

Универзитет у Београду
Шумарски факултет
Кнеза Вишеслава 1
Београд

МИНИСТАРСТВУ ПОЉОПРИВРЕДЕ И ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ
УПРАВИ ЗА ШУМЕ

ЗАВРШНИ ИЗВЕШТАЈ

Пројекат „**УЛОГА ШУМСКИХ ЕКОСИСТЕМА ЗАПАДНЕ СРБИЈЕ У ПРЕВЕНЦИЈИ
БУЈИЧНИХ ПОПЛАВА**“

(Уговор бр. 401-00-1459/2015-10)

Београд 10.10.2016. године

1. УВОД.....	1
2. ОПШТИ ОПИС ИСТРАЖИВАНИХ СЛИВОВА	2
2.1. Основне физичко-географске карактеристике	2
2.2. Геолошке карактеристике	6
2.3. Педолошке карактеристике	15
2.4. Начин коришћења простора	21
2.5. Климатске карактеристике	21
3. КАРАКТЕРИСТИКЕ ЕРОЗИОНИХ ПРОЦЕСА НА ИСТРАЖИВАНОМ ПОДРУЧЈУ	30
3.1. Прорачун коефицијента ерозије	30
3.2. Прорачун ерозионе продукције и проноса наноса на истраживаном подручју	36
4. ХИДРОЛОШКИ ПРОРАЧУНИ.....	38
4.1. Прорачун великих вода применом комбинованог поступка	38
5. КОНЦЕПТ ЗАШТИТЕ ОДАБРАНИХ СЛИВОВА	45
5.1. Побољшање инфилтрационо-ретенционих карактеристика земљишта на нагибима.....	45
5.2. Подизање попречних објеката у мањим притокама.....	45
5.3. Израда планске документације и примена административних мера	46
6. РАЗРАДА ПРОЈЕКТНОГ РЕШЕЊА ПРОТИВЕРОЗИОНЕ ЗАШТИТЕ СЛИВОВА.....	48
6.1. Биолошки објекти.....	48
6.2. Биотехнички објекти	52
6.3. Технички објекти	53
7. ОЦЕНА ОСТВАРЕНОГ СТЕПЕНА ЗАШТИТЕ.....	54
7.1. Биолошки објекти.....	54
7.2. Биотехнички објекти.....	57
7.3. Технички објекти	58
8. ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА.....	59
8.1. Намена техничких услова.....	59
8.2. Садржај техничких услова	59
8.3. Технички услови за извођење појединих позиција радова	59
9. ПРЕДМЕР РАДОВА	65
9.1. Биолошки радови.....	65
9.2. Биотехнички радови.....	66
9.3. Технички радови.....	66

1. Увод

Бујичне поплаве представљају најчешћу појаву из арсенала тзв. „природних ризика” у Србији, где је регистровано око 12 000 бујичних водотокова. У периоду од 1950. до 2014. године бујичне поплаве су однеле преко 130 људских живота и проузроковале материјалне штете веће од 10 милијарди евра. Учесталост појаве бујичних поплава, њихов интензитет и распрострањеност чине их сталном претњом са последицама у еколошкој, економској и социјалној сфери. Поплаве које су се десиле на територији Западне Србије, маја 2014. године, довеле су до уништења или оштетења неколико стотина стамбених и економских објеката, поплављења више од 5000 хектара пољоприведног земљишта. Екстремне падавине довеле су до покретања земљишних маса (клизишта, тецишта, одрони) и уништења неколико стотина хектара шума. Бујичне поплаве у Западној Србији нису се могле спречити због енормне количине падавина (120-200 литара по квадратном метру). Међутим, касније анализе су показале да би обим деструкције бујичних поплава био знатно мањи да се више пажње посвећивало биолошким и био-техничким радовима на брдско-планинском подручју Западне Србије. Делови шумских подручја Западне Србије изложени су нелегалним сечама, неконтролисаном грађњи шумских путева без евакуационих органа за падавинске воде (риголе, пропуси), што у садејству са постојечим голетима и деградираним шумама, доводи до повећања отицаја и формирања бујичних поплава.

2. Општи опис истраживаних сливова

2.1. Основне физичко-географске карактеристике

Основни физичко-географски параметри, неопходни за прорачуне максималних протицаја, ерозионе продукције и проноса наноса, одређени су обрадом топографских карата Р=1:25000. (листови: Каменица Ваљевска, Оровица, Осечина, Пецка, Повлен, Соколске планине, Љубовија, Крупањ, Војногеографски институт у периоду од 1970 до 1980 год.).

2.1.1. Слив реке Љубовиђе

Река Љубовиђа је десна притока Дрине, у коју се улива код Љубовије. Сливно подручје, у административном смислу, највећим делом припада општинама Љубовија и Осечина, а мањим делом општини Бајина Башта. Предметни део слива Љубовиђе протеже се од највиших кота планине Јабланик (изворишни део), све до улива Оровичке реке (лева притока). У табели 1. приказане су основне физичко-географске карактеристике за предметни део слива реке Љубовиђе.

Табела 1 – Основне физичко-географске карактеристике слива реке Љубовиђе

1	Површина слива	A	94,13	km ²
2	Обим слива	O	63,00	km
3	Кота на вододелници по правцу хидраулички најдужега тока	K_v	1267,00	mnm
4	Најнижа тачка на сливу	K_u	245,00	mnm
5	Дужина слива по главном току	L	29,00	km
6	Одстојање од тачке у речном кориту, која је најближа тежишту слива, до излазног профила	L_c	15,31	km
7	Апсолутни пад (нагиб) корита	I_a	3,53	%
8	Уравнати пад корита	I_u	1,73	%
9	Средњи нагиб терена на сливу:	I_{sr}	43,96	%
10	Средња надморска висина слива	H_{sr}	725,02	mnm
11	Средња висинска разлика	D	480,02	m
12	Густина хидрографске мреже	G	2,32	km·km ⁻²

2.1.2. Слив реке Пецке

Река Пецка је лева притока реке Јадар и настаје спајањем Драгодолске и Царинске реке у селу Пецка. Сливно подручје, у административном смислу, припада општини Осечина. У табелама 2- 4 приказане су основне физичко-географске карактеристике за реку Пецку Драгодолску и Царинску реку.

Табела 2 – Основне физичко-географске карактеристике слива реке Пеце

1	Површина слива	A	87,75	km ²
2	Обим слива	O	63,58	km
3	Кота на вододелници по правцу хидраулички најдужега тока	K_v	1024,04	mnm
4	Најнижа тачка на сливу	K_u	185,86	mnm
5	Дужина слива по главном току	L	26,11	km
6	Одстојање од тачке у речном кориту, која је најближа тежишту слива, до излазног профила	L_c	14,25	km
7	Апсолутни пад (нагиб) корита	I_a	3,21	%
8	Уравнати пад корита	I_u	1,19	%
9	Средњи нагиб терена на сливу:	I_{sr}	28,70	%
10	Средња надморска висина слива	H_{sr}	479,47	mnm
11	Средња висинска разлика	D	293,61	m
12	Густина хидрографске мреже	G	1,53	km·km ⁻²

Табела 3 – Основне физичко-географске карактеристике слива Драгодолске реке

1	Површина слива	A	30,04	km ²
2	Обим слива	O	33,48	km
3	Кота на вододелници по правцу хидраулички најдужега тока	K_v	1024,04	mnm
4	Најнижа тачка на сливу	K_u	303,63	mnm
5	Дужина слива по главном току	L	11,40	km
6	Одстојање од тачке у речном кориту, која је најближа тежишту слива, до излазног профила	L_c	5,91	km
7	Апсолутни пад (нагиб) корита	I_a	6,32	%
8	Уравнати пад корита	I_u	2,91	%
9	Средњи нагиб терена на сливу:	I_{sr}	33,11	%
10	Средња надморска висина слива	H_{sr}	590,49	mnm
11	Средња висинска разлика	D	286,86	m
12	Густина хидрографске мреже	G	1,79	km·km ⁻²

Табела 4 – Основне физичко-географске карактеристике слива Царинске реке

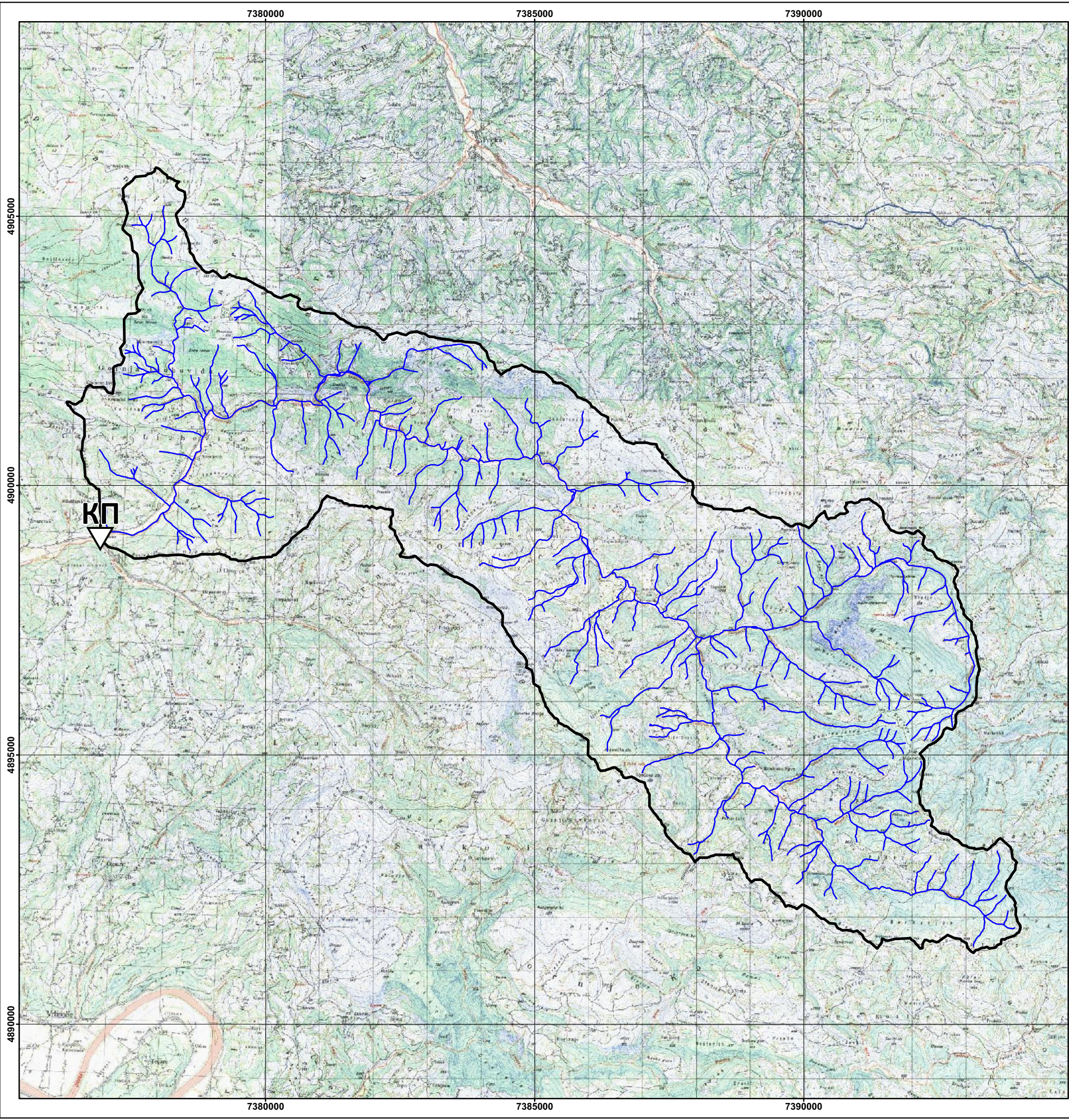
1	Површина слива	A	16,19	km ²
2	Обим слива	O	23,48	km
3	Кота на вододелници по правцу хидраулички најдужега тока	K_v	905,00	mnm
4	Најнижа тачка на сливу	K_u	303,44	mnm
5	Дужина слива по главном току	L	7,34	km
6	Одстојање од тачке у речном кориту, која је најближа тежишту слива, до излазног профила	L_c	3,31	km
7	Апсолутни пад (нагиб) корита	I_a	8,20	%
8	Уравнати пад корита	I_u	4,89	%
9	Средњи нагиб терена на сливу:	I_{sr}	31,87	%
10	Средња надморска висина слива	H_{sr}	572,41	mnm
11	Средња висинска разлика	D	268,97	m
12	Густина хидрографске мреже	G	1,84	km·km ⁻²

