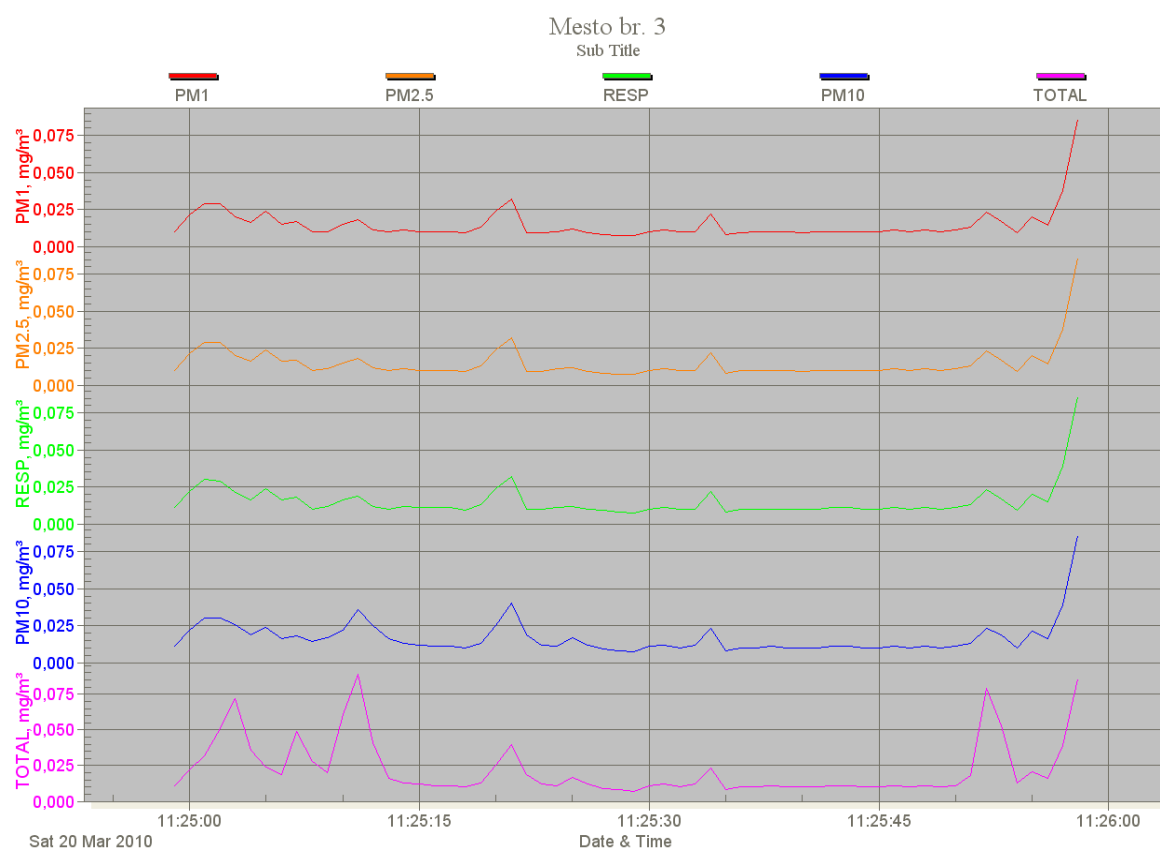


Место бр. 3

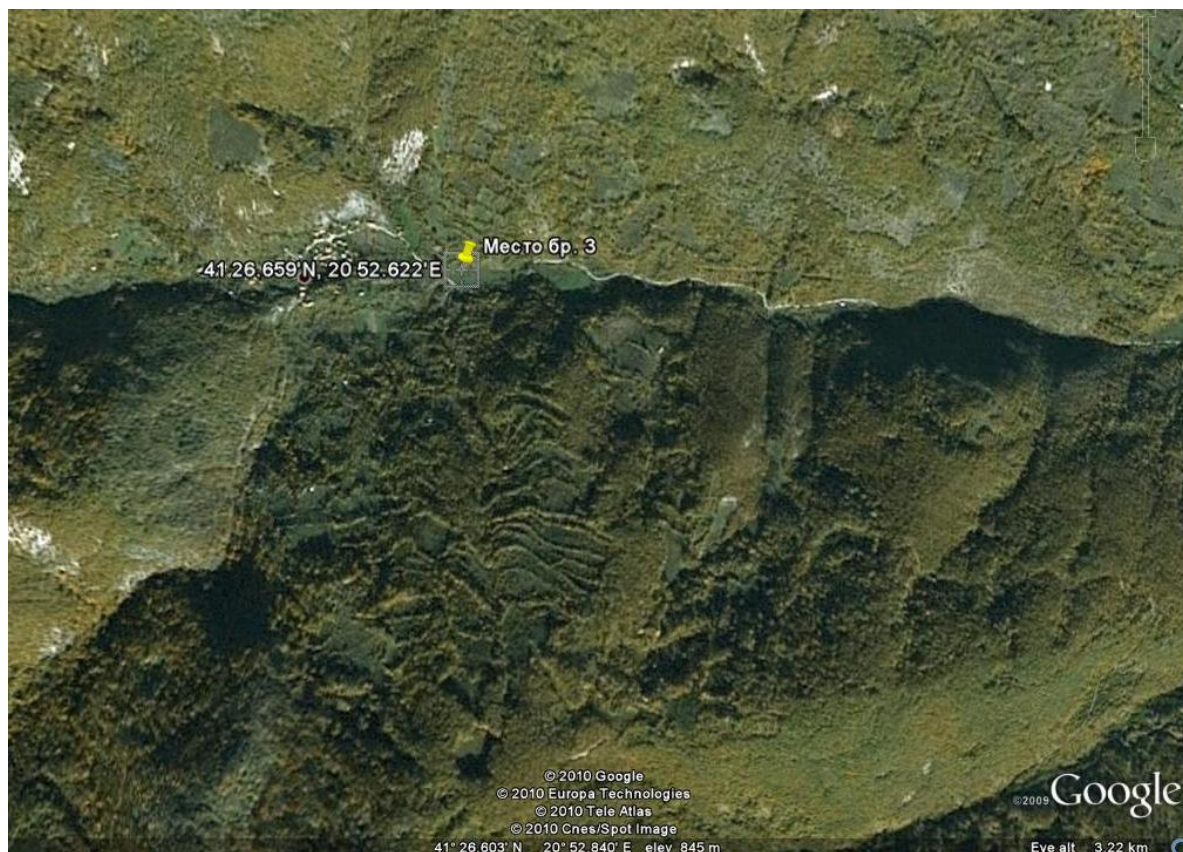
Студија за оцена на влијанието врз животната средина од изградба на железничка пруга Кичево -Лин

41°26.659' N, 20°52.622'E

Канал:	PM1	PM2.5	RESP	PM10	TOTAL
Единица:	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>
Средна вредност:	0,015	0,015	0,015	0,017	0,023
Минимум:	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
Време на минимумот:	11:25:28	11:25:28	11:25:29	11:25:29	11:25:29
Датум на минимум:	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010
Максимум:	0,086	0,086	0,086	0,086	0,089
Време на максимум:	11:25:58	11:25:58	11:25:58	11:25:58	11:25:11
Датум на максимум:	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010





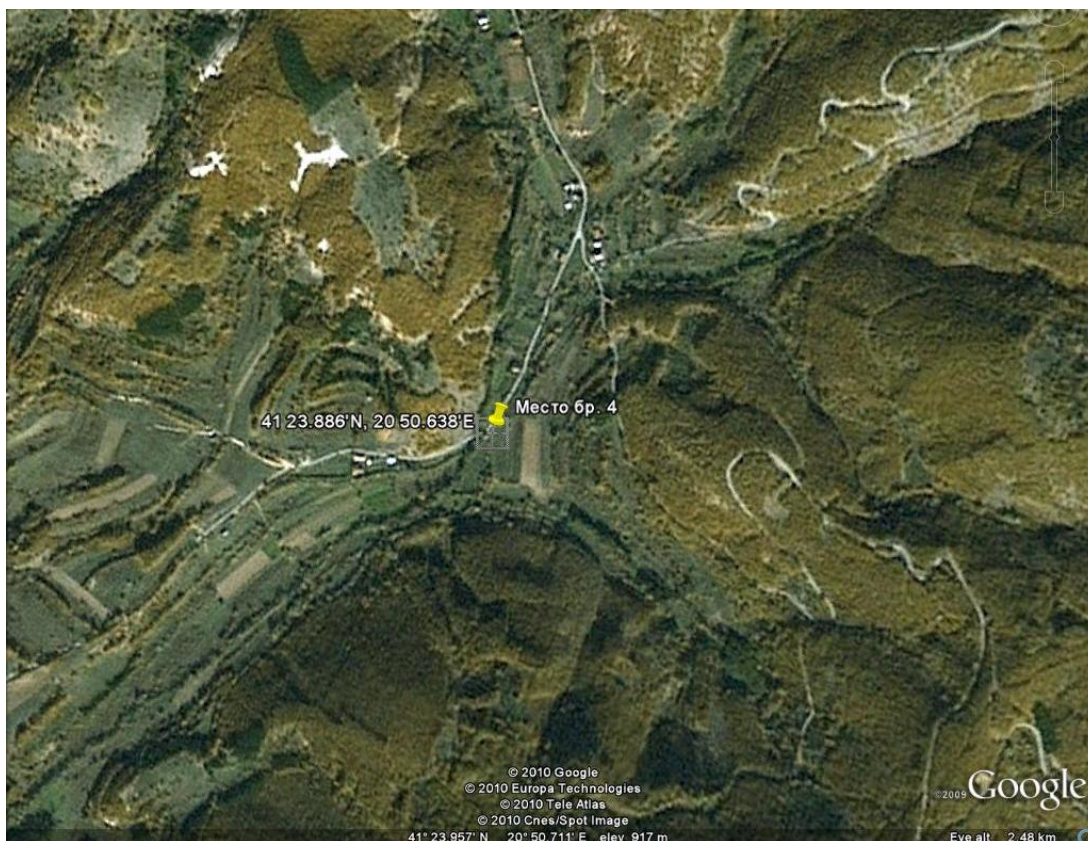
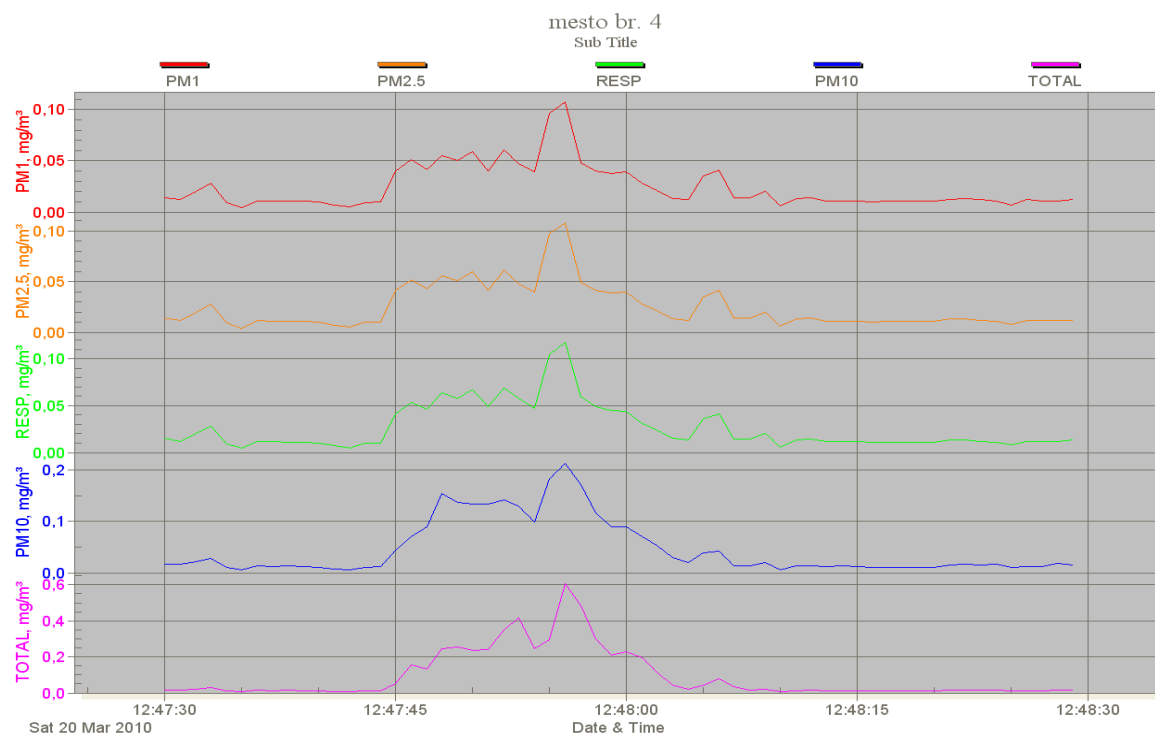


Место бр. 4

41°23.886' N, 20°50.638' E

Канал:	PM1	PM2.5	RESP	PM10	TOTAL
Единица:	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>
Средна вредност:	0,011	0,012	0,012	0,013	0,015
Минимум:	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Време на минимумот:	12:47:00	12:47:00	12:47:00	12:47:00	12:47:00
Датум на минимум:	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010
Максимум:	0,021	0,021	0,022	0,023	0,058
Време на максимум:	12:46:59	12:46:59	12:46:59	12:46:59	12:47:11
Датум на максимум:	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010

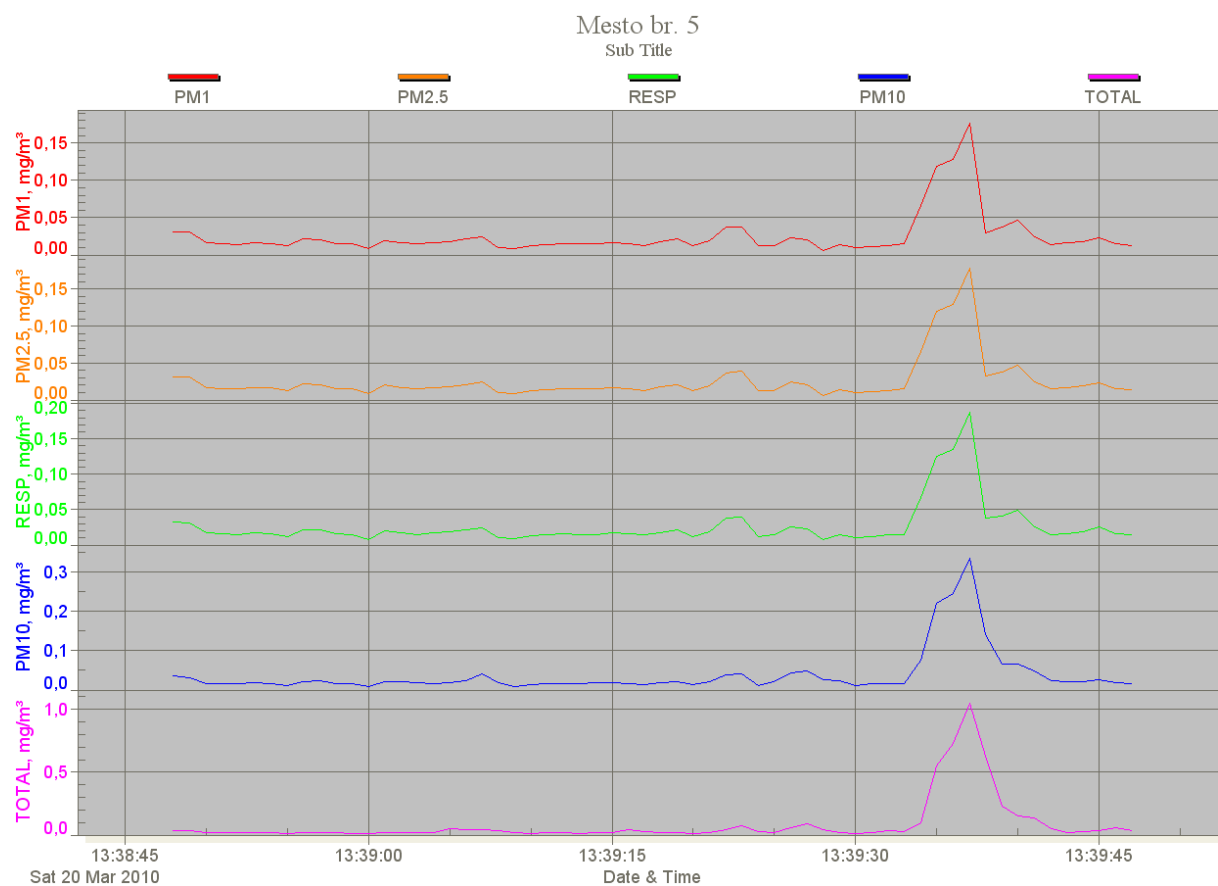
Студија за оцена на влијанието врз животната средина од изградба на железничка прага Кичево -Лин



Место бр. 5

41°20.430' N, 20°49.032'E

Канал:	PM1	PM2.5	RESP	PM10	TOTAL
Единица:	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>
Средна вредност:	0,025	0,025	0,026	0,038	0,084
Минимум:	0,006	0,006	0,007	0,008	0,008
Време на минимумот:	13:39:28	13:39:28	13:39:28	13:39:00	13:39:00
Датум на минимум:	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010
Максимум:	0,177	0,179	0,187	0,335	1,05
Време на максимум:	13:39:37	13:39:37	13:39:37	13:39:37	13:39:37
Датум на максимум:	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010





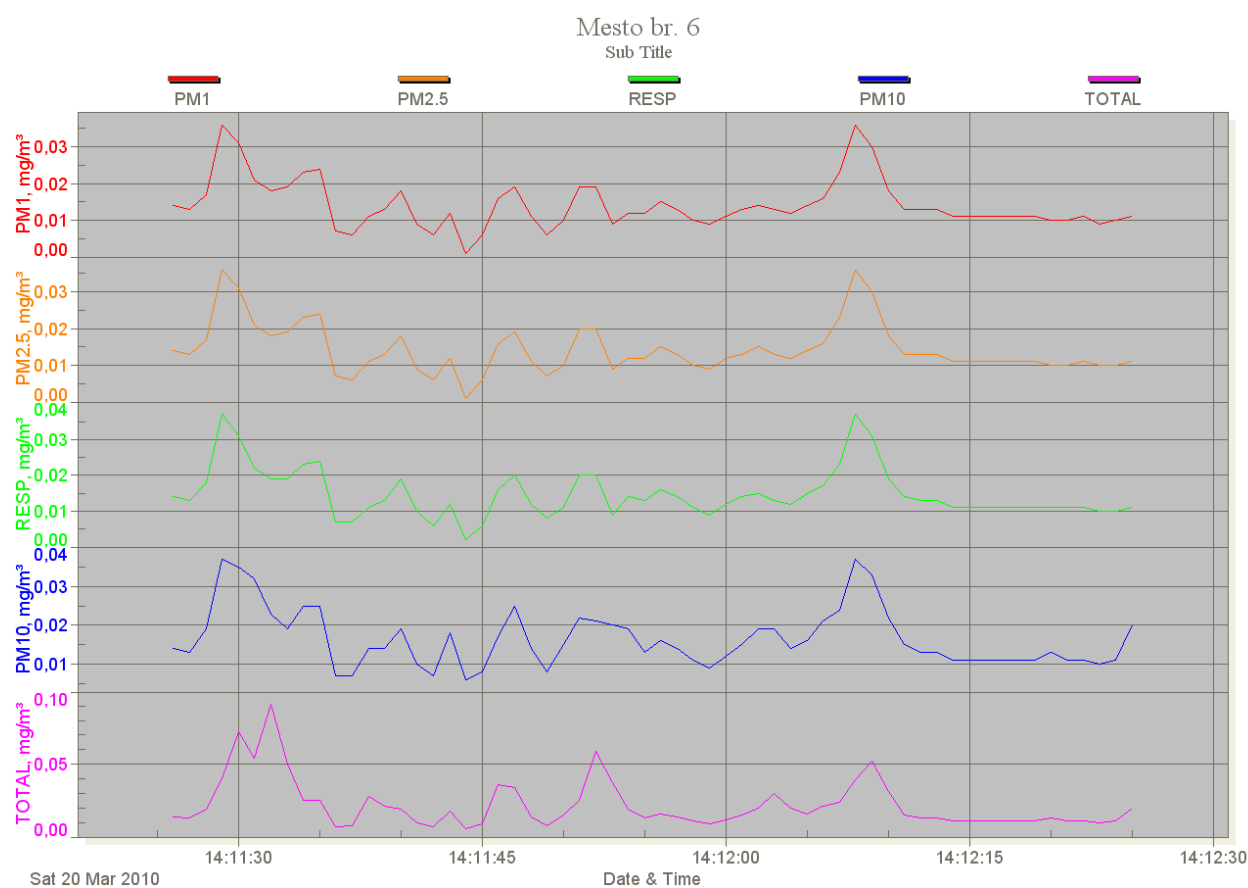


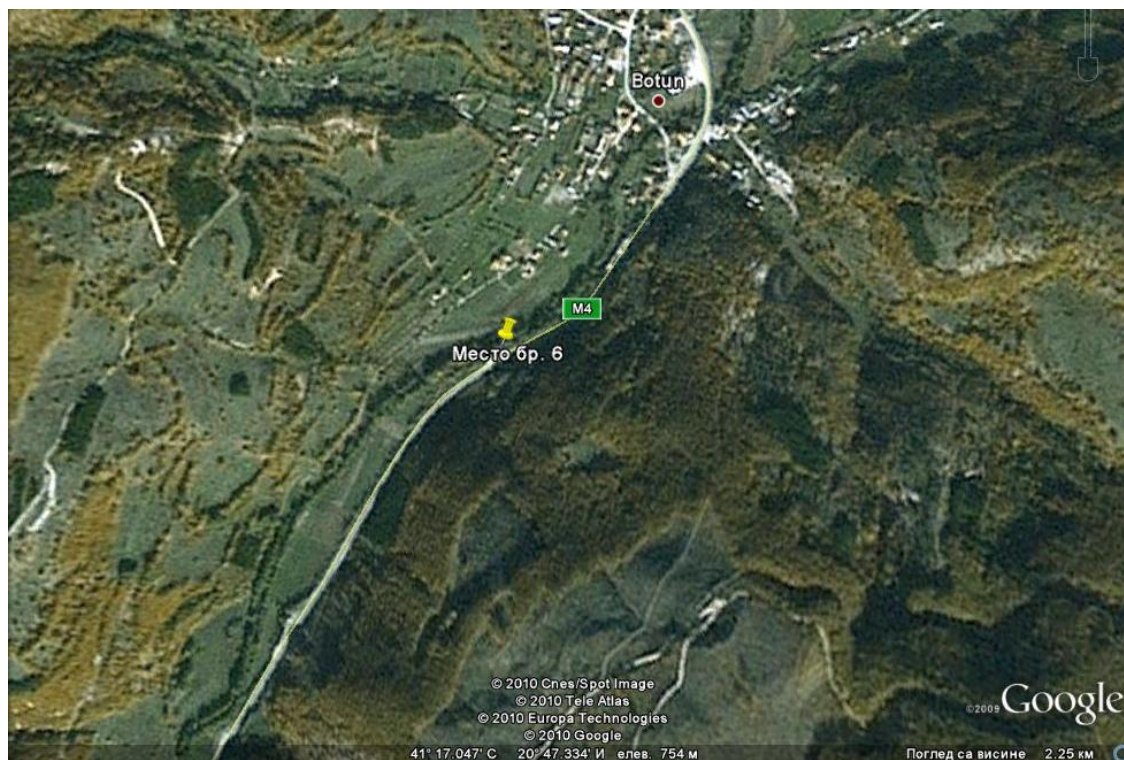


Место бр. 6

Координати: 41°14.047' N, 20°47.334'E

Канал:	PM1	PM2.5	RESP	PM10	TOTAL
Единица:	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>
Средна вредност:	0,014	0,014	0,015	0,017	0,022
Минимум:	0,001	0,001	0,002	0,006	0,006
Време на минимумот:	14:11:44	14:11:44	14:11:44	14:11:44	14:11:44
Датум на минимум:	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010
Максимум:	0,036	0,036	0,037	0,037	0,091
Време на максимум:	14:11:29	14:11:29	14:11:29	14:11:29	14:11:32
Датум на максимум:	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010

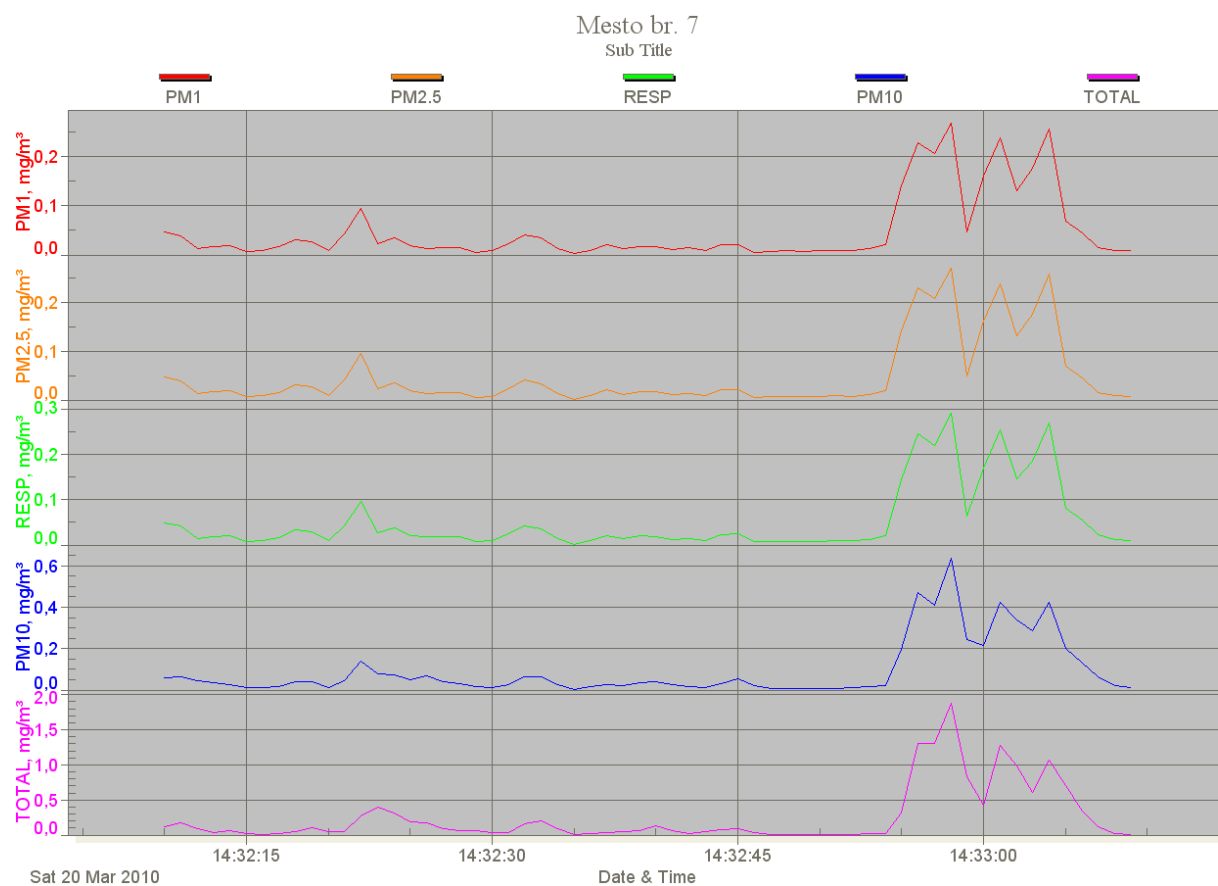




Место бр. 7

Координати: 41°13.695' N, 20°46.303' E

Канал:	PM1	PM2.5	RESP	PM10	TOTAL
Единица:	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>
Средна вредност:	0,014	0,014	0,015	0,022	0,04
Минимум:	0,004	0,004	0,005	0,005	0,005
Време на минимумот:	14:30:40	14:30:40	14:30:40	14:30:40	14:30:40
Датум на минимум:	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010
Максимум:	0,04	0,041	0,043	0,09	0,266
Време на максимум:	14:31:14	14:31:14	14:31:08	14:31:15	14:31:08
Датум на максимум:	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010



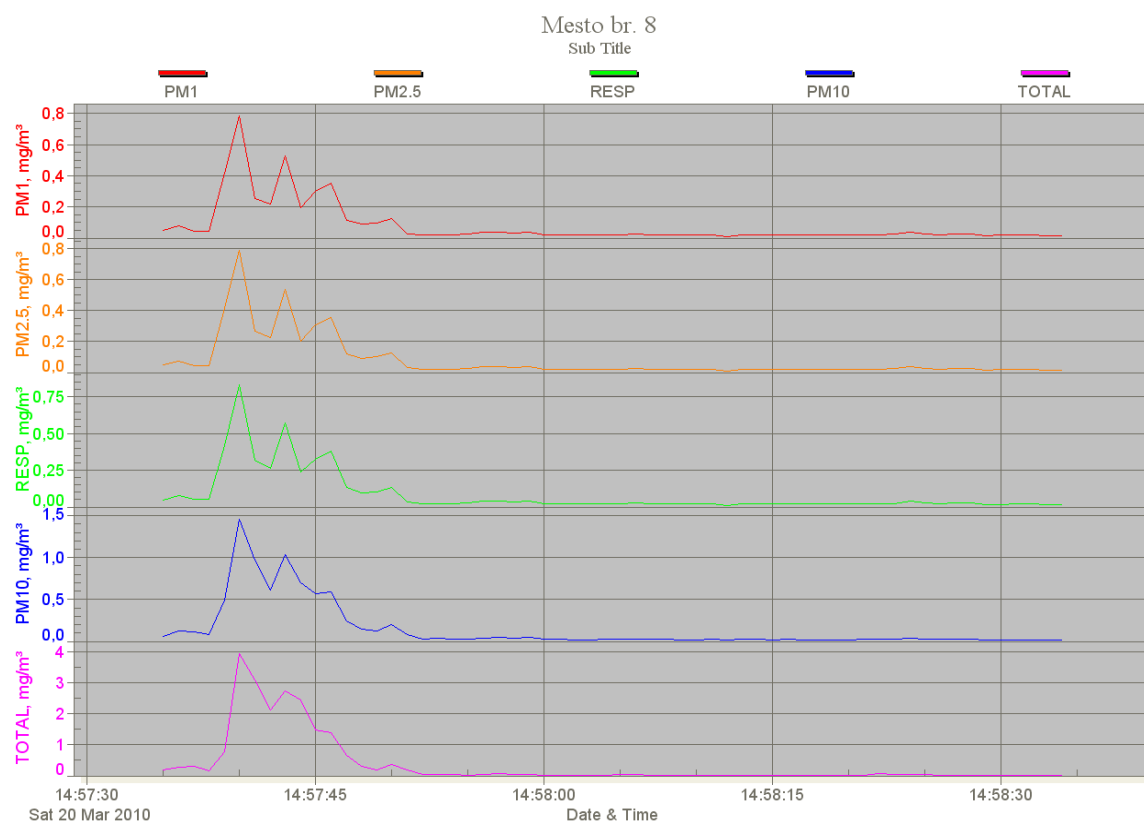




Место бр. 8

Координати: 41°14.047' N, 20°47.334'E

Канал:	PM1	PM2.5	RESP	PM10	TOTAL
Единица:	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>
Средна вредност:	0,032	0,032	0,033	0,039	0,05
Минимум:	0,012	0,012	0,015	0,016	0,016
Време на минимумот:	14:56:20	14:56:20	14:56:20	14:56:50	14:56:50
Датум на минимум:	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010
Максимум:	0,382	0,382	0,383	0,387	0,39
Време на максимум:	14:56:26	14:56:26	14:56:26	14:56:26	14:56:26
Датум на максимум:	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010



Студија за оцена на влијанието врз животната средина од изградба на железничка пруга Кичево -Лин



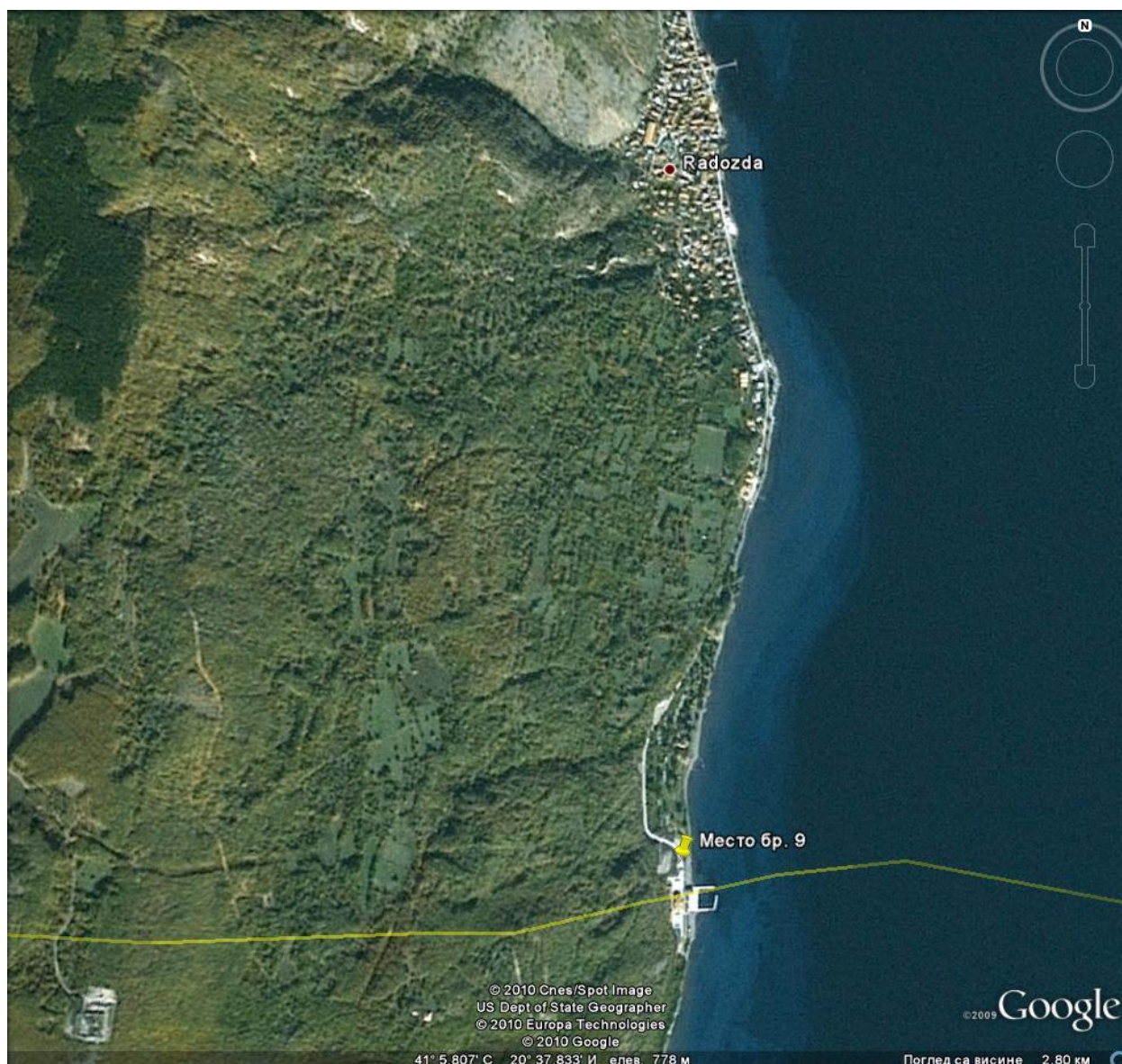
Место бр. 9

Координати: 41°5.807' N, 20°37.833'E

Канал:	PM1	PM2.5	RESP	PM10	TOTAL
Единица:	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>
Средна вредност:	0,032	0,032	0,033	0,039	0,05
Минимум:	0,012	0,012	0,015	0,016	0,016
Време на минимумот:	15:04:20	15:04:20	15:04:20	15:04:50	15:04:50
Датум на минимум:	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010
Максимум:	0,382	0,382	0,383	0,387	0,39
Време на максимум:	14:56:26	14:56:26	14:56:26	14:56:26	14:56:26
Датум на максимум:	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010	20.03.2010









Студија за оцена на влијанието врз животната средина од изградба на железничка пруга Кичево -Лин

Instrument [S/N]	Test #	Date	Start Time	Duration dd:hh:mm:ss	Average	Units	Channel	Maximum	Minimum
DustTrak DRX 8534094002	011	20.03.2010	10:21:12	0:00:01:00	0.058	mg/mi	PM1	0.204	0.040
			1		0.058	mg/mi	PM2.5	0.206	0.040
					0.060	mg/mi	RESP	0.216	0.041
					0.076	mg/mi	PM10	0.332	0.045
					0.118	mg/mi	TOTAL	0.679	0.050
DustTrak DRX 8534094002	012	20.03.2010		11:24:58	0:00:01:00	0.015	mg/mi	PM1	0.086
			3		0.015	mg/mi	PM2.5	0.086	0.007
					0.015	mg/mi	RESP	0.086	0.007
					0.017	mg/mi	PM10	0.086	0.007
					0.023	mg/mi	TOTAL	0.089	0.007
DustTrak DRX 8534094002	013	20.03.2010		11:26:36	0:00:01:00	0.015	mg/mi	PM1	0.163
					0.015	mg/mi	PM2.5	0.163	0.005
					0.016	mg/mi	RESP	0.163	0.005
					0.016	mg/mi	PM10	0.163	0.005
					0.017	mg/mi	TOTAL	0.163	0.005
DustTrak DRX 8534094002	014	20.03.2010	11:57:24	0:00:01:00	0.008	mg/mi	PM1	0.017	0.001