2.1.3. Слив реке Богоштица

Река Богоштица (дужине 14,28 km) настаје од две саставнице, Криве реке и потока Сиговац. Површина слива Богоштице износи 36,51 km². У горњем току, корито Богоштице карактерише се великим падовима и знатним износом вертикалне ерозије. Након 5,5 km, у средњем делу тока, долази до стварања алувијалних површи, које на неким местима достижу чак 100 m. У овом делу је усечена и највећа дубина речног корита дубине до 2 m. Денудација је у овом делу најизраженија, а један од разлога изразите ерозије је што река Богоштица на овом делу тока прима велики број притока, који су углавном потоци бујичног карактера. У доњем току прима највеће притоке Кржаву и Чађавицу.

Табела 5 – Основне физичко-географске карактеристике слива реке Богоштице

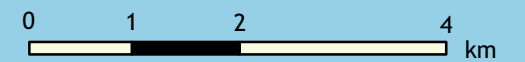
1	Површина слива	A	36,51	km ²
2	Обим слива	O	35,77	km
3	Кота на вододелници по правцу хидраулички најдужега тока	K_v	859,00	mm
4	Најнижа тачка на сливу	K_u	281,72	mm
5	Дужина слива по главном току	L	14,28	km
6	Одстојање од тачке у речном кориту, која је најближа тежишту слива, до излазног профила	L_c	6,20	km
7	Апсолутни пад (нагиб) корита	I_a	4,04	%
8	Уравнати пад корита	I_u	3,19	%
9	Средњи нагиб терена на сливу:	I_{sr}	23,42	%
10	Средња надморска висина слива	H_{sr}	627,75	mm
11	Средња висинска разлика	D	346,03	m
12	Густина хидрографске мреже	G	1,84	km·km ⁻²



ТОПОГРАФСКА КАРТА СЛИВА РЕКЕ ЉУБОВИЋЕ

- Граница слива реке Љубовиће
- Хидрографска мрежа
- КП Контролни профил реке Љубовиће

Пројекција: Gauss Kruger VII
Централни меридијан: 21°
Геодетски датум: Hermannskogel

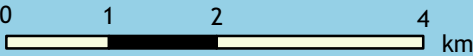


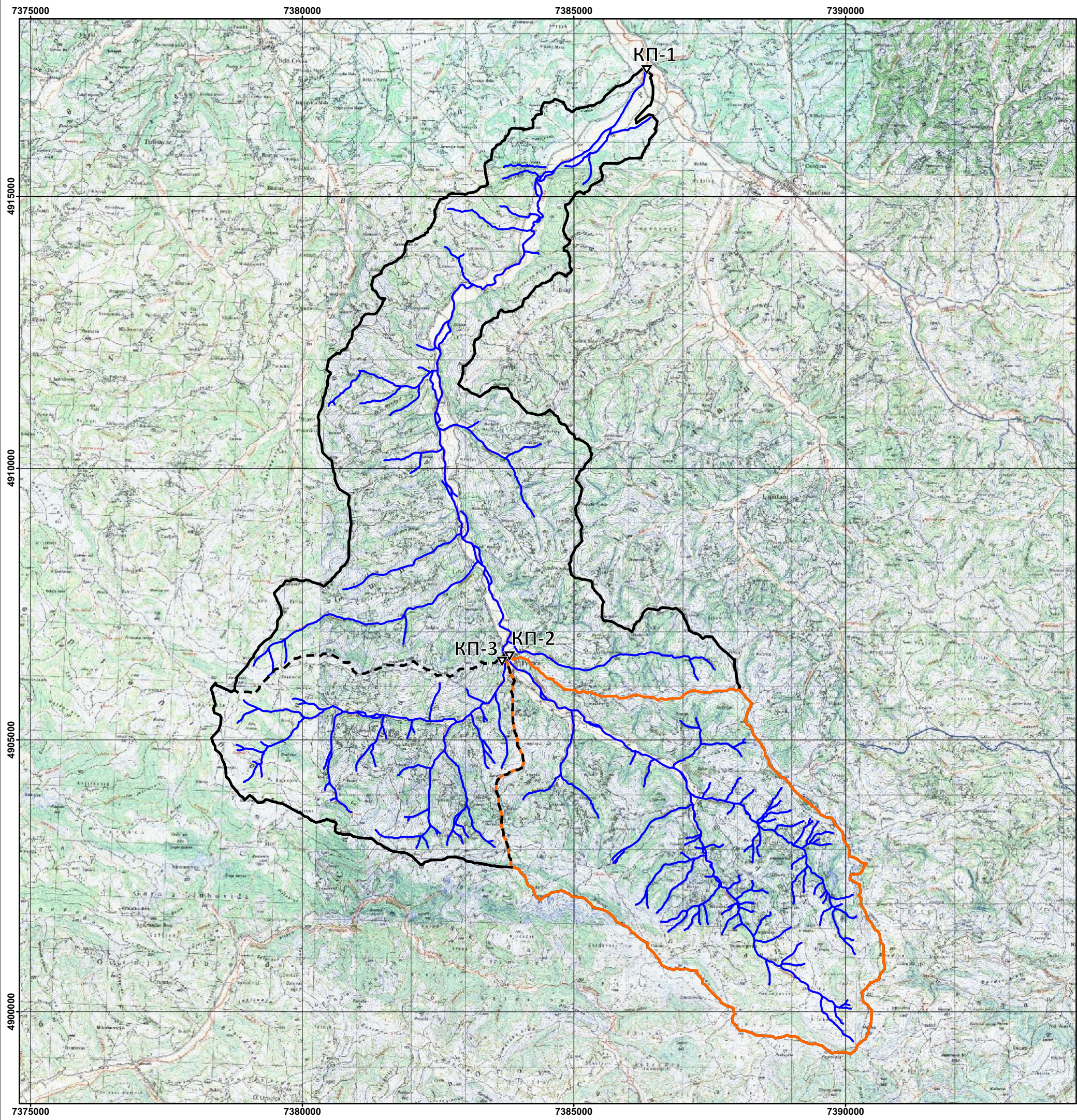


САТЕЛИТСКИ СНИМАК СЛИВА
РЕКЕ ЉУБОВИЋЕ

- Граница слива реке Љубовиће
- Хидрографска мрежа
- КП Контролни профил реке Љубовиће

Пројекција: Gauss Kruger VII
Централни меридијан: 21°
Геодетски датум: Hermannskogel



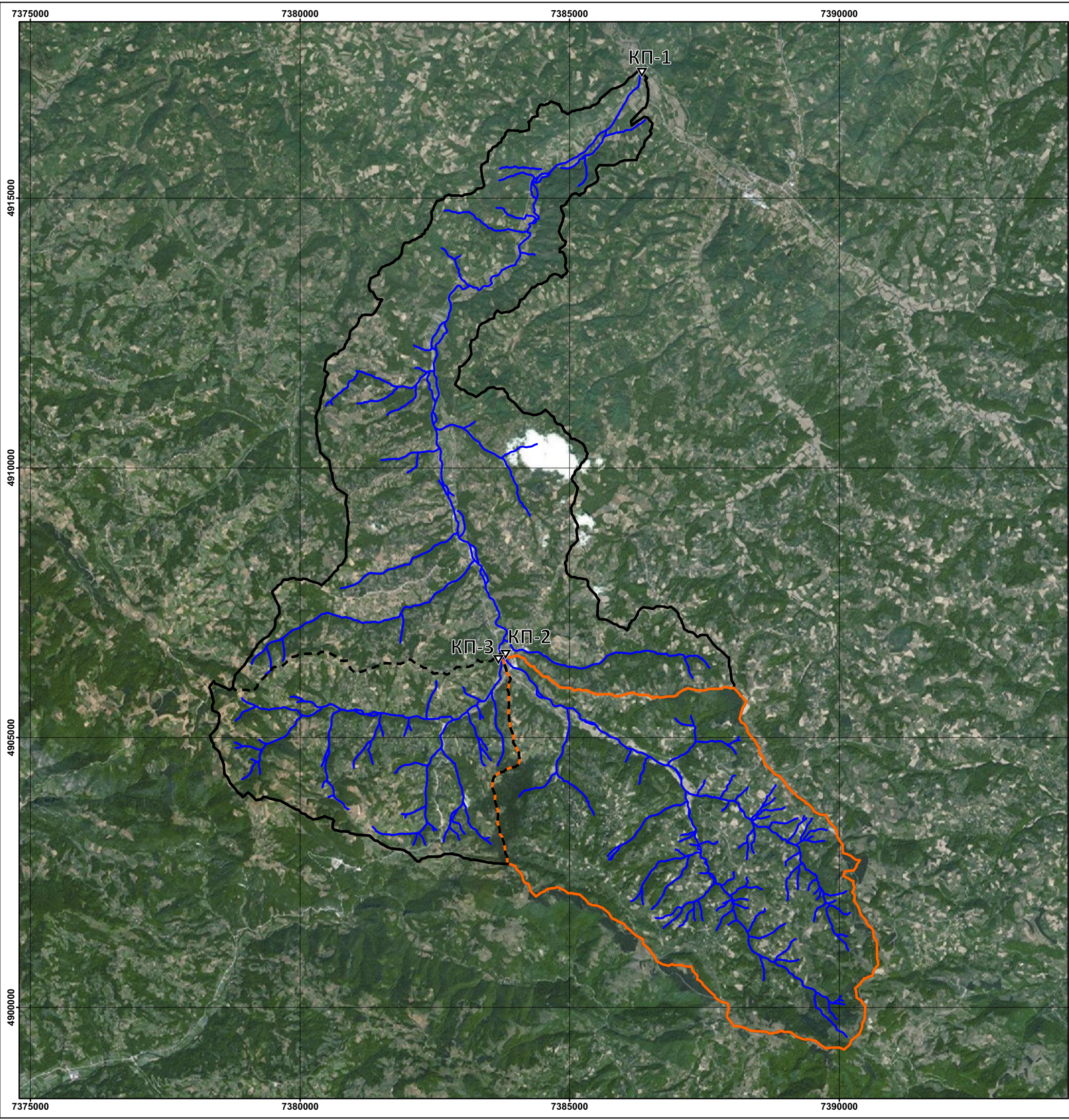


ТОПОГРАФСКА КАРТА СЛИВОВА РЕКА ПЕЦКЕ, ДРАГОДОЛКЕ И ЦАРИНКЕ

- Граница слива реке Пецке
- Граница слива реке Драгодолке
- Граница слива реке Царинке
- Хидрографска мрежа
- КП-1 Контролни профил реке Пецке
- КП-2 Контролни профил реке Драгодолке
- КП-3 Контролни профил река Царинке