Студија за оцена на влијанието врз животната средина од изградба на железничка пруга Кичево -Лин

Instrument [S/N]	Test #	Date	Start Time	Duration dd:hh:mm:ss	Average	Units	Chanel	Maximum	Minimum
DustTrak DRX 8534094002	014	20.03.2010	11:57:24	0:00:01:00	0.008	mg/mi	PM2.5	0.017	0.001
					0.008	mg/mi	RESP	0.017	0.001
					0.009	mg/mi	PM10	0.017	0.001
					0.011	mg/mi	TOTAL	0.045	0.001
DustTrak DRX 8534094002	015	20.03.2010	11:58:50	0:00:01:00	0.008	mg/mi	PM1	0.027	0.002
					0.008	mg/mi	PM2.5	0.027	0.002
					0.008	mg/mi	RESP	0.027	0.002
					0.009	mg/mi	PM10	0.027	0.002
DustTrak DRX 8534094002	016	20.03.2010	12:46:20	0:00:01:00	0.011	mg/mi	PM1	0.021	0.005
					0.012	mg/mi	PM2.5	0.021	0.005
					0.012	mg/mi	RESP	0.022	0.005
					0.013	mg/mi	PM10	0.023	0.005
DustTrak DRX 8534094002	017	20.03.2010	12:47:29	0:00:01:00	0.024	mg/mi	PM1	0.107	0.004
					0.024	mg/mi	PM2.5	0.108	0.004

2

4

Студија за оцена на влијанието врз животната средина од изградба на железничка пруга Кичево -Лин

Instrument [S/N]	Test #	Date	Start Time	Duration dd:hh:mm:ss	Average	Units	Channel	Maximum	Minimum
DustTrak DRX 8534094002	017	20.03.2010	12:47:29	0:00:01:00	0.026	mg/mi	RESP	0.117	0.005
					0.046	mg/mi	PM10	0.213	0.005
					0.091	mg/mi	TOTAL	0.607	0.005
DustTrak DRX 8534094002	018	20.03.2010	13:38:47	0:00:01:00	0.025	mg/mi	PM1	0.177	0.006
					0.025	mg/mi	PM2.5	0.179	0.006
					0.026	mg/mi	RESP	0.187	0.007
					0.038	mg/mi	PM10	0.335	0.008
					0.084	mg/mi	TOTAL	1.050	0.008
DustTrak DRX 8534094002	019	20.03.2010	14:11:25	0:00:01:00	0.014	mg/mi	PM1	0.036	0.001
					0.014	mg/mi	PM2.5	0.036	0.001
					0.015	mg/mi	RESP	0.037	0.002
					0.017	mg/mi	PM10	0.037	0.006
					0.022	mg/mi	TOTAL	0.091	0.006
DustTrak DRX 8534094002	020	20.03.2010	14:13:29	0:00:01:00	0.011	mg/mi	PM1	0.024	0.010
					0.011	mg/mi	PM2.5	0.024	0.010
					0.012	mg/mi	RESP	0.024	0.010

Студија за оцена на влијанието врз животната средина од изградба на железничка пруга Кичево -Лин

Instrument [S/N]	Test #	Date	Start Time	Duration dd:hh:mm:ss	Average	Units	Channel	Maximum	Minimum
DustTrak DRX 8534094002	020	20.03.2010	14:13:29	0:00:01:00	0.013	mg/mi	PM10	0.031	0.010
	6				0.015	mg/mi	TOTAL	0.101	0.010
DustTrak DRX 8534094002	021	20.03.2010	14:30:37	0:00:01:00	0.014	mg/mi	PM1	0.040	0.004
					0.014	mg/mi	PM2.5	0.041	0.004
					0.015	mg/mi	RESP	0.043	0.005
					0.022	mg/mi	PM10	0.090	0.005
					0.040	mg/mi	TOTAL	0.266	0.005
DustTrak DRX 8534094002	022	20.03.2010	14:32:09	0:00:01:00	0.047	mg/mi	PM1	0.268	0.002
	7				0.048	mg/mi	PM2.5	0.271	0.002
					0.052	mg/mi	RESP	0.292	0.002
					0.093	mg/mi	PM10	0.637	0.003
					0.247	mg/mi	TOTAL	1.880	0.007
DustTrak DRX 8534094002	023	20.03.2010	14:56:18	0:00:01:00	0.032	mg/mi	PM1	0.382	0.012
	8				0.032	mg/mi	PM2.5	0.382	0.012
					0.033	mg/mi	RESP	0.383	0.015
					0.039	mg/mi	PM10	0.387	0.016

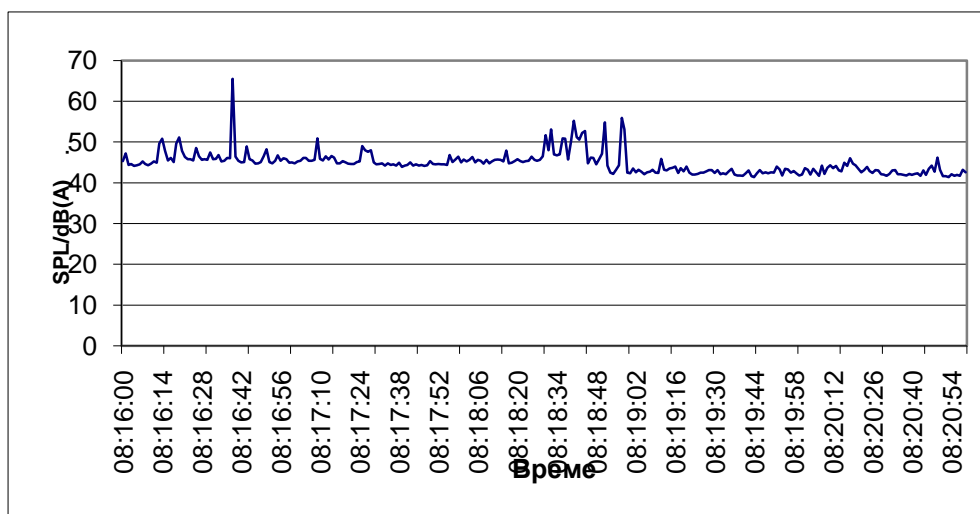


Студија за оцена на влијанието врз животната средина од изградба на железничка пруга Кичево -Лин

Instrument [S/N]	Test #	Date	Start Time	Duration dd:hh:mm:ss	Average	Units	Channel	Maximum	Minimum
DustTrak DRX 8534094002	023	20.03.2010	14:56:18	0:00:01:00	0.050	mg/mi	TOTAL	0.390	0.016
DustTrak DRX 8534094002	024	20.03.2010	14:57:34	0:00:01:00	0.078	mg/mi	PM1	0.785	0.011
		8			0.079	mg/mi	PM2.5	0.792	0.011
					0.085	mg/mi	RESP	0.834	0.011
					0.145	mg/mi	PM10	1.460	0.014
					0.366	mg/mi	TOTAL	3.950	0.014
DustTrak DRX 8534094002	025		20.03.2010	15:55:15	0:00:01:00	0.010	mg/mi	PM1	0.017
					0.010	mg/mi	PM2.5	0.017	0.008
					0.010	mg/mi	RESP	0.017	0.008
					0.012	mg/mi	PM10	0.022	0.009
					0.018	mg/mi	TOTAL	0.069	0.009
DustTrak DRX 8534094002	026	20.03.2010	15:57:05	0:00:01:00	0.016	mg/mi	PM1	0.068	0.008
					0.016	mg/mi	PM2.5	0.069	0.008
		9			0.017	mg/mi	RESP	0.069	0.009
					0.019	mg/mi	PM10	0.069	0.009
					0.022	mg/mi	TOTAL	0.069	0.009

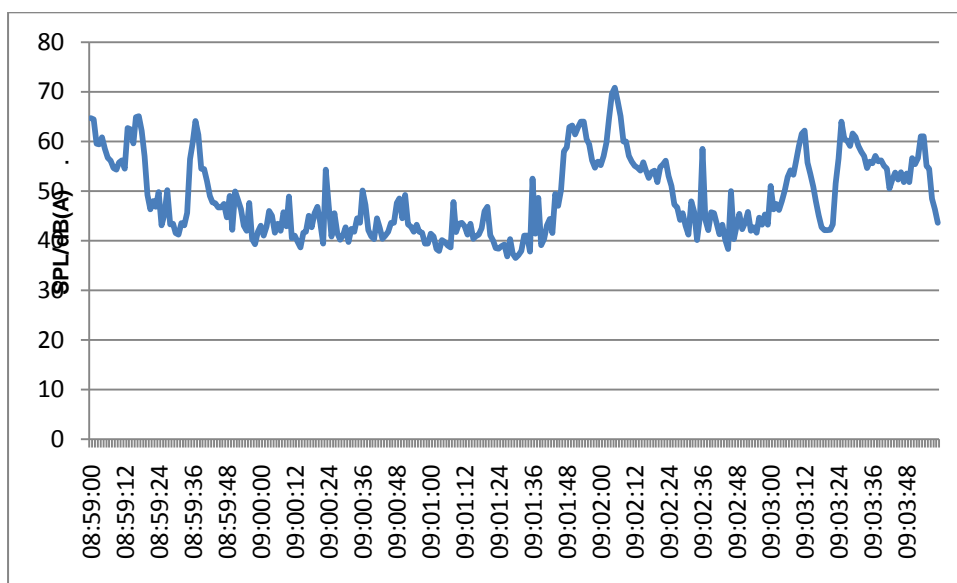
**ПРИЛОГ 4**  
**МЕРЕЊА НА НИВО НА БУЧАВА**

Место бр. 1



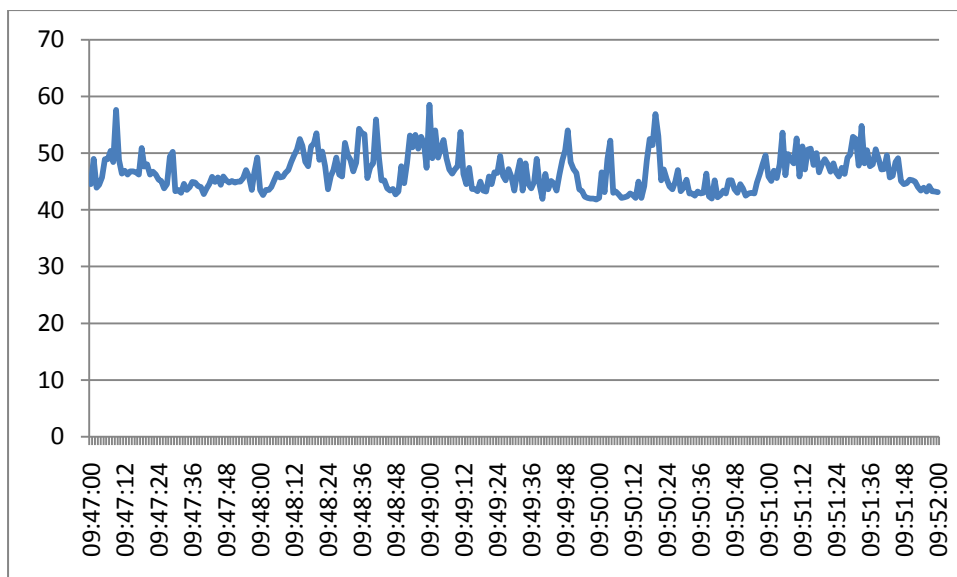
Ln	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
L(00)	58.9	53.7	52.2	51.1	50.8	50.1	49.2	48.2	48.0	47.7
L(10)	47.2	46.9	46.7	46.5	46.5	46.4	46.2	46.1	46.1	46.0
L(20)	45.9	45.8	45.8	45.8	45.7	45.6	45.6	45.6	45.6	45.5
L(30)	45.4	45.4	45.4	45.3	45.3	45.2	45.2	45.2	45.1	45.1
L(40)	45.0	45.0	45.0	44.9	44.8	44.8	44.8	44.8	44.7	44.6
L(50)	44.6	44.6	44.5	44.5	44.4	44.4	44.3	44.3	44.2	44.2
L(60)	44.2	44.1	44.0	43.8	43.6	43.5	43.4	43.4	43.2	43.2
L(70)	43.2	43.1	43.1	43.0	43.0	42.9	42.8	42.7	42.6	42.6
L(80)	42.5	42.5	42.5	42.4	42.3	42.3	42.3	42.2	42.2	42.1
L(90)	42.1	42.0	42.0	41.9	41.9	41.8	41.7	41.7	41.6	41.5

Место бр. 2



Ln	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
L(00)	69.5	65.0	64.6	64.0	63.4	62.6	62.0	61.4	61.0	60.6
L(10)	60.0	59.7	59.4	59.1	58.6	57.7	57.0	56.8	56.5	56.2
L(20)	56.1	55.9	55.8	55.6	55.2	55.0	54.7	54.5	54.5	54.3
L(30)	54.1	53.8	53.4	52.8	52.4	51.9	51.4	50.8	50.2	50.0
L(40)	49.5	49.1	48.7	48.2	48.0	47.7	47.5	47.3	47.0	46.8
L(50)	46.6	46.3	46.0	45.8	45.6	45.5	45.3	45.0	44.7	44.5
L(60)	44.3	43.6	43.6	43.5	43.4	43.3	43.2	43.2	43.1	43.0
L(70)	42.9	42.7	42.6	42.4	42.2	42.1	42.0	41.8	41.8	41.6
L(80)	41.6	41.5	41.3	41.2	41.1	41.0	40.9	40.7	40.4	40.3
L(90)	40.2	40.1	39.7	39.4	39.2	38.8	38.5	38.2	37.7	36.8

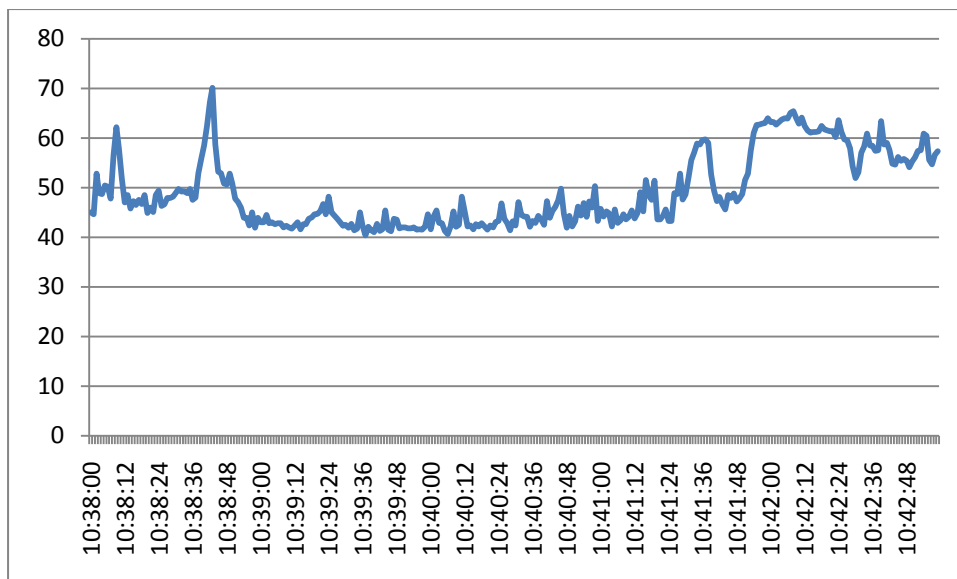
Место бр. 3



Ln	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
L(00)	57.7	55.0	53.9	53.5	53.2	52.9	52.5	52.3	51.7	51.3
L(10)	51.0	50.8	50.6	50.5	50.2	49.7	49.6	49.4	49.2	49.1
L(20)	49.0	48.9	48.9	48.8	48.7	48.4	48.4	48.2	48.2	48.1
L(30)	48.0	47.8	47.7	47.6	47.4	47.2	47.1	47.1	47.0	46.9
L(40)	46.8	46.6	46.6	46.5	46.4	46.4	46.3	46.2	46.2	46.1
L(50)	46.0	45.9	45.9	45.8	45.7	45.6	45.4	45.3	45.2	45.2
L(60)	45.2	45.1	45.1	45.0	45.0	44.9	44.8	44.7	44.5	44.5
L(70)	44.5	44.4	44.2	44.0	44.0	43.9	43.8	43.7	43.6	43.6
L(80)	43.5	43.5	43.4	43.4	43.3	43.3	43.2	43.2	43.1	43.0
L(90)	42.9	42.9	42.9	42.7	42.6	42.4	42.2	42.1	42.1	42.0

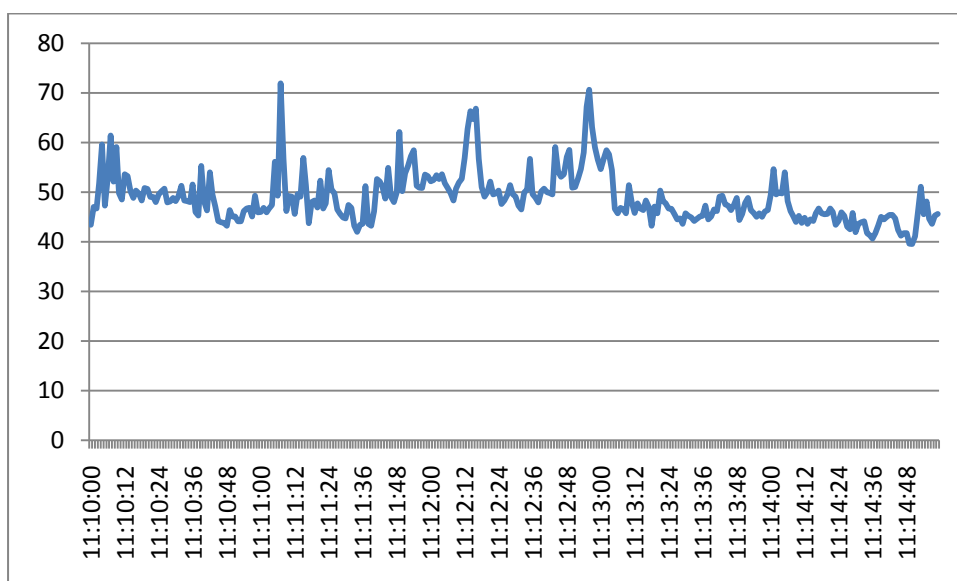
Место бр. 4





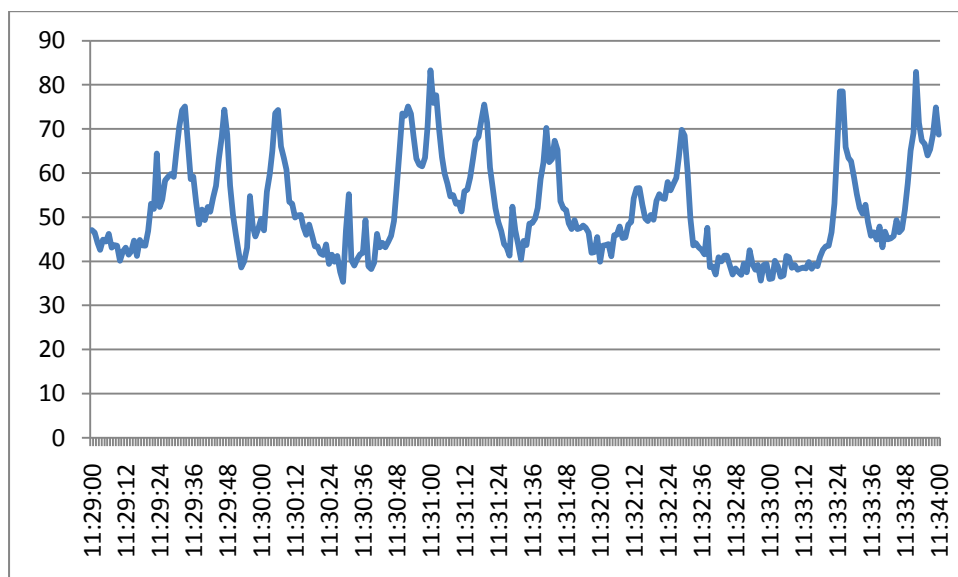
Ln	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
L(00)	67.6	64.4	64.0	63.6	63.2	62.9	62.7	62.4	61.8	61.4
L(10)	61.2	61.1	60.7	59.9	59.4	58.9	58.6	58.4	57.8	57.5
L(20)	57.4	56.9	56.3	55.7	55.4	54.9	54.3	53.1	52.8	52.7
L(30)	51.9	51.5	50.7	50.3	49.7	49.4	49.1	48.9	48.7	48.6
L(40)	48.5	48.3	48.1	47.9	47.8	47.5	47.4	47.3	47.1	46.9
L(50)	46.7	46.5	46.1	45.9	45.6	45.5	45.3	45.2	45.1	45.0
L(60)	44.9	44.7	44.6	44.5	44.4	44.3	44.2	44.1	43.9	43.8
L(70)	43.7	43.6	43.5	43.3	43.3	43.1	43.0	42.9	42.8	42.8
L(80)	42.7	42.6	42.5	42.4	42.4	42.3	42.2	42.2	42.1	42.0
L(90)	42.0	41.9	41.8	41.7	41.6	41.6	41.5	41.4	41.3	40.7

Место бр. 5



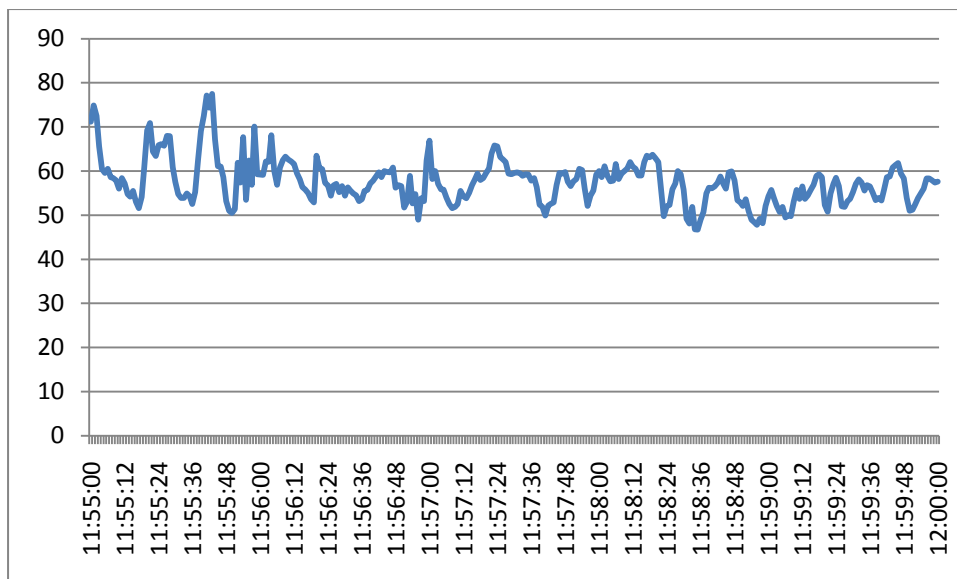
Ln	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
L(00)	69.9	65.9	62.6	60.0	58.9	58.3	57.3	56.8	56.7	56.0
L(10)	54.9	54.5	54.2	53.8	53.6	53.3	52.9	52.6	52.3	52.1
L(20)	51.8	51.4	51.3	51.1	51.0	50.8	50.7	50.6	50.4	50.2
L(30)	50.1	50.0	49.8	49.8	49.7	49.6	49.5	49.4	49.3	49.2
L(40)	49.1	49.0	48.9	48.8	48.5	48.3	48.3	48.2	48.1	48.0
L(50)	47.9	47.8	47.7	47.4	47.3	47.2	47.0	46.8	46.8	46.7
L(60)	46.7	46.6	46.5	46.4	46.4	46.2	46.2	46.0	46.0	45.9
L(70)	45.8	45.7	45.7	45.6	45.6	45.5	45.3	45.2	45.1	45.1
L(80)	45.0	45.0	44.8	44.7	44.5	44.5	44.2	44.1	44.0	43.8
L(90)	43.6	43.6	43.5	43.3	43.2	42.6	41.9	41.7	41.2	39.9

Место бр. 6



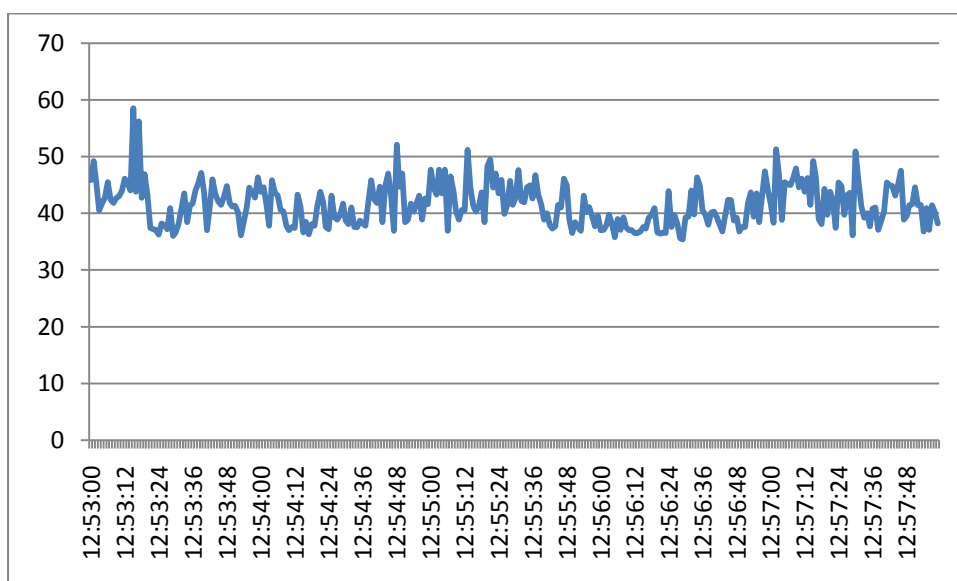
Ln	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
L(00)	81.6	77.3	75.2	74.5	73.8	72.8	71.1	70.2	69.2	68.6
L(10)	68.3	67.3	66.5	65.5	65.0	64.6	63.7	63.4	63.3	62.8
L(20)	61.9	60.8	59.8	59.1	59.0	58.5	57.7	57.3	56.7	56.2
L(30)	55.6	55.1	54.6	54.2	53.8	53.4	53.0	52.9	52.3	52.1
L(40)	51.9	51.5	50.9	50.5	49.8	49.6	49.3	49.2	48.9	48.6
L(50)	48.3	48.0	47.8	47.5	47.3	47.0	46.9	46.6	46.5	46.2
L(60)	46.0	45.8	45.6	45.3	44.9	44.7	44.4	44.1	43.8	43.7
L(70)	43.6	43.5	43.4	43.2	43.2	42.9	42.6	42.2	41.9	41.7
L(80)	41.5	41.3	41.2	41.0	40.6	40.2	40.0	39.8	39.4	39.3
L(90)	39.2	38.9	38.8	38.6	38.4	38.2	37.8	37.2	36.7	35.9

Место бр. 7



Ln	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
L(00)	76.5	73.1	70.7	68.8	67.9	66.7	65.8	65.2	63.7	63.4
L(10)	63.1	62.6	62.4	62.2	62.0	61.9	61.5	61.1	60.9	60.8
L(20)	60.6	60.5	60.3	60.0	60.0	59.8	59.7	59.6	59.6	59.4
L(30)	59.4	59.3	59.3	59.2	59.0	58.9	58.8	58.6	58.6	58.4
L(40)	58.4	58.3	58.2	58.0	57.9	57.8	57.7	57.5	57.4	57.2
L(50)	57.1	57.1	56.9	56.8	56.7	56.6	56.5	56.4	56.2	56.0
L(60)	56.0	55.8	55.7	55.7	55.6	55.5	55.3	55.1	54.9	54.9
L(70)	54.8	54.5	54.4	54.3	54.0	53.9	53.8	53.7	53.6	53.5
L(80)	53.3	53.2	53.0	52.9	52.6	52.5	52.3	52.1	52.1	51.9
L(90)	51.9	51.6	51.2	50.9	50.6	49.9	49.5	49.1	48.5	47.6

Место бр. 8



## ПРИЛОГ 5

### ПРЕДЕЛ

(Визуелизација на просторот каде ќе се постави пругата)





Село Другово



Висорамнина и шумски предел кај с. Другово





Бржданска река



Шумски предел по с.Брждани





Низински предел кај с. Арбиново



С. Мешеишта





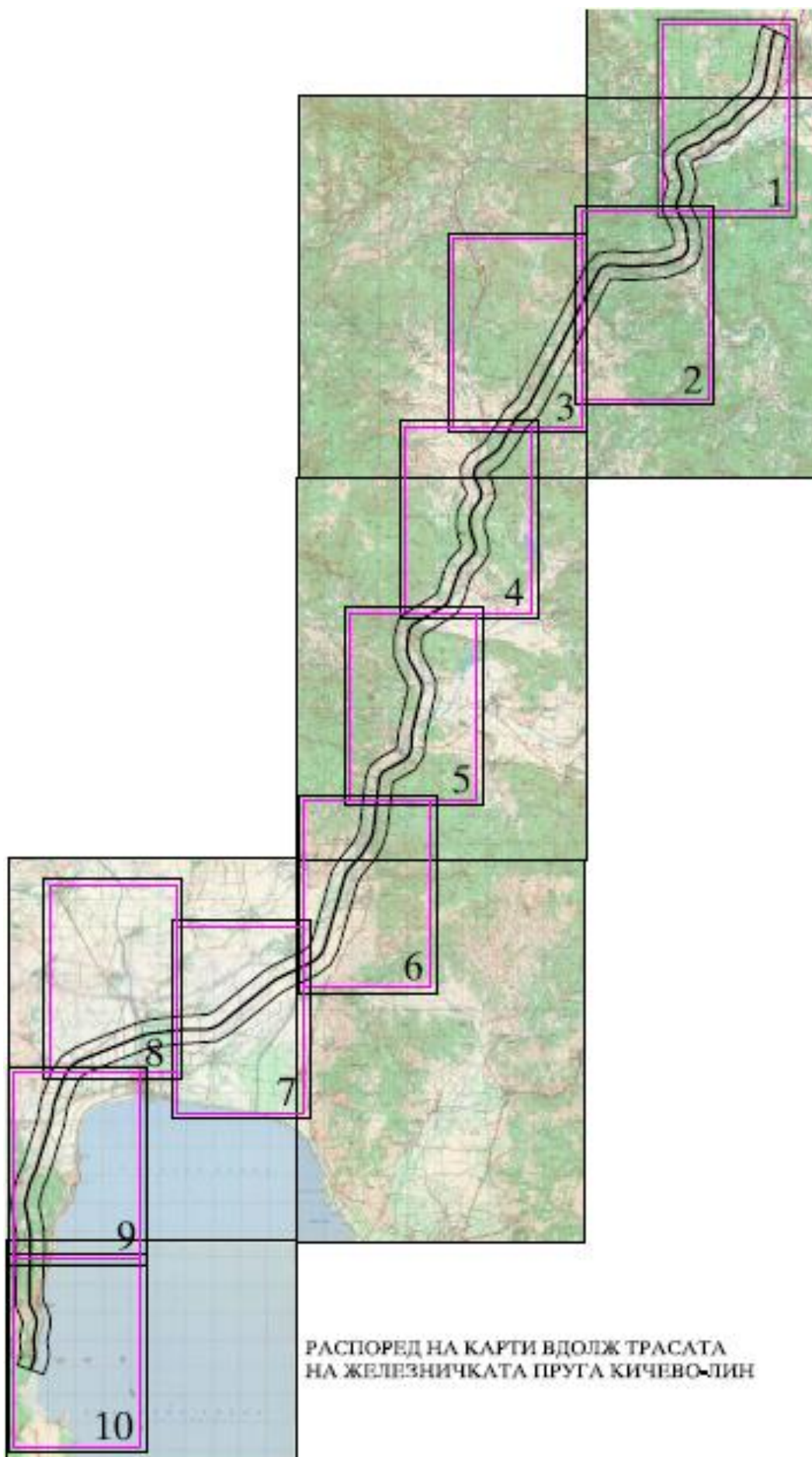
Река Сатеска



с. Радожда

























**ПРИЛОГ 6**  
**КАРТА НА СТАНИШТА**



РАСПОРЕД НА КАРТИ ВДОЛЖ ТРАСАТА НА ЖЕЛЕЗНИЧКАТА ПРУГА КИЧЕВО-ЛИН

## ЛЕГЕНДА

### РАСПРОСТРАНЕТОСТ НА СТАНИШТАТА ВДОЛЖ КОРИДОРОТ НА ЖЕЛЕЗНИЧКАТА ПРУГА КИЧЕВО-ЛИН

	Плоскачево-церови дабови шуми		Напуштени ниви и ливади
	Ливади со меѓи и петна од дабови шуми		Ливади со појаси од дабови шуми
	Краен деградиран стадиум од дабова шума		Влажни ливади со евлови шуми
	Ниви и малку ливади		Влажни ливади
	Ливади и малку ниви		Деградирана дабова шума
	Ниви со меѓи од врби и блатни станишта		Ридско пасиште
	Алувијални песоци (р. Сатеска)		Ридско еродирано пасиште
	Рурално подрачје		Благун-габерови шуми
	Трски		Горунова шума
	Врби и евлови појаси		Костенови шуми
	Борови насади		Каменолом и други вештачки творби
	Евлови и врбови шуми		Индустрија
	Меѓи-дрвореди		

### ОСТАНАТИ ОЗНАКИ

	Изохипси		Останати локални патишта
	Реки		Висинска точка
	Железничка пруга		Населени места
	Магистрален пат		Гробишта
	Локален асфалтен пат		Сепарација

0 1 km

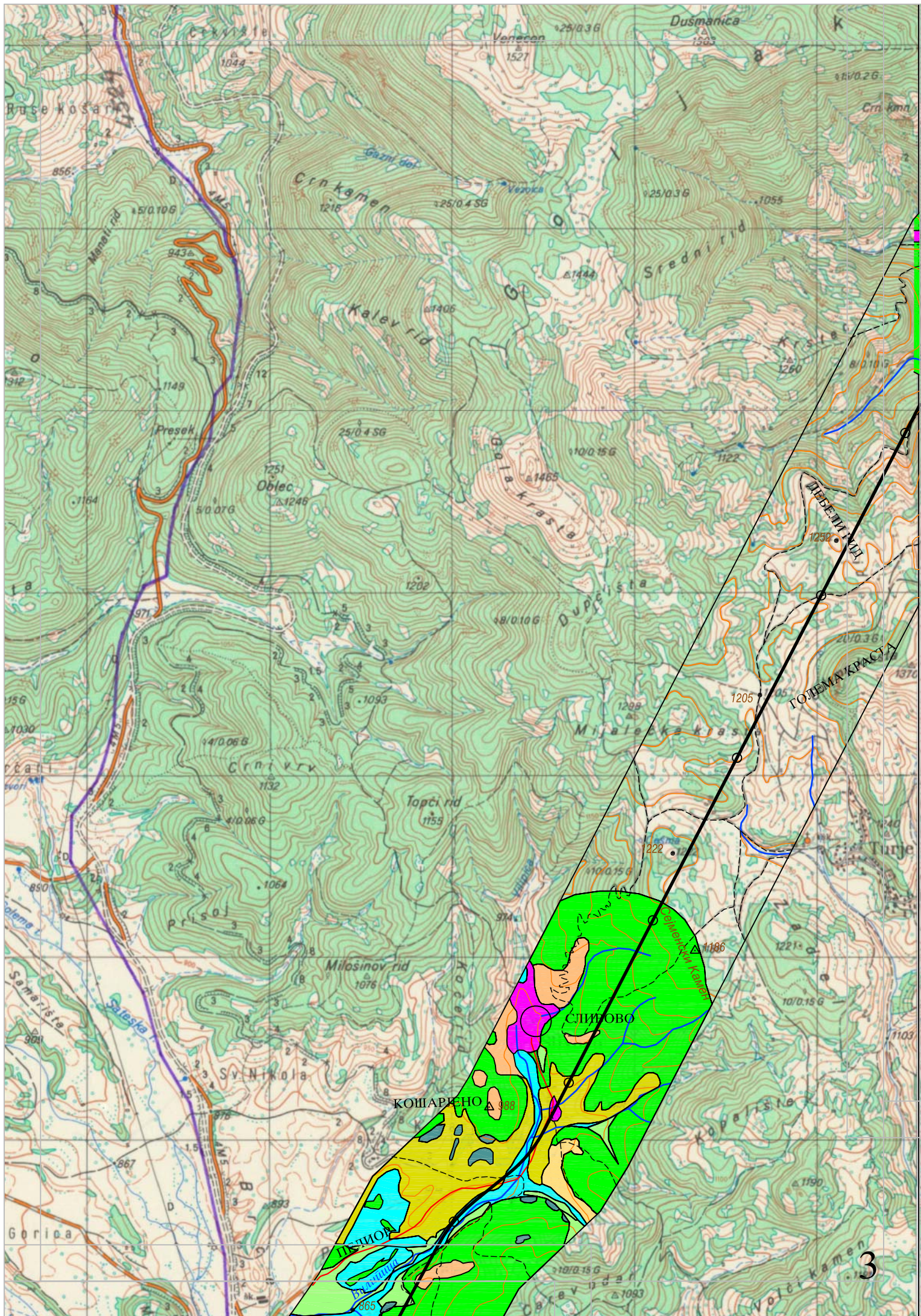




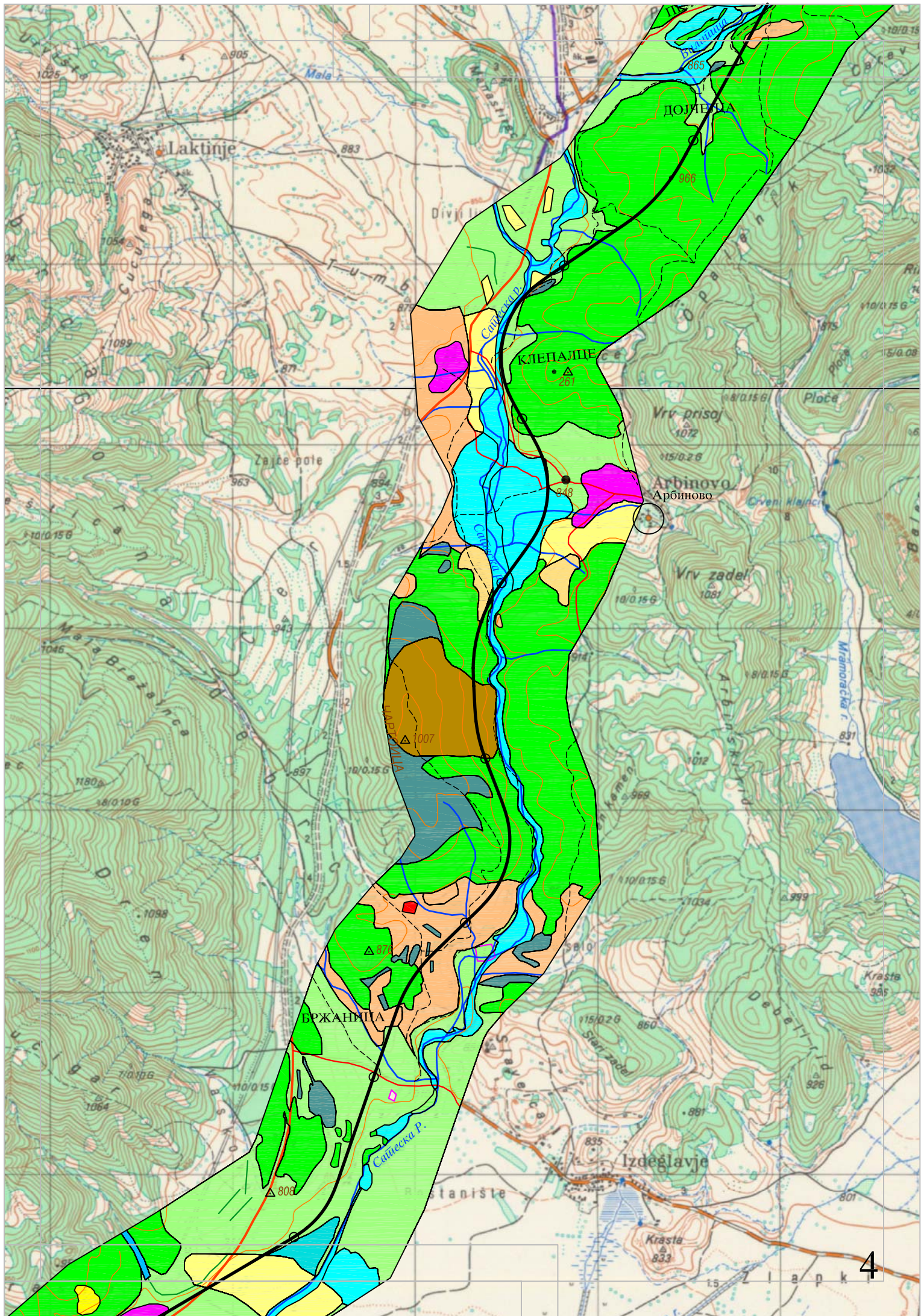




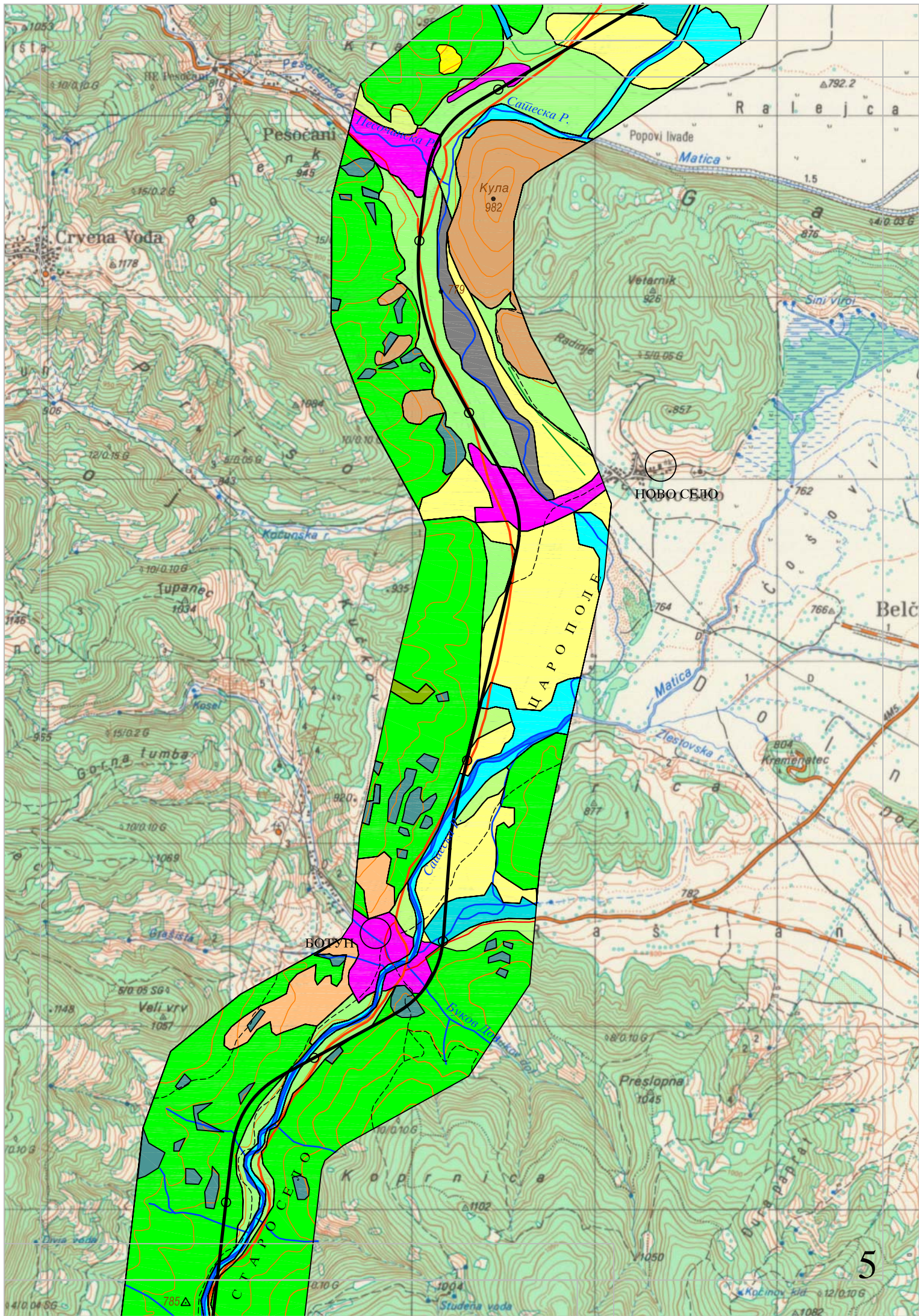




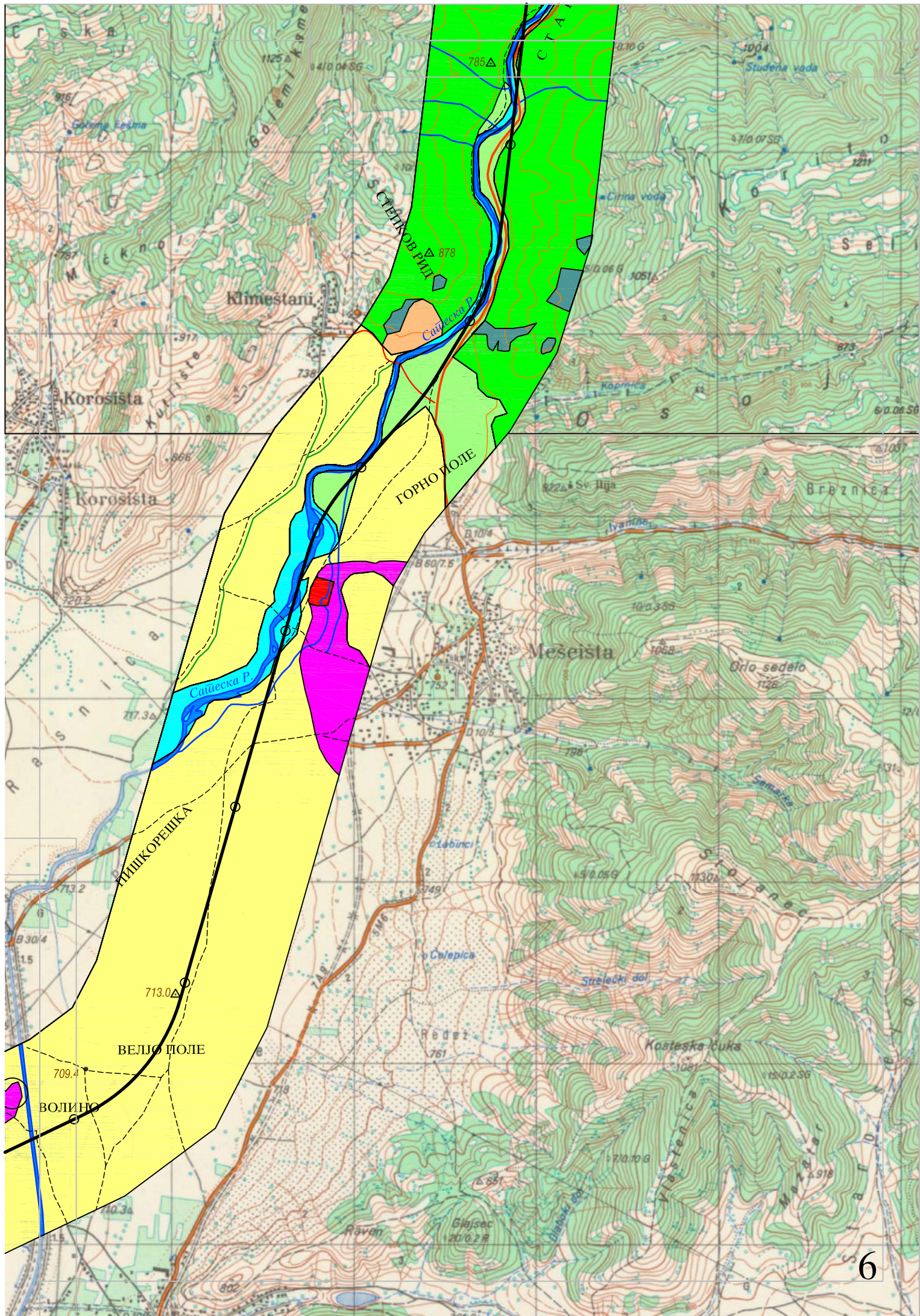




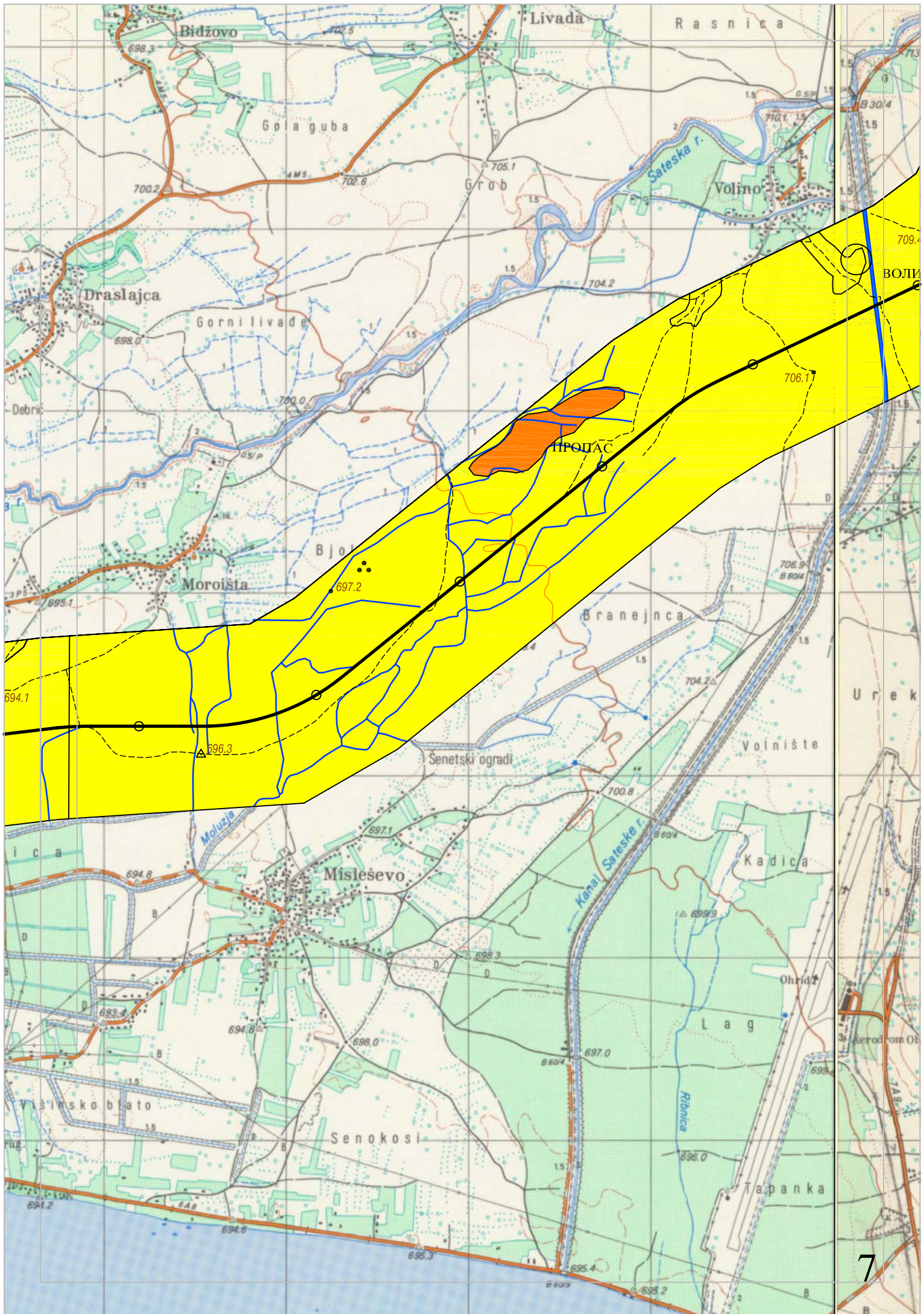




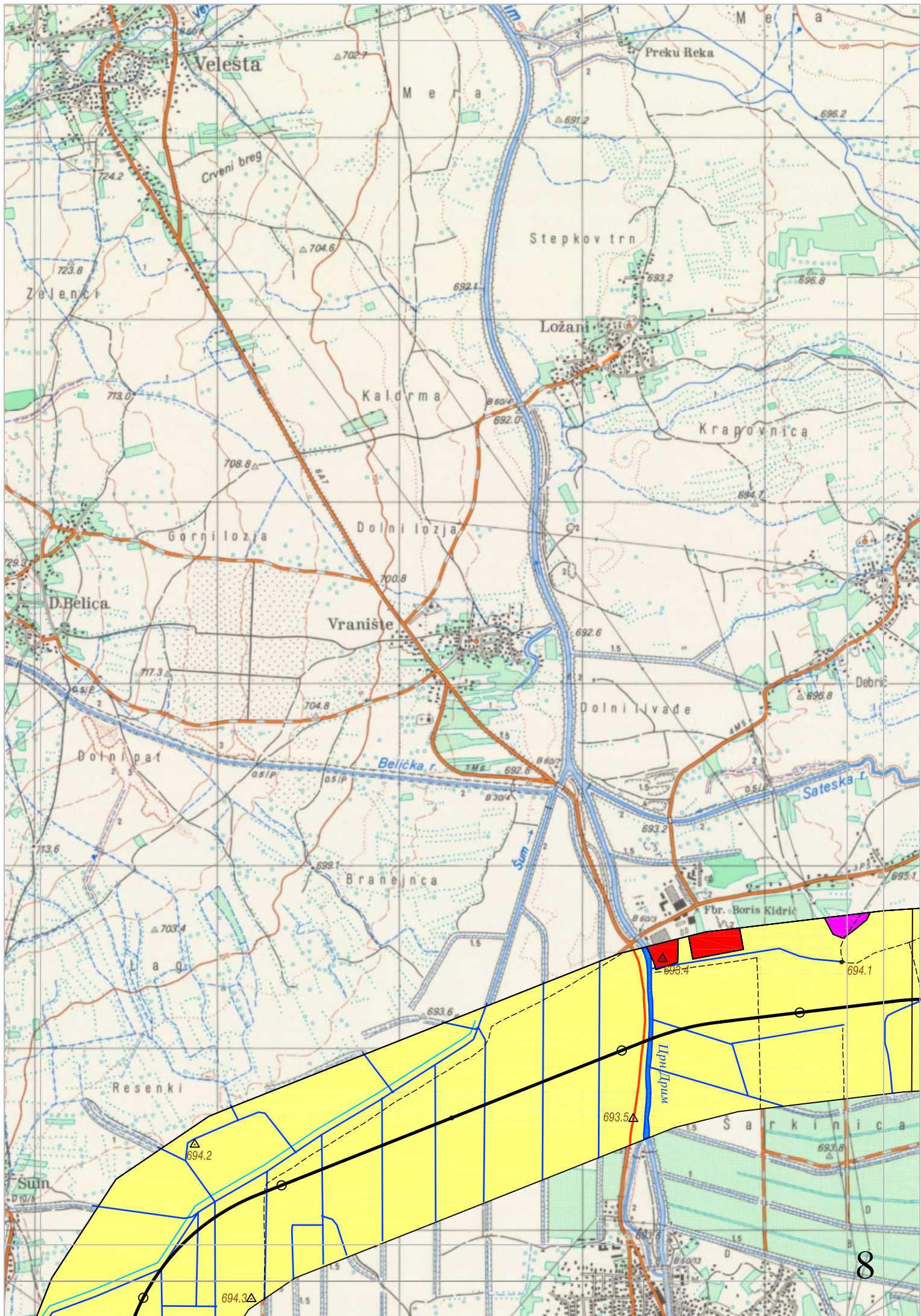




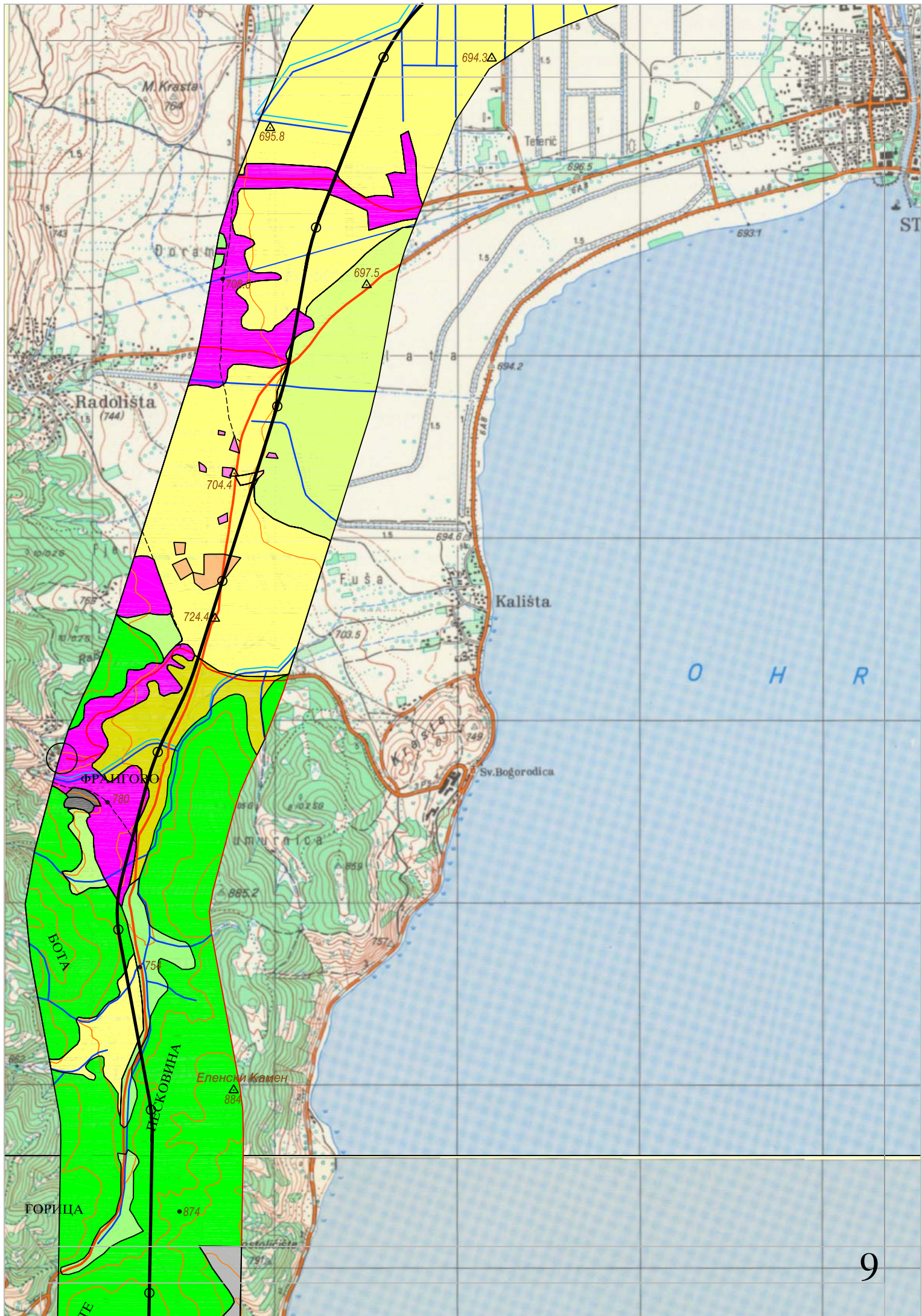




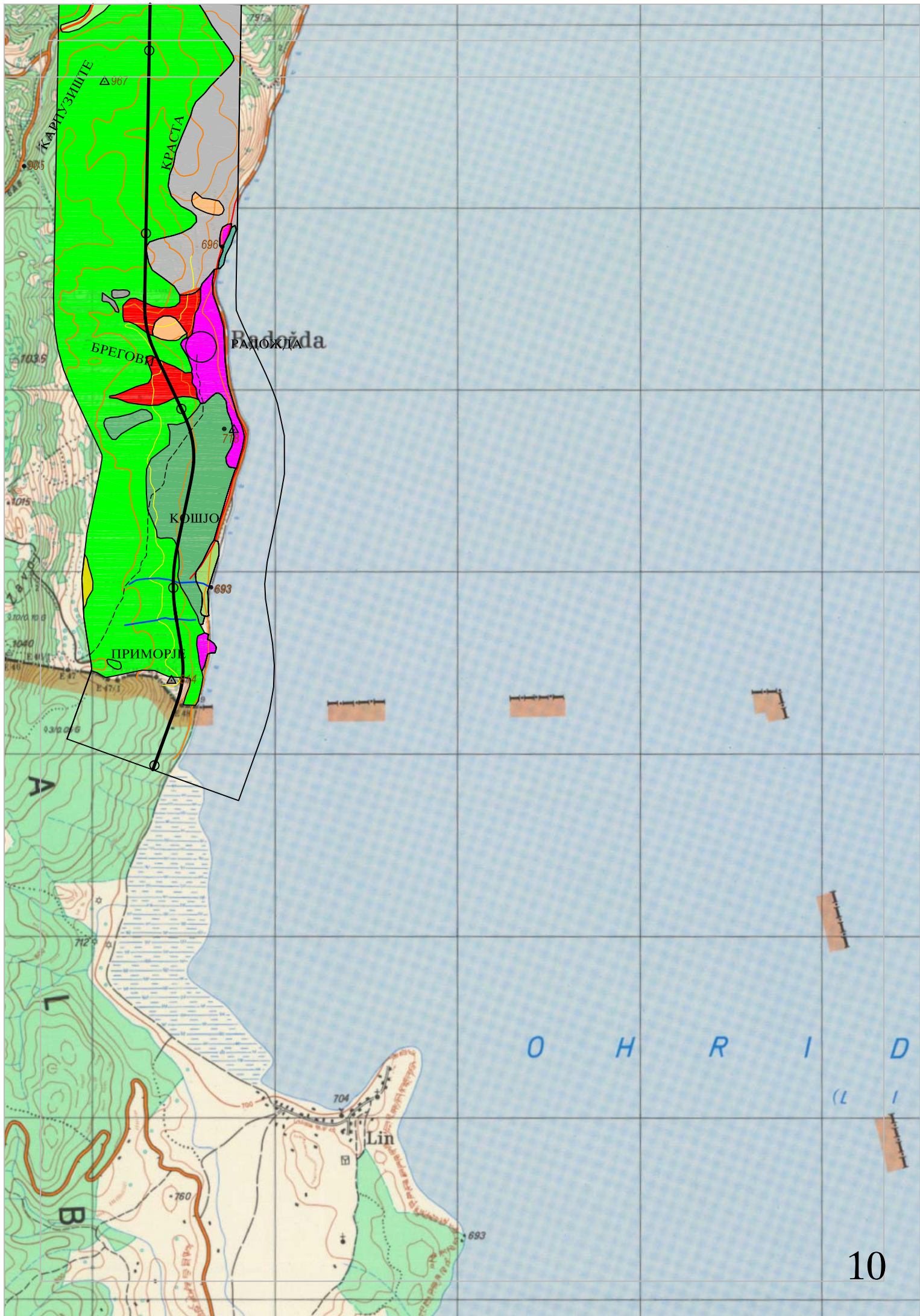








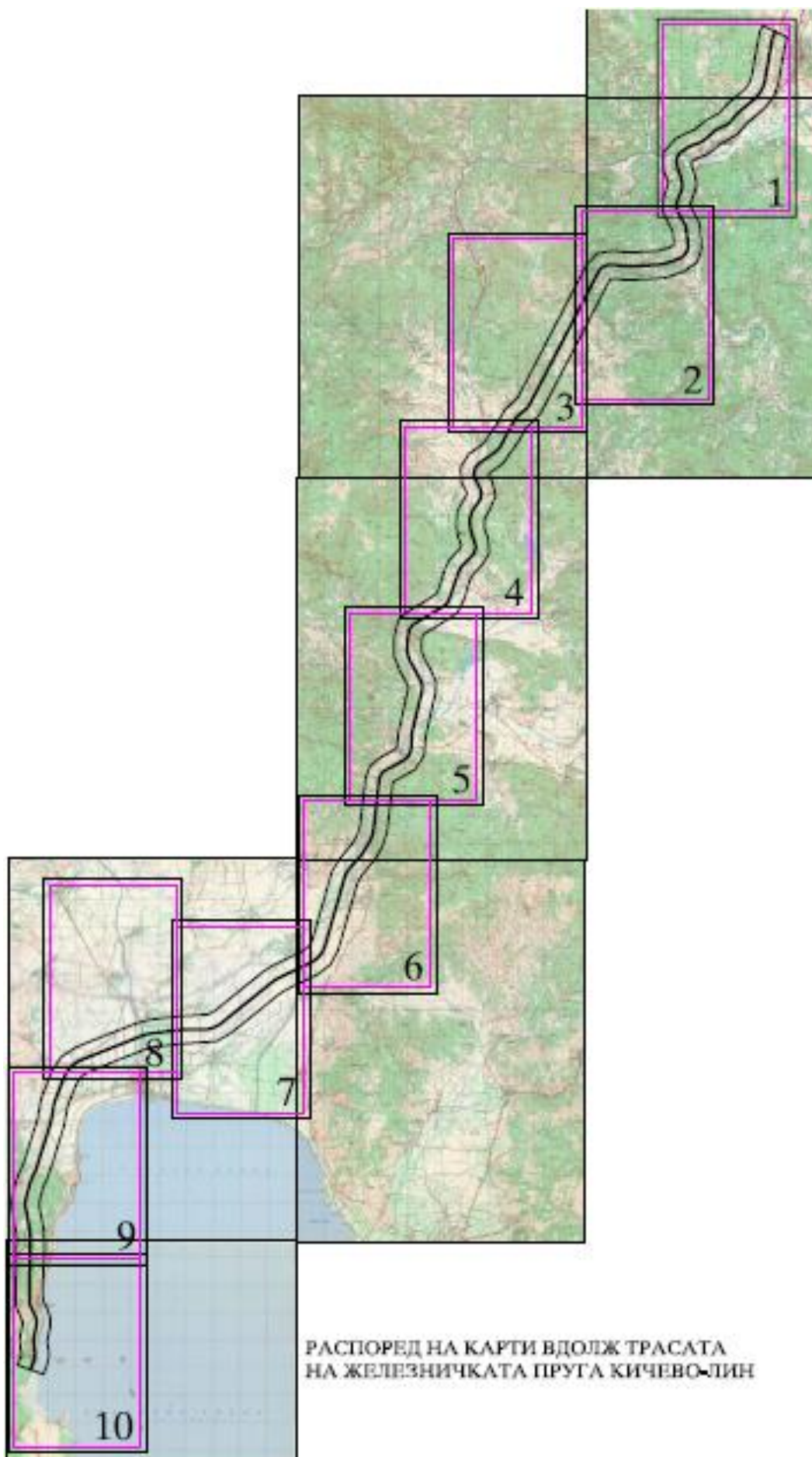




## ПРИЛОГ 7

### КАРТА НА ЧУВСТВИТЕЛНОСТ НА СТАНИШТА





РАСПОРЕД НА КАРТИ ВДОЛЖ ТРАСАТА НА ЖЕЛЕЗНИЧКАТА ПРУГА КИЧЕВО-ЛИН

## ЛЕГЕНДА

### ЧУВСТВИТЕЛНОСТ НА СТАНИШТАТА ВДОЛЖ КОРИДОРОТ НА ЖЕЛЕЗНИЧКАТА ПРУГА КИЧЕВО-ЛИН

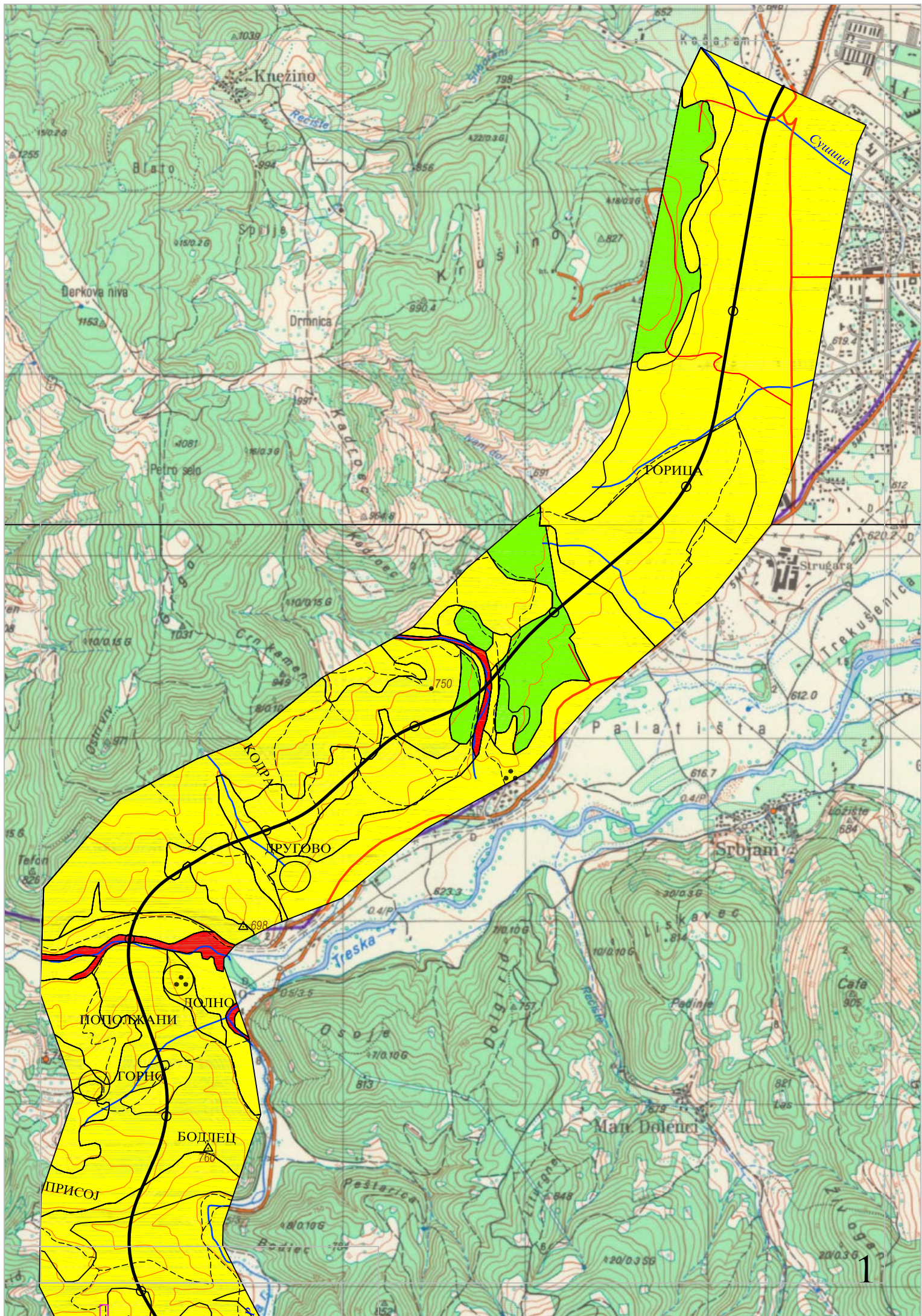
 Ниска чувствителност (ls)	 Висока чувствителност (hs)
 Средна чувствителност (ms)	 Многу висока чувствителност (vhs)

### ОСТАНАТИ ОЗНАКИ

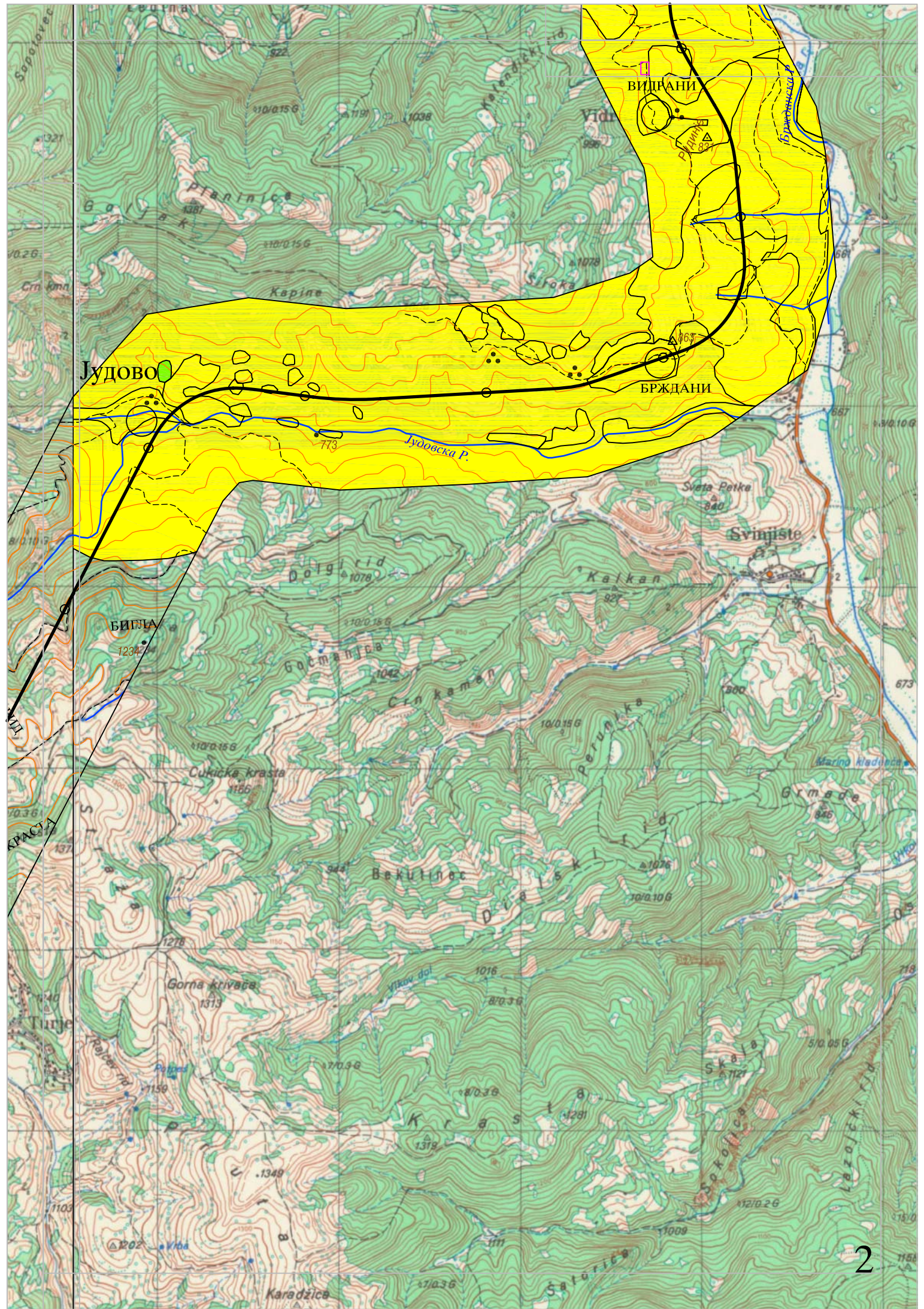
 Изохипси	 Останати локални патишта
 Реки	 Висинска точка
 Железничка пруга	 Населени места
 Магистрален пат	 Гробишта
 Локален асфалтен пат	 Археолошки нагалишта