Пројекција: Gauss Kruger VII
Централни меридијан: 21°
Геодетски датум: Hermannskogel

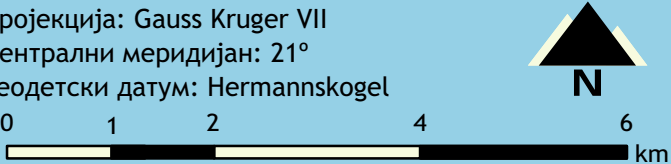


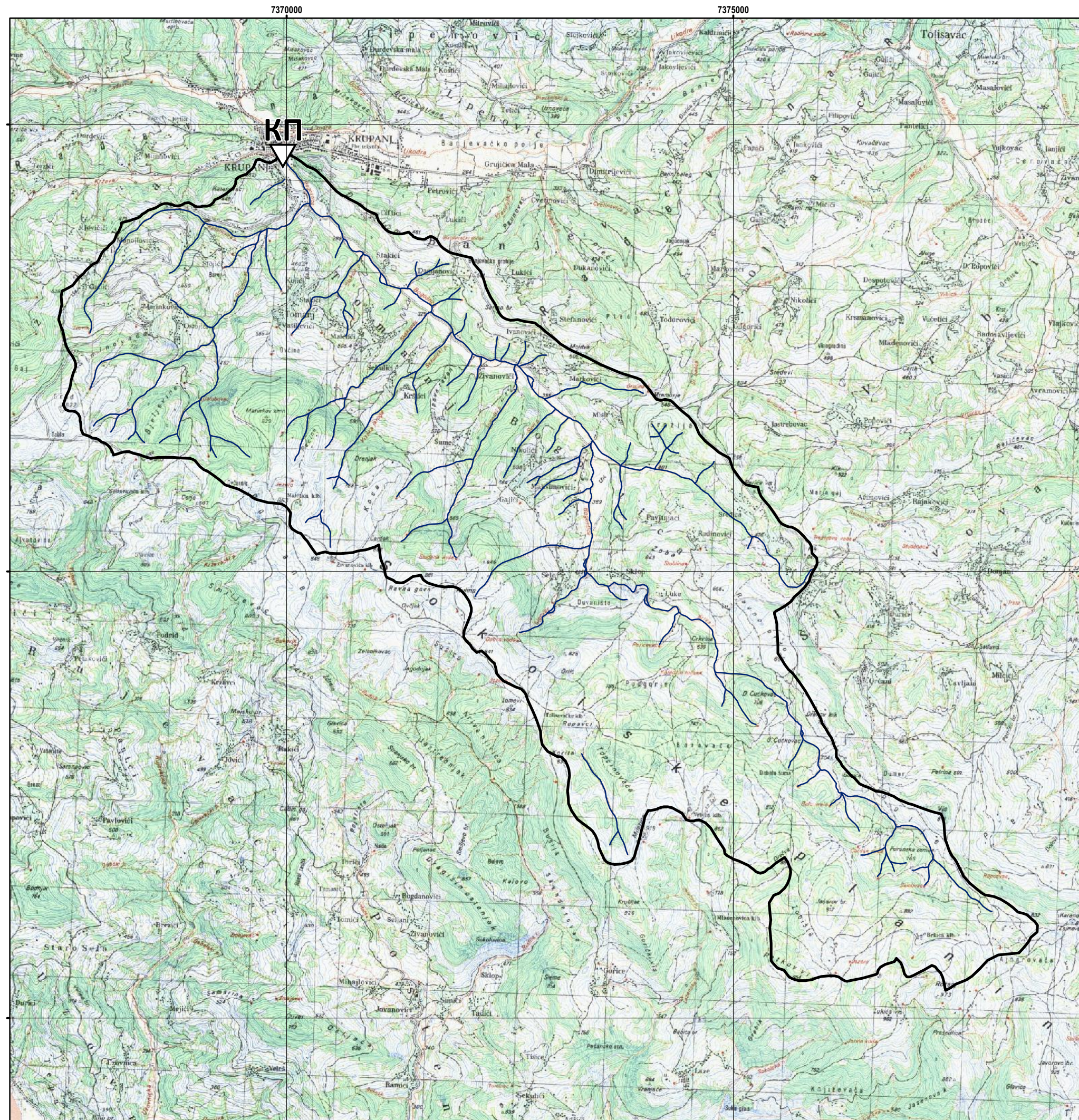


САТЕЛИТСКИ СНИМАК СЛИВОВА
РЕКА ПЕЦКЕ, ДРАГОДОЛКЕ И ЦАРИНКЕ

- Граница слива реке Пецке
- Граница слива реке Драгодолке
- Граница слива реке Царинке
- Хидрографска мрежа
- КП-1 Контролни профил реке Пецке
- КП-2 Контролни профил реке Драгодолке
- КП-3 Контролни профил река Царинке

Пројекција: Gauss Kruger VII
Централни меридијан: 21°
Геодетски датум: Hermannskogel

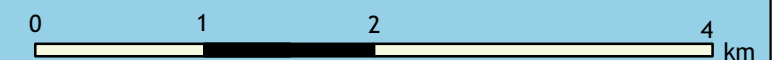




ТОПОГРАФСКА КАРТА СЛИВА РЕКЕ БОГОШТИЦЕ

- Граница слива реке Богоштице
- Хидрографска мрежа
- КП
Контролни профил реке Богоштице

Пројекција: Gauss Kruger VII
Централни меридијан: 21°
Геодетски датум: Hermannskogel

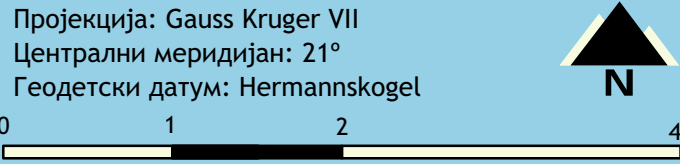


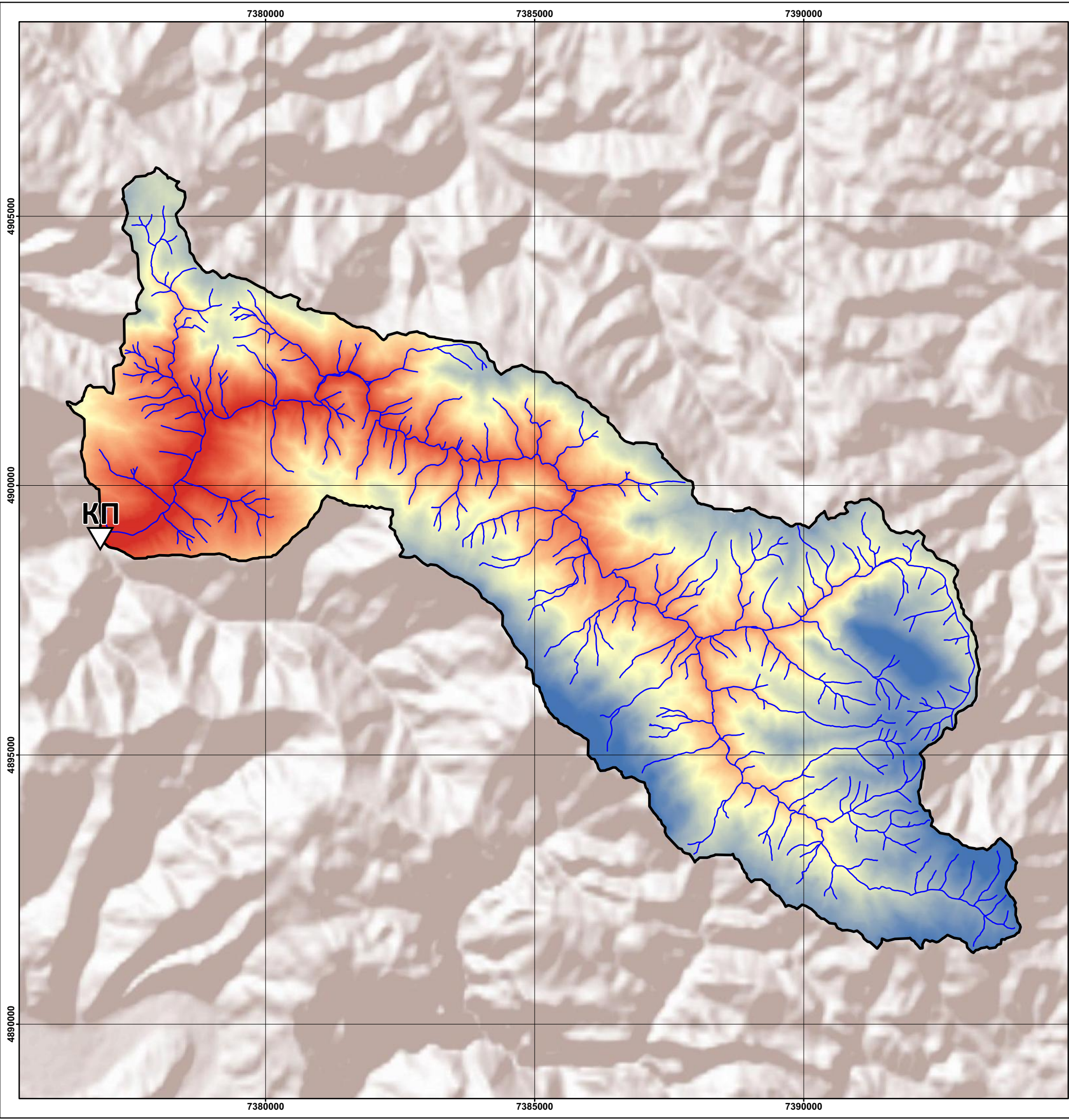


САТЕЛИТСКИ СНИМАК
СЛИВА РЕКЕ БОГОШТИЦЕ

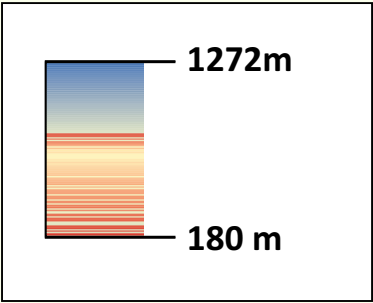
- Граница слива реке Богоштице
- Хидрографска мрежа
- КП Контролни профил реке Богоштице