0 1 km

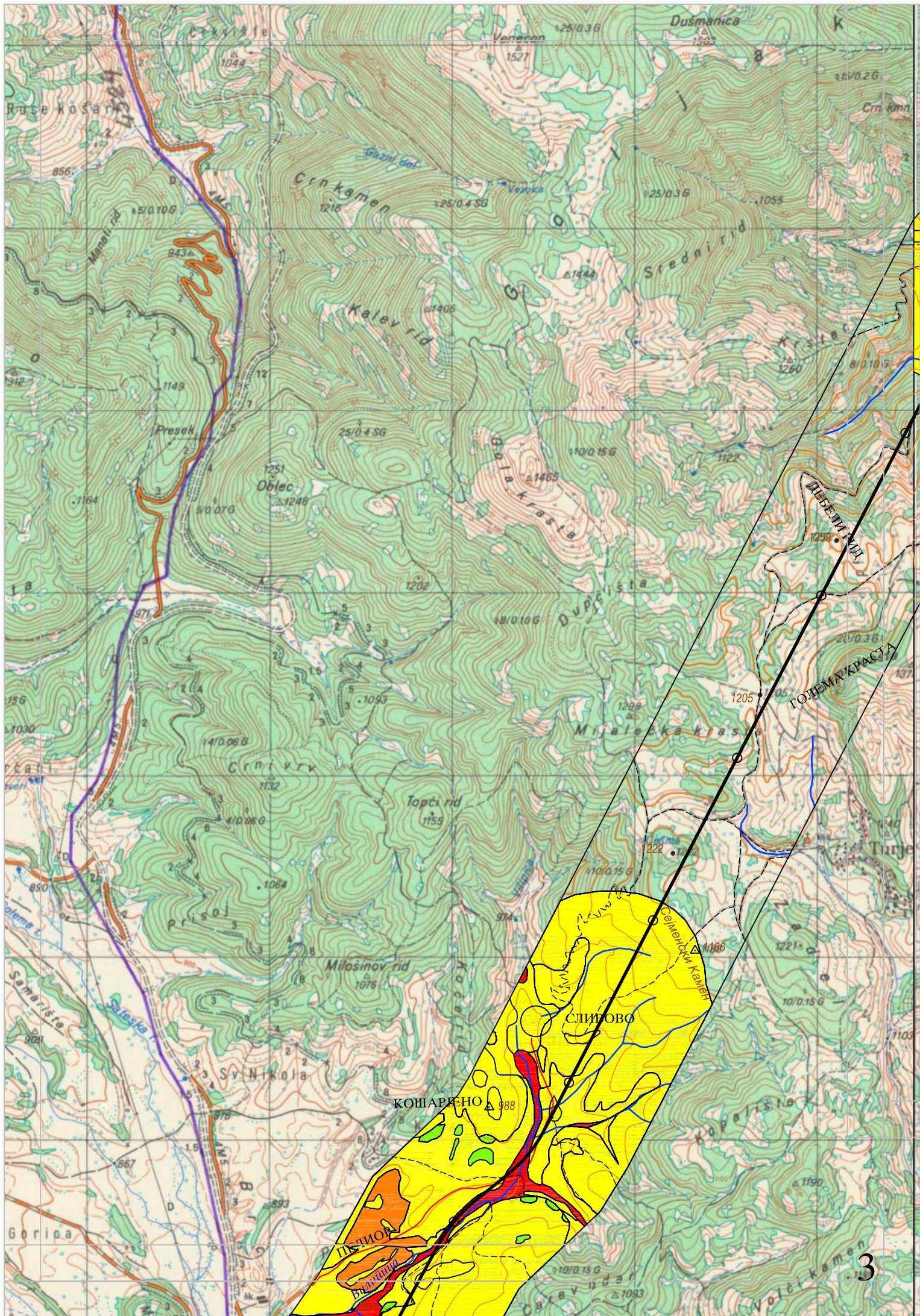












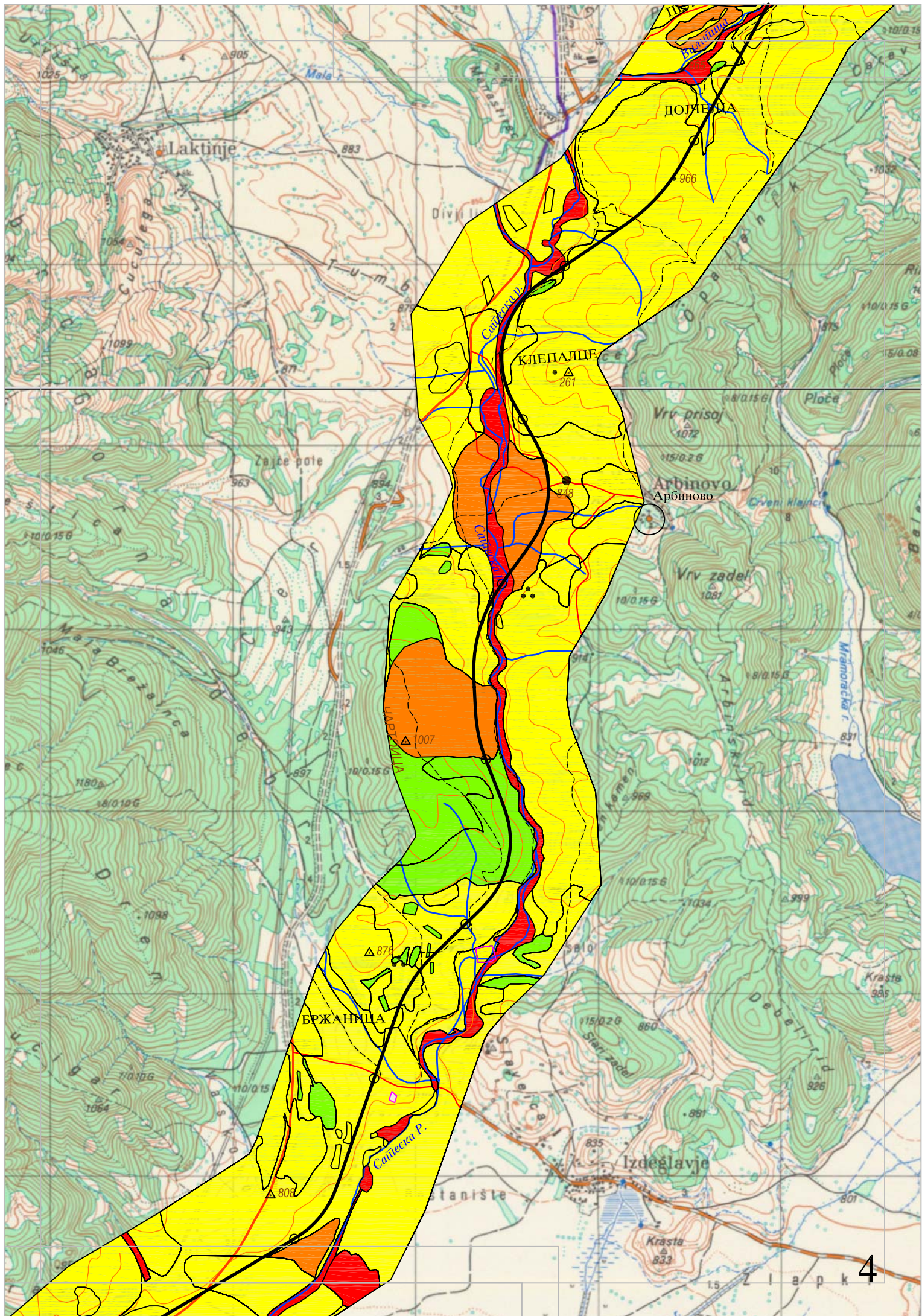
ГОЛЕМА КРАСТА

СЛИТОВО

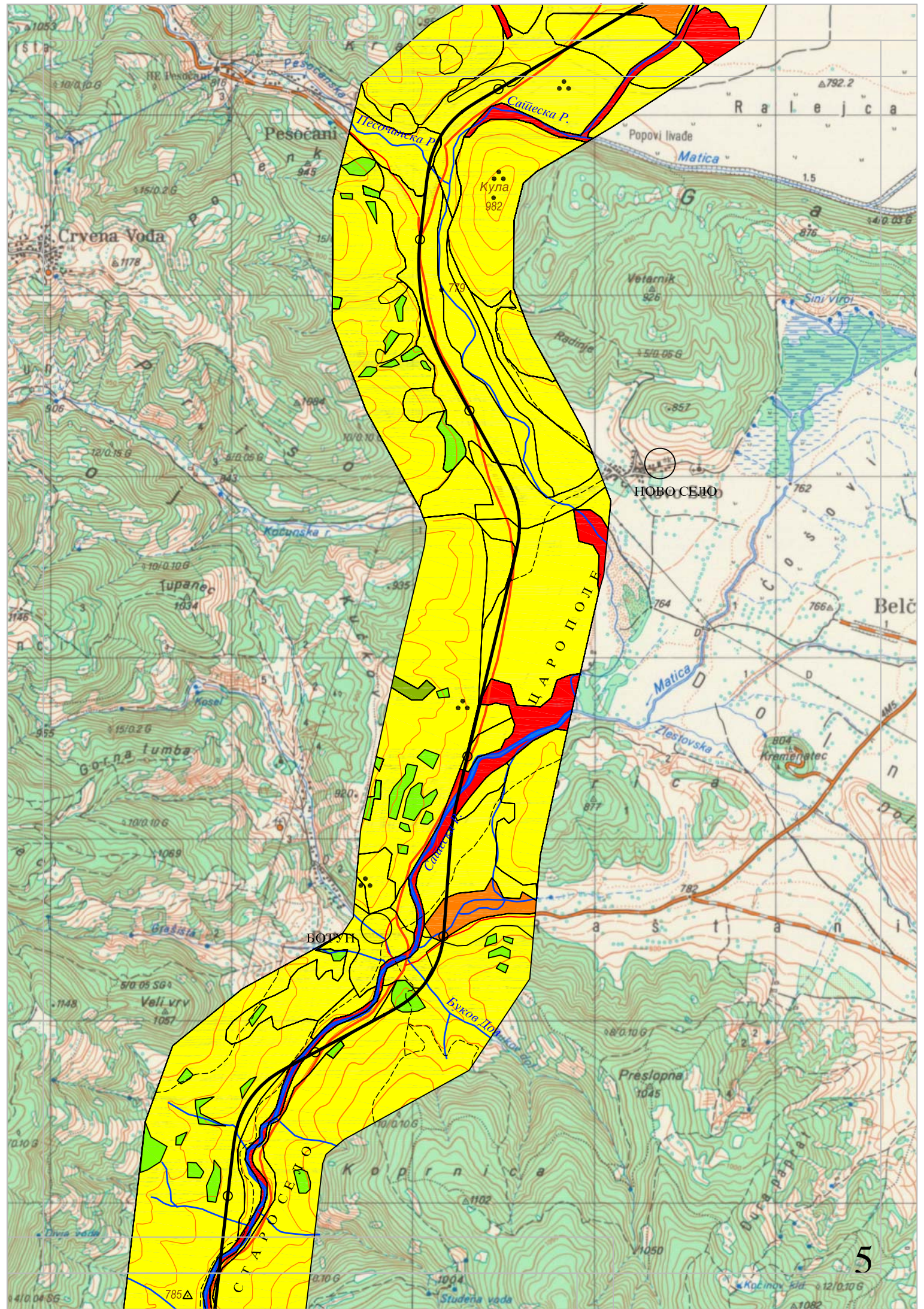
КОШАРКЕНО

ПЕШИОН





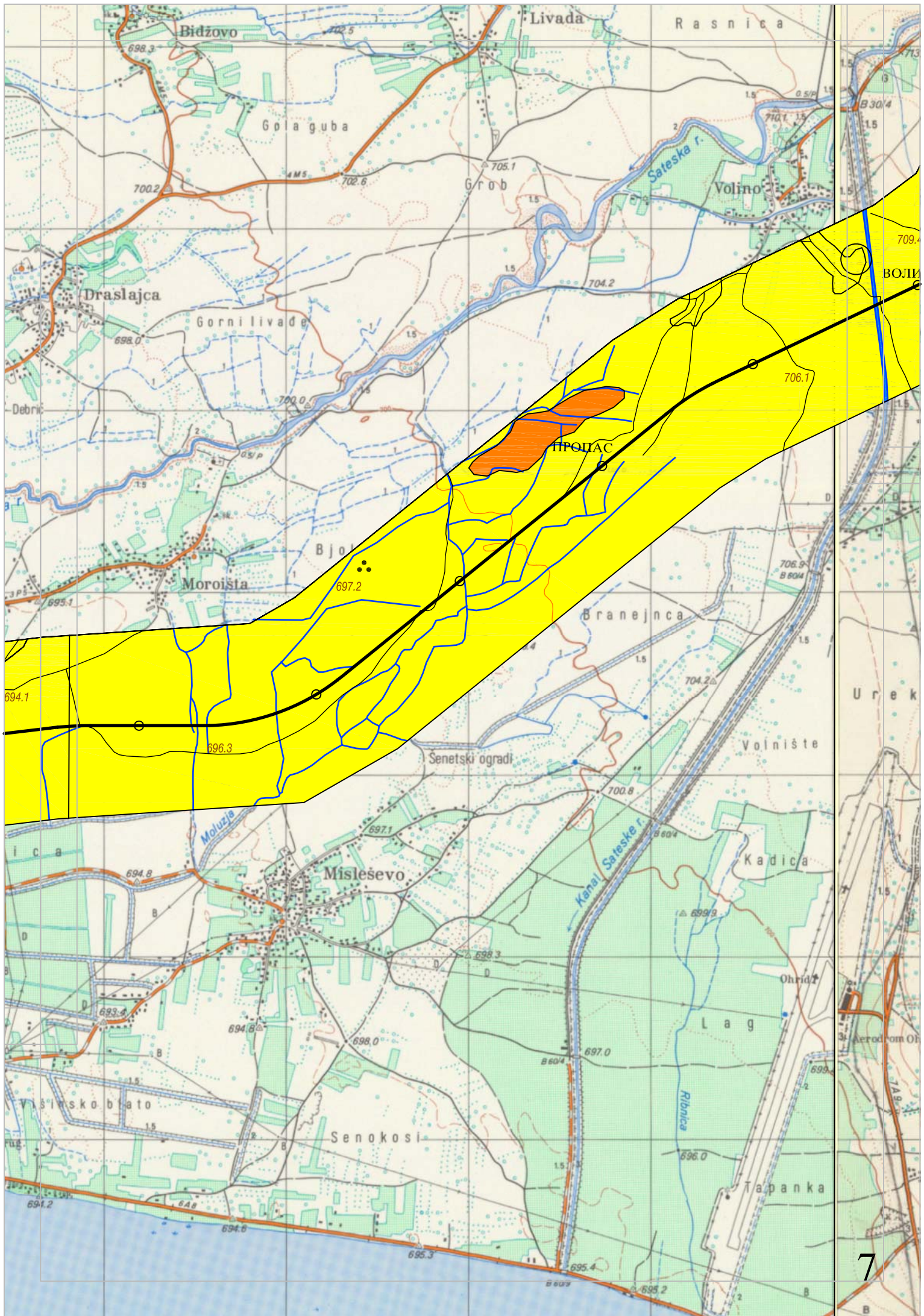




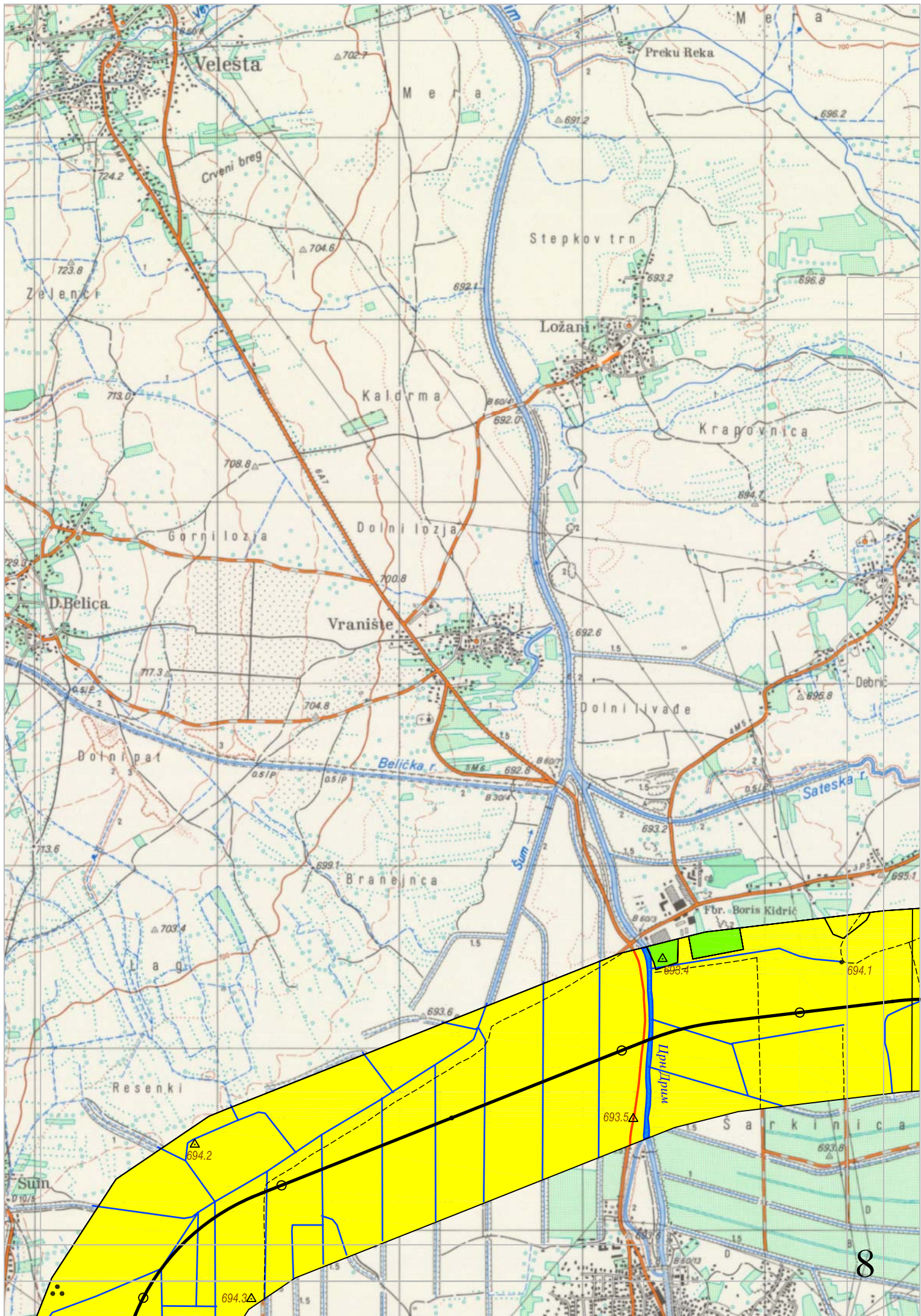




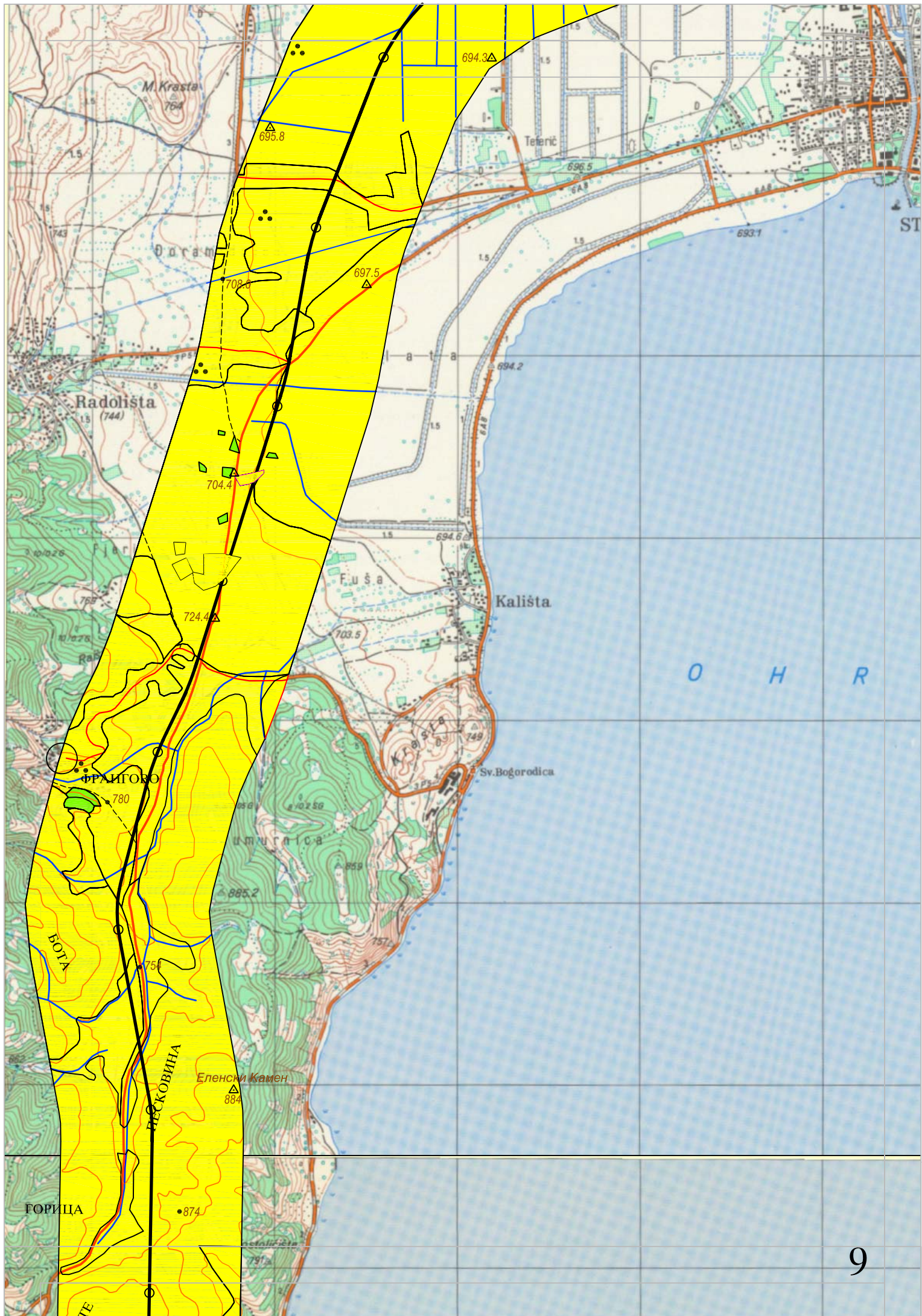




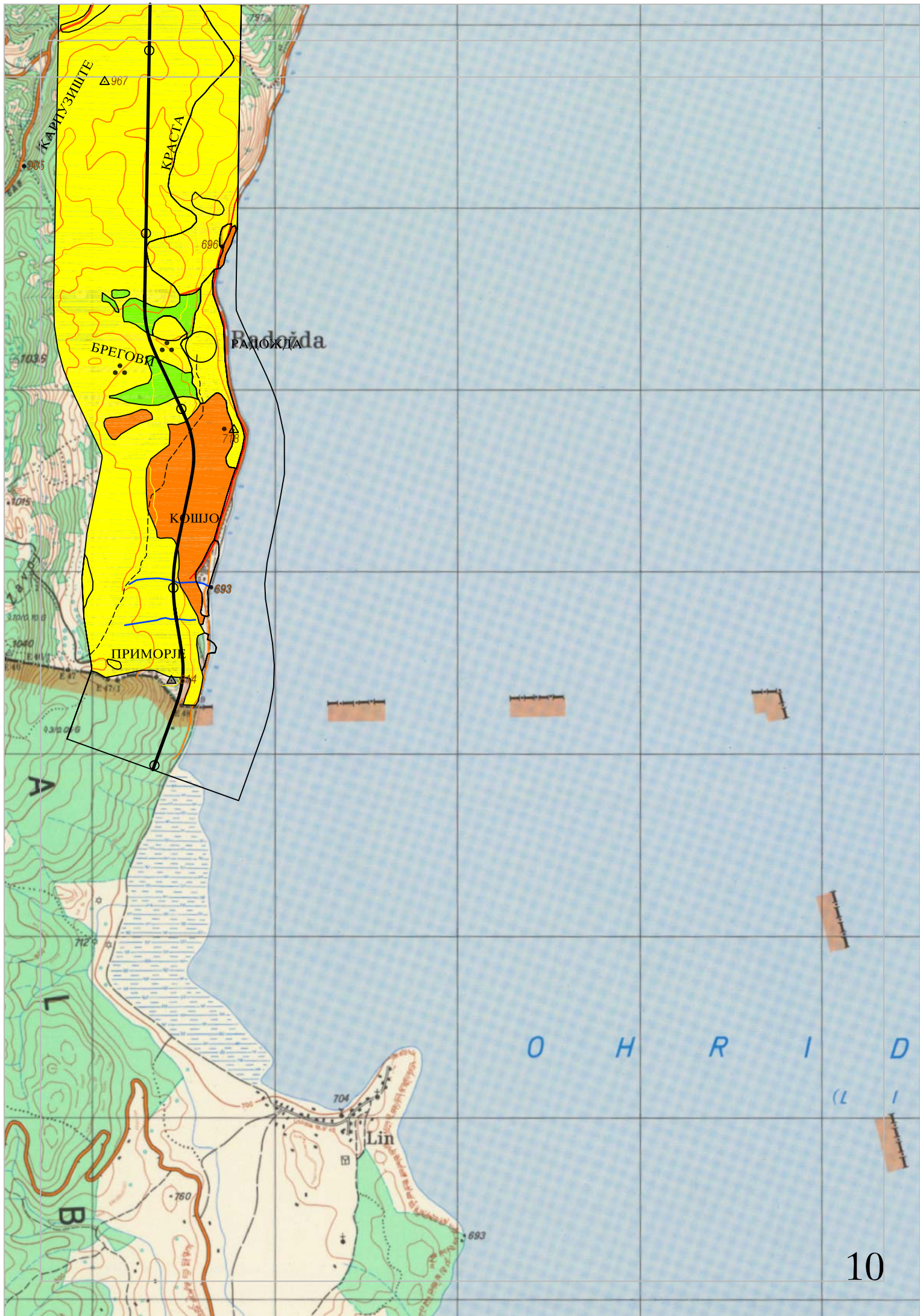










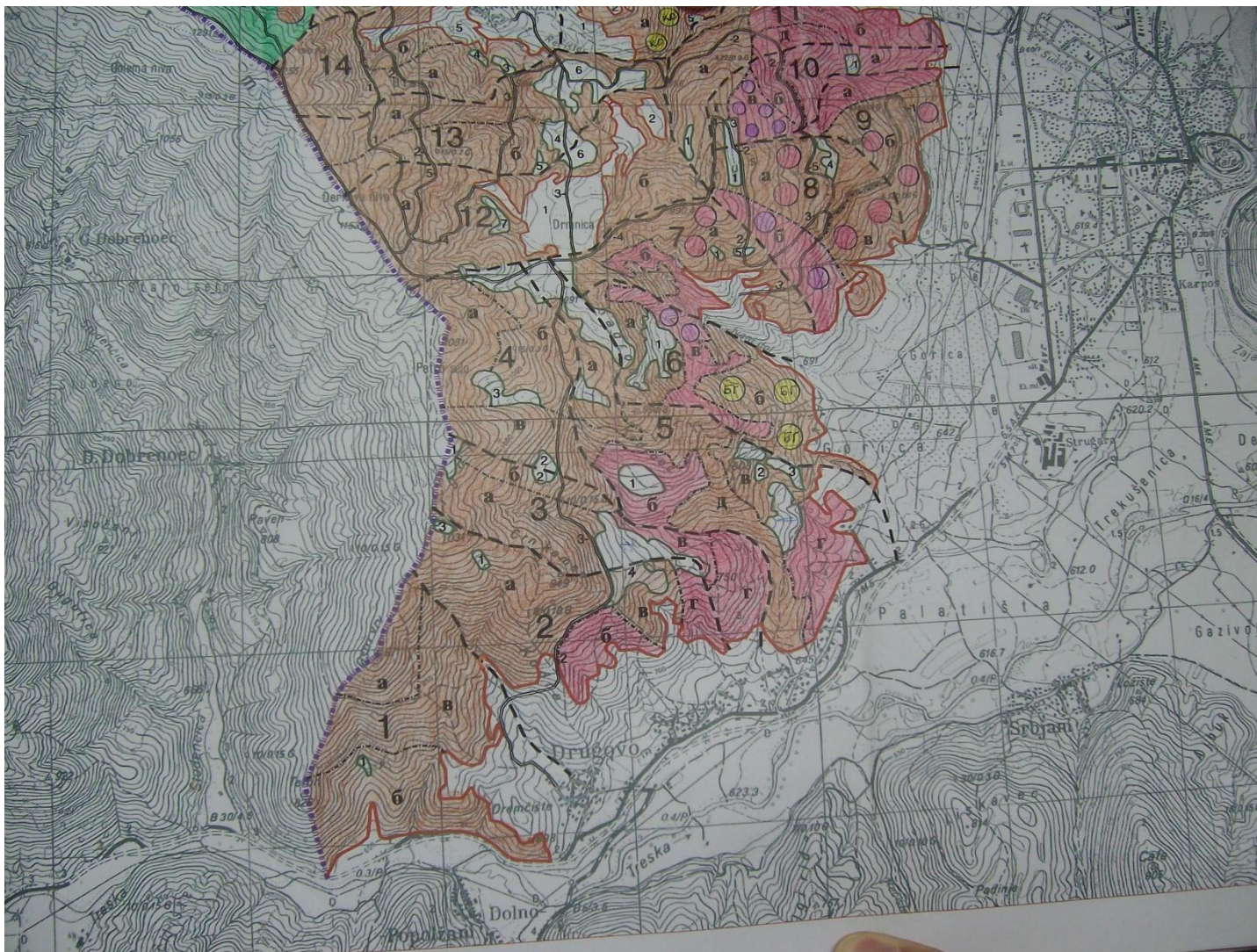




## ПРИЛОГ 8

### КАРТОГРАФСКИ ПРИКАЗ НА ШУМКО СТОПАНСКИ ЕДИНИЦИ

Студија за оцена на влијанието врз животната средина од изградба на железничка пруга Кичево -Лин



ШСЕ Дреново





ШСЕ Беличка Река –Пресека





ШСЕ Волништа



Студија за оцена на влијанието врз животната средина од изградба на железничка пруга Кичево -Лин

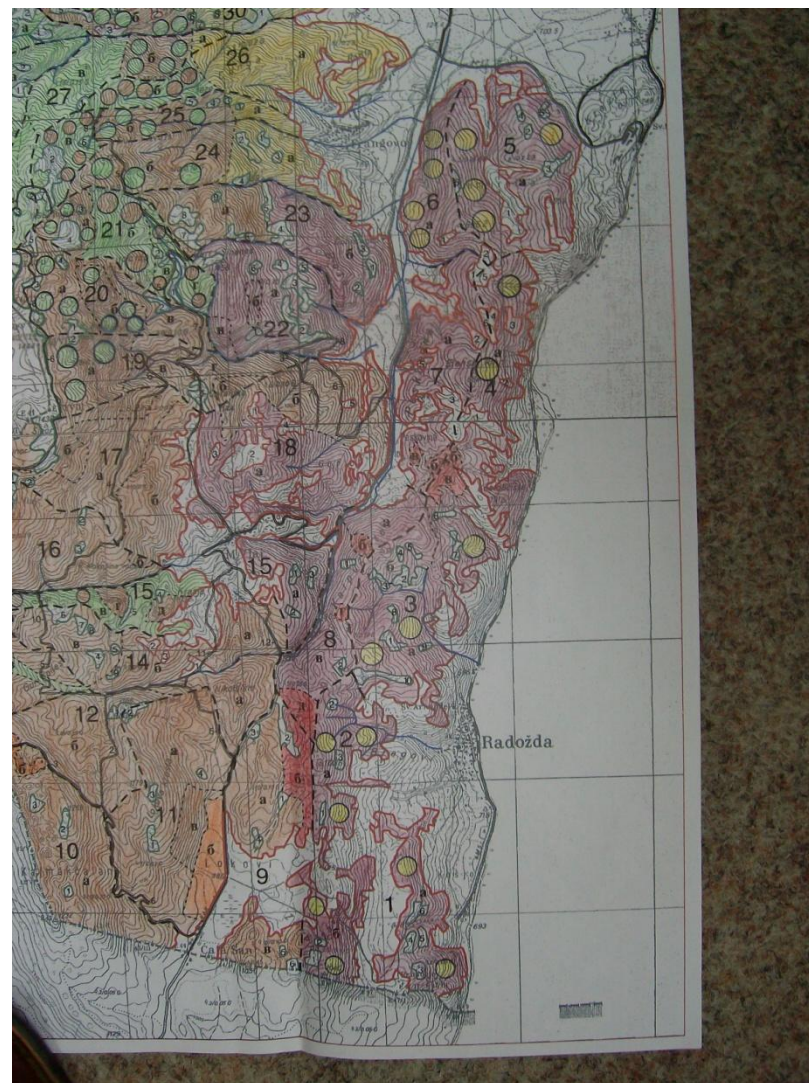


ШСЕ Славеј









ШСЕ Јабланица - Кафасан

## ПРИЛОГ 9

### ВИБРАЦИИ И СЕИЗМИКА

## 1 Сеизмички ефекти од операциите на минирање

### 1.1 Одредување на безбедносната зона заради дејствувањето на сеизмичките ефекти

При детонацијата на експлозивот доаѓа до нагло ослободување на енергија. Значителен дел се претвора во кинетичка енергија на сеизмичките бранови, кои од местото на експлозијата радијално се шират на сите страни.

Дел од енергијата на експлозивното полнење, кој не е потрошен на дробење и исфрлање на карпата, се претвара во кинетичка енергија на различни типови еластични бранови. Тие меѓусебно се разликуваат во брзината на ширењето, интензитетот и обликот на деформациите.

Во зоната на дејствување на тие бранови нема дробење на карпите, поради притисниот ударен бран, не се појавуваат радијални и концентрични пукнатини, туку настануваат само еластични деформации во облик на титрации на честичките на карпестата маса.

Надоаѓањето на сеизмичките бранови, до некој објект со различни физичко-механички особини, предизвикува во него динамички напрегања. Ако напрегањата ја преминат границата на цврстина на материјалот, од кој е изграден објектот, во него може да предизвикаат трајни деформации.

Сеизмичките осцилации на тлото, предизвикани со минирањето, се слични со осцилациите на тлото кои ги предизвикуваат потресите. Разликата е главно во времето на траење и должината на времето на осцилациите. Осцилациите на тлото, предизвикани со потрес, траат подолго и имаат должина на периодот на осцилирање од 0,5 до 5,0 секунди, додека осцилациите на тлото, предизвикани со минирање, се пократки и траат од 0,004 до 0,25 секунди.

Сеизмичките ефекти предизвикани од потреси од ист степен се значително поголеми кај минирањето заради зачестеноста на појавувањето. Со оглед на тоа што минирањата се изведуваат често, градбите во близина на местата на минирање постојано се изложени на нивното влијание. Заради тоа, при минирањето се дозволуваат осцилации, во зависност од градбата, кои се за степен-два пониски од оние кои се дозволени при потрес.

### 1.2 Осцилации на тлото

Оддалеченоста до која допираат еластичните деформации е во функција на дијаметарот на експлозивното полнење:

$$r > 6D$$

Каде се:

$r$  – оддалеченост на која се појавуваат еластичните деформации (m),

$D$  – дијаметар на дупчењето на минската дупчотина (m).



Осцилациите предизвикани со минирањето претставуваат нестационарни периодични функции.

Енергијата на сеизмичките бранови се пригушува со оддалечувањето од местото на експлозијата. Притоа, брановите со повисоки фреквенции побрзо се пригушуваат. Тоа значи дека на пократки растојанија од местото на експлозијата доминираат сеизмичките бранови со повисоки фреквенции. На поголемите растојанија доминантни стануваат брановите со пониски фреквенции, бидејќи тие побавно се пригушуваат. На пригушувањето на сеизмичките бранови исто така влијаат: составот и структурата на карпите, првенствено нивната просторна маса, порозноста и распуканоста, содржината на водата и др.

Сеизмичките бранови се шират од местото на експлозијата на сите страни. На местото на набљудување, материјалната точка осцилира по сложена патека. Времето на траењето на осцилациите, како и интензитетот, првенствено зависат од количината и типот на експлозивот (кој се активира во еден временски интервал), својствата на карпестата маса, оддалеченоста од местото на експлозијата, величините на минирањето и начинот на активирање на минското поле.

Во текот на повеќегодишните мерења се покажало дека брзината, забрзувањето и поместувањето на честичките при осцилациите на тлото се најдобрите параметри за процена на можните штети на околните градби. Интензитетот на осцилациите може да се изрази со различни мерни величини како што се: најголемата брзина на осцилациите, најголемото поместување и најголемото забрзување.

Најголемата сила со која сеизмичките бранови дејствуваат врз објектот е:

$$F_{\max} = m \cdot a = \frac{Q}{g} \cdot 4 \cdot \pi^2 \cdot f^2 \cdot A$$

Каде се:

Q – количество енергија (J),

g – забрзување на силата на тежата ( $m/s^2$ ),

a – максимално забрзување ( $m/s^2$ ),

f – фреквенција на осцилациите (cm/s),

A – најголема амплитува (cm).

Кинетичката енергија која сеизмичките бранови ја предаваат на објектот е:

$$E_k = \frac{1}{2} \cdot m \cdot V^2 = \frac{Q}{g} \cdot 2 \cdot \pi^2 \cdot f^2 \cdot A$$

Компактните и цврсти карпи се одликуваат со значително поголема еластичност од неврзаните, па заради тоа, во нив брановите значително

побавно се пригушуваат. При поминувањето на брановите низ неврзани, како резултат на триењето меѓу честичките доаѓа до значителен енергетски губиток, па брановите побрзо се пригушуваат. Кај неврзаниот материјал, амплитудите на осцилациите се значително поголеми за еластичните бранови со еднаква сеизмичка енергија.

Брзината на распростирање на сеизмичките бранови и нивниот досег зависат од видот на карпата и од пригушувањето кое се појавува до карпата. На пригушувањето на сеизмичките бранови влијаат:

- Составот и структурата на карпите,
- Порозноста,
- Распуканоста,
- Фреквенцијата на сеизмичките бранови,
- Содржината на водата,
- Температурата на карпите,
- Апсорпцијата и адсорпцијата,
- Трошењето и дисипацијата на енергијата.

Осцилациите на тлото, како најштетни пропратни појави на детонацијата, се состојат од различни типови на бранови кои се разликуваат по типот на деформацијата, брзината на простирање и динамичките својства на осцилациите. Тие бранови се:

- Лонгитудинални (P-бран),
- Попречни–вертикално нишање (SV-бран),
- Попречни–хоризонтално нишање–трансверзални (SH-бран),
- Рајлиеви (R-бран).

Лонгитудиналните бранови вибрираат во насоката на ширење и предизвикуваат стегање и растегнување на карпите низ кои поминуваат. Тие се најбрзи и први доаѓаат до геофонот, а во карпата, заради стегањето и растегањето, предизвикуваат притисочни и влечни напрегања.

Брзината на ширење на лонгитудиналните бранови ( $V_p$ ) може математички да се изрази како зависност од еластичните константи на тлото, особено во базата на темелот на објектот каде го вршиме мерењето.

$$V_p = \sqrt{\frac{E}{g} \cdot \frac{1-P}{(-2P) \cdot (+2P)}}$$

Каде се:

E–Јунгов модул на еластичноста (МПа),

P–Пуасонов коефициент на подлогата (тлото),

g–густина на тлото (карпата) ( $\text{kg/m}^3$ ).

Тие бранови се движат низ сите три фази: цврста, течна и гасовита.

Врз основа на задоцнувањето на трансверзалните бранови, може да се добие оддалеченоста на местото на побудување на брановите (епицентарот) од регистраторот на потресот. Тие бранови предизвикуваат еластични деформации (смолкнувачки бранови).

Кај трансверзалните бранови ( $V_t$ ) брзината зависи од еластичните константи на тлото, посебно од модулот на прекршување  $G$ , а таа изнесува:

$$V_t = \sqrt{\frac{E}{g} \cdot \frac{1}{2 \cdot (1 + P)}} = \sqrt{\frac{G}{g}}$$

Каде се:

- Е–Јунгов модул на еластичноста (МПа),
- Р–Пуасонов коефициент на подлогата,
- g–густина на тлото (карпата) ( $\text{kg/m}^3$ ),
- Gмодул на прекршување (МПа).

Брзината на осцилациите на тлото, кои настануваат при минирањето, може да се мерат во тлото и во градбата, во зависност од целта и намената на испитувањето.

Денеска, за мерење се користат подвижни сеизмографи изведени на тој начин што имаат детектор за регистрација на брзината на осцилирање на материјалната честичка и уредите за нивно регистрирање. Главно се користат четворокомпонентни инструменти со кои може да се мерат три компоненти на осцилациите (вертикална, подолжна и попречна) и промената на воздушниот удар. Геофоните или електродинамичките сензори може да бидат поединечни за секоја компонента или во изведба како интегриран трикомпонентен блок. За мерење на воздушниот удар се користи пиезоелектричен микрофон кој го регистрира зголемувањето на воздушниот притисок на мембраната на микрофонот.

Под дејство на сеизмичките ефекти, предизвикани со минирањето, се смета осцилирањето на тлото предизвикано со оној дел на ослободената енергија на експлозивот кој не се потрошил на ситнење на карпестата маса. Тоа се манифестира во облик на еластични деформации што се распростираат како сеизмички бранови радијално од местото на експлозијата.

Интензитетот на потресите зависи од составот на тлото, количината на експлозивното полнење, начините на минирање и оддалеченоста од местото на минирање.

Радиусот на загрозената зона при минирањето може да се одреди со:

- Мерење на теренот,
- Емпириски формули.



Мерењата со подвижни сеизмографи на местото на минирање даваат вистински податоци, додека со емпириските формули се дава ориентациски размер на загрозената зона.

Наједноставна е формулата на Геншел со која ориентациски се одредува размерот на загрозената зона ( $r_s$ ) земајќи го предвид само количеството на употребениот експлозив:

$$r_s = 7 \cdot Q^{\frac{2}{3}} \text{ (m)}$$

За ориентациско одредување на границата до која сеизмичките бранови дејствуваат штетно на градбите, може да послужи едноставната формула:

$$r_s = 0,12 \cdot Q^{\frac{1}{3}} \text{ (m)}$$

Каде е:

Q – количината на експлозив што детонира истовремено (kg).

Сеизмичката сигурна оддалеченост ( $r_s$ ) ориентациски може да се одреди со равенката:

$$r_s = k \cdot \alpha \cdot Q^{\frac{1}{3}} \text{ (m)}$$

Каде е:

k – коефициент кој зависи од својствата на работната средина според табелата 1.1, а ако експлозивот се наоѓа во тло заситено со вода, треба да се зголеми за 1,5 – 2 пати.

Табела 1 Коефициент (k) кој зависи од својствата на работната средина

Вид на карпата	K
Цврсти карпи	3
Растресени карпи	5
Меки карпи	7
Песковити почви	8
Глиновити почви	15
Нанесени почви	15
Почви заситени со вода	20

Во Табела 2 е даден преглед на величината на коефициентот ( $\alpha$ ) кој зависи од дејствувањето на експлозијата (n) и ги има овие вредности:

Табела 2 Коефициент ( $\alpha$ ) кој зависи од дејствувањето на експлозијата (n)

n	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
$\alpha$	1,2	1,2	0,9	0,8	0,75	0,7

Ориентацискиот радиус на сигурната зона ( $r_s$ ) според Медведов (1975) е даден со изразот:

$$r_s = K_0 \cdot K_a \cdot K_s \cdot R_{red} \cdot Q^{\frac{1}{3}} \text{ (m)}$$

Каде се:

$K_0$  – коефициент кој зависи од состојбата на градбата,

$K_s$  – коефициент кој зависи од својствата на карпестата маса,

$R_{red}$  – редуцирана оддалеченост за разни степени на потрес кај милисекундното и моменталното активирање на минското поле,

$Q$  - количина на потрошен експлозив кој детонира моментално (kg).

Вредностите за  $K_0$  изнесуваат:

- За градби од бетон и дрвени објекти 1,0
- За градби ѕидани со тули 1,6
- За стари и оштетени градби 2,5

Коефициентот  $K_a$  изнесува од 0,63 – 1,0.

Коефициентот  $K_s$  зависи од својствата на карпестата маса и е даден во Табела 3:

Табела 3 Вредности на коефициентот  $K_s$  кој зависи од својствата на карпестата маса

Вид на карпата	$K_s$
Цврсти карпи	0,5
Растресени карпи	0,7
Лапорец и песочник	0,8
Песковити почви во зависност од длабочината на водата	1,0- 1,4
Почви заситени со вода	1,8

### 1.3 Критериуми за сеизмичка сигурност при минирањето

Процената на штетното влијание на сеизмичките бранови врз градбите се изведува врз основа на измерените големини на поместувањата, брзината и забрзувањето на осцилациите на тлото. Во пракса најчесто се применува критериумот заснован на брзината на осцилациите.

Во градежните конструкции при критична брзина на осцилациите и како последица на напрегањата кои се поголеми од цврстината на конструкцијата, настануваат трајни деформации. Големината на критичната брзина зависи од конструктивните својства на градбата и цврстината на материјалот од кој е изградена.

За време на ширењето на еластичните бранови кои настануваат со детонација на експлозивот, нема движење или пренос на материја, туку составните честички осцилираат или ротираат околу своите рамнотежни положби. Разликуваме бранова должина кој го карактеризира средството низ кое се шири бранот (еластичните својства и густината на средствата), и брзината на честичките кои осцилираат околу своите рамнотежни положби при возбудувањето од енергијата на бранот.

Пред почетокот на фазата на користењето на каменоломите, површинските копови или минирањето на трасите на новите сообраќајници потребно е со комисија да се одреди состојбата на градбите кои се наоѓаат во близина на местата на идните минирања.

Притоа, треба да се обрне внимание на:

- Состојбата на објектот,
- Отпорноста на материјалот од кој е направен објектот,
- Траењето и карактерот на сеизмичките осцилации,
- Присуството на чувствителни уреди и опрема во објектот,
- Извршеното темелење и неговиот квалитет,
- Брзината на ширење на подолжните бранови во карпата или тлото каде што е сместен објектот,
- Брзината на ширење на подолжните бранови во материјалот од кој е направен објектот.

За состојбата на објектот се прави записник со фотодокументација (се вршат снимки на евентуалните оштетувања кои постоеле на објектот пред минирањето). Записникот и фотодокументацијата се многу потребни со оглед на тоа што понекогаш штетите на објектите се припишуваат на минирањето.

За оцена на сеизмичките влијанија врз објектите, најчесто се користат искуства и прописи на другите земји со подолга рударска традиција. Во домашната пракса, за критична брзина на осцилациите се зема 1,5 cm/s. Тоа претставува премин од 4 во 5 степен на потреси според скалата на С.В. Медведов (Русија), а која се покажала како реална (Табела 4).

Табела 4 Табела на потреси и брзини на осцилациите според Медведов

Степен на потресот	Брзина на осцилациите (cm/s)	Особини на потресот
1.	<0,2	Осцилациите може да ги регистрираат само инструментите
2.	0,2-0,4	Осцилациите може да се почувствуваат само во потполна тишина
3.	0,4-0,8	Осцилациите може да ги почувствуваат лицата кои се известени за минирањето
4.	0,8-1,5	Осцилациите ги чувствуваат многу лица
5.	1,5-3,0	Започнува ронење на малтерот, настануваат оштетувања на постарите згради



Степен на потресот	Брзина на осцилациите (cm/s)	Особини на потресот
6.	3,0-6,0	Се појавуваат поголеми пукнатини во малтерот и воочливи се оштетувања на зградите
7.	6,0-12	Се појавуваат оштетувања на зградите, малтерот паѓа, настануваат тенки пукнатини на сидовите и оџаците
8.	12-24	Настануваат значителни оштетувања на зградите, се појавуваат големи пукнатини на сидовите и конструкциите и се рушат оџаците
9.	24-48	Зградите се рушат и се појавуваат големи пукнатини на сидовите
10.	48-96	Настануваат големи разорувања и рушења на зградите

Вредностите на брзините на осцилациите, заради практичност, во литературата се пишуваат во cm/s, а не во m/s според меѓународниот систем на мерки.

Во Шведска, за одредување на дозволените брзини на осцилации според Карлхајнц-Арнолд, во предвид се зема и подлогата на која е втемелена градбата и видливата штета која настанува при посилните осцилации на тлото (Табела 5 и Табела 6).

Табела 5 Критериум според Карлхајнц-Арнолд кој го прецизира видот на подлогата и ги дава следните вредности на оштетувањето:

Вид на подлога	Песок, прав, глина	Мек варовник	Тврд варовник
Брзина на брановите	1000-1500 (mm/s)	2000-4000 (mm/s)	4000-6000 (mm/s)
Без видливи пукнатини	18	35	70
Пукнатини во малтерот	30	55	100
Поголеми пукнатини	40	80	150
Штетни пукнатини	60	115	225

Табела 6 Критериум според Карлхајнц-Арнолд за објекти од посебно значење

Категорија на објектот	Вид на објектот	Дозволена резултанта на брзината на осцилациите (mm/s)
I	Армирано-бетонски индустриски градби	30-40
II	Добро градени објекти, пукнатини во малтерот	10
III	Добро градени објекти со видливи оштетувања	5
IV	Рушевини и објекти под споменична заштита	2

Доколку се работи за постари градби, вообичаено е дозволените брзини на осцилации да се редуцираат за 20%, а кај градбите кои се градени од полош материјал и до 50%.

Во Германија, во однос на граничните брзини на осцилација, се поставени доста строги критериуми за класификација на градбите по категории. DIN стандардот 4150 ги вбројува градбите во категории и во за нив дозволените брзини на осцилација на кои им припаѓаат, кои се менуваат во зависност од осцилацискиот бран.

Фреквенцијата на осцилацискиот бран зависи главно од особините на карпите во точката на детонација и оддалеченоста на местото на набљудување од експлозијата. Во компактните карпи, осцилациите на карпите се со повисоки фреквенции. Во неконсолидиран материјал, посебно во оној кој е заситен со вода, со детонацијата на експлозивот се предизвикуваат ниски фреквенции. Во пракса, за одредување на фреквенциите на осцилациите на тлото се зема средната вредност на фреквенцијата на набљудуваните пет доминантни периоди на траење на осцилациите кои се читуваат од сеизмограмот.

Граничните осцилации на тлото по DIN 4150 се прикажани во Табела 7.

Табела 7 Вредности на максималната брзина на осцилации која зависи од фреквенцијата според DIN 4150

Класа на објектот	Вид на градба	Споредба на вредностите на брзината на осцилацијата (mm/s)			
		Темел		Таван на највисокиот кат	
		<10 Hz	10-15 Hz	50-100 Hz	Сите фреквенции
1	Сали, сеизмички градени објекти	20	20-40	40-50	40
2.	Станбени градби	5	5-15	15-20	15
3.	Споменични објекти	3	3-8	8-10	8

Според US Bureau of Mines, критериумите за одредување на граничните вредности на брзините се поблаги, а градбите се поделени на две категории, и тоа на малтерисани и немалтерисани (чист ѕид).

## 2 Вибрации на тлото предизвикани од возови и нивна процена

Покрај високите трошоци за одржување поради прекумерните вибрации на колосекот, вибрациите на тлото предизвикани од железничкиот сообраќај може да предизвикаат непријатности за луѓето кои живеат во близина на пругите или да пречат на работата на чувствителната опрема во објектите. Последователно, и покрај фактот што вибрациите на тлото од железничкиот

сообраќај вообичаено не предизвикуваат оштетување на објектите, економските и еколошките аспекти на тоа прашање го оправдуваат внимателното проценување на проблемот пред градењето на нови железнички пруги или обновувањето на постоечките за потешки или побрзи возови. Во контекст на тоа, како многу корисен може да се покаже модел за процена на вибрациите на тлото предизвикани од железничкиот сообраќај.

Било кој модел за процена на вибрациите на тлото поради железничкиот сообраќај мора да вклучува најмалку три главни компоненти. Тие три главни компоненти, кои и самите може да вклучуваат многу различни делови се изворот, патеката на ширење и примателот. Во зависност од тоа колку детално се дефинирани овие три компоненти и колку точно се направени процените според моделот, тие може да се класифицираат во три различни класи. Првата класа (класа I) вклучува опфатни модели кои треба да се користат во најраната фаза на проектот за примарно идентификување на оние делови вдолж трасата кои може да имаат прекумерни вибрации на тлото. Втората класа (класа II) ги вклучува оние модели кои се поточни од класата I и се погодни за попрецизно квантификување на тежината на проблемот. Конечно, оние модели кои имаат најголема точност и може да се искористат за поддршка на дизајнот и спецификациите на колосекот и на можните мерки за ублажување на вибрациите се класифицирани како класа III.

Овде е даден полуемпириски модел од класа I. Овој модел е претставен во форма на равенка и табела која ги содржи потребните параметри кои треба да се користат за различни типови на возови на различни почвени услови.

## 2.1 Основи

Моделот за процена на вибрациите на тлото е алатка што може соодветно да се користи во различни фази на процесот на дизајнирање на железничката пруга во подготовката на студија за оцена на влијанието врз животната средина. Со користење на моделот, може да се проучи проблемот и, ако е неопходно, да се предложат методи за ублажување во текот на секоја фаза.

Со оглед на тоа што нумеричките методи одземаат многу време во однос на капацитетот и брзината на расположивите компјутери и дури и на компјутерите кои би дошле во наредните 10 години, постои потреба за развој на едноставни емпириски или аналитички модели за проучување на ефектите на железничкиот сообраќај врз вибрациите на тлото во близината на железничката пруга. Од друга страна, аналитичките модели се најпогодни за многу едноставните случаи каде што и геометријата и геотехничките услови на проблемот не се премногу сложени. Затоа, вообичаено се користат емпириски и полуемпириски модели за да се проценат вибрациите на тлото предизвикани од железничкиот сообраќај, особено во прелиминарната фаза на проектите кога не е потребна голема точност во предвидувањето.



Моделите за проценка може да се класифицираат во три класи како што е сугерирано од ISO/CD 14837-1 (2001) во зависност од точноста на процената направена од нивна страна. Првата класа е опфатниот модел кој треба да се користи во најраната фаза од развојот на проектот. Целта на овој тип на модели е да се идентификува проблемот со вибрациите на тлото и областите со најтежок проблем. Овој тип на модели е особено корисен при одлучување за локацијата на новите траси. Моделот вообичаено е многу едноставен и брз за употреба и потребни му се многу малку влезни параметри кои се на располагање во првата фаза на развојниот процес на проектот. Овие параметри се на пр. типот на железничкиот систем и возовите што ќе се движат на колосекот, типичните геотехнички услови на тлото и чувствителноста на околните објекти на вибрациите на тлото.

Моделите на прелиминарниот дизајн кои се користат во раната фаза на дизајнирањето на железничката пруга се следната класа на модели. Овие модели се погодни за попрецизно квантифицирање на тежината на проблемот со вибрациите на тлото и попрецизно идентификување на нивната локација вдолж железничката пруга од опфатните модели.

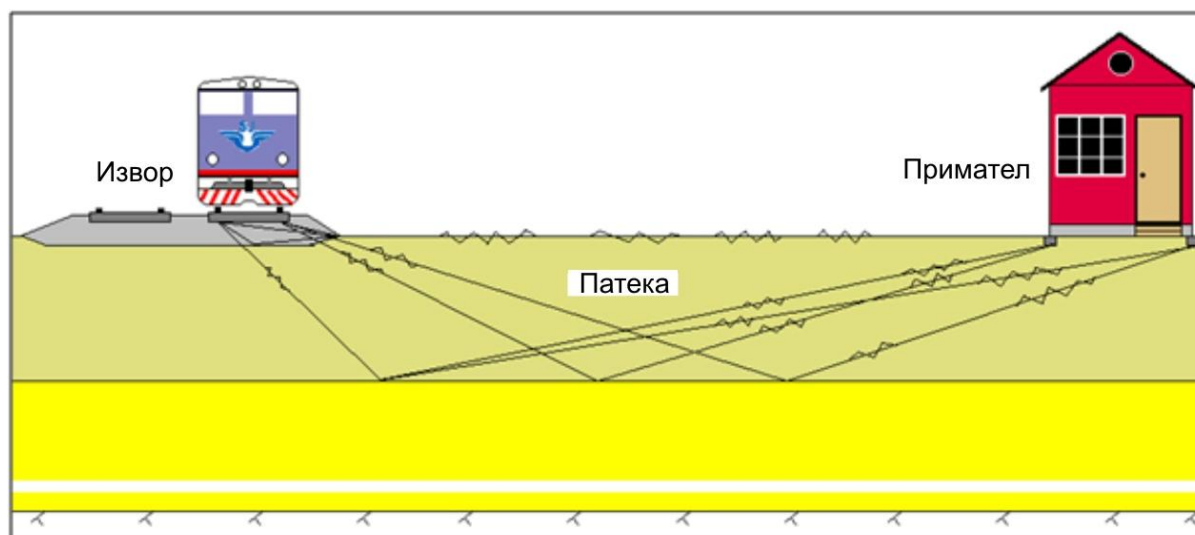
Конечно, третата класа на модели кои се користат за проценка на вибрациите на тлото се моделите за деталниот дизајн кои се користат како дел од процесот на дизајнирање откако е донесена одлука за локацијата на пругата. Овој тип на модели може да се користат за квантифицирање на проблемот или резултатот на работата за ублажување за специфична секција вдолж пругата.

## 2.2 Највисок развој

Во овој дел се презентира краток преглед на највисокиот развој на предметот на вибрациите на тлото предизвикани од железничкиот сообраќај и нивното проценување. Се дискутира за создавањето на вибрациите на „изворот“, нивното „ширење“ низ медиумот и приемот од „примателот“. Понатаму, се дава преглед на ефектите на вибрациите врз луѓето, чувствителната опрема и објектите, и се претставени одредени методи кои вообичаено се користат за ублажување на вибрациите. Конечно, се дава краток преглед на одредени модели кои моментално се користат за правење процени за вибрациите на тлото предизвикани од возовите.

## 2.3 Вибрации на тлото поради железничкиот сообраќај

Општо, може да се каже дека проблемот на прекумерните вибрации на тлото предизвикани од железничкиот сообраќај има три врски, т.е. изворот, патеката и примателот како што е систематски прикажано на Слика 1. Разбирањето на тоа како секоја од овие три врски влијае на ситуацијата на вибрацијата е суштински за проценка и ублажување на проблемот. Во остатокот на овој дел, секоја од овие три врски е накратко објаснета.



Слика 1 Трите врски на проблемот на вибрациите на тлото

## 2.4 Извор на вибрации

Генерално, се верува дека вибрациите се создаваат поради заемното дејство на возот кој се движи со колосекот кој лежи на почвата под него. Телото на вагонот е поврзано со подвижната платформа преку секундарната суспензија која, вообичаено, кај модерните патнички возови се состои од воздушно перниче. Тежината на вагонот потоа се пренесува на тркалата преку рамката на подвижната платформа која е поврзана со тркалата преку примарниот систем на суспензија. Тркалата едно по едно го пренесуваат товарот на шините.

Според прегледот на највисокиот развој од Нелсон и Сауренман (1983), на вибрациите на тлото предизвикани од железничкиот сообраќај влијание имаат фактори како што се грубоста на тркалата и шините, посебната поддршка на колосекот, динамичките карактеристики на возилата кои се движат по шините, јакоста на држачите на шините, дизајнот на структурата на пругата, карактеристиките на почвата, и дизајнот на структурата на објектите.

Дон и Стенворт (1979) го разгледуваат создавањето, ширењето и приемот на вибрациите предизвикани од железничкиот сообраќај. Во однос на создавањето на вибрациите, тие идентификуваат квази-статички и динамички вибрации, а според нив, енергијата на вибрациите не се дели подеднакво меѓу режимите и најголем дел од енергијата се пренесува преку брановите на Рајли на значително растојание од возот. Спомнато е дека ако возот патува побрзо од брзината на ширење на вибрациите на тлото, ударниот бран кој се формира во тлото сериозно ќе влијае врз околните објекти. Прикажани се експериментални резултати кои покажуваат највисока вредност на фреквенцијата која поминува низ прагот во најблиските објекти. Тие сугерираат дека возбудувањето на вибрациите на тлото, особено при ниски фреквенции, зависи од вкупната маса на возилото, а не само од масата на комплетот тркала без пружините. Тоа се докажува со големата измерена разлика меѓу натоварените и празните возови; разликата во масите на возовите е приближно 12 dB, а измерената разлика во

вибрациите е приближно иста. Експерименталните резултати исто така покажуваат највисока вредност која се објаснува како тон создаден од набирање, со бранова должина од 1,78 m на шината. Крилов (1995), Мадшус и др. (1996), Бодар (1999), Џонс и др. (2000) и Дегранд и Ломбар (2000) се меѓу другите автори кои ја прифаќаат брзината на возот како важен фактор кој влијае врз количината енергија која се пренесува од шините на околината. Од друга страна, според Дон (1983), вибрациите на тлото од тешките товарни возови на заварени шини со добар квалитет имаат само слаба зависност од брзината на возот над 30 km/h.

Ханелиус (1974), означува во еден извештај дека значителниот опсег на фреквенции за вибрациите на тлото е во опсегот од 0-10 Hz за кохезивни почви, и повисоки фреквенции за почви од фрикционен материјал. Тој понатаму бележи дека вибрациите во тлото се зголемуваат со намалувањето на масата на материјалот за исполнување на насипот, и со зголемувањето на длабочината на карпестото тло.

Различни изворни механизми може да се препознаат за вибрации кои се создадени на различни фреквенции. Фуџикејк (1986), го проучува создавањето на вибрациите поради влијанието во текот на поминувањето на тркалата преку местата на поврзување на шините, и растењето на резултантните вибрации во тлото. Според него, највисоките вредности во спектарот на вибрациите на тлото се појавуваат кај фреквенцијата која поминува низ оската и нејзините призвучи. Џонс (1994), ги набројува изворните механизми на вибрации од поминувањата на возовите како вибрации создадени од грубоста на шините, параметарско возбудување на фреквенцијата што поминува низ железничкиот праг, и квази-статичките вибрации поради подвижниот товар. Крилов и Фергусон (1994), користејќи го функционалниот формализам на Грин, ја обработуваат теоријата на создавање на нискофреквентните вибрации на тлото поради квази-статичкиот притисок од тркалата. Сметајќи ја почвата како еластичен темел, и користејќи ја Ојлер-Бернулиевата формула за еластичен сноп на еластичен темел, формулирано е создавањето на вибрации поради поминувањето на кривината на скршнување од секој железнички праг и вибрациите предизвикани од секој праг во тлото. Изразувајќи дека главниот дел на енергијата се пренесува преку брановите на Рајли, само овие бранови се земени предвид при одредувањето на спектралната густина на вертикалните вибрации. Заклучено е дека спектарот на вибрациите многу зависи од оптоварувањето на оската. Ремингтон (1987) претставува модел на шинските вибрации поради грубоста на шините и тркалата.

## 2.5 Патека на ширење

Откако ќе се создаде во колосекот, вибрацијата се шири кон околината преку медиумот. Ханелиус (1987) сугерира дека брановите на Рајли доминираат на одредено растојание од колосекот; додека брановите на телото се значителни во првите 20 метри, приближно.



Врз основа на истражување дадено во литературата, Нелсон и Сауренман (1983), ја претставуваат равенката 2-1 за намалување на растењето на брановите во линеарен еластичен полупростор, каде  $n$  е дадена во Табела 8, а некои примери на  $\alpha$  се дадени во табела 2-2. Бранот на Рајли се смета за важен, особено на поголеми растојанија од колосекот, со оглед на тоа што брановите од телото се слабеат побрзо со геометриското напредување отколку бранот на Рајли.

$$v = v_0 \cdot \left( \frac{r}{r_0} \right)^{-n} \cdot e^{-\alpha \cdot (r - r_0)} \quad (2-1)$$

Каде се:

$v_0$  – брзина на честичките кај изворот,

$r_0$  – растојание од изворот до референтната точка на тлото,

$r$  – растојание од изворот до примателот,

$n$  – моќ на геометриско слабење,

$\alpha$  – фактор за влажност на материјалот.

Табела 8 Моќ на геометриско слабење

Тип на бран	Точкест извор	Линиски извор
Бранови кои се сечат	1	0,5
Компресиони бранови	1	0,5
Бранови на Рајли	0,5	0
Бранови на Лав	0,5	0

Табела 9 Фактор за влажноста на материјалот,  $\alpha$

Тип на почва	Ублажување од почвата, $\alpha$ [ $m^{-1}$ ]
Глина заситена со вода	0,04-0,12
Варовнички наслаги и почва од варовник	0,10
Песок и мил	0,04

Вудс (1968), ги претставил резултатите од серија експерименти за заштитничкиот ефект на отворените канали во многу контролирани услови, во двослојна почва. Со аргумент дека 67% од енергијата ја носат брановите на Рајли, нивната бранова должина се користи за бездимензионална студија на проблемот. И активната (бариерата е блиску до изворот) и пасивната (бариерата е блиску до примателот) изолација од вертикалните вибрации на тлото е проучувана за отворените канали. Неколку видови од челик и алуминиум се исто така проучувани за да се покаже дека отворените канали би биле поефикасни како бариери за бранови. За возбудување на тлото се

користи направа за тресење. Процената на намалувањето на вибрациите е направена со „факторот за намалување на амплитудата“  $AR$ , кој е однос на вибрациите во точка со поставена бариерата со тие без бариера. За случајот на активна изолација, користени се прстенести канали околу изворот со различни лакови на каналот. Резултатите покажуваат дека во симетрична област околу еден радиус од изворот на возбудување низ центарот на каналот, врзани буквално со две радијални линии кои се шират од центарот на изворот низ точки  $45^\circ$  од секој крај на каналот, вибрациите ефикасно се намалуваат. Проучуваните параметри во активната изолација се: растојанието од изворот, длабочината на каналот, и прстенестата должина на лакот. Постигнато е намалување на  $AR = 0,25$  кога длабочината го исполнила условот  $d/\lambda_R \geq 0,6$ , каде  $d$  е длабочината а  $\lambda_R$  е Рајлиевата бранова должина. За случајот на пасивната изолација (прав канал), проучуваните параметри се: растојанието од изворот до централната линија на каналот, длабочината на каналот, должината на каналот, и ширината на каналот. Може да се заклучи од резултатите дека е потребна минимална длабочина за каналот да биде ефикасен. Според него, ширината на каналот има мало влијание врз ефикасноста на отворените канали. Бариерите со ѕидови покажаа дека се помалку ефикасни од каналите.

## 2.6 Примател

Откако ќе се создадат во колосекот, и растејќи низ медиумот, вибрациите се примаат од темелите на околните објекти. Од темелите, вибрациите потоа се шират кон другите делови на објектите.

Нелсон (1987), го разгледува одговорот на објектите на вибрациите земајќи го предвид влијанието на типот на темелот врз пренесувањето на вибрациите од тлото на објектите и ширењето на вибрациите во рамките на објектите. Покажано е дека во објект со повеќе ката, вообичаена вредност на (високофреквентното) ублажување на вибрациите од под-до-под е приближно 3 dB.

Според Ханелиус (1974), резонанцата на целиот објект вообичаено се појавува под 10 Hz, додека резонанците на ѕидовите и таванот се појавуваат во опсегот од 10-60 Hz. Џонс (1994) го сумира одговорот на објектот на вибрациите како вообичаено постоење резонанци на целиот објект на темелот од околу 4 Hz, на подовите од околу 20-30 Hz, и на ѕидовите и прозорците над 40 Hz.

Џонсон (2000), прикажа експериментални и теоретски истражувања изведени за да се карактеризираат и да се објаснат нискофреквентните почвени и структурни вибрации поврзани со железничкиот сообраќај. Заклучено е од студијата на случај дека само нискофреквентната содржина на вибрациите ефикасно се пренесува во темелот на објектот. Според авторот, објектот бил подложен на оптоварување од поле од бранови малку наклонето кон нормалата на железничката пруга.

## 2.7 Ефекти на вибрациите

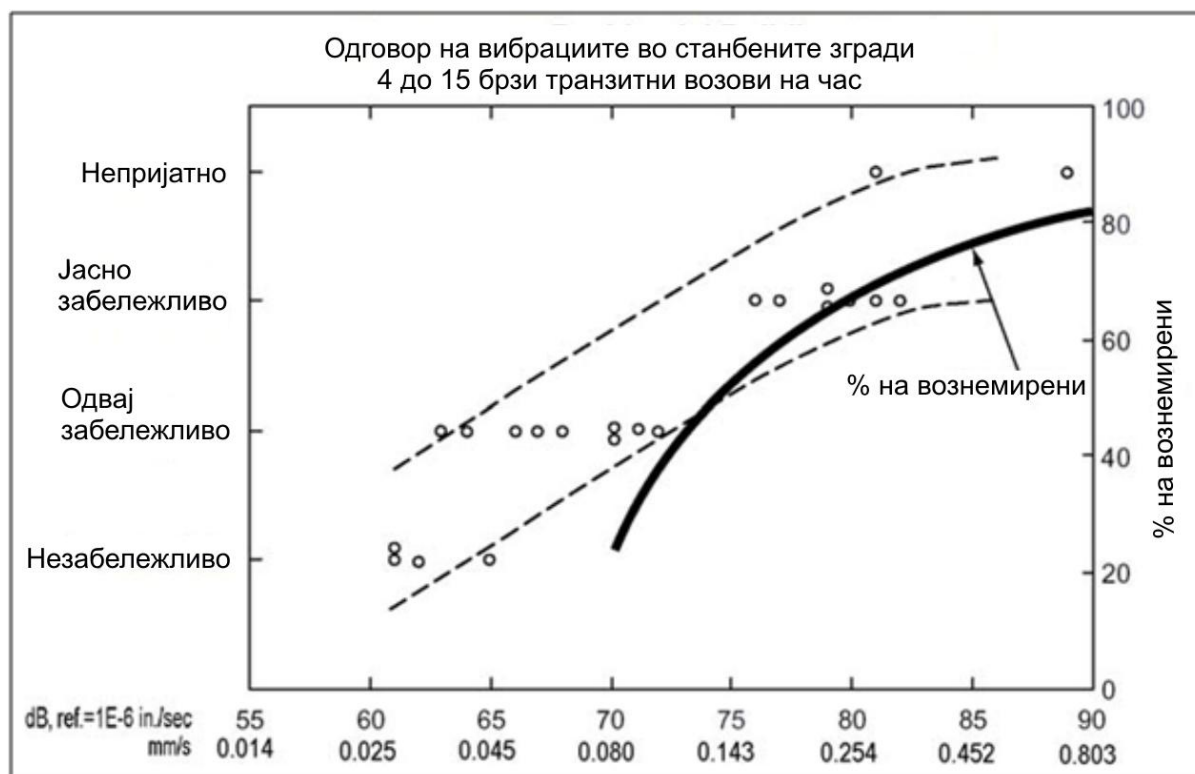
Откако ќе бидат примени од темелите на објектите, вибрациите потоа се пренесуваат низ другите делови на објектот. Какви ефекти може да имаат вибрациите на станарите внатре во објектите, какво ќе биде влијанието на вибрациите врз чувствителната опрема, и конечно дали има ризик од оштетување на објектите се главните три прашања кои произлегуваат во тој однос. Во овој дел се дава одговор на овие три прашања врз основа на прегледот на литературата.

## 2.8 Реакција на луѓето

Реакцијата на луѓето на вибрациите на тлото е под влијание на многу фактори. Некои од тие фактори се физички како амплитудата, времетраењето и фреквентната содржина на вибрациите, додека другите фактори како типот на популацијата, возраста, полот и очекувањето се физиолошки (ISO 2631-2, 2003). Тоа значи дека реакцијата на луѓето на вибрациите е субјективна и ќе биде различна за различни луѓе. Затоа, при проучувањето на односите изложеност-влијание, реакцијата на луѓето на одредено ниво на вибрации ќе се зема во предвид на статистички начин (Клебо и др, 2003) изразувајќи колку проценти од популацијата ги почувствувале вибрациите на одреден начин.

Кога вибрациите стигнуваат до подовите и прозорците, тие може да резултираат со забележливи вибрации во зависност од амплитудата и фреквенцијата на вибрациите. Тресењето на прозорците, садовите, и сличните делови може исто така да резултира со гласна бучава која се нарекува бучава од тлото. Ова е покрај вообичаената воздушна бучава која се слуша при поминувањето на возот. Всушност, постои индикација за меѓусебно дејство меѓу изложеноста на бучава и вибрации од сообраќајот (Клебо и др, 2003). Луѓето може да бидат повеќе вознемирени ако се изложени и на бучава и на вибрации во споредба со тоа кога се чувствуваат само вибрациите.