Пројекција: Gauss Kruger VII
Централни меридијан: 21°
Геодетски датум: Hermannskogel



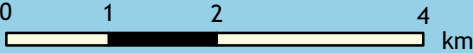


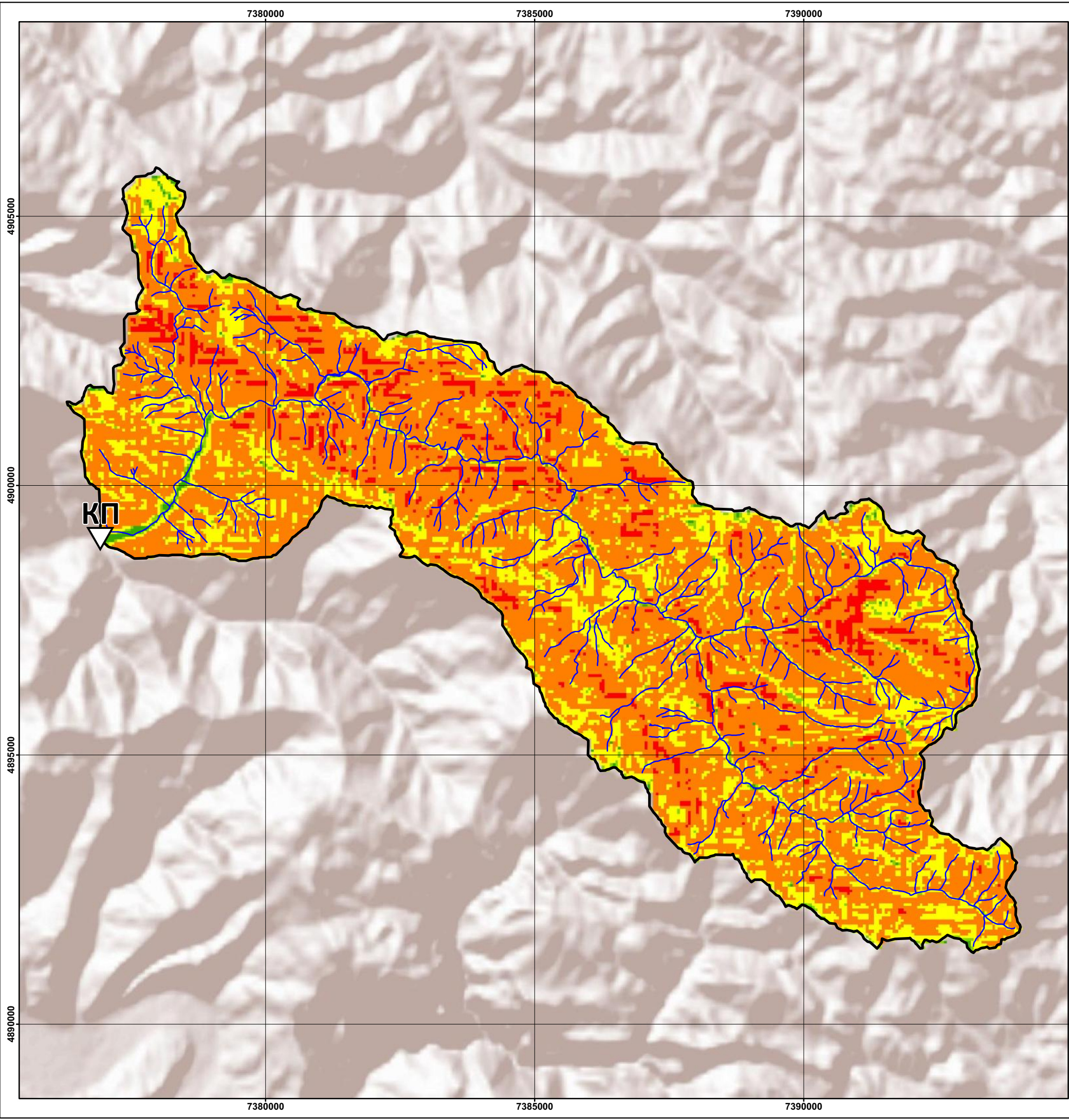
ПРОСТОРНА РАСПОДЕЛА НАДМОРСКИХ
ВИСИНА НА СЛИВУ РЕКЕ ЉУБОВИЋЕ



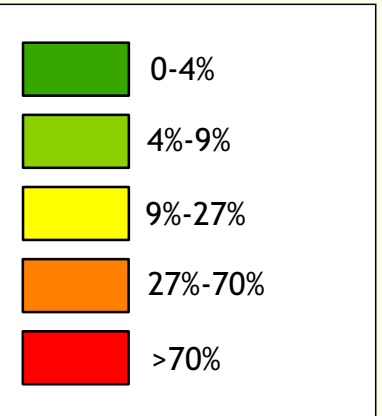
- Граница слива реке Љубовиће
- Хидрографска мрежа
- КП Контролни профил реке Љубовиће

Пројекција: Gauss Kruger VII
Централни меридијан: 21°
Геодетски датум: Hermannskogel



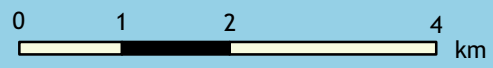


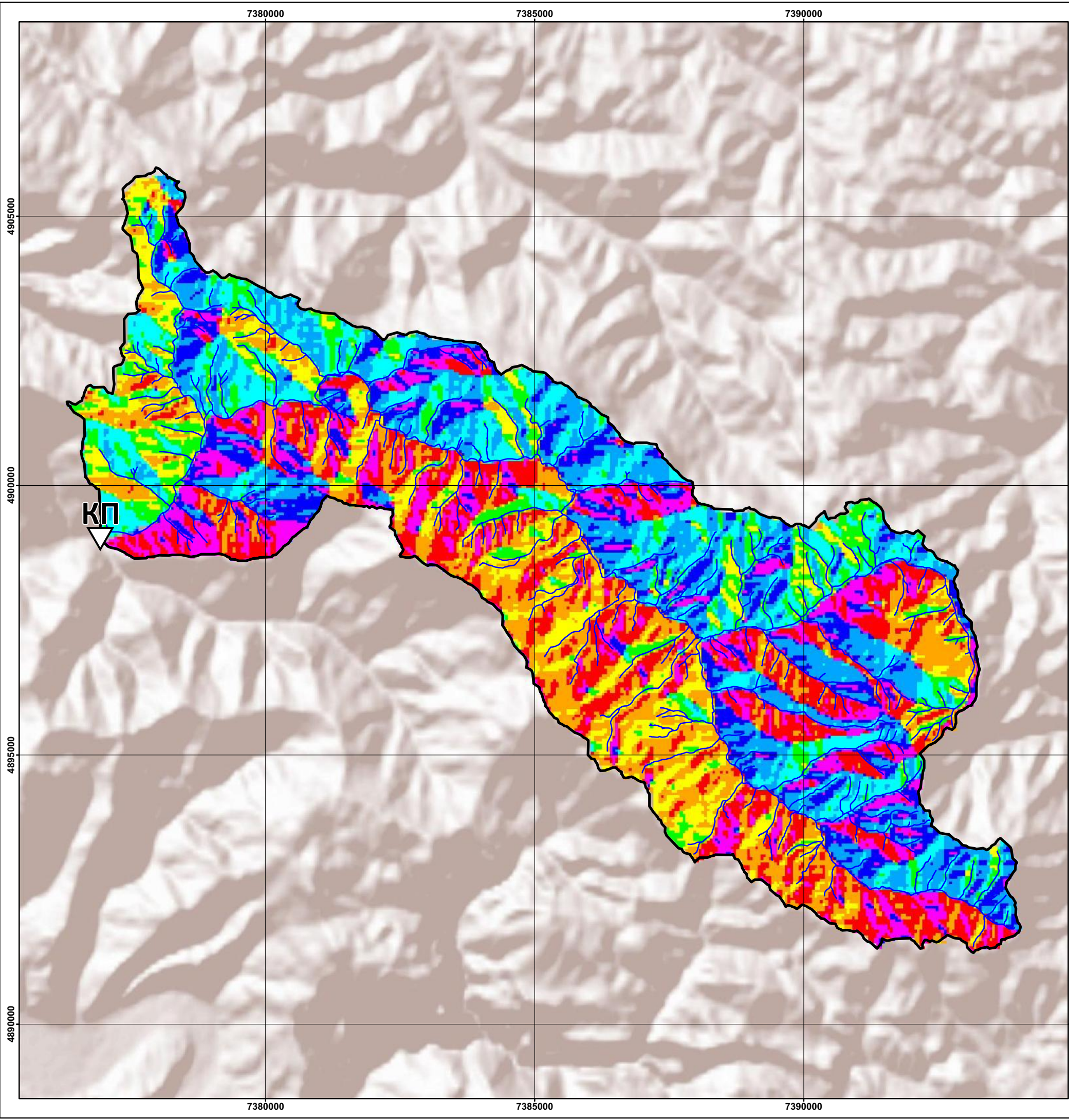
КАРТА НАГИБА ТЕРЕНА НА СЛИВУ
РЕКЕ ЉУБОВИЋЕ



- Граница слива реке Љубовиће
- Хидрографска мрежа
- Контролни профил реке Љубовиће

Пројекција: Gauss Kruger VII
Централни меридијан: 21°
Геодетски датум: Hermannskogel