Слика 2 Реакција на луѓето на вибрациите на станбените згради со 4 до 15 брзи транзитни возови на час (DOT-293630-1)

За прашањето на правилната количина што треба да се користи за процена на реакцијата на луѓето на вибрациите на тлото, ISO 2631-1 (1997) го сугерира методот г.м.с. освен ако не се присутни значителни максимални вредности кај вибрациите. За вибрациите со такви максимални вредности каде факторот на највисоката вредност<sup>1</sup> е поголем од 9, прикажани се дополнителни и/или алтернативни методи. Една од овие алтернативни мерки сугерирани од ISO 2631-1 (1997) е вредноста на движечката г.м.с<sup>2</sup>.

Според министерството за транспорт на САД (1998), прагот на осет кај луѓето за брзина на честички е околу 0,04 mm/s (65 dB со референца  $1e^{-6}$  инчи/сек.). И покрај многу ниското ниво на осет, повеќето луѓе ќе бидат вознемирани од вибрациите на тлото само ако имаат многу повисоки нивои. Бучавата од тлото, од друга страна, може сепак да биде вознемирувачка дури и ако нивоите на вибрации се под границата на осет. Критериумите за влијанието на вибрациите од тлото за обични згради и специјални згради според US-DOT-293630-1 (1998) се дадени во Табела 10 и Табела 11 соодветно.

<sup>1</sup> Факторот на највисоката вредност на вибрациите се дефинира како однос на највисоката вредност и вредноста на г.м.с. (ISO 2041, 1990).

<sup>2</sup> Според ISO 2041 (1990) г.м.с. на функција со единечна вредност  $f(t)$ , во интервал меѓу  $t_1$  и  $t_2$ , е дефинирана како квадратен корен од просечната вредност на квадратните вредности на функцијата во интервалот.

Табела 10 Критериуми за влијанието на вибрациите на тлото (r.m.s. брзина на честичките-root-mean-square value) според министерството за транспорт на САД, US-DOT-293630-1 (1998)

Категорија на користење на почвата	Нивои на влијание на вибрациите на тлото (dB, ref. 1e <sup>-6</sup> in./sec)		Нивои на влијание на вибрациите на тлото (mm/s)	
	Чести настани <sup>а</sup>	Ретки настани <sup>б</sup>	Чести настани	Ретки настани
Категорија 1: згради каде вибрациите би пречеле на внатрешната работа	65	65 <sup>б</sup>	0,05	0,05
Категорија 2: Домови и згради каде луѓето вообичаено спијат	72	80	0,10	0,25
Категорија 3: Употреба на земјиштето од институции со примарна дневна употреба	75	83	0,14	0,36

**Забелешки:**

а) Чести настани се опишани како повеќе од 70 настани со вибрации на ден.

б) Ретки настани се опишани како помалку од 70 настани со вибрации на ден.

в) Овој критериум за ограничување се заснова на нивоите кои се прифатливи за најголем дел од умерено чувствителната опрема како што се оптичките микроскопи. Производството и истражувањето со примена на чувствителноста на вибрации ќе има потреба од детална процена за дефинирање на прифатливите нивои на вибрации. Обезбедувањето на пониски нивои на вибрации во зграда често бара специјален дизајн на системите HVAC и зајакнати подови

Табела 11 Критериуми за вибрации на тлото (r.m.s. брзина на честичките) за специјални згради според министерството за транспорт на САД, (DOT-293630-1, 1998). 1e-6 in./sec се користи во САД како референца за брзина на честичките.

Тип на зграда или просторија	Нивои на влијание на вибрациите на тлото (dB, ref. 1e-6 in./sec)		Нивои на влијание на вибрациите на тлото (mm/s)	
	Чести настани <sup>а</sup>	Ретки настани <sup>б</sup>	Чести настани	Ретки настани
Концертни сали	65	65	0,05	0,05
ТВ студија	65	65	0,05	0,05
Студија за снимање	65	65	0,05	0,05
Амфитеатри	72	80	0,10	0,25
Театри	72	80	0,10	0,25

**Забелешки:**

а) Чести настани се опишани како повеќе од 70 настани со вибрации на ден.

б) Ретки настани се опишани како помалку од 70 настани со вибрации на ден.

Шведската железничка администрација (Banverket) и шведската агенција за заштита на животната средина (Naturvardsverket) заедно го сугерираат

критериумот за влијание врз животната средина на вибрациите од тлото од железничкиот сообраќај како што е прикажано во табела 2-5 (BVPO 724.001, 1997). Вредностите дадени со оваа табела соодветствуваат со пониската граница за умерено нарушување дадено во SS 460 4861 (1992).

Табела 12 Критериум за вибрации од тлото за влијание врз животната средина според упатствата подготвени од Banverket и Naturvardsverket во Шведска.

Ниво на вибрации г.м.с. (1-80 Hz)	Брзина на честичките	Забрзување на честичките
	0,4 mm/s	14 mm/s <sup>2</sup>

## 2.9 Влијание на вибрациите врз чувствителната опрема

Вибрациите на тлото предизвикани од сообраќајот може да пречат на работата на чувствителната опрема како што се електронските микроскопи во внатрешноста на зградите. Затоа, некогаш е неопходно да се ублажат вибрациите ако железничката пруга поминува блиску до зградата. За видот на погодната противмерка мора да се реши во зависност од специфичните услови на пругата и во зградите.

ISO 10811-1 (2000) и ISO 10811-2 (2000) ги покрива прашањата на мерењето, процената и класификацијата на вибрациите и ударите во зградите со чувствителна опрема. Вообичаено, упатствата од производителите ги даваат неопходните информации за максималното ниво на вибрациите за чувствителната опрема. Критериумите за максимално дозволените нивоа на вибрации за чувствителна опрема се засновани на единечни настани. Тоа е поради фактот што е многу неверојатно настаните на влечење, дури и да се случат во исто време, се точно кохезивни и во фаза секој со секого за да можат да се додаваат.

## 2.10 Влијание на вибрациите врз зградите

Прегледот на извештаите за оштетувањата на зградите поврзани со вибрациите (Нелсон и Сауренман, 1983) покажува дека постои само 5% веројатност дека зградите ќе претрпат структурни оштетувања<sup>3</sup> поради брзини на честичките помали од 50 mm/s и не е пријавен случај за структурно оштетување на зградите за брзини на честичките помали од 25 mm/s. Според извештајот, не постои ризик за архитектурно оштетување на нормалните згради поради вибрации помали од 15 mm/s.

ISO 4866 (1990) дава упатства за мерење на вибрациите и нивното влијание врз зградите. Според овој стандард, траењето на динамичката сила на возбудување е важен параметар како и фреквенцијата и опсегот на интензитетот на вибрациите. Факторите поврзани со зградата кои треба да се

---

<sup>3</sup> Структурно оштетување е дефинирано како кршење на стаклата и сериозно напукнување на фасадата, веројатно придружено со паѓање на фасадата.



земат предвид се типот и состојбата на зградата, природните фреквенции и амортизацијата, димензиите на основата на зградата, и почвата на локацијата. Норвешкиот стандард NS 8141 (NSF, 2001), и шведскиот стандард SS 460 48 66 (SEK, 1991) даваат слични упатства за дозволената највисока вредност на вибрациите за различни типови на згради, на различни почви. Додека шведскиот стандард се занимава само со вибрациите предизвикани од експлозиите, норвешкиот стандард важи дури и за вибрации на тлото предизвикани од сообраќајот. Според норвешкиот стандард, дозволената највисока вредност на вибрациите за да се избегне оштетување на зградите е дадена со равенката 2-2:

$$v = v_0 \cdot F_g \cdot F_b \cdot F_d \cdot F_k \quad (2-2)$$

Каде се:

$v_0$  – некорегирана брзина на честичките (највисока вредност) која е 20 mm/s,

$F_g$  – фактор кој ги зема предвид условите на почвата на локацијата на зградата,

$F_b$  – фактор за типот на зградата, нејзиниот материјал и типот на темелот,

$F_d$  – фактор кој го зема предвид растојанието меѓу зградата и изворот,

$F_k$  – фактор за типот на изворот кој е еднаков на 1,0 за сообраќај.

Со користење на равенката 2-2, минималната највисока вредност на брзината на честичките предизвикана од сообраќај (поради градежните активности) кои може да резултираат со архитектурно оштетување на вообичаените станбени згради на многу мека глина (најлош случај), лоцирани на 15 метри од изворот, може да се пресмета и изнесува околу 4 mm/s. Ако се земе предвид историска зграда на истото растојание, овој лимит би бил околу 2 mm/s. Овие лимити се за најлошите случаи, кога зградите со многу неповолни типови на конструкција и темели се градат на многу мека глина. За споредба, дозволената највисока вредност на брзината на честичките на растојание од 15 метри од изворот (сообраќајот) во случај на зграда што е изградена од армиран бетон на столбови во многу мека глина е околу 10 mm/s.

Искуството покажува дека многу ретко вибрациите на тлото измерени на 15 m од оската на симетрија на колосекот би надминале 4 mm/s или дури 2 mm/s. Всушност, многу е неверојатно вибрациите на тлото предизвикани од железнички сообраќај да резултираат со структурни оштетувања на зградите, иако во најповеќе од тешките случаи, може да резултираат со мали козметички оштетувања ако зградите се преблиску до колосекот. Вообичаено, прагот на амплитудата на вибрациите на тлото кои може да предизвикаат козметички оштетувања на зградите е најмалку трипати поголем од амплитудата на вибрациите предизвикани од железнички сообраќај на околу 15 m од оската на колосекот (DOT-T-95-16, 1995). Затоа, во продолжение, прашањето на вибрациите на тлото кај зградите се проучува само од гледна точка на вознемирувањето на станарите. Како последица на тоа, вибрациите се

изразуваат во г.т.с. освен ако не е поинаку наведено и покрај фактот што козметичките оштетувања на зградите повеќе се поврзани со највисоката вредност на амплитудата на вибрациите.

Вреди да се спомне дека некои згради кои се почувствителни на вибрациите во животната средина како што се кината, ТВ студијата, концертните сали, и лабораториите со чувствителна опрема треба да се проучуваат одвоено и темелно секогаш кога нова железничка линија поминува во нивната околина.

### **2.11 Норвешки модел за процена на вибрациите предизвикани од железничкиот транспорт**

Норвешкиот геотехнички институт NGI (Мадшус и др. 1996) разви полуемпириски модел за процена на нискофреквентните вибрации од железничкиот сообраќај на меки почви. Моделот кој има статистичка формула ги предвидува и очекуваните вредности и соодветните лимити на сигурност. Овој модел е употребен за планирање на Gardemobanen (железничката пруга со голема брзина меѓу Осло и аеродромот). Моделот ги предвидува вибрациите на подигнатите подови во зградите кои се наоѓаат на одредено растојание од пругата.

Податоците кои се користат за овој модел за предвидување се собрани од мерењата на разни локации со почвени услови кои варираат од меки до тврди почви и различни типови згради. Локациите се наоѓаат вдолж разни железнички линии во Норвешка и Шведска. Вибрациите се мерени симултано на насипот, на неколку точки на површината на тлото, на темелите на зградите, и на повисоките катови на зградите. Фреквентното подрачје за зачуваните податоци од мерењата ги покриваат барем фреквенциите меѓу 3 и 80 Hz. Земајќи ја предвид стохастичната природа на вибрациите на тлото поврзани со железницата, вообичаено пет до десет поминувања на истиот тип на воз се снимани. Врз основа на историјата на забележаното време, направена е процена на вредностите на октавата од 1/3 и вредностите на фреквентниот г.т.с. според ISO 2631 и ISO 8041, со време на интеграција од една секунда за најинтензивниот дел од снимањата.

Факторите кои од NGI се прифатени како важни за моделот се:

- условите на тлото,
- типот на возот,
- квалитетот на линијата и дизајнот на насипот,
- брзината на возот,
- растојанието од колосекот до зградата,
- темелите, структурата и бројот на катови на зградата.

Во обид да се поедностави моделот, се претпоставува дека влијанието на факторите 2-6 може да се смета посебно. Комбинирајќи ги некои од факторите дадени погоре, моделот е даден во математичка форма како во равенката 2-3.

$$V = F_v \cdot F_R \cdot F_B = V_T \cdot F_S \cdot F_D \cdot F_R \cdot F_B \quad (2-3)$$

Каде се:

$F_v$  – основна функција на вибрациите,

$F_R$  – фактор на квалитетот на колосекот,

$F_B$  – фактор на амплификација на зградата.

Основниот фактор на вибрациите пак е составен од три други фактори. Тие фактори се:

$V_T$  – специфично ниво на вибрации за типот на возот, дефиниран како ниво на вибрации на тлото на референтно растојание од  $D_0 = 15$  m, од оската на симетрија на колосекот, кога воз од одреден тип поминува со референтна брзина од  $S_0 = 70$  km/h, на „стандарден“ колосек и насип. Референтното растојание, 15 m од оската на симетрија на колосекот е избрано да се избегне влијанието на блиските бранови на полето.

$F_S$  – фактор на брзината кој ја има предвид брзината на возот S. Овој фактор е дефиниран со равенката 2-4, каде A е факторот на брзината на возот.

$$F_S = \left( \frac{S}{S_0} \right)^A \quad (2-4)$$

Слично на  $F_S$ ,  $F_D$  е факторот на растојанието, кој го зема предвид слабењето со оддалечувањето од колосекот, поради геометриското и хистеретичното (мемориско) амортизирање.  $F_D$  е дефиниран со равенката 2-5, каде D е растојанието од средишната точка на колосекот до примателот, а B е експонент од растојанието.

$$F_D = \left( \frac{D}{D_0} \right)^{-B} \quad (2-5)$$

Додека факторот  $V_T$  и експонентот на растојанието B зависат од почвените услови, експонентот на брзината A не варира значително поради почвените услови и изнесува околу еден.

Факторот на квалитетот на колосекот  $F_R$  го зема предвид влијанието на квалитетот на колосекот и насипот врз вибрациите. Масивен и тврд насип под шините се очекува да даде помали вибрации од „стандардниот“ колосек, додека премногу флексибилен насип би резултирал со поголеми вибрации од „стандардниот“ колосек. Овој фактор дури ја зема предвид и мазноста на шините.

Конечно,  $F_B$ , факторот на амплификација на зградите го зема предвид влијанието на спојот тло/темел и резонанците на зградата врз вибрациите мерени внатре во зградата (во средината на подот).  $F_R$  и  $F_B$  не зависат значително од почвените услови.



Иако равенката 2-3 може да се користи за фреквентниот појас на октавата од 1/3, моментално NGI користи поедноставен модел (проектот Gardermobanen) за кој се претпоставува дека факторите се независни од фреквенцијата. За овој поедноставен модел, факторите се директно поврзани со брзината на фреквентната r.m.s. (root-mean-square value),  $V_{w,RMS}$ . Вредностите предвидени на овој начин се соодветни со вибрациите на подот како што е пропишано во ISO 2631. Се имплицира дека овие вредности се соодветни со вертикалната компонента на вибрациите. Некои вообичаени вредности на параметрите на моделот се дадени во табелата 2-6.

Табела 13 Вообичаени параметри кои се користат во равенката 2-3 (Мадшус и др. 1996)

Почвени услови	Тип на воз	$V_T$ (mm/s)	Брзина, A	Растојание, B	COV ( $F_v$ )
Мека глина	Со висока брзина	0,4-0,5	0,9-1,1	0,3-0,8	0,2-0,3
	Влечен	0,7-0,8	0,9-1,1	0,3-0,4	0,3-0,4
Глина со средна мекост	Со висока брзина	0,10-0,15	0,9-1,1	0,9-1,0	0,4-0,5
	Влечен	0,20-0,25	0,9-1,1	0,7-0,9	0,4-0,6

Општо, може да се каже дека проблемот на прекумерните вибрации на тлото предизвикани од железничкиот сообраќај има три врски, т.е. изворот, патеката и примателот. Со други зборови, вибрациите на тлото предизвикани од железничкиот сообраќај се под влијание на фактори како што се грубоста на тркалата и шините, посебната поддршка на колосекот, динамичките карактеристики на возилата кои се движат по шините, јакоста на држачите на шините, дизајнот на структурата на пругата, карактеристиките на почвата, и дизајнот на структурата на објектите и брзината на возот.

Вообичаено, се претпоставува дека нема да постојат оштетувања на објектите поради вибрациите предизвикани од вибрациите на тлото. Најважното влијание што вибрациите од железничкиот сообраќај на пругата Кичево-Струга-граница со Албанија може да го предизвикаат е врз луѓето кои живеат во објектите покрај планираната траса на пругата. Понатаму, ако постои опрема чувствителна на вибрации во внатрешноста на објектите, нејзината функција може да биде нарушена од вибрациите ако не се преземат противмерки. Доколку многу блиску покрај трасата на пругата постојат згради од специјален карактер, како што се театри или стари историски згради, тие треба да се разгледаат со поголемо внимание во однос на вибрациите на тлото.

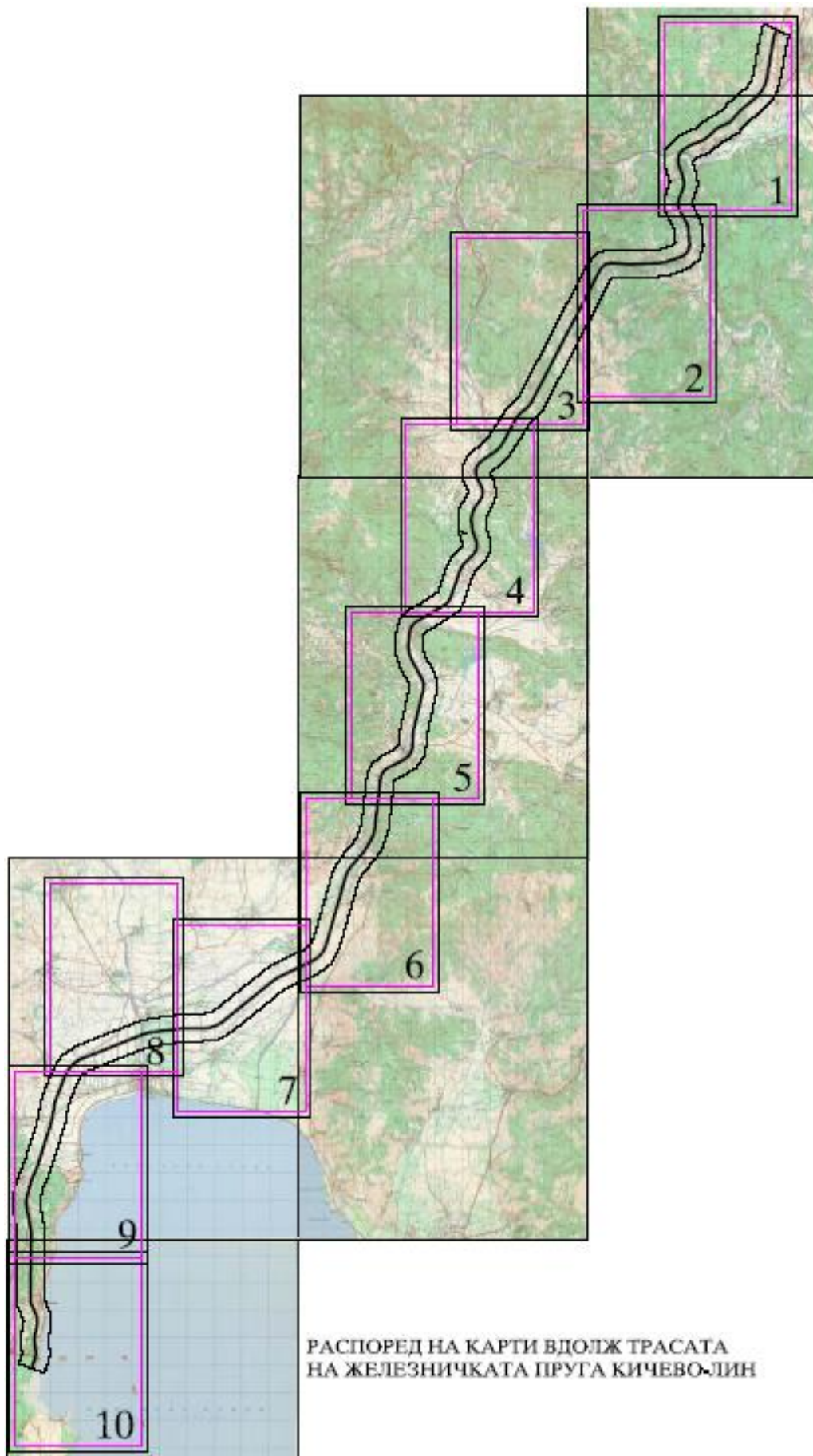
Постојат методи за ублажување на прекумерните вибрации на тлото што може да ги предизвика железничкиот сообраќај на пругата Кичево-Струга-граница со Албанија. Кој метод или комбинација на методи треба да се користи зависи од факторите како што се фреквентната содржина на создадените вибрации на

тлото, колку далеку се објектите од пругата, типот и слоевитоста на почвата на местото на изградбата на пругата, колку објекти мора да бидат заштитени од прекумерните вибрации на тлото и типовите на објектите. Понатаму, вибрациите на тлото во комбинација со бучавата од воздухот од железницата може да биде примена од луѓето како повознемирувачка. Затоа, се препорачува да се комбинираат методите за ублажување на бучавата и вибрациите за да се постигнат најдобри резултати.

Брзината на возовите и силата на тркалата се две многу важни фактори кои влијаат на нивото на вибрациите на тлото. Геотехничките услови на теренот исто така имаат важно влијание врз вибрациите. Во однос на типот на возовите кои се движат по пругата, може да се заклучи дека не постои значителна разлика меѓу вибрациите создадени во шините од товарните и не-товарните возови кога вибрациите се нормализираат за силата на тркалата и брзината на возот. Вибрациите создадени од товарните возови се намалуваат со зголемување на растојанието од оската на симетрија на колосекот со помала брзина во споредба со не-товарните возови. Понатаму, намалувањето на вибрациите може да биде под влијание на брзината на возот.

**ПРИЛОГ 10**  
**ВЛИЈАНИЕ ВРЗ БУЧАВАТА**

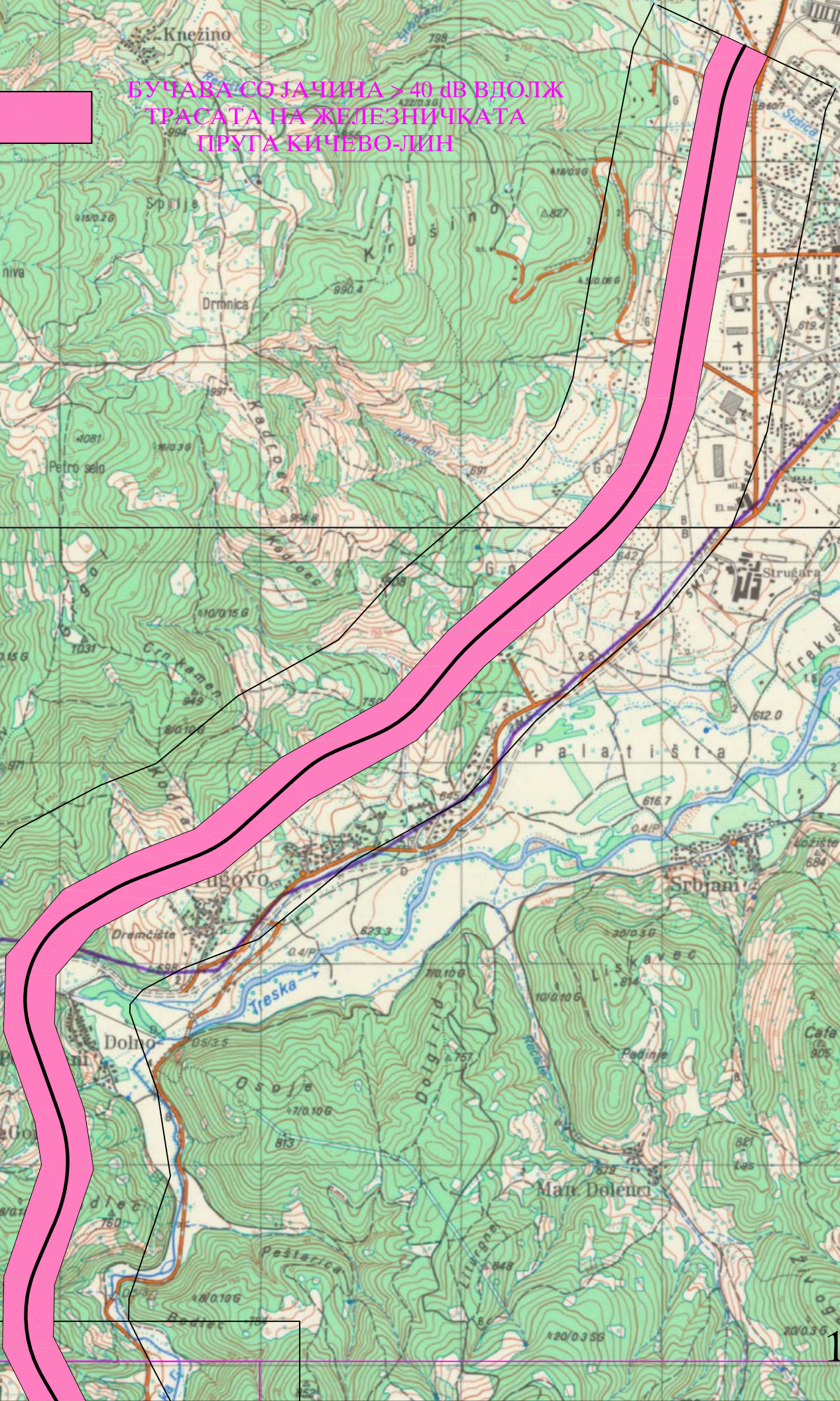




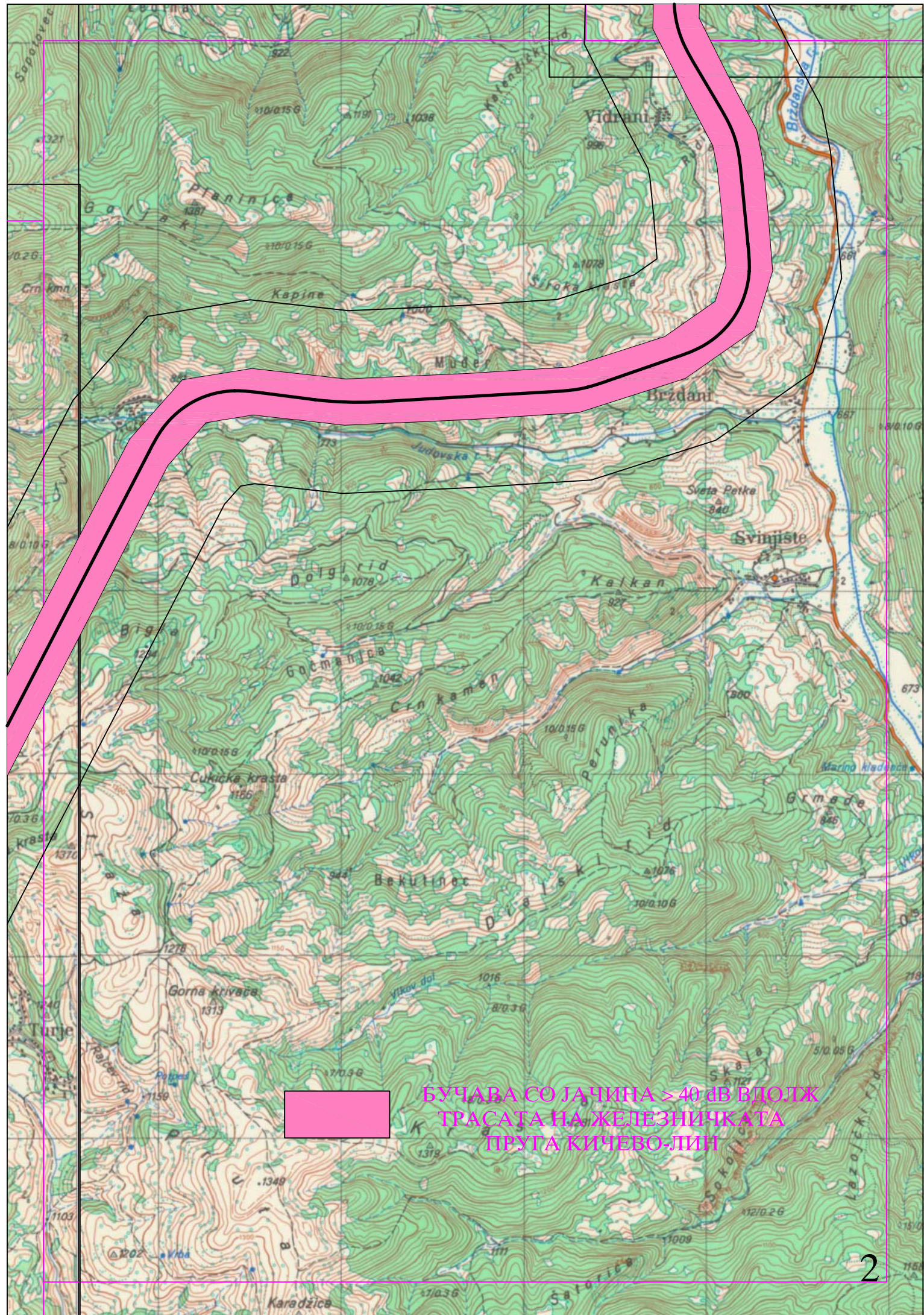
РАСПОРЕД НА КАРТИ ВДОЛЖ ТРАСАТА НА ЖЕЛЕЗНИЧКАТА ПРУГА КИЧЕВО-ЛИН



БУЧВА СО ЈАЧИНА > 40 дВ ВОДЛЖ  
ТРАСАТА НА ЖЕЛЕЗНИЧКАТА  
ПРУГА КИЧЕВО-ЛИН



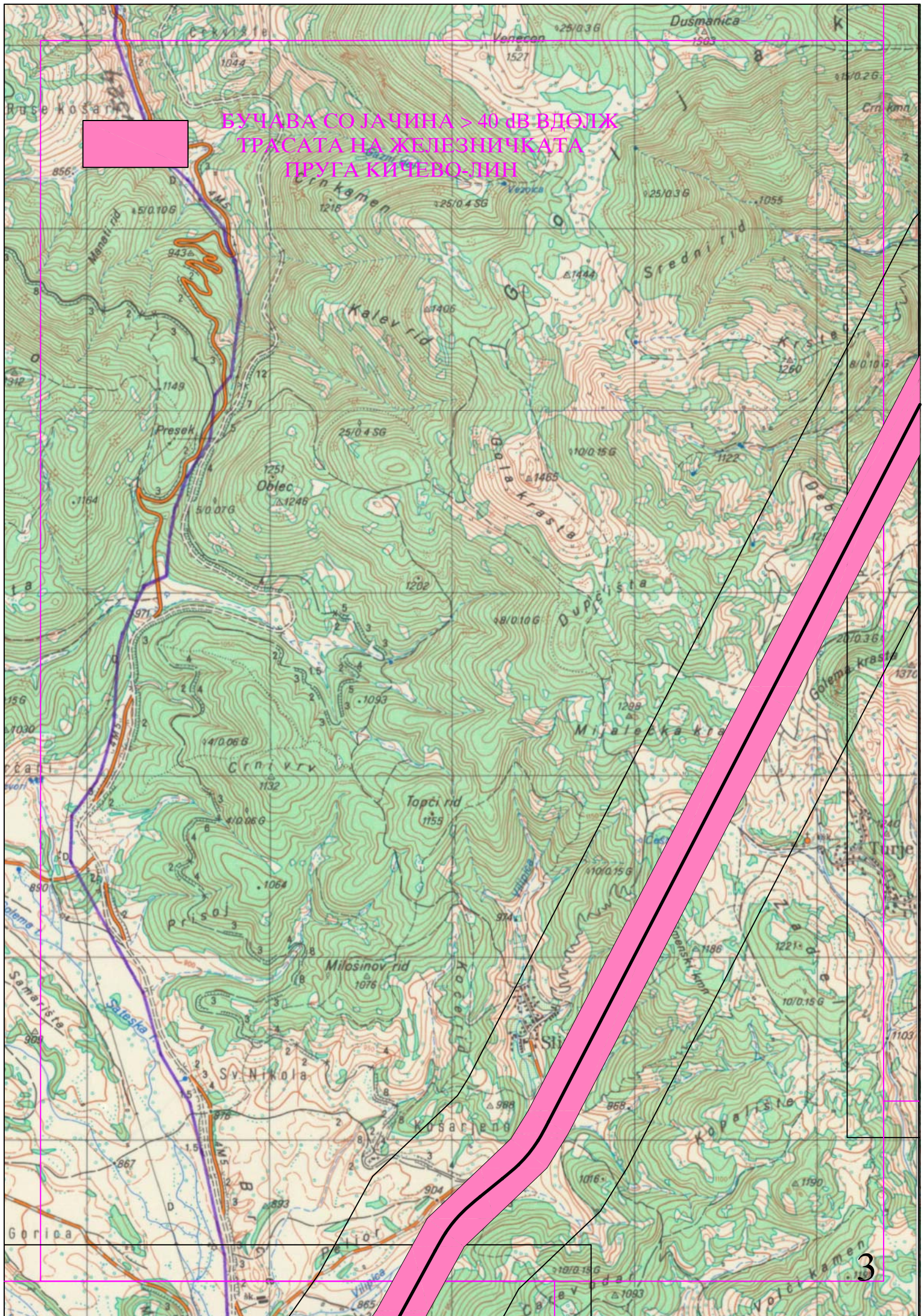
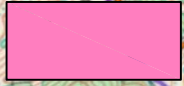