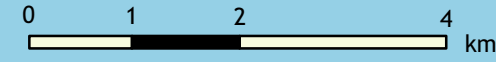


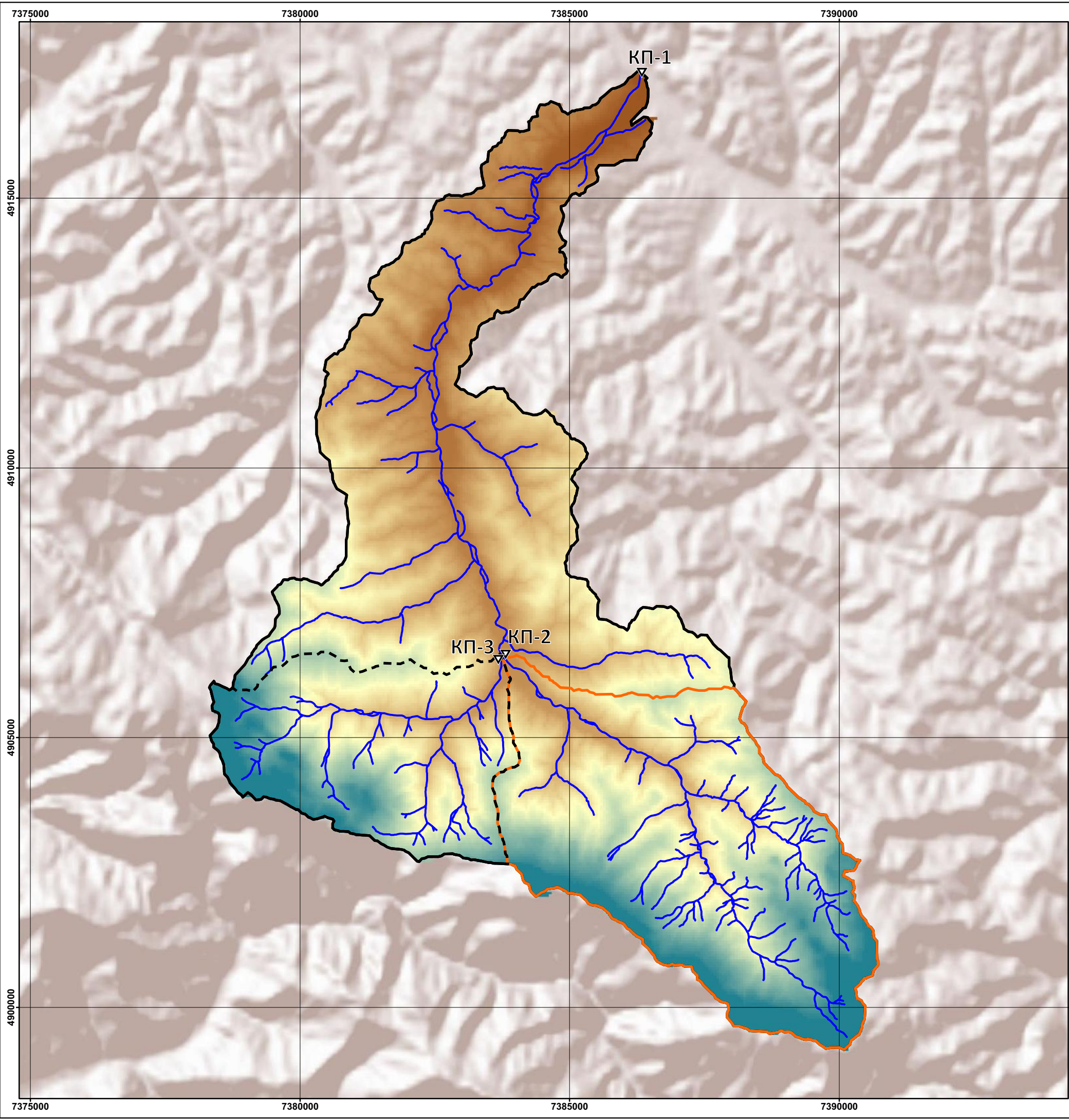
КАРТА ЕКСПОЗИЦИЈА НА СЛИВУ
РЕКЕ ЉУБОВИЋЕ

- Раван терен
- Север (N)
- Североисток (NE)
- Исток (E)
- Југоисток (SE)
- Југ (S)
- Југозапад (SW)
- Запад (W)
- Северозапад (NW)

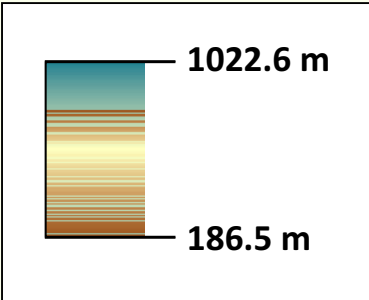
- Граница слива реке Љубовиће
- Хидрографска мрежа
- КП Контролни профил реке Љубовиће

Пројекција: Gauss Kruger VII
Централни меридијан: 21°
Геодетски датум: Hermannskogel





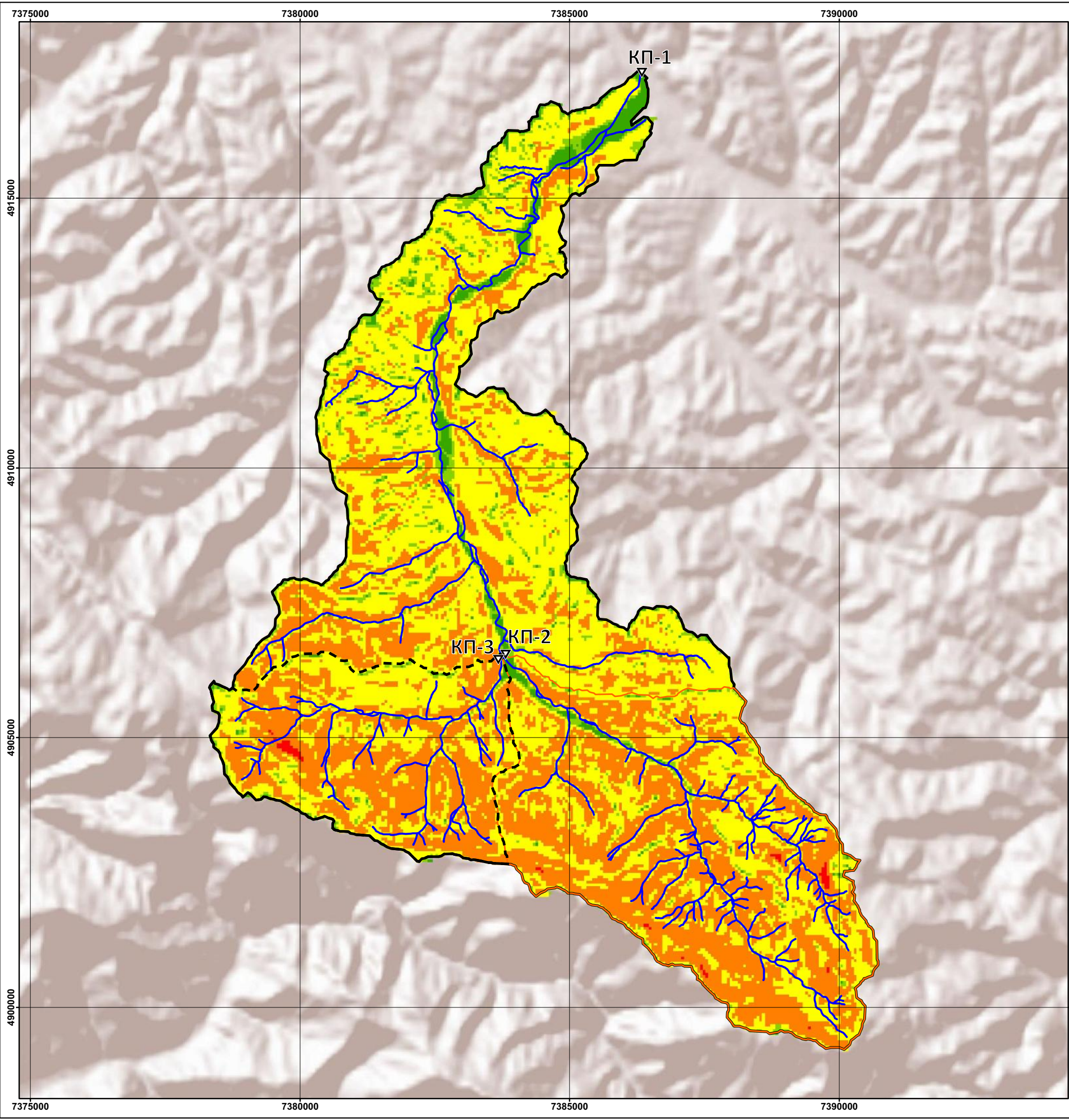
ПРОСТОРНА РАСПОДЕЛА НАДМОРСКИХ
ВИСИНА НА СЛИВОВИМА
РЕКА ПЕЦКЕ, ДРАГОДОЛКЕ И ЦАРИНКЕ



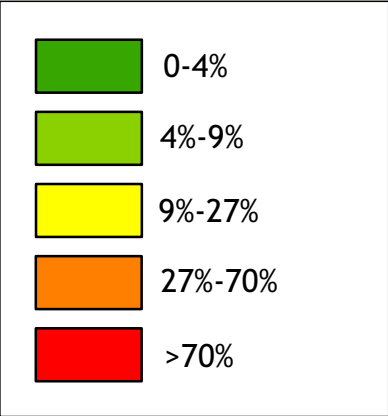
- Граница слива реке Пецке
- Граница слива реке Драгодолке
- Граница слива реке Царинке
- Хидрографска мрежа
- КП-1 Контролни профил реке Пецке
- КП-2 Контролни профил реке Драгодолке
- КП-3 Контролни профил река Царинке

Пројекција: Gauss Kruger VII
Централни меридијан: 21°
Геодетски датум: Hermannskogel





КАРТА НАГИБА ТЕРЕНА НА СЛИВОВИМА
РЕКА ПЕЦКЕ, ДРАГОДОЛКЕ И ЦАРИНКЕ

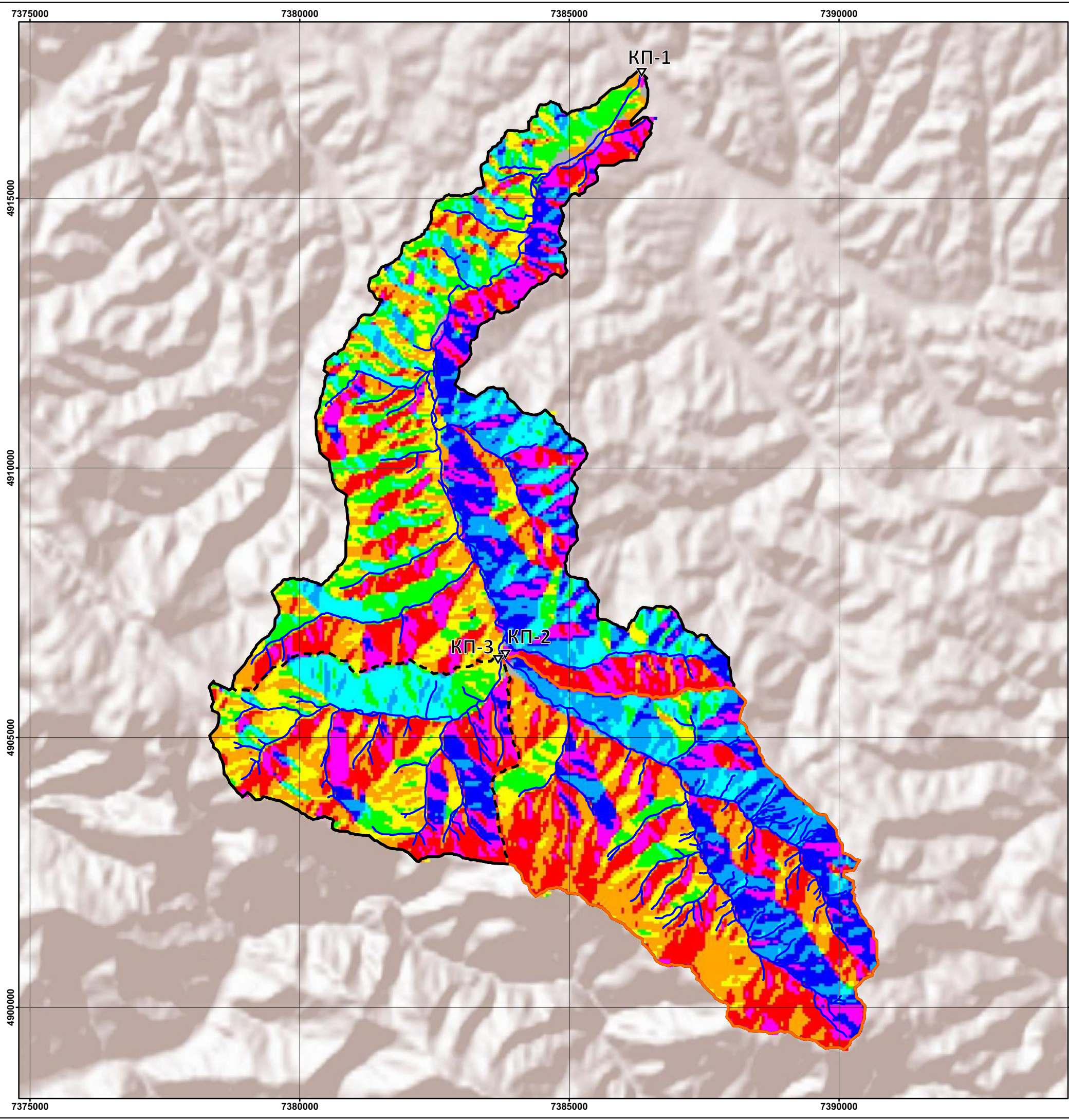


- Граница слива реке Пецке
- Граница слива реке Драгодолке
- Граница слива реке Царинке
- Хидрографска мрежа
- КП-1 Контролни профил реке Пецке
- КП-2 Контролни профил реке Драгодолке
- КП-3 Контролни профил река Царинке

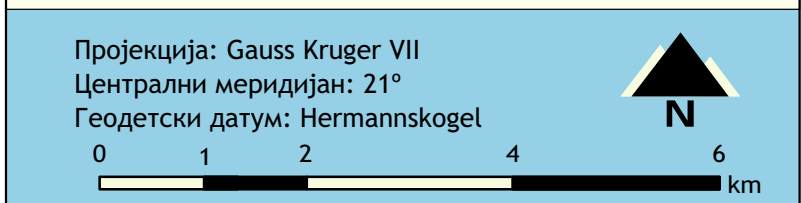
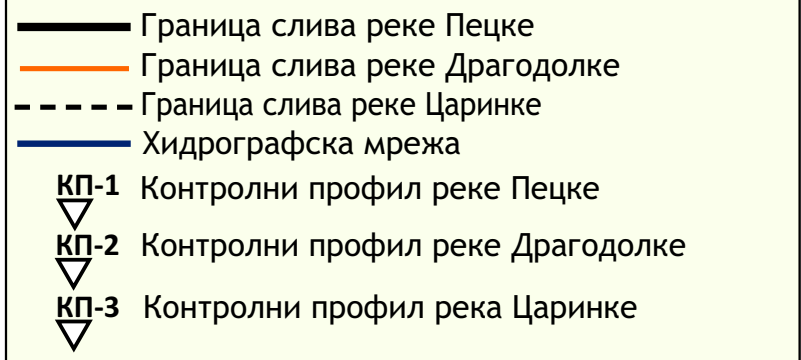
Пројекција: Gauss Kruger VII
Централни меридијан: 21°
Геодетски датум: Hermannskogel

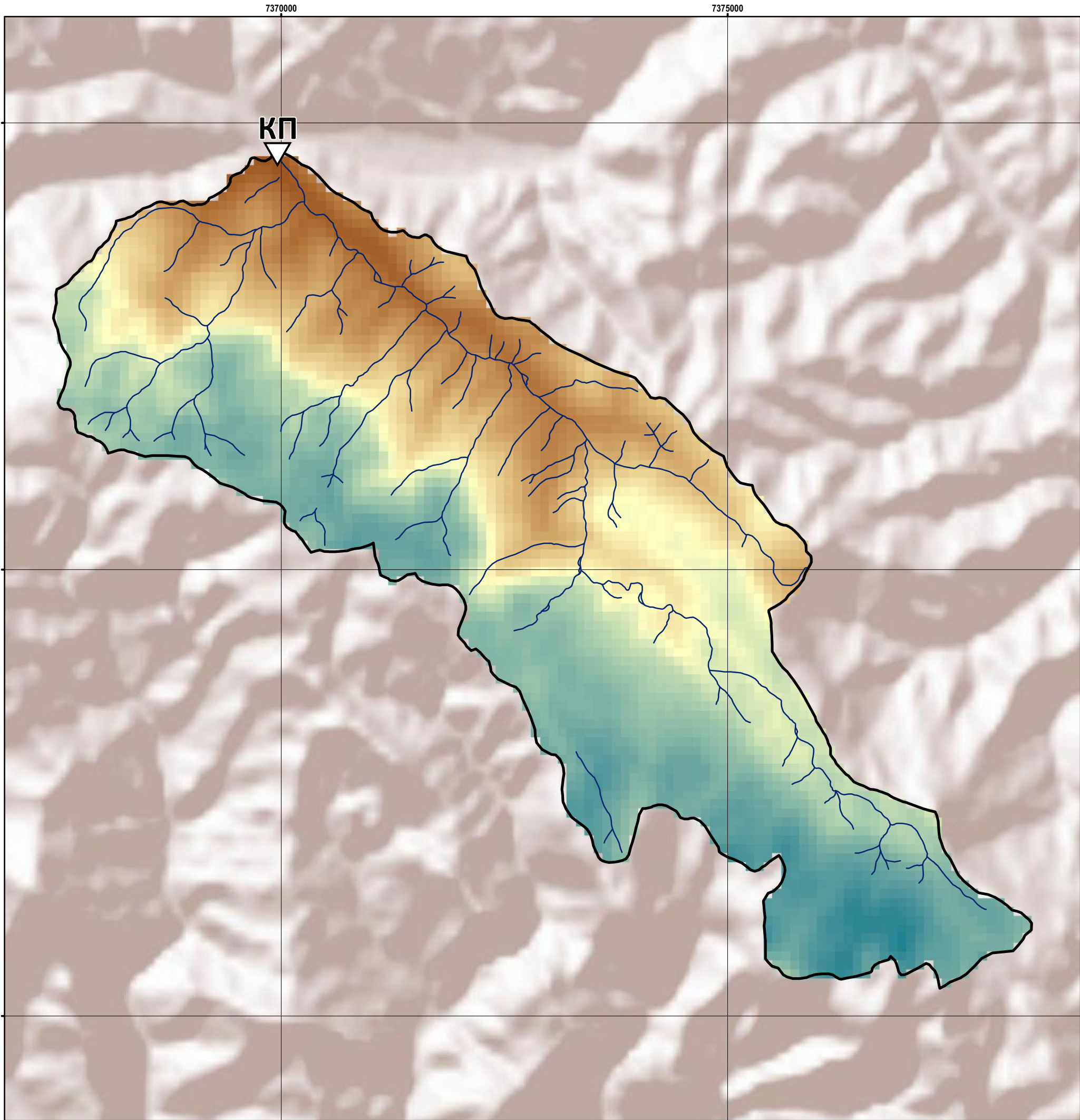
0 1 2 4 6 km

N

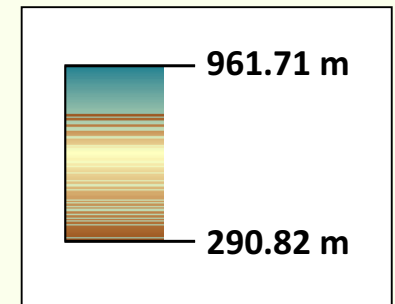


КАРТА ЕКСПОЗИЦИЈА НА СЛИВОВИМА РЕКА ПЕЦКЕ, ДРАГОДОЛКЕ И ЦАРИНКЕ



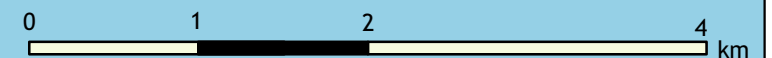


ПРОСТОРНИ РАСПОРЕД
НАДМОРСКИХ ВИСИНА
НА СЛИВУ РЕКЕ БОГОШТИЦЕ



- Граница слива реке Богоштице
- Хидрографска мрежа
- КП Контролни профил реке Богоштице

Пројекција: Gauss Kruger VII
Централни меридијан: 21°
Геодетски датум: Hermannskogel



КАРТА НАГИБА ТЕРЕНА
НА СЛИВУ РЕКЕ БОГОШТИЦЕ

0-4%

4%-9%

9%-27%

27%-70%

>70%

Граница слива реке Богоштице

Хидрографска мрежа

КП

▽

Контролни профил реке Богоштице

Пројекција: Gauss Kruger VII
Централни меридијан: 21°
Геодетски датум: Hermannskogel

0

1

2

4

km

N

КАРТА ЕКСПОЗИЦИЈА
НА СЛИВУ РЕКЕ БОГОШТИЦЕ

Раван терен

Север (N)

Североисток (NE)

Исток (E)

Југоисток (SE)

Југ (S)

Југозапад (SW)

Запад (W)

Северозапад (NW)

Граница слива реке Богоштице

Хидрографска мрежа

КП

Контролни профил реке Богоштице

Пројекција: Gauss Kruger VII
Централни меридијан: 21°
Геодетски датум: Hermannskogel

N

0124 km

2.2. Геолошке карактеристике

Геолошка грађа истраживаног подручја има велики утицај на тип и генезу земљишних творевина, као и на ерозионе процесе. Познавање основне геолошке грађе је важно због реалне процене продукције ерозионог наноса на сливу и у кориту, као и могућности транспорта на ниже деонице. Поред теренских истражних радова и постојеће техничке документације, коришћена је и основна геолошка карта Р=1:100000 (листове Зворник, Љубовија и Ваљево, Савезни геолошки завод СФРЈ, 1975, 1977).

2.2.1. Слив реке Љубовиђе

Основне литолошке формација слива реке Љубовиђе су представљене у табели 6, док је њихова просторна диспозиција дата на одговарајућој, генерисаној геолошкој карти (на крају подпоглавља 2.2).