БУЧАВА СО ГАЧИНА > 40 СВ ВОДНОК  
ТРАСАТА НА ЖЕЛЕЗНИЧКАТА  
ПРЕТА КИЧЕВО-ЛИП



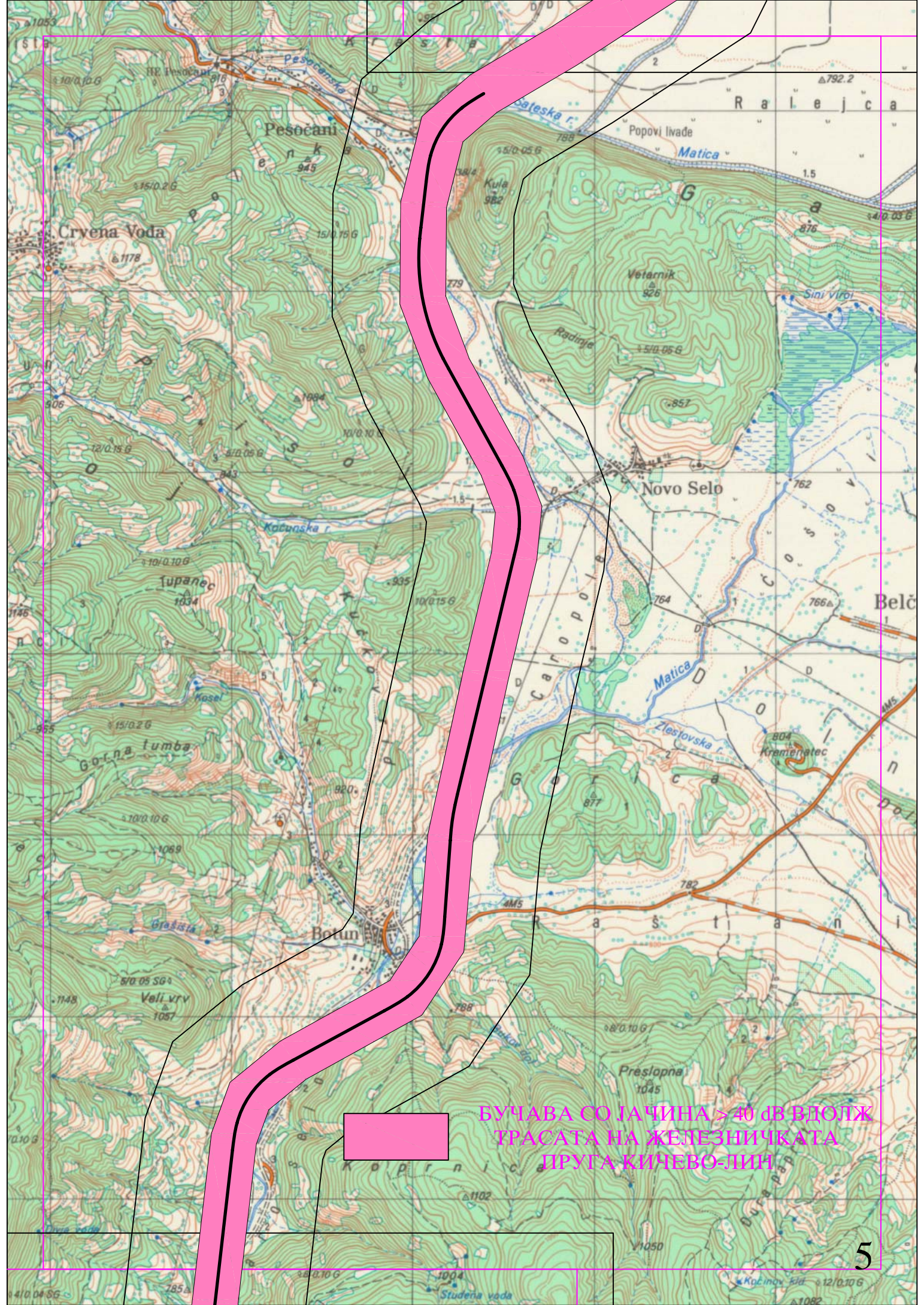
БУЧАВА СО ЈАЧИНА > 40 ЈВ ВДОЛЖ  
ТРАСАТА НА ЖЕЛЕЗНИЧКАТА  
ПРУГА КИЧЕВО-ПИН





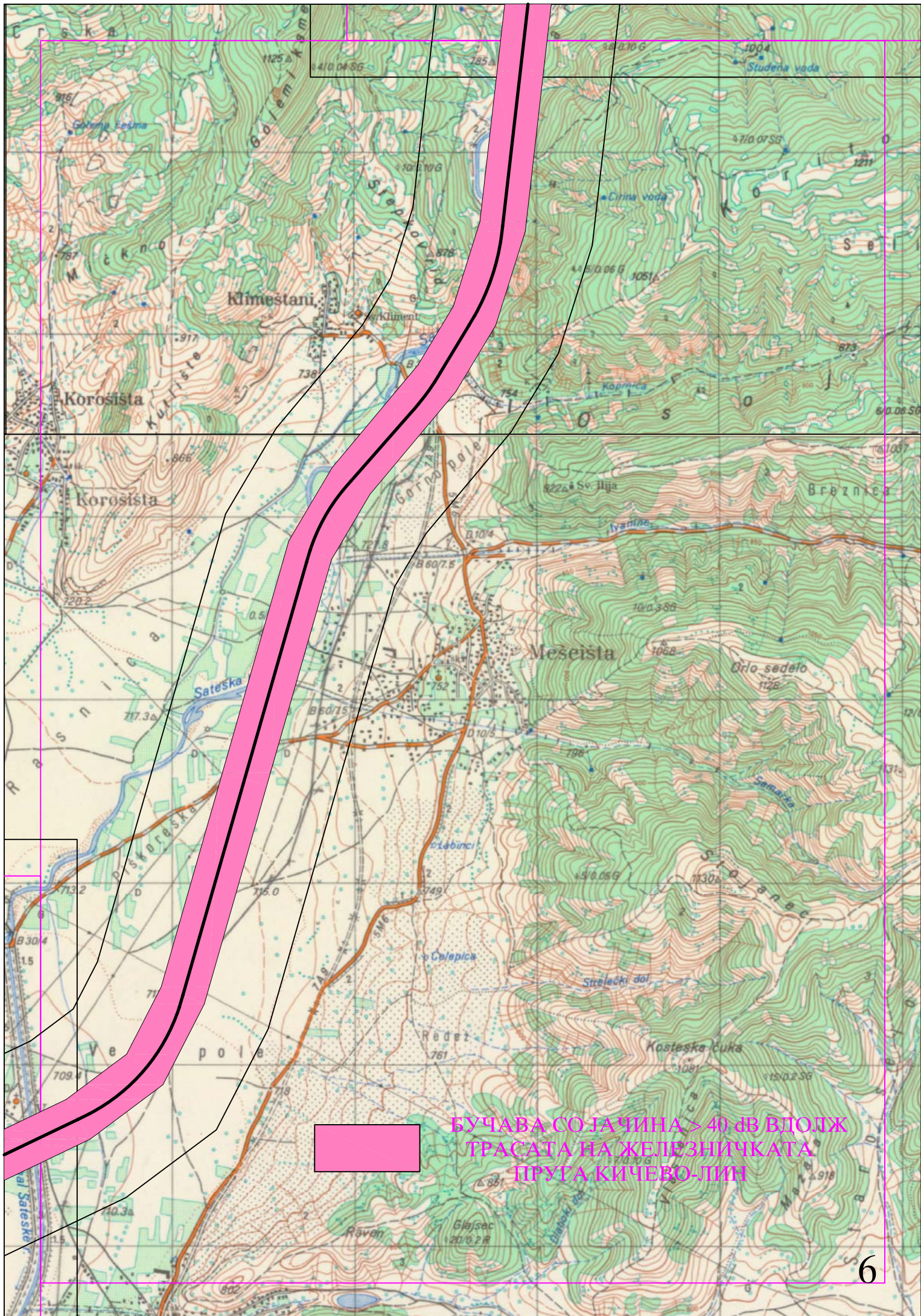
БУЧАВА СО ЈАЧИНА > 40 дБ ВДОЈЖ  
ТРАСАТА НА ЖЕЛЕЗНИЧКАТА  
ПРУГА КИЧЕВО-ЛИП





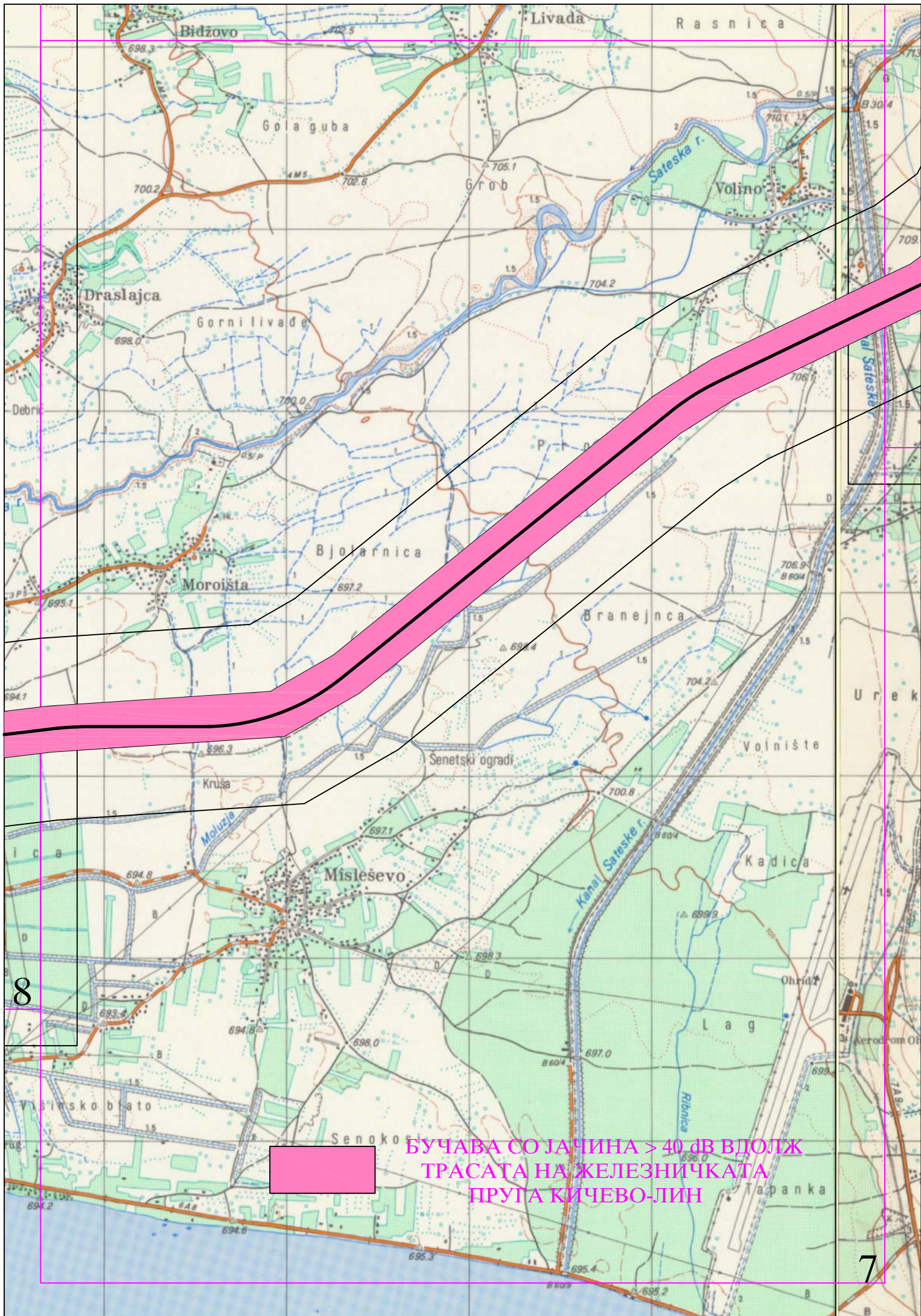
БУЧАВА СО ЈАЧИНА > 40 дБ ВО ОЖ  
ТРАСАТА НА ЖЕЛЕЗНИЧКАТА  
ПРУГА КИЧЕВО-ЛИЦ





БУЧАВА СО ЈАЧИНА > 40 dB ВОДЛЖ  
ТРАСАТА НА ЖЕЛЕЗНИЧКАТА  
ПРУГА КИЧЕВО-ЛИП





8



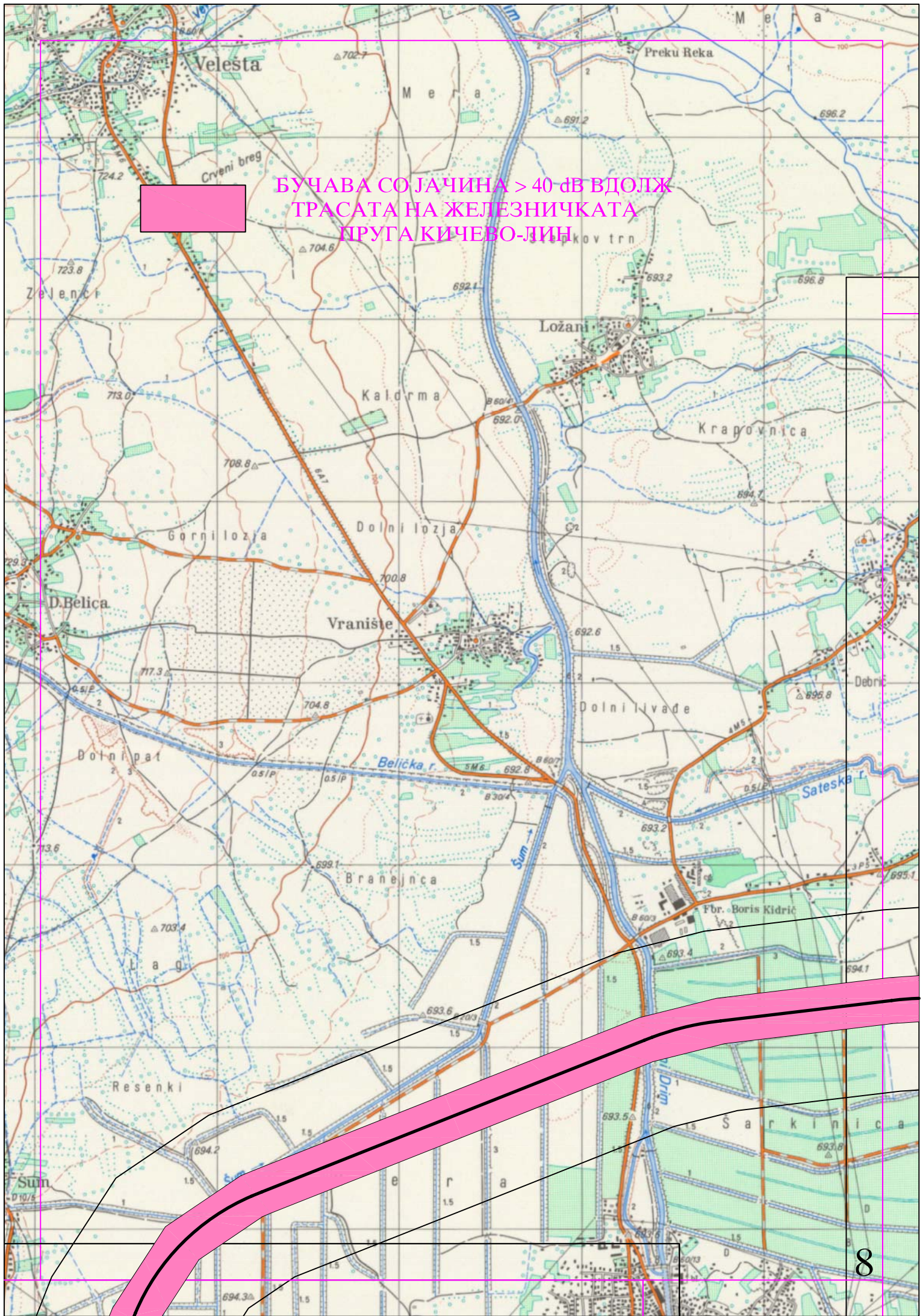
БУЧАВА СО ЈАЧИНА > 40 дВ ВДОЛЖ  
ТРАСАТА НА ЖЕЛЕЗНИЧКАТА  
ПРУГА КИЧЕВО-ЛИН

7

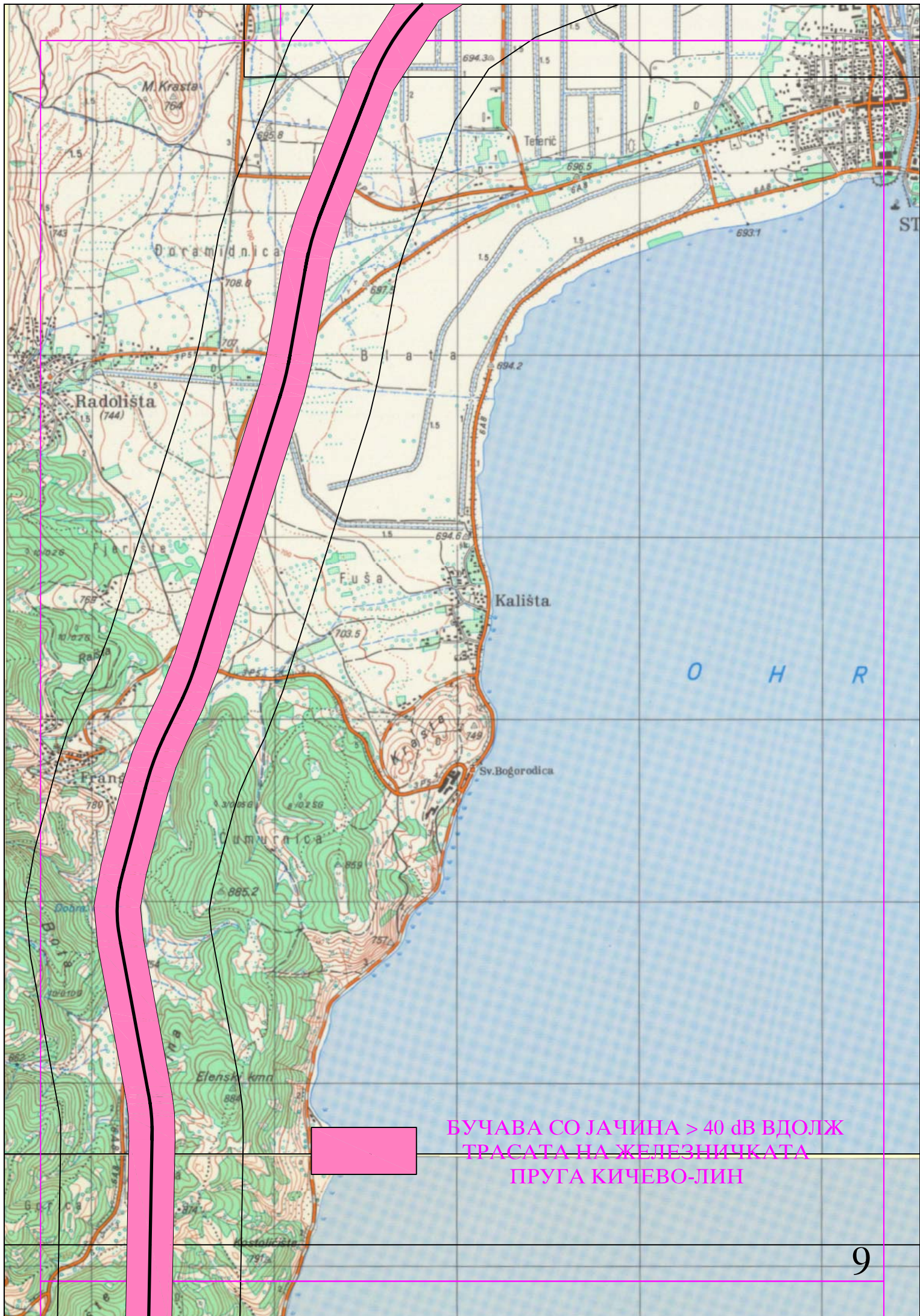




БУЧАВА СО ЈАЧИНА > 40 дВ ВОДНОЈ  
ТРАСАТА НА ЖЕЛЕЗНИЧКАТА  
ПРУГА КИЧЕВО-ЛИН

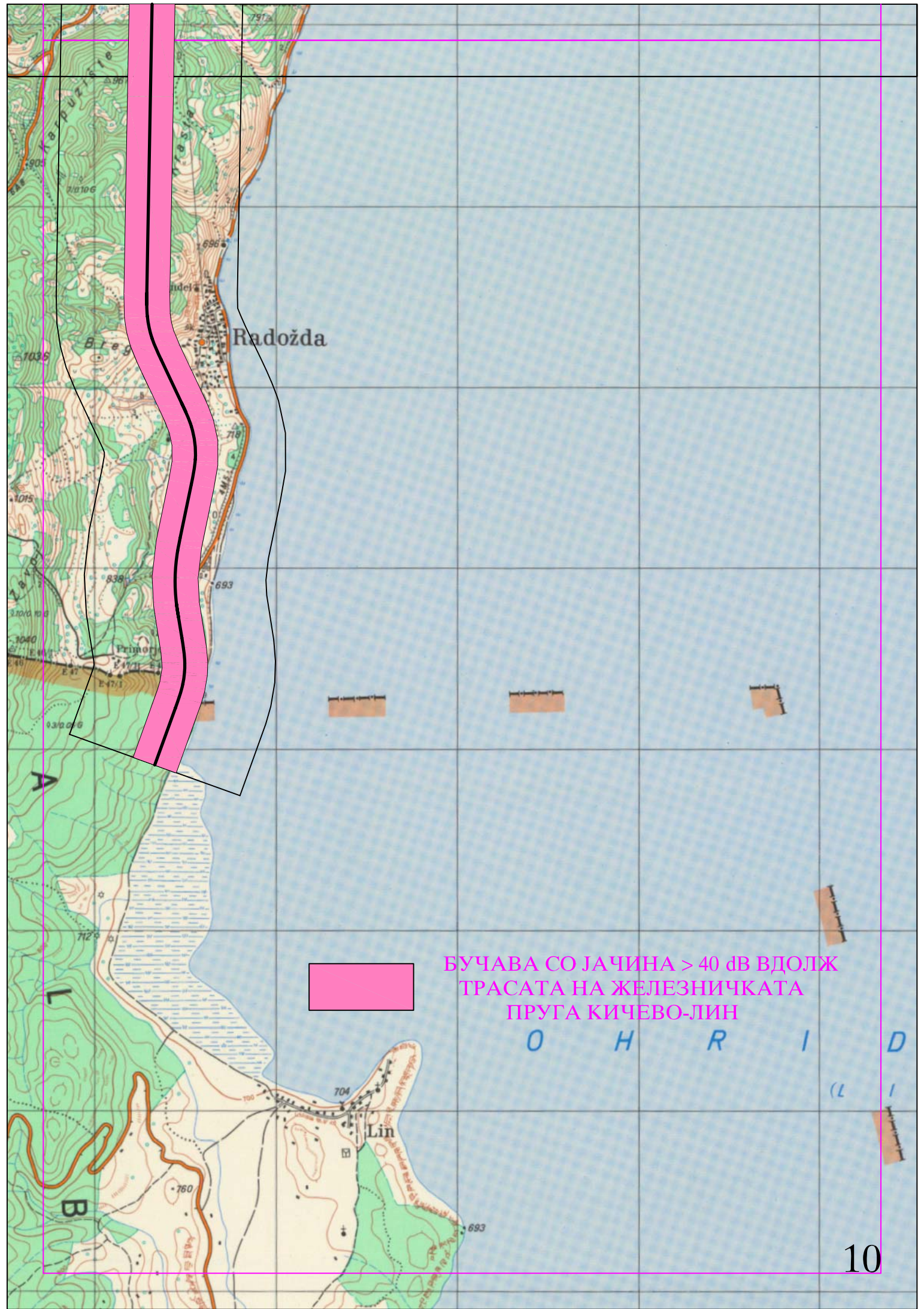






БУЧАВА СО ЈАЧИНА > 40 дВ ВДОЛЖ  
ТРАСАТА НА ЖЕЛЕЗНИЧКАТА  
ПРУГА КИЧЕВО-ЛИН





Radožda

Брег

Приморје

Lin



БУЧАВА СО ЈАЧИНА > 40 дВ ВДОЛЖ ТРАСАТА НА ЖЕЛЕЗНИЧКАТА ПРУГА КИЧЕВО-ЛИН

О Х Р И Д

(L) I

## ПРИЛОГ 11

### МАТРИЦА НА ВЛИЈАНИЈАВА ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА



ФАЗА	Влијание	Локација	Карактер на влијанието	Тип на влијанија	Јачина на влијанието	Опфат на влијанието	Време на појавување	Времетраење на влијание	Реверзибилност на влијание	Веројатност на појавување	Важност
<b>Биодиверзитет</b>											
Изградба	Уништување на плоскачево-церови дабови шуми	Од с. Пополжани до с. Јудово; од с. Сливово (km 121+200) до с. Арбиново (спроти мотелот Починка – km 124+000); од с. Арбиново (km 125+000) до црквата спроти локалитетот Старо Село - кај с. Издеглавје (km 126+600); од с. Ботун (km 135+200) до с. Климентани (km 138+800); с. Франгово – мал дел од околу 100-тина метри ќе биде зафатен (околу km 159+800 до km 159+900); од с. Радожда до граница	негативно	директно	средна	површина	веднаш	долготрајно	неповратно	сигурно	локална
Изградба	Уништување на костенови шуми	Радожда (km 163+000 до km164+000)	негативно	директно	средна	површина	веднаш	долготрајно	неповратно	сигурно	локална
Изградба	Уништувањето на дел од евливиот појас	Крајречни појаси покрај реката Треска - изградба на мост кај с. Пополжани (km 107+811)	негативно	директно	средна	површина	веднаш	долготрајно	неповратно	сигурно	локална
Изградба	Уништувањето на дел од евливиот појас	Крајречни појаси покрај Бржданска Река, Јудовска Река и Вилипица	негативно	директно	средна	површина	веднаш	долготрајно	неповратно	сигурно	локална
Изградба	Уништувањето на дел од евливиот појас	Крајречни појаси покрај Сатеска, кај с. Песочани	негативно	директно	средна	површина	веднаш	долготрајно	неповратно	сигурно	локална
Изградба	Уништувањето на дел од евливиот појас	Крајречни појаси покрај Сатеска, кај с. Ботун и Климентани-Мешеишта	негативно	директно	средна	површина	веднаш	долготрајно	неповратно	сигурно	локална
Изградба	Уништување на евливи шуми, блатни станишта и ливади кај с. Арбиново	Југозападно од с. Арбиново, пред влезот на реката Сатеска во клисурата кај ридот Чартојца	негативно	директно	голема	површина	веднаш	долготрајно	неповратно	сигурно	локална
Изградба	Деградација на блатните станишта, влажните ливади и дрворедите од врби и тополи во Струшкото Блато	Струшко Блато (помеѓу Струга и селата Радолишта и Калишта)	негативно	директно	голема	површина	веднаш	долготрајно	неповратно	сигурно	локална
Изградба	Внес на материји во Охридско Езеро	Над село Радожда	негативно	директно	средна	површина	веднаш	краткотрајно	неповратно	можно	локална
Изградба	Внес на материји во река Сатеска	Пред село Волино	негативно	директно	средна	површина	веднаш	краткотрајно	неповратно	можно	локална
Изградба	Внес на материји во река Сатеска	После село Песочан	негативно	директно	средна	површина	веднаш	краткотрајно	неповратно	можно	локална
Изградба	Внес на комунален отпад	Камп за работници	негативно	директно	средна	површина	веднаш	краткотрајно	неповратно	можно	локална
Изградба	Внес на санитарен отпад	Камп за работници	негативно	директно	средна	површина	веднаш	краткотрајно	неповратно	можно	локална
Изградба	Внес на горива, масла и лубриканти во водени екосистеми	Депозит за механизација	негативно	директно	средна	површина	веднаш	краткотрајно	неповратно	можно	локална
Изградба	Уништување на хабитати со трски	Помеѓу селата Волино и Моришта	негативно	директно	средна	површина	веднаш	долгорочно	неповратно	сигурно	локална
Изградба	Уништување на влажни ливади	Покрај реката Вилипица и помеѓу селата Волино и Моришта	негативно	директно	голема	површина	веднаш	долготрајно	неповратно	сигурно	локална
фаза на користење	Директна смртност на животните од колизии	Цела траса	негативно	директно	голема	површина	веднаш	среднорочно	повратно	можно	локална
фаза на користење	Директна смртност на животните од колизии	Цела траса	негативно	директно	неопределно	површина	веднаш	краткотрајно	повратно	можно	локална
фаза на користење	Електрокуција	Цела траса	негативно	директно	неопределно	површина	веднаш	среднорочно	повратно	можно	локална
<b>Предел</b>											
фаза на користење	Нарушување на функционалноста на ридестиот рурален предел	Струшко Поле	негативно	директно	средна	површина	веднаш	долготрајно	неповратно	сигурно	локална
фаза на користење	Влијанија врз рамничарскиот езерски предел	Од с. Климентани до с. Радолишта.	негативно	директно	средна	површина	веднаш	долготрајно	неповратно	сигурно	локална

ФАЗА	Влијание	Локација	Карактер на влијанието	Тип на влијанија	Јачина на влијанието	Опфат на влијанието	Време на појавување	Времетраење на влијание	Реверзибилност на влијание	Веројатност на појавување	Важност
<b>Шуми</b>											
Изградба	Трајно уништување на шумата во рамките на вкупен губиток на најмалку 1850 м3 дрвна маса	Одели во постојните ШСЕ: ШСЕ Дреново (5г,1б), ШСЕ Беличка Река-Пресека (72б, 71,г, 71д, 69д, 68б, 67д, 67г,66в,66г, 65г,58г), ШСЕ Волништа (13а,15а,16а), ШСЕ Славеј (141а, 141б), ШСЕ Јабланица -Кафасан ( 1а)	негативно	директно	средна	површина	веднаш	долготрајно	неповратно	сигурно	локална
Изградба	Трајно уништување на шумата поради градба на пристапни патишта и во рамките на вкупен губиток на најмалку 1850 м3 дрвна маса	<i>нема податоци за локација и должина на пристапни патишта</i>	негативно	директно	средна	површина	веднаш	долготрајно	неповратно	сигурно	локална
Изградба	Фрагментација и промена на начинот на стопанисување со шумите	Во рамките на шумите од целата контактна зона или вкупно 1821 ха распоредени во 6 ШСЕ	негативно	директно	средна	површина	веднаш	долготрајно	неповратно	сигурно	локална
фаза на користење	Опасност од појава на пожар	Во рамките на шумите од целата контактна зона	негативно	директно	неопределено	површина	по одредено време	неопределено	повратно	можно	локална
<b>Ерозија</b>											
	нарушување на режимот на оттекување на водите и опасност од поројни надоаѓања	долг целата контактна зона	негативно	директно	средна	површина	по одредено време	краткотрајно	повратно	можно	локална
Изградба и фаза на користење	опасност од ерозивни процеси на косините на пругата и обесшумениот дел	вдолг целата траса	негативно	директно	средна	површина	по одредено време	краткотрајно	повратно	можно	локална
Изградба и фаза на користење	Деградиција на почвата со депонирање на материјал од ископ	одлагалиштата ќе се дефинира со основниот проект	негативно	директно	средна	површина	по одредено време	краткотрајно	повратно	можно	локална
Изградба и фаза на користење	Опасност од ерозивни процеси на косините на депониите	одлагалиштата ќе се дефинира со основниот проект	негативно	директно	средна	површина	по одредено време	краткотрајно	повратно	можно	локална
Изградба и фаза на користење	Опасност од заматување на водотечите со нанос и транспорт на истиот кон Охридско Езеро	на сите ерозивни жаришта и по притоците	негативно	директно	средна	волумен	по одредено време	краткотрајно	повратно	можно	локална
<b>Отпад</b>											
Изградба и фаза на користење	Генерирање на комунален отпад	на одредени локации (стационажи, станици)	негативно	директно	голема	површина	веднаш	долготрајно	неповратно	сигурно	локална
Изградба и фаза на користење	Депонија за инертен материјал	На одредени локации (близу тунел, ископ)	негативно	директно	голема	површина	веднаш	долготрајно	неповратно	сигурно	локална
Изградба	Опасен отпад/ излевања на масла	Долг целата траса, посебно местата каде ќе има поголеми градежни зафати	негативно	директно	голема	површина	веднаш	среднорочно	неповратно	можно	локална
Изградба и фаза на користење	Јакнење на свест на вработените за правилно управување со отпад	На градилишта и станици	позитивно	директно	голема	/	веднаш	краткотрајно	неповратно	можно	локална

ФАЗА	Влијание	Локација	Карактер на влијанието	Тип на влијанија	Јачина на влијанието	Опфат на влијанието	Време на појавување	Времетраење на влијание	Реверзибилност на влијание	Веројатност на појавување	Важност
<b>Површински води</b>											
Изградба	Нарушување и отстранување на карпестите маси/седименти	На станицажа 108km + 000m	негативно	директно	голема	површина	веднаш	долготрајно	неповратно	сигурно	локална
Изградба	Ненавремено одстранување и дислокација на ископаните маси при изведбата на тунелите	На станицажа 114km + 850m (пред влез во тунел бр. 6); На станицажа 120km + 430m (пред излез од На станицажа 122km + 070m (пред влез во На станицажа 126km + 020m (пред влез во На станицажа 126km + 147m (пред излез од На станицажа 135km + 025m (пред влез во На станицажа 136km + 015m (пред излез од На станицажа 137km + 855m (пред влез во На станицажа 138km + 335m (пред излез од На станицажа 159km + 550m (пред влез во На станицажа 162km + 752m (пред излез од тунел бр. 11).	негативно	директно	голема	волумен	веднаш	долготрајно	неповратно	сигурно	локална
Изградба	Истекување на загадени води од места на градежни активности	На пресечните потези (стационажи) со: - р. Треска - Бржданска Река - Јудов Поток - р. Сатеска - р. Црни Дрим - Канали во Струшко поле	негативно	директно	голема	волумен	по одредено време	краткотрајно	неповратно	можно	локална
Изградба	Истекување на гориво или масло од возилата и градежната механизација	На пресечните потези (стационажи) со: - р. Треска - Бржданска Река - Јудов Поток - р. Сатеска - р. Црни Дрим Канали во Струшко поле	негативно	директно	голема	површина	по одредено време	краткотрајно	неповратно	можно	локална
Изградба	Фрлање на комунален отпад во површинските води	На пресечните потези (стационажи) со: - р. Треска - Бржданска Река - Јудов Поток - р. Сатеска - р. Црни Дрим Канали во Струшко поле	негативно	индиректно	голема	волумен	по одредено време	краткотрајно	неповратно	можно	локална
фаза на користење	Истекување на гориво или масло од погонските машини	На пресечните потези (стационажи) со: - р. Треска - Бржданска Река - Јудов Поток - р. Сатеска - р. Црни Дрим Канали во Струшко поле	негативно	индиректно	голема	волумен	по одредено време	краткотрајно	неповратно	можно	локална
фаза на користење	Генерирање на отпад и отпадна вода	На пресечните потези (стационажи) со: - р. Треска - Бржданска Река - Јудов Поток - р. Сатеска - р. Црни Дрим Канали во Струшко поле	негативно	директно	голема	површина	по одредено време	краткотрајно	неповратно	можно	локална



ФАЗА	Влијание	Локација	Карактер на влијанието	Тип на влијанија	Јачина на влијанието	Опфат на влијанието	Време на појавување	Времетраење на влијание	Реверзибилност на влијание	Веројатност на појавување	Важност
<b>Геологија, инженерска геологија, хидрогеологија (подземни води)</b>											
Изградба	Инженерско-геолошки појави и процеси на карпестите маси/седименти (површинско спирање, појава на јаруги, свлечишта и др.)	Кај тунелот бр. 6 (кај с. Јудово); Кај тунелите бр. 9 и 10 (на потегот с. Ботун – с. Климештани); Кај тунелот бр.11 (кај с. Радожда)	негативно	директно	голема	површина	веднаш	долготрајно	неповратно	сигурно	локална
Изградба	Деградација и уништување на постојни подземни линиски објекти (цевководи) со кои пругата се вкрстува	На потегот блиску до селото Шум (стационажа 135km – 136km); На потегот од хлоринаторската станица кон градот Кичево (стационажа 102km – 103km); На потегот каде пругата со мост минува преку р. Треска (стационажа 107km + 600 – 108 km + 000); На стационажа од 163km+970 до 164km+100.	негативно	директно	голема	површина	веднаш	краткотрајно	неповратно	можно	локална
Изградба и фаза на користење	Непосредно и посредно загадување (преку водните појави и објекти) на водоносните карпести маси (хидрогеолошки колектори), преку вертикална инфилтрација (истекување) на гориво, масло или цементен раствор од возилата и градежните машини.	Во тунелот бр. 6 (стационажа 115km + 500 – 119 km + 00); На потегот над с. Пополжани до под с. Видрани (стационажа 107km + 950 – 110 km	негативно	директно	голема	површина	веднаш	неопределено	неповратно	можно	локална
<b>Геоморфологија</b>											
Изградба	Појавување на каверни (пештерски проширувања)	Тунел помеѓу селата Јудово и Сливово	негативно	директно	средна	површина	по одредено време	долготрајно	неповратно	можно	локална
Изградба	Оштетување на пештерна црква	тунел над село Радожда	негативно	директно	средна	површина	по одредено време	долготрајно	неповратно	можно	локална
<b>Сеизмика и вибрации</b>											
Изградба	Сеизмичките ефекти од минирањето	места каде се поставени засеци, тунели и мостови	негативно	директно	мала	површина	веднаш	краткотрајно	неповратно	сигурно	локална
фаза на користење	Вибрациите кај изворот на создавање	долж трасата, посебно на населените места	негативно	директно	мала	површина	веднаш	краткотрајно	неповратно	сигурно	локална
	Вибрациите на патеката	долж трасата, посебно на населените места	негативно	директно	мала	површина	веднаш	краткотрајно	неповратно	сигурно	локална
	Вибрациите кај зградите	покрај населени места и на станиците	негативно	директно	мала	површина	веднаш	краткотрајно	неповратно	сигурно	локална
<b>Воздух</b>											
Изградба	Фугитивна прашина при градежни работи	долж трасата	негативно	директно	мала	дисперзија	веднаш	краткотрајно	неповратно	сигурно	локална
	Издувни гасови	долж трасата	негативно	директно	мала	дисперзија	веднаш	краткотрајно	неповратно	сигурно	локална
фаза на користење	издувни гасови	станици	негативно	директно	мала	дисперзија	веднаш	краткотрајно	неповратно	сигурно	локална
<b>Бучава</b>											
Изградба и фаза на користење	Зголемена бучава	долж трасата	негативно	директно	мала	дисперзија	веднаш	краткотрајно	неповратно	сигурно	локална

ФАЗА	Влијание	Локација	Карактер на влијанието	Тип на влијанија	Јачина на влијанието	Опфат на влијанието	Време на појавување	Времетраење на влијание	Реверзибилност на влијание	Веројатност на појавување	Важност
<b>Почви</b>											
Фаза на изградба	Емисија на гасови од градежните машини и возила	Цела должина на трасата освен местата предвидени за изградба на тунели	негативно	директно	мала	дисперзија	веднаш	краткотрајно	неповратно	сигурно	локална
Фаза на изградба	Оштетување на почвата со отварање на позајмишта	Локации од кои ќе се позајмува материјал (сеуште не се дефинирани)	негативно	директно	голема	површина	веднаш	долготрајно	неповратно	сигурно	локална
Фаза на изградба	Позајмишта за песок и чакал-влијание врз речните корита, квалитетито на водите (описано во поглавјето во води)	Локации од кои ќе се позајмува материјал (сеуште не се дефинирани)	негативно	директно	голема	површина	веднаш	долготрајно	неповратно	сигурно	локална
Фаза на изградба	Непрописно управување и складирање површинскиот слој почва (солумот)	Позајмишта и депонии (сеуште не се дефинирани)	негативно	директно	голема	површина	веднаш	долготрајно	неповратно	сигурно	локална
Фаза на изградба	Ерозија на почвата при изградба на усеците и тунелите (влезни и излезни портали) и останатите градежни конструкции (описано во поглавјето со ерозија)	Сите пресеци и усеци по должина на целата траса како и сите градежни објекти во атарите на селата: - Другово(мостови: 105+744,00; 106+024,00; 106+650,00; 107+100,00; 107+370,00; 107+800,00); -Пополжани, Видрани, Брждани, Јудово	негативно	директно	голема	површина	веднаш	долготрајно	неповратно	сигурно	локална
Фаза на изградба	Загадување на почвите со гориво и деривати (описано во поглавјето вода и подземна вода)	Долж трасата, со посебен акцент на градежните кампови	негативно	директно	голема	површина	веднаш	долготрајно	неповратно	сигурно	локална
Фаза на изградба	Незаконито или прекумерно исцрпување на материјал може да ја оштети почвата	Позајмишта (сеуште не се дефинирани локациите)	негативно	директно	голема	површина	веднаш	долготрајно	неповратно	сигурно	локална
Фаза на изградба	Загадување на почвата во рамничарските делови со масти и масла	Издеглавје-с.Ботун (127+00-135+00км), вкрс.Мешеишта - с.Радолошта (142+500км-161+00км)	негативно	директно	голема	површина	веднаш	долготрајно	неповратно	сигурно	локална
Фаза на изградба	Загадување на почвата со градежен материјал (инертен материјал) (описано во поглавјето со подземна и површинска вода)	Во должина на целата траса	негативно	директно	голема	површина	веднаш	долготрајно	неповратно	сигурно	локална
Фаза на изградба	Набивање на почвата со градежните активности	Позајмишта и во долж на целата траса	негативно	директно	голема	површина	веднаш	долготрајно	неповратно	сигурно	локална
фаза на користење	Појава на ерозивни процеси по изградбата во околина на градежните објекти (описано во поглавјето со ерозија)	Усеци, пресеци, тунели, мостови, подвозници и насипи	негативно	директно	голема	површина	веднаш	долготрајно	неповратно	сигурно	локална
фаза на користење	Загадување на блиската околина околу пругата во тек на искористувањето поради емисија на гасови, транспортот на материјали, отпадни води и одржувањето	Во широчина од 50 метри од двете страни на пругата	негативно	директно	голема	површина	веднаш	долготрајно	неповратно	сигурно	локална
фаза на користење	Емисија на гасови од дизел локомотиви - возила (описано во поглавјето со воздух)	Цела должина на трасата освен местата предвидени за изградба на тунели	негативно	директно	голема	површина	веднаш	долготрајно	неповратно	сигурно	локална
фаза на користење	Користење на хемиски средства за уништување на ниската вегетација крај пругата (ограничено времетраење со незначителни влијанија врз компоненти на животната средина)	долж трасата	негативно	директно	голема	површина	веднаш	долготрајно	неповратно	сигурно	локална
<b>Социоекономски аспекти</b>											
Фаза на изградба и фаза на користење	Влијае врз населбите во смисла на задржување на нивната демографска и стопанска виталност	долж пругата	позитивно	директно	голема	/	веднаш	долготрајно	неповратно	сигурно	локална
<b>Хаварии и инциденти</b>											
Фаза на изградба и фаза на користење	Пожар, хаварии, несреќи и истекувања	долж пругата	негативно	директно	голема	површина	по одредено време	краткотрајно	неповратно	можно	локална