Табела 6 – Основне литолошке формације слива реке Љубовиђе

	Геолошки тип	km ²	%
1	Дијабаз-ројначка формација	31,66	33,64
2	Филити	3,47	3,69
3	Пешчари	3,05	3,24
4	Кристаласти кречњаци	7,7	8,18
5	Дијабази, спилити и долерити	9,0	9,56
6	Филитични шкриљци, филити, кварц	0,6	0,64
7	Кречњаци и кречњачке брече	6,99	7,43
8	Кречњаци и кварцитни конгломерати	5,35	5,68
9	Метаморфисани пешчари	1,04	1,10
10	Квргави шкриљави кречњаци	4,53	4,81
11	Доломити и доломитични кречњаци	3,13	3,33
12	Алувијум	0,65	0,69
13	Пешари, глинци, рожњаци, конгломерати, брече и дијабази	2,46	2,61
14	Кречњаци, глинци и пешчари	2,45	2,6
15	Порфирити и пирокластити	2,38	2,53
16	Серицитски кварцити	1,34	1,42
17	Банковити кречњаци и масивни бриозојско-коралски кречњаци	1,67	1,77
18	Дијабази и спилити	1,67	1,77
19	Кречњаци са глинцима	1,56	1,66
20	Пирокластити и лабрадорски андезити	1,26	1,34
21	Разнобројни кварцни пешчари	0,69	0,73
22	Фузулински кречњаци	0,51	0,54
23	Глинени шкриљци и пешчари	0,41	0,44
24	Мермери и калкшисти	0,18	0,19
25	Битуминозни кречњаци	0,14	0,15
26	Пешчари дијабаз-ројначке формације	0,12	0,13
27	Тамносиви лапоровити кречњаци	0,05	0,06
28	Базалти	0,06	0,07
	Укупно	94,12	100

Може се приметити да су доминантне геолошке формације на сливу реке Љубовиће: дијабаз-ројначка формација (33.64%), дијабази, спилити и долерити (9.56%) и кристаласти кречњаци (8.18%), а у нешто мањој мери филити (3.69%) и пешчари (3.24%).

2.2.1.1. Дијабаз – рожначка формација

Дијабаз-ројначке творевине захватају велике површине терена. Јављају се у зонама које се пружају правцем СЗ-ЈИ. Главна зона се простире преко целог листа, од Љубовиће преко Медведника и Повлена до северних падина Маљена, где прелази на лист Горњи Милановац.

У састав дијабаз-ројначке формације улазе магматске и седиментне сцене: дијабази, долерити, спилити, мелафири, габрови, рожнаци, глинци, пешчари, кречњаци, конгломерати и брече. Основно обележје формацији дају разнобојни рожнаци, глинци и дијабази.

Стене дијабаз-ројначке формације смењују се често на кратком одстојању у хоризонталном и вертикалном правцу. Међутим, на пространим деловима терена у долини Љубовиће јављају се дијабази са ретким интеркалацијама рожнаца.

Од магматских стена у дијабаз-ројначкој формацији најзаступљенији су дијабази, спилити и порфирити, а затим габрови, долерити и мелафири, док се од седиментних стена најчешће јављају пешчари и рожнаци.

У састав пешчара улазе одломци кварца, плагиокласа и лиске лискуна и фрагменти кварцита, рожнаца, серицитског филита, серицитско-биотитског и биотитског Скриљца, метаморфисаних пешчара, кречњака, спилита и основне масе ефузива. Цементовани су силицијско-хлоритским, хлорит-серицитским, хлорит-серицитско-силицијским и сасвим ретко карбонатним цементом. Средња величина одломака минерала износи од 2.2 x 1.6 mm до 0.2 x 0.4 mm, а фрагмената стена 3.5 x 1.2 mm до 0.4 x 0.25 mm.

Рожнаци су изграђени од опала који је мање или више рекристалисао у калцедон. Често садрже и многобројне калупе радиоларија које су испуњене калцедоном. Глиновити рожнаци садрже још ретка ситна зрна кластичног кварца, серицита и ситна зрна непровидног металичног минерала. Пукотине стене испуњене су секундарним кварцом.

2.2.1.2. Филити

Филити се одликују паралелном текстуром, врло често плисираном, док им је структура на прелазу у сингенетску, хомеобластична, а услед настајања ксенобласта кварца често и хетеробластична.

Сви састојци су оријентисани и показују извесну сегрегацију. Кварц се често скупља у траке, у којима долази и нешто издужених листића мусковита и хлорита. Некад ови листићасти минерали граде посебне траке уз нешто глинене и графитичне примесе, али и са веома мало кварца. Величина зрна кварца креће се око 0.03 mm. Дебљина трака са обиљем кварца варира, а најчешће је око 0.05 mm. Ламеле мусковита и хлорита су редовно тање. Местимично хлорит доминира па филити представљају праве хлоритне шкриљце.

2.2.1.3. Пешчари

Највећим делом то су кварцни и лискунски пешчари који са повећаном количином фрагмената стене чине прелазе према литокластичним аренитима. Ретко садрже и нешто већу количину плагиокласа када чине прелаз према аркозним пешчарима. Према величини зрна издвојени су крупнозрни пешчари са средњим пречником одломака 1.8 x 0.5 mm и ситнозми код којих се величина зрна креће око 0.3 X 0.2 mm.

Пешчари су у мањој или већој мери метаморфисани, што се најпре огледа у паралелној оријентацији лискунских минерала а често и кварцних зрна цемента тако да преко метаморфисаних пешчара прелазе у шкриљце са реликтно псамитском структуром.

Од одломака минерала најзаступљенији су фрагменти кварца и лиске лискуна са мањом или већом количином одломака стена - кварцита, серицитског кварцита, рожнаца, аргилофилита, филита, серицитског шкриљца, хлоритског шкриљца, основне масе ефузива, гранитоида и спилита. Цемент је најчешће кристаласти кварцни, кварц-серицитски, кварцно-карбонатни и серицитски.

2.2.1.4. Кристаласти кречњаци

По суперпозицији изнад базалне серије долази пакет седимената дебљине 150-200 m представљен слојевитим и банковитим кречњацима, местимично лапоровитим, као и масивним кристаластим кречњацима. Сви ови кречњаци садрже врло богату макрофауну, на основу које су увршћени, у турон. У овом пакету на основу фауне издвојено је више хоризоната који се међусобно и литолошки разликују. С обзиром на велику поремећеност терена, ретки су профили где је овај пакет комплетан.

Банковити и масивни кристаласти кречњаци, по суперпозицији изнад крвавих кречњака, садрже веома богату фауну капринида, радиолитида и остреа, која карактерише средњи турон. Међу том фауном су заступљене врсте: *Caprinula boissyi*, *Caprinula di stefanoi*, *Sauvagesia sharpe*, *S. nicaisei* и многе друге.

2.2.1.5. Дијабази, спилити и долерити

Јављају се у зони Каменита Коса-Говеђа Глава, у долини Љубовиде, затим на Стубици, Јабланику и др. Највећим делом су то субмарински изливи синхрони са седиментима у које су се излили. У ободним деловима садрже интеркалације рожнаца и глинаца. Достижу дебљину и до неколико стотина метара. Поред тога дијабази се јављају и као мањи пробоји и жице у доњим деловима дијабаз-рожначке формације.

Дијабази су у знатној мери алтерисани. Најизраженији процеси алтерације су уралитизација и карбонатизација, затим албитизација и сасвим ретко силификација праћена приносом непровидних металичних минерала. У битноме су изградени од претемо алтерисаног плагнокласа и моноклиничног пироксена који је најчешће интензивно трансформисан у секундарни амфибол. Акцесорни састојци су непровидни металични минерали и леуоксен, а секундарни још зеолит, пренит и карбонат.

Структуре су офитске. Плагиоклас, у свежијим примерцима, одговара лабрадору са око 65% An.

Спилити су веома ситнозрне, густе стене у којима се врло ретко развијени ситни микрофенокристали плагиокласа. Изградени су од албита (замућен, каолинисан, са уклопљеним хлоритом), реликата пироксена, хлорита и леуоксена са секундарним карбонатом, кварцом и минералима епидотске групе.

2.2.2. Слив реке Пецке

Основне литолошке формација слива реке Пецке, Драгодолке и Царинске реке су представљене у табели 7-9, док је њихова просторна диспозиција дата на одговарајућој, генерисаној геолошкој карти (на крају подпоглавља 2.2).

Табела 7– Основне литолошке формације слива реке Љубовиђе Пецке

Геолошки тип	km ²	%
Алувијум	4.99	5.7
Битуминозни кречњаци	0.04	0.1
Битуминозни слојевити и банковити кречњаци	1.00	1.1
Доломити и доломитични кречњаци са пешчарима и алевролитима	2.18	2.5
Фузулински кречњаци	1.38	1.6
Глинени шкриљци и пешчари	1.31	1.5
Глинени шкриљци, конгломерати и пешчари	6.85	7.8
Глинени шкриљци, ређе кварцни пешчари и конгломерати	1.83	2.1
Конгломерати, шљункови, пескови и кречњаци (панон)	0.08	0.1
Кречњаци са глинцима	2.53	2.9
Кречњаци (Девон)	0.32	0.4
Кречњаци (Турон)	0.31	0.3
Кречњаци и кречњачке брече ладинског ката	0.65	0.7
Кречњаци, кварцитни конгломерати, кварцни пешчари и кварцити	0.38	0.4
Криноидски и фораминиферски кречњаци (башкирски кат)	0.22	0.3
Кристаласти кречњаци	0.05	0.1
Кварцни пешчари и агрилофилити	8.48	9.6
Квргави шкриљави кречњаци	0.25	0.3
Лапорци и глине	0.75	0.9
Масивни кречњаци са фузлимама	0.94	1.1
Пешчари и глинени шкриљци	50.35	57.0
Пешчари, глинци и агрилошисти	2.51	2.8
Порфирити и пирокластити	0.04	0.0
Слојевити и банковити кречњаци, ређе лискуновити пешчари	0.64	0.7
Тамни слојевити кречњаци	0.10	0.1
Жиличасто-сађасти, квргави и мермерастии кречњаци	0.06	0.1
Укупно	88.27	100.0

Табела 8 – Основне литолошке формације слива реке Драгодолке

Геолошки тип	km ²	%
Алувијум	1.39	4.6
Глинени шкриљци, конгломерати и пешчари	0.47	1.6
Кречњаци (Девон)	0.05	0.2
Кречњаци са глинцима	2.43	8.1
Кречњаци (Турон)	0.31	1.0
Фузулински кречњаци	0.84	2.8
Кречњаци и кречњачке брече ладинског ката	0.65	2.2
Порфирити и пирокластити	0.04	0.1
Кристаласти кречњаци	0.05	0.2
Квргави шкриљави кречњаци	0.25	0.8
Глинени шкриљци и пешчари	1.08	3.6
Пешчари и глинени шкриљци	22.50	74.9
Укупно	30.04	100.0

Табела 9– Основне литолошке формације слива реке Царинке

Геолошки тип	km ²	%
Алувијум	0.03	0.2
Глинени шкриљци, конгломерати и пешчари	3.36	20.7
Кречњаци (Девон)	0.16	1.0
Кречњаци са глинцима	0.10	0.6
Фузулински кречњаци	0.50	3.1
Глинени шкриљци и пешчари	0.23	1.4
Кречњаци, кварцитни конгломерати, кварцни пешчари и кварцити	0.38	2.4
Пешчари и глинени шкриљци	7.23	44.7
Пешчари, глинци и агрилошисти	1.16	7.2
Масивни кречњаци са фузлимама	0.81	5.0
Битуминозни кречњаци	0.04	0.3
Доломити и доломитични кречњаци са пешчарима и алевролитима	2.18	13.5
Укупно	16.19	100.0

Слив реке Пецке се налази у геолошки сложеној формацији, где су заступљене творевине палеозоица јадарске области: утврђене су творевине старијег и млађег палеозоица, девона, карбона, творевине доњег и средњг тријаса, и алувијум.