## ПРИЛОГ 12

### ПРЕДЛОГ МЕРКИ ЗА НАМАЛУВАЊЕ НА ВЛИЈАНИЕТА ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА И МОНИТОРИНГ



ФАЗА	Влијание	Локација	Мерка за намалување на влијанието	Мерка за компензација	Трошок за спроведување на мерка (ако е значаен)	Одговорност	Време на започнување	Време на завршување	Одговорен за мониторинг	Фреквенција на мониторингот
<b>Биодиверзитет</b>										
Изградба	Уништување на плоскачево-церови дабови шуми	Од с. Пополжани до с. Јудово; од с. Сливово (км 121+200) до с. Арбиново (спроти мотелот Починка – км 124+000); од с. Арбиново (км 125+000) до црквата спроти локалитетот Старо Село - кај с. Издеглавје (км 126+600); од с. Ботун (км 135+200) до с. Климештани (км 138+800); с. Франгово – мал дел од околу 100-тина метри ќе биде зафатен (околу км 159+800 до км 159+900); од с. Радожда до граница	Избегнување на прекумерно и непотребно уништување на овие шуми и користење на веќе постоечки шумски патишта како пристапни патишта во изградба на пругата. Градежните работи во шумските хабитати да се сведат во минимално тесен појас околу трасата.	Пошумување со автохтони видови на оголени места	добра градежна практика и планирање	изведувач	за време на изградба на делницата	по завршување на изградба на делницата	Биолог и надзор	еднаш неделно за време на изградбата
Изградба	Уништување на костенови шуми	Радожда (км 163+000 до км164+000)	Да се избегнува непотребно уништување на костенови стебла. Уништувањето на костенови стебла да се сведе на минимум т.е. само на местата на кои директно поминува пругата.	/	добра градежна практика и планирање	изведувач	за време на изградба на делницата	по завршување на изградба на делницата	Биолог и надзор	секој ден за време на изградбата
Изградба	Уништувањето на дел од евливиот појас	Крајречни појаси покрај реката Треска - изградба на мост кај с. Пополжани (км 107+811)	Стопите од столбовите на мостот да се постават над десниот брег на реката Треска, а на левата страна да бидат подалеку од реката со цел да се избегне уништување на евливите крајречни појаси	/	добра градежна практика и планирање	изведувач	за време на изградба на делницата	по завршување на изградба на делницата	Биолог и надзор	вкупно два дена за време на изградбата
Изградба	Уништувањето на дел од евливиот појас	Крајречни појаси покрај Бржданска Река, Јудовска Река и Вилипица	Да се избегне било какво уништување на евливиот појас во долж Бржданска Река, Јудовска Река и Вилипица. Доколку се случат вакви деградации, неопходно е да спроведе рекултивација на природната вегетација.	/	добра градежна практика и планирање	изведувач	за време на изградба на делницата	по завршување на изградба на делницата	Биолог и надзор	еднаш неделно за време на изградбата
Изградба	Уништувањето на дел од евливиот појас	Крајречни појаси покрај Сатеска, кај с. Песочани	Да се премести вкрсницата „Издеглавје“ кон север, за да не ги зафати евливите појаси покрај реката Сатеска	/	/	Проектант	Планирање	Планирање	Проектант	вкупно два дена за време на изградбата
Изградба	Уништувањето на дел од евливиот појас	Крајречни појаси покрај Сатеска, кај с. Ботун и Климештани-Мешеишта	Да се избегне било какво уништување на евливиот појас	/	добра градежна практика и планирање	изведувач	за време на изградба на делницата	по завршување на изградба на делницата	Биолог	еднаш неделно за време на изградбата
Изградба	Уништување на евливи шуми, блатни станишта и ливади кај с. Арбиново	Југозападно од с. Арбиново, пред влезот на реката Сатеска во клисурата кај ридот Чартојца	Се потврдува предложената траса со една измена, која се однесува на мостовско решение помеѓу котите 124+334,42 и 124+489,37. Со ова решение ќе се подобри пристапот на луѓе до ливадите и обезбеди непречен премин на животинските видови, како и непречено струење на воздухот.	/	/	Проектант	Планирање	Планирање	Биолог и надзор	вкупно два дена за време на изградбата

ФАЗА	Влијание	Локација	Мерка за намалување на влијанието	Мерка за компензација	Трошок за спроведување на мерка (ако е значаен)	Одговорност	Време на започнување	Време на завршување	Одговорен за мониторинг	Фреквенција на мониторингот
Изградба	Деградација на блатните станишта, влажните ливади и дрворедите од врби и тополи во Струшкото Блато	Струшко Блато (помеѓу Струга и селата Радопишта и Калишта)	Да се избегне уништување на меѓите со дрвја кои се остаток од блатната вегетација (врби и тополи) и изградба на подземни премини за водоземци, влекачи и цицачи	/	/	изведувач	за време на изградба на делницата	по завршување на изградба на делницата	Биолог и надзор	вкупно два дена за време на изградбата
Изградба	Внес на материји во Охридско Езеро	Над село Радожда	Навремено одлагање и дислокација на ископаниот материјал надвор од дренажните линии и површинските води;	/	добра градежна практика и планирање	изведувач	за време на изградба на делницата	по завршување на изградба на делницата	инвеститор/надзорен орган/инспекторат	континуирано
Изградба	Внес на материји во река Сатеска	Пред село Волино	Навремено одлагање и дислокација на ископаниот материјал надвор од дренажните линии и површинските води;	/	добра градежна практика и планирање	изведувач	за време на изградба на делницата	по завршување на изградба на делницата	Надзор	на секои 2 месеци
Изградба	Внес на материји во река Сатеска	После село Песочан	Навремено одлагање и дислокација на ископаниот материјал надвор од дренажните линии и површинските води;	/	добра градежна практика и планирање	изведувач	за време на изградба на делницата	по завршување на изградба на делницата	Надзор	на секои 2 месеци
Изградба	Внес на комунален отпад	Камп за работници	Да се собираат отпадците од храна и друг вид отпад	/	транспорт до соодветна депонија	изведувач	за време на изградба на делницата	по завршување на изградба на делницата	Инспектор за ж.с	вкупно два дена за време на изградбата
Изградба	Внес на санитарен отпадни води	Камп за работници	Соодветни хемиски тоалети	/	поставување и одржување на тоалети	изведувач	за време на изградба на делницата	по завршување на изградба на делницата	Санитарен Инспектор	вкупно два дена за време на изградбата
Изградба	Внес на горива, масла и лубриканти во водени екосистеми	Депо за механизација	Третман на отпадни води и контаминирана почва (мерките се опишани во поглавјето за води и почви)	/	изградба на пречистителна станица, отстранување на контаминирана почва	изведувач	за време на изградба на делницата	по завршување на изградба на делницата	Надзор	на секои 2 месеци
Изградба	Уништување на хабитати со трски	Помеѓу селата Волино и Мороишта	Да не се градат пристапни патишта, кампови, привремени одлагалишта на отпад	/	добра градежна практика и планирање	изведувач	за време на изградба на делницата	по завршување на изградба на делницата	Надзор	вкупно два дена за време на изградбата
Изградба	Уништување на влажни ливади	Покрај реката Вилипица и помеѓу селата Волино и Мороишта	Да се избегнува непотребно уништување на блатната вегетација. Онаму каде што мора тоа да се случи, да се сведе на минимум!	/	добра градежна практика и планирање	изведувач	за време на изградба на делницата	по завршување на изградба на делницата	Надзор	вкупно два дена за време на изградбата
фаза на користење	Директна смртност на животните од колизии	Цела траса	Отстранување на мртвите животни од близина на пругата,отстранување на храна и други отпадоци во близина на пругата	/	/	Македонски железници	еднаш неделно	по завршување на изградба на делницата	Надзор	на секои 2 месеци
фаза на користење	Електрокуција	Цела траса	Користење на соодветен дизајн на електричните столбови (основен проект)	/	/	Проектант	Планирање	Планирање	Биолог и надзор	на секои 2 месеци

ФАЗА	Влијание	Локација	Мерка за намалување на влијанието	Мерка за компензација	Трошок за спроведување на мерка (ако е значаен)	Одговорност	Време на започнување	Време на завршување	Одговорен за мониторинг	Фреквенција на мониторингот
<b>Предел</b>										
фаза на користење	Нарушување на функционалноста на ридестиот рурален предел	Струшко Поле	Да се спречи непотребно уништување на меѓната вегетација. Да се избегнува (каде што е можно и потполно да се спречи) уништување на меѓната вегетација во непосредна близина на трасата.	/	добра градежна практика и планирање	инвеститор	за време на изградба на делницата	по завршување на изградба на делницата	надзор	вкупно два дена за време на изградбата
фаза на користење	Влијанија врз рамничарскиот езерски предел	Од с. Климентини до с. Радолишта.	Да се изградат пропусти (culverts) со многу поголема фреквенција (на секои 200 m)	/	/	Проектант	за време на изградба на делницата	по завршување на изградба на делницата	Биолог	еднаш неделно за време на изградбата
<b>Шуми</b>										
Изградба	Трајно уништување на шумата во рамките на вкупен губиток на најмалку 1850 м3 дрвна маса	Одели во постојните ШСЕ: ШСЕ Дреново (5г,1б), ШСЕ Беличка Река-Пресека (72б, 71г, 71д, 69д, 68б, 67д, 67г,66в,66г, 65г,58г), ШСЕ Волништа (13а,15а,16а), ШСЕ Славеј (141а, 141б), ШСЕ Јабланица -Ќафасан ( 1а)	Да се преземат активности согласно Закон за шуми чл.13, 14, 15, 18 и 60 . Изработка на соодветна документација (елаборат за процена на штети и пошумување)	Обештетување на субјектот кој стопанисува со шумите,пошумување со автохтони видови на големи и ерозивни површини на најмалку 30 ха.	само за пошумување вкупно 45 000 евра	инвеститор	пред почеток и за време на градба	/	инж. по шумарство + инспектор за шумарство	континуирано
Изградба	Трајно уништување на шумата поради градба на пристапни патишта и во рамките на вкупен губиток на најмалку 1850 м3 дрвна маса	<i>нема податоци за локација и должина на пристапни патишта</i>	Да се преземат активности согласно Закон за шуми чл.13, 14, 15, 18 и 60 , како и 73 и 74. Изработка на соодветна документација (елаборат за процена на штетич елаборат за пошумување., основен проект за шумски пат..)	Обештетување на субјектот кој стопанисува со шумите, пошумување со автохтони видови на големи и ерозивни површини најмалку колку што е уништената со градба на пристапни патишта	/	инвеститор	пред почеток на градба	/	инж. по шумарство + инспектор за шумарство	континуирано
Изградба	Фрагментација и промена на начинот на стопанисување со Шумите	Во рамките на шумите од целата контактна зона или вкупно 1821 ха распоредени во 6 ШСЕ	Ревизија на посебните планови за стопанисување со шумите, и изработка на анекси кон нив	Признавање трошоци за одгледување и заштита на овие шуми на субјектот кој стопанисува со шумите	/	инвеститор	пред почеток на градба	/	инж. по шумарство + инспектор за шумарство	континуирано
фаза на користење	Опасност од појава на пожар	Во рамките на шумите од целата контактна зона	Употреба на мерки согласно законот за пожарникарство и законот за шуми. Сите мерки и постапки за заштита од пожари и законот за комунални дејности (превентивни, пресупресивни и супресивни)	почитување на забраните и препораките за заштита од шумски пожари	/	субјект одговорен за железнички сообраќај и субјект одговорен за стопанисување со шуми	континуирано	/	ЈП Македонски Шуми + МЗШВ	ПЕРМАНЕНТНО а особено во период март-октомври



ФАЗА	Влијание	Локација	Мерка за намалување на влијанието	Мерка за компензација	Трошок за спроведување на мерка (ако е значаен)	Одговорност	Време на започнување	Време на завршување	Одговорен за мониторинг	Фреквенција на мониторингот
<b>Ерозија</b>										
	Нарушување на режимот на оттекување на водите и опасност од поројни надоаѓања	долж целата контактна зона	покрај предвидените пропусти, да се изработат и попречни објекти пред пресеците заради задржување на наноси како и да се изврши пошумување	/	да се искористи локален материјал + плудс трошоци за градба на објекти	инвеститор	пред почеток на градба		инж. по шумарство + инспектор за шумарство	континуирано
Изградба и фаза на користење	Опасност од ерозивни процеси на косините на пругата и обесшумениот дел	вдолж целата траса	озеленување на косините, а на оние каде има опасност од урвински процеси и примена на соодветни заштитни мерки	/	/	инвеститор	за време на изградба на делницата	по завршување на изградба на делницата	инж. по шумарство + граде.инженер	периодично
Изградба и фаза на користење	Деградација на почвата со депонирање на материјал од ископ	одлагалиштата ќе се дефинира со основниот проект	ќе се дефинира согласно основниот проект	/	добра практика и планирање	изведувач	за време на изградба на делницата	/	инвеститор/ надзорен орган/инспекторат	периодично
Изградба и фаза на користење	Опасност од ерозивни процеси на косините на депониите	Одлагалиштата ќе се дефинира со основниот проект	Правилна изведба а косините и поставување на дренажни системи	/	добра практика и планирање	изведувач	за време на изградба на делницата	со завршување на изградбата	инвеститор/ надзорен орган/инспекторат	периодично
Изградба и фаза на користење	Опасност од заматување на водотеците со нанос и транспорт на истиот кон Охридско Езеро	на сите ерозивни жаришта и по притоците	Озеленување на ерозивни жаришта и изработка на попречни објекти за задржување на нанос	/	добра практика и планирање	изведувач	за време на изградба на делницата	по завршување на изградба на делницата	инвеститор/ надзорен орган/инспекторат	периодично
<b>Отпад</b>										
Изградба и фаза на користење	Генерирање на комунален отпад	на одредени локации (стационажи, станици)	Воведување на систем за собирање и селекција на комуналниот отпад како за време на изградбата, така при оперативноста на пругата посебно на станиците, и одлагањена најблиската депонија (законот за отпад, план за управување со отпад)	/	/	изведувач	За време на изградба на пруга	континуирано	Надзор/ Инвеститор /Управител со отпад	периодично
Изградба и фаза на користење	Депонија за инертен материјал	На одредени локации (близу тунел, ископ)	Избегнување на депонирање на инертен материјал поради нарушување на животната средина на одредени места (предел, екосистеми и сл), подготовка на план и програма за управување со отпад)	Употреба на инертен материјал за насип и тампон, затварање на површински копови	добра практика и планирање	изведувач	За време на изградба на пруга	по завршување на изградба на делницата	Надзор/ Инвеститор /Управител со отпад	периодично
Изградба и фаза на користење	Опасен отпад/ излевања на масла	Долж целата траса, посебно местата каде ќе има поголеми градежни зафати	Избегнување на истекувања од градежната опрема и механизација	Поставување на садови за собирање на излевања од масла под возилата и поставување на апсорбенси	добра практика и планирање	изведувач	За време на изградба на пруга	по завршување на изградба на делницата	Надзор/ Инвеститор /Управител со отпад	периодично
Изградба и фаза на користење	Јакнење на свест на вработените за правилно управување со отпад	На градилишта и станици	Подготовка на план за управување со отпад	Препораки дадени во Програмата за управување со отпад	добра практика и планирање	изведувач	Пред започнување со проектот	/	Надзор/ Инвеститор /Управител со отпад	годишно

ФАЗА	Влијание	Локација	Мерка за намалување на влијанието	Мерка за компензација	Трошок за спроведување на мерка (ако е значаен)	Одговорност	Време на започнување	Време на завршување	Одговорен за мониторинг	Фреквенција на мониторингот
<b>Површински води</b>										
Изградба	Нарушување и отстранување на карпестите маси/седименти	На стационожа 108km + 000m	Соодветно оформена градежна зона; Одлагање на ископаниот материјал надвор од дренажните линии и површинските води;	/	/	Проектант Изведувач	од почеток на изградба на делницата	завршување на изградба на делницата	Надзорен Орган	Секојдневно за време на изградбата
Изградба	Ненавремено одстранување и дислокација на ископаните маси при изведбата на тунелите	На стационожа 114km + 850m (пред влез во тунел бр. 6); На стационожа 120km + 430m (пред излез од тунел бр. 6); На стационожа 122km + 070m (пред влез во тунел бр. 7); На стационожа 126km + 020m (пред влез во тунел бр. 8); На стационожа 126km + 147m (пред излез од тунел бр. 8); На стационожа 135km + 025m (пред влез во тунел бр. 9); На стационожа 136km + 015m (пред излез од тунел бр. 9); На стационожа 137km + 855m (пред влез во тунел бр. 10); На стационожа 138km + 335m (пред излез од тунел бр.10); На стационожа 159km + 550m (пред влез во тунел бр. 11); На стационожа 162km + 752m (пред излез од тунел бр. 11).	Соодветно оформена градежна зона;  Навремено одлагање и дислокација на ископаниот материјал надвор од дренажните линии и површинските води;	/	/	Проектант Изведувач	од почеток на изградба на делницата	по завршување на изградба на делницата	Надзорен Орган	Секојдневно за време на изградбата
Изградба	Истекување на загадени води од места на градежни активности	На пресечните потези (стационажи) со: • р. Треска • Бржданска Река • Јудов Поток • р. Сатеска • р. Црни Дрим • Канали во Струшко поле	Зафаќање и кондиционирање на отпадните води од градилиштето, пред нивно испуштање во површинските водотеци	/	/	Проектант Изведувач	од почеток на изградба на делницата	по завршување на изградба на делницата	Надзорен Орган	Секојдневно за време на изградбата
Изградба	Истекување на гориво или масло од возилата и градежната механизација	На пресечните потези (стационажи) со: • р. Треска • Бржданска Река • Јудов Поток • р. Сатеска • р. Црни Дрим Канали во Струшко поле	Обезбедување и примена на опрема / садови за евакуација на можни истекувања.	/	/	Изведувач	од почеток на изградба на делницата	по завршување на изградба на делницата	Надзорен Орган	Секојдневно за време на изградбата

ФАЗА	Влијание	Локација	Мерка за намалување на влијанието	Мерка за компензација	Трошок за спроведување на мерка (ако е значаен)	Одговорност	Време на започнување	Време на завршување	Одговорен за мониторинг	Фреквенција на мониторингот
Изградба	Фрлање на комунален отпад во површинските води	На пресечните потези (стационажи) со: <ul style="list-style-type: none"> <li>• р. Треска</li> <li>• Бржданска Река</li> <li>• Јудов Поток</li> <li>• р. Сатеска</li> <li>• р. Црни Дрим</li> </ul> Канали во Струшко поле	Одлагање на цврстиот отпад во контејнери Одржување и контрола на критичните потези согласно комуналниот ред	/	/	Изведувач	од почеток на изградба на делницата	по завршување на изградба на делницата	Надзорен Орган	Секојдневно за време на изградбата
фаза на користење	Истекување на гориво или масло од погонските машини	На пресечните потези (стационажи) со: <ul style="list-style-type: none"> <li>• р. Треска</li> <li>• Бржданска Река</li> <li>• Јудов Поток</li> <li>• р. Сатеска</li> <li>• р. Црни Дрим</li> </ul> Канали во Струшко поле	Обезбедување и примена на опрема / садови за евакуација на можни истекувања.	/	/	Инвеститор (Концесионер)	за време на оперативност на пругата	по завршување на изградба на делница	Инспекторијат при МЖ СПП и локална самоуправа	периодично
фаза на користење	Генерирање на отпад и отпадна вода	На пресечните потези (стационажи) со: <ul style="list-style-type: none"> <li>• р. Треска</li> <li>• Бржданска Река</li> <li>• Јудов Поток</li> <li>• р. Сатеска</li> <li>• р. Црни Дрим</li> </ul> Канали во Струшко поле	Одлагање на цврстиот отпад во контејнери Одржување и контрола на критичните потези согласно комуналниот ред Собирање и третман на отпадни води од стациоанжите	/	/	Инвеститор (Концесионер)	за време на оперативност на пругата	по завршување на изградба на делница	Инспекторијат при МЖ СПП и локална самоуправа	периодично



ФАЗА	Влијание	Локација	Мерка за намалување на влијанието	Мерка за компензација	Трошок за спроведување на мерка (ако е значаен)	Одговорност	Време на започнување	Време на завршување	Одговорен за мониторинг	Фреквенција на мониторингот
<b>Геологија, инженерска геологија, хидрогеологија (подземни води)</b>										
Изградба	Инженерско-геолошки појави и процеси на карпестите маси/седименти (површинско спирање, појава на јаруги, свлечишта и др.)	Кај тунелот бр. 6 (кај с. Јудово);	Избор на соодветно варијантно решение на трасата на пругата на ниво на основен проект	Прогресивно рехабилитирање и стабилизирање на нарушените карпести маси/седименти;	/	Проектант	од почеток на изградба на делницата	по завршување на изградба на делницата	Надзор	Секојдневно за време на изградбата
		Кај тунелите бр. 9 и 10 (на потегот с. Ботун – с. Климештани);	Мониторинг на состојбите и санирање на потенцијално осетливите инженерско-геолошки појави и процеси	Рехабилитација (затривување или садење на вегетација) на трајните одлагалиштата на ископаните карпести маси		Изведувач, инвестирот/концесионер				
		Кај тунелот бр.11 (кај с. Радожда)								
Изградба	Деградиција и уништување на постојни подземни линиски објекти (цевководи) со кои пругата се вкрстува	На потегот блиску до селото Шум (стационажа 135km – 136km);	Избор на соодветно варијантно решение на трасата на пругата на ниво на основен проект	/	/	Проектант	од почеток на изградба на делницата	по завршување на изградба на делницата	Надзор	Секојдневно за време на изградбата на пругата на предвидените потези
		На потегот од хлоринаторската станица кон градот Кичево (стационажа 102km – 103km);				Изведувач				
		На потегот каде пругата со мост минува преку р. Треска (стационажа 107km + 600 – 108 km + 000);								
		На стационажа од 163km+970 до 164km+100.								
Изградба и фаза на користење	Непосредно и посредно загадување (преку водните појави и објекти) на водоносните карпести маси (хидрогеолошки колектори), преку вертикална инфилтрација (истекување) на гориво, масло или цементен раствор од возилата и градежните машини.	Во тунелот бр. 6 (стационажа 115km + 500 – 119 km + 00);	Избор на соодветно варијантно решение на трасата на пругата на ниво на основен проект	/	/	Проектант	од почеток на изградба на делницата; за време на оперативност на пругата	по завршување на изградба на делницата	Надзор	Инспекторијат при МЖ СПП и локална самоуправа
		На потегот над с. Пополжани до под с. Видрани (стационажа 107km + 950 – 110 km + 350)	Избор на соодветна градежна механизација			Изведувач				
			Обезбедување на опрема / садови за евакуација на истекувања							
			Инсталација на соодветен изолационен материјал на критичните места							
<b>Геоморфологија</b>										
Изградба	Појавување на каверни (пештерски проширувања)	Тунел помеѓу селата Јудово и Сливово	Посебно внимание при изведбата на градежните работи	/	/	Изведувач	од почеток на изградба на делницата;	по завршување на изградба на делницата	надзор	по потреба
	Оштетување на пештерна црква	тунел над село Радожда	Посебно внимание при изведбата на градежните работи	/	/	Изведувач	од почеток на изградба на делницата;	по завршување на изградба на делницата	надзор	по потреба

ФАЗА	Влијание	Локација	Мерка за намалување на влијанието	Мерка за компензација	Трошок за спроведување на мерка (ако е значаен)	Одговорност	Време на започнување	Време на завршување	Одговорен за мониторинг	Фреквенција на мониторингот
<b>Сеизмика и вибрации</b>										
Изградба	Намалување на сеизмичките ефекти од минирањето	места каде се поставени засеци, тунели и мостови	Користење на систем NONEL за иницирање на експлозивното полнење во функција на анулирање на негативните последици од минирањата	/	/	Изведувач	од почеток на изградба на делницата;	по завршување на изградба на делницата	надзор	континуирано
фаза на користење	Вибрациите кај изворот на создавање	долж трасата, посебно на населените места	центрирањето на тркалата, изострувањето на шините, заварените шини и еластичното прицврстување	/	/	Изведувач	од почеток на изградба на делницата;	по завршување на изградба на делницата	надзор	континуирано
	Вибрациите на патеката	долж трасата, посебно на населените места	користење на стабилизирани почва со варовнички цемент како кај пополнетиот канал	/	/	Изведувач	од почеток на изградба на делницата;	по завршување на изградба на делницата	надзор	континуирано
	Вибрациите кај зградите	покрај населени места и на станиците	поставувањето на изолација	/	/	Изведувач	при изградба на станици	по завршување на изградба на станици	надзор	континуирано
<b>Воздух</b>										
Изградба	Фугитивна прашина при градежни работи	долж трасата	оградување на градилишта, прскање на патишта	/	/	Изведувач	од почеток на изградба на делницата;	по завршување на изградба на делницата	надзорен орган	по потреба
	Издувни гасови	долж трасата	При ископ и одвоз на земјен материјал, патеките да не бидат под поголем нагиб од 8% за да се редуцира потрошувачката на гориво и, соодветно, емисијата на издувни гасови	/	/	Изведувач	од почеток на изградба на делницата;	по завршување на изградба на делницата	надзор	по потреба
фаза на користење	издувни гасови	станици	Користењето на дизел локомотиви за транспорт или маневрирање треба да се сведе на минимум, особено на поголемите станици	/	/	оператор	со отпочнување на работа на пругата	-	концесионер/инспектор	периодично
<b>Бучава</b>										
Изградба и фаза на користење	Зголемена бучава	долж трасата	1. поставување на звучни бариери, 2. намалување на интензитетот на работа во вечерните и ноќните часови, 3. користење на опрема која создава помалку бучава, 4. ограничување на брзината на сензитивни локации	/	/	изведувач / оператор	од почеток на изградба на делницата и работа на пруга	по завршување на изградба на делницата	оператор/концесионер/инспектор	периодично
<b>Почви</b>										
Фаза на изградба	Емисија на гасови од градежните машини и возила )	Цела должина на трасата освен местата предвидени за изградба на тунели	Сите возила, опрема и машини кои ќе се користат во текот на изградбата ќе бидат редовно сервисирани и контролирани во однос на емисијата на гасови, редовно прскање на пристапните патишта (мерките се дадени во поглавјето за воздух)	/	/	Изведувач	Почеток на изградба на делницата	Завршување на изградба на делницата	надзор	периодично
Фаза на изградба	Оштетување на почвата со отварање на позајмишта	Локации од кои ќе се позајмува материјал (сеуште не се дефинирани)	Повторно враќање на почвениот слој во првобитна локација, со претходно пополнување на позајмиштата	Рекултивација на локациите	/	Изведувач	Почеток на изградба на делницата	Завршување на изградба на делницата	надзор	периодично

ФАЗА	Влијание	Локација	Мерка за намалување на влијанието	Мерка за компензација	Трошок за спроведување на мерка (ако е значаен)	Одговорност	Време на започнување	Време на завршување	Одговорен за мониторинг	Фреквенција на мониторингот
Фаза на изградба	Позајмишта за песок и чакал-влијание врз речните корита, квалитетито на водите (описано во поглавјето во води)	Локации од кои ќе се позајмува материјал (сеуште не се дефинирани)	Да се корисат постоечките позајмишта или да се купи материјал од лиценцирани сепарации	Рекултивација на локациите	/	изведувач	Почеток на изградба на делницата	Завршување на изградба на делницата	надзор	периодично
Фаза на изградба	Непрописно управување и складирање површинскиот слој почва (солумот)	Позајмишта и депонии (сеуште не се дефинирани)	Јасно дефинирано спецификации за управување и складирање на површинскиот слој почва	Рекултивација на локациите	/	изведувач	Почеток на изградба на делницата	Завршување на изградба на делницата	надзор/педолог	периодично
Фаза на изградба	Ерозија на почвата при изградба на усеците и тунелите (влезни и излезни портали) и останатите градежни конструкции (описано во поглавјето со ерозија)	Сите пресеци и усеци по должина на целата траса како и сите градежни објекти во атарите на селата: - Другово(мостови: 105+744,00; 106+024,00; 106+650,00; 107+100,00; 107+370,00; 107+800,00); - Пополжани, Видрани, Брждани, Јудово (мостови: 108+500,00; 109+544,00; 109+839,50; 110+085,50; 110+520,00; 110+915,00; 111+340,00; 111+830,00; 112+230,00; 112+433,00; 112+890,00; 113+100,00; 114+000,00; 114+710,00; тунели: 108+879,00-109+435,00; 109+658,00-109+802,00; 110+210,00-110+442,00; 111+485,00-111+693,00; 113+298,00-113+485,00; 114+820,00-120+430,000 подвозници и надвозници: 120+590,00), - Крстосница Пресека-с. Арбиново (мостови: 121+547,50; 122+740,00; 123+105,00; 123+465,50; 125+000,00; 125+267,00; 125+515,00; 126+254,50 126+657,50; 127+155,00; тунели: 22+070,00-122+535,00; 126+020,00-126+147,00; подвозници/надвозници: 124+214,00; 124+334,42), - Ботун – Климештани (мостови: 134+111,00; 136+225,00; 137+310,00; 139+272,00; 139+472,00; тунели: 135+025,00-136+015,00; 137+855,00-138+335,00), - Радолишта-Радожда (мостови: 158+662,00; 159+000,00; 164+200,00; 164+620,00; тунели: 159+550,00-162+685,00; 162+752,00-162+865,00; 162+815,00-163+970,00)	Изградба на потпорни зидови, стабилизација на насипите, затревување и изградба на дренажни системи и каптажи	/	/	изведувач	Почеток на изградба на делницата	Завршување на изградба на делницата	надзор/надлежен инспектор	периодично



ФАЗА	Влијание	Локација	Мерка за намалување на влијанието	Мерка за компензација	Трошок за спроведување на мерка (ако е значаен)	Одговорност	Време на започнување	Време на завршување	Одговорен за мониторинг	Фреквенција на мониторингот
Фаза на изградба	Загадување на почвите со гориво и деривати (опишано во поглавјето вода и подземна вода)	Долж трасата, со посебен акцент на градежните кампови	Складирање и манипулирањето со горивата и дериватите треба да биде строго контролиран процес со заштитни мерки за превенција на контаминацијата на почвата и подземните води. Не смее да се дозволи полнење на возилата и градежните машини со гориво, поблиску од 50м од било кој извор на вода, одводен канал или друг извор на вода	Пречистување на загадениот слој почва (микробиолошки) или негова евакуација на соодветно место посочено од Регулатор и замена со чист слој земја	/	изведувач	Почеток на изградба на делницата	Завршување на изградба на делницата	надзор/инвеститор	периодично
Фаза на изградба	Нелегално или прекумерно исцрпување на материјал може да ја оштети почвата	Позајмишта (сеуште не се дефинирани локациите)	Не смее да се позајмува материјал од неовластени позајмишта		/	изведувач	Почеток на изградба на делницата	Завршување на изградба на делницата	надзор/инвеститор	
Фаза на изградба	Загадување на почвата во рамничарските делови со масти и масла	Издеглавје-с.Ботун (127+00-135+00км), вкрс.Мешеишта - с.Радолошта (142+500км-161+00км)	Чувањето на горивата и опремата во низинските делови да биде строго контролирано, за да се спречи загадувањето на почвата и плитките подземни води по пат на испирање	Пречистување на загадениот слој почва (микробиолошки) или негова евакуација на соодветно место посочено од Регулатор и замена со чист слој земја (веднаш)	/	изведувач	Почеток на изградба на делницата	Завршување на изградба на делницата	надзор/инвеститор/инспектор	периодично
Фаза на изградба	Загадување на почвата со градежен материјал (инертен материјал) (опишано во поглавјето со подземна и површинска вода)	Во должина на целата траса	Да се развијат детални планови за одлагалишта на вишокот цемент и друг градежен материјал, како и план за управување со отпадните води од миење на градежната механизација, подвижни бетонски бази или градежни кампови	Пречистување на загадениот слој почва (микробиолошки) или негова евакуација на соодветно место посочено од Регулатор и замена со чист слој земја (веднаш)	/	изведувач	Почеток на изградба на делницата	Завршување на изградба на делницата	надзор/инвеститор/инспектор	периодично
Фаза на изградба	Набивање на почвата со градежните активности	Позајмишта и во долж на целата траса	Симнување на хумусниот хоризонт од позајмиштата кога е почвата во оптимална влажност. Сведување на градежните работи најблиску до трасата која е во изградба.	Разбивање на набиените слоеви и нивна обработка со земјоделска механизација и засевање со автохтони растителни видови	/	изведувач	Почеток на изградба на делницата	Завршување на изградба на делницата	надзор/инвеститор/инспектор	периодично
фаза на користење	Појава на ерозивни процеси по изградбата во околина на градежните објекти (опишано во поглавјето со ерозија)	Усеци, пресеци, тунели, мостови, подвозници и насипи	Повремена посета на критичните локации и превземање на антиерозивни мерки на некои критични точки каде има појава на интензивна ерозија.	/	/		По завршување на изградбата на пругата	Со завршување на оперативната фаза на пругата	педолог	Еднаш секои 3 месеци

ФАЗА	Влијание	Локација	Мерка за намалување на влијанието	Мерка за компензација	Трошок за спроведување на мерка (ако е значаен)	Одговорност	Време на започнување	Време на завршување	Одговорен за мониторинг	Фреквенција на мониторингот
фаза на користење	Загадување на блиската околина околу пругата во тек на искористувањето поради емисија на гасови, транспортот на материјали, отпадни води и одржувањето	Во широчина од 50 метри од двете страни на пругата	Да се определи минимална заштитна зона околу пругата во која нема да биде дозволено земјоделско производство, редовно одржување на машините, обезбедување на транспортот и повремен мониторинг на загадувањето на почвата.	Мониторинг и ремедијација на загадените локации	/		По завршување на изградбата на пругата	Со завршување на оперативната фаза на пругата	концесионер/инспектор/инспектор	Еднаш секои 6 месеци
фаза на користење	Емисија на гасови од дизел локомотиви - возила (опишано во поглавјето со воздух)	Цела должина на трасата освен местата предвидени за изградба на тунели	Редовно одржување на дизел моторот	/	/	Изведувач	со отпочнување на користење		надзор	континуирано
фаза на користење	Користење на хемиски средства за уништување на ниската вегетација крај пругата (ограничено времетраење со незначителни влијанија врз компоненти на животната средина)	долж трасата	Употреба на хемиски средства во согласност со препораките на производителот	/	/	Изведувач	По завршување на изградбата на пругата	фаза на употреба	надзор	континуирано
<b>Социоекономски аспекти</b>										
Фаза на изградба и фаза на користење	влијае врз населбите во смисла на задржување на нивната демографска и стопанска виталност	долж пругата	ангажирање на локалното население како во фазата на изградба така во фазата на користење на железницата	/	/	оператор	Почеток на изградба на делницата и оперативност на пруга	век на пруга	оператор	континуирано
<b>Хаварии и инциденти</b>										
Фаза на изградба и фаза на користење	Пожар, хаварии, несреќи и истекувања	долж пругата	изготвување на планови за справување со пожари, хаварии, несреќи и истекувања	/	согласно калкулацијата во планот	проектан изведувач. Оператор	од изработка на основен проект	крајот на векот на пругата	оператор, надзор	континуирано