- Најзаступљеније су девон-карбонске серије шкриљасто-пешчарских седимената (D, C) које захватају централни део слива. У ову серију улазе пешчари, песковити глинени шкриљци и шкриљави глинци при чему су пешчари заступљенији.
- Формације средњег карбона (C₂) заузимају ободне делове слива (изворишни део потока Скадар; централни део слива Пецка око вододелнице према Лопатањској реци), а чине их шкриљво-конгломератични и шкриљво-кречњачки седименти (тамносиви до црни глинени шкриљци, црни слојевити кречњаци, конгломерати и ређе пешчари). Нижи делови серије су изграђени од глинених шкриљаца са

валуцима и кречњачким боковима, који потичу углавном из девонске падинске серије. Виши хоризонти грађени су од наизменично поређаних слојева црних микрокристалистих кречњака са обилним присуством органске материје, затим песковитих кречњака (који се због знатне заступљености песковите фракције приближавају вапновитим пешчарима) и глинених шкриљаца тамносиве боје.

- Карбонатне творевине средњег и горњег карбона C_{2+3} јављају се у виду издужених зона или изолованих кречњачких маса (изворишни део слива Царинске реке). Представљени су масивним, полукристаластим сивим ређе руменкастим или светло-беличастим кречњацима, дебљине 100-120 метара.
- Творевине перма представљене су двама различитим серијама седимената: старијом теригеном и млађом карбонатном. Средњи перм P_2 представљен је кварцним пешчарима и глиненим шкриљцима љубичасте и сивозелене боје, дебљине око 80 метара (узак појас на десној вододелници Драгодолске реке, гледано низводно). Најниже делове средњег перма граде крупнозрни кварцни пешчари док у наредним хоризонтима доминирају шкриљасте стене, које се по својој карактеристичној боји и изгледу лако разликују од старијих палеозојских шкриљастих наслага. Горњи перм P_3 представљен је тамносивим до црно битуминозним кречњацима који су по правилу стратификовани, слојевити и банковити (узак појас око леве вододелнице Драгодолске реке; доњи део слива Пецке, лева страна). У нижим деловима ових кречњака између канала и слојева налазе се интеркалације глинаца. Дебљина карбонатне серије горњег перма износи 120 метара.
- Поред ових пет формација присутне су и творевине доњег и средњег тријаса: кречњаци, пешчари и глинци (T_1); песковити, лапоровити и слојевити кречњаци (T_1); квргави плочасти кречњаци (T_1). Прва јединица почиње танкосивим до црним песковитим кречњацима који конкордантно леже преко црвенкастих и црних битуминозних кречњака горњег перма. Идући навише кречњаци се смењују са разнобојним, претежно жутим, лискуновитим, шкриљавим пешчарима и прослојцима сивих и зелених глинаца. Лапоровити и песковити кречњаци се јављају у вишим хоризонтима доњег тријаса. Леже редовно преко јединице пешчара, глинаца и кречњака. Квргави шкриљави кречњаци су слојевити или плочасти са грудвама глиновите материје, тамносиви су до црни. Леже нормално изнад лапоровитих и песковитих кречњака а преко глиновитих и доломитичних кречњака везани су поступним прелазом за анизијске доломите. Остале формације средњег тријаса: доломити и доломитични кречњаци анизијског ката T_2 , порфирити и пирокластити T_2 , као и кречњаци горње креде K_2 , заступљени су у на веома малој површини.
- Као најмлађа, квартарна, творевина заступљен је алувијум Al , распрострањен у нижем делу долине Драгодолске реке, и у долини Пецке, у виду алувијалних седимената, који су грађени од шљункова, пескова и глине.

Слабу отпорност на дејство атмосферских чинилаца, посматрано у инжењерско-геолошком смислу, показују лапорци и глинци. Код њих је могућ развој процеса јаружања и спирања, чак и течења овог материјала у садејству са водом, што доводи до

његовог исталожавања у нижим деловима речне долине. Због тога се овакви терени могу сматрати условно стабилним и слабо носивим за неке објекте. За разлику од ових неповољних инжењерско-геолошких својстава, хидрогеолошки посматрано ово су вододрживе стенске масе, погодне за формирање акумулационих језера. Међутим, присуство кречњачког стенског комплекса са пукотинским системом, умањује на одређени начин укупну вододрживост ових формација. У геолошком погледу кречњачки стенски комплекс поседује одређену стабилност, ако није деградиран и изложен формирању осулинског материјала. Најбољу стабилност у том погледу имају пешчари који су погодни како са инжењерско-геолошког, тако и са хидрогеолошког аспекта.

Генерално, стене слива Пецке могу се сврстати у групу непропустљивих и веома еродибилних.

2.2.3. Слив реке *Богоштице*

Сливна подручја изучаваног водотока Брштице Богоштице, који се налазе на делу терена узводно од насеља Крупањ, припада геотектонској јединици Унутрашњи Динариди западне Србије, односно прецизније дефинисано, Јадарској области.

Табела 10. Заступљеност литостратиграфских чланова (km^2 ; %)

Геолошка ера	Стратиграфска ознака	Литолошки опис	Богошница	
			km^2	%
Pz	D,C	Пешчари, аргилофилити и филити	6.49	17.78
	C ₂ ¹	Кречњаци и аргилофилити	0.75	2.05
	C ₂ ²	Глинени шкриљци и кварцни пешчари	7.24	19.83
	C ₃	Масивни кристаласти кречњаци	3.51	9.61
	P ₂	Кварцни пешчари и песковито-глиновити шкриљци	1.82	4.98
	P ₃	Слојевити кречњаци, глинци и пешчари	6.57	18
Mz	¹ T ₁	Слојевити и банковити оолитични кречњаци и пешчари	0.89	2.44
	² T ₁	Кречњаци, пешчари и глиновити шкриљци	9.06	24.82
Tc	ααα	Дациито-андезити	0.04	0.11
Q	al	Алувијум	0.14	0.38
Σ			36.51	100

Палеозоик - Pz

Најстарије стенске масе на истраживаном подручју припадају палеозојској ери. Представљене су седиментима девона-карбона, карбона и перма.

-ДЕВОН-КАРБОН – D,C

Девон-карбонске творевине (D,C) које су на истраживаном подручју стратиграфски нерашчлањене, најстарије су геолошке формације. Литолошки су представљене пешчарима, аргилофилитима и филитима. Основну карактеристику ове јединице представља изражено вертикално смењивање пешчарских и глиновитих стена, које је нарочито упадљиво у метаморфисаним пелитима.

У оквиру ове литостратиграфске јединице, пешчари заузимају највеће распрострањење. То су углавном средњезрни до крупнозрни или конгломератични пешчари, претежно банковити и слојевити. Главне кластичне компоненте су кварц и лискун, док су фелдспат

и одломци различитих стена подређени. Везиво је силицијско-серицитско, а боја пешчара је различита, зависно од степена распаднутости: свежи су сиви до црни, а распаднути су жућкасто-сиви, мрки или зеленкасто сиви.

У оквиру јединице девон-карбона аргилошисти и филити имају мање распрострањење у односу на пешчаре. Обично се јављају као прослојци различите моћности у пешчарима. Њихови главни састојци су минерали глине, са којима је често фино измешана гвожђевита материја. Песковита компонента је представљена ситним пелитским кварцом и финим љуспицама лискуна.

-КАРБОН - С

На истраживаном подручју регистроване су стенске масе средњег (С2) и горњег (С3) карбона.

У оквиру средњег карбона издвојени су кречњаци, аргилофилити и теригене насlage. Кречњаци и аргилофилити намирског ката (С21) се састоје од наизменичне смене црних слојевитих и банковитих кречњака и аргилофилита, или су пак представљени аргилофилитима са сочивима или прослојцима црних кречњака. Ови седименти леже у подини фораминиферских кречњака башкирског ката.

Кречњаци башкирског ката (С22) јављају се као сочива у теригеним седиментима средњег карбона, а ређе и као веће континуиране масе. Представљени су различитим варијететима кречњака, најчешће срдње и тамносивим полукристаластим и кристаластим кречњацима, који су најчешће органогени и конгломератични, а местимично песковити, оолитски и бречастии. Претежно су масивни, знатно ређе слојевити и банковити. Поред ових кречњака (башкирског ката), средњем карбону припадају и теригени седименти средњег карбона (С22) литолошки престављен глиненим шкриљцима, ређе кварцним пешчарима, у које су уложени фораминиферски кречњаци.

Горњи карбона (С3) јавља се у виду једног дисконтинуираног појаса дуж обода средњег перма. Литолошки је представљен нестратификованим полукристаластим и кристаластим фузулинидским кречњацима сиве, руменкасте или беле боје, а дебљине може бити и више десетина метара.

-ПЕРМ - Р

Седиментних творевина пермске геолошке старости леже трансгресивно преко старијих седимената. На истраживаном подручју разликују се два суперпозициона пакета: средњи перм (Р2) који је изграђен од теригених седимената и горњи перм (Р3) који је изграђен углавном од кречњака.

Теригени седименти средњег перма (Р2) се јављају у подини горњопермских кречњака, са којима су везани поступним прелазима. Ове творевине се састоје од кварцних пешчара и песковито-глиновитих глинаца љубичасте и сивозелене боје. У нижим деловима преовлађују кварцни пешчари крупнијег зрна. У овим пешчарима кварц је доминантан састојак, а јављају се и плагиоклас и лискун, уз зрна металичних минерала, одломака рожнаца и ређе, шкриљавих глиновитих стена. Цемент је силицијско-серицитски. Остали хоризонти средњег перма су изграђени од глинаца, чији су главни састојци глиновита компонента, серицит, хлорит и кварц. Дебљина средњопермског пакета није свугде једнака, али не прелази 60 метара.

Творевине горњег перма (РЗ) имају знатно веће распрострањење од средњопермских. Горњопермски кречњаци представљају органогене, претежно слојевите стене таложене у плиткој води неритских области, у коју је повремено доношен теригени материјал са копна и таложен у облику глиновито-песковитих прослојака и уложака. Најниже делове горњопермске серије изграђују слојевити и банковити лапоровити кречњаци са прослојцима и улошцима песковитих глинаца. Они навише прелазе у чисте кречњаке. Ови кречњаци су битуминозни, а местимично и лапоровити. Изграђени су претежно од органских остатака. Боје су тамносиве до црне. Садржај CaCO_3 је свугде преко 90%. Завршни део горњег перма представљен је кречњацима.

Мезозоик - Мз

-ТРИЈАС - Т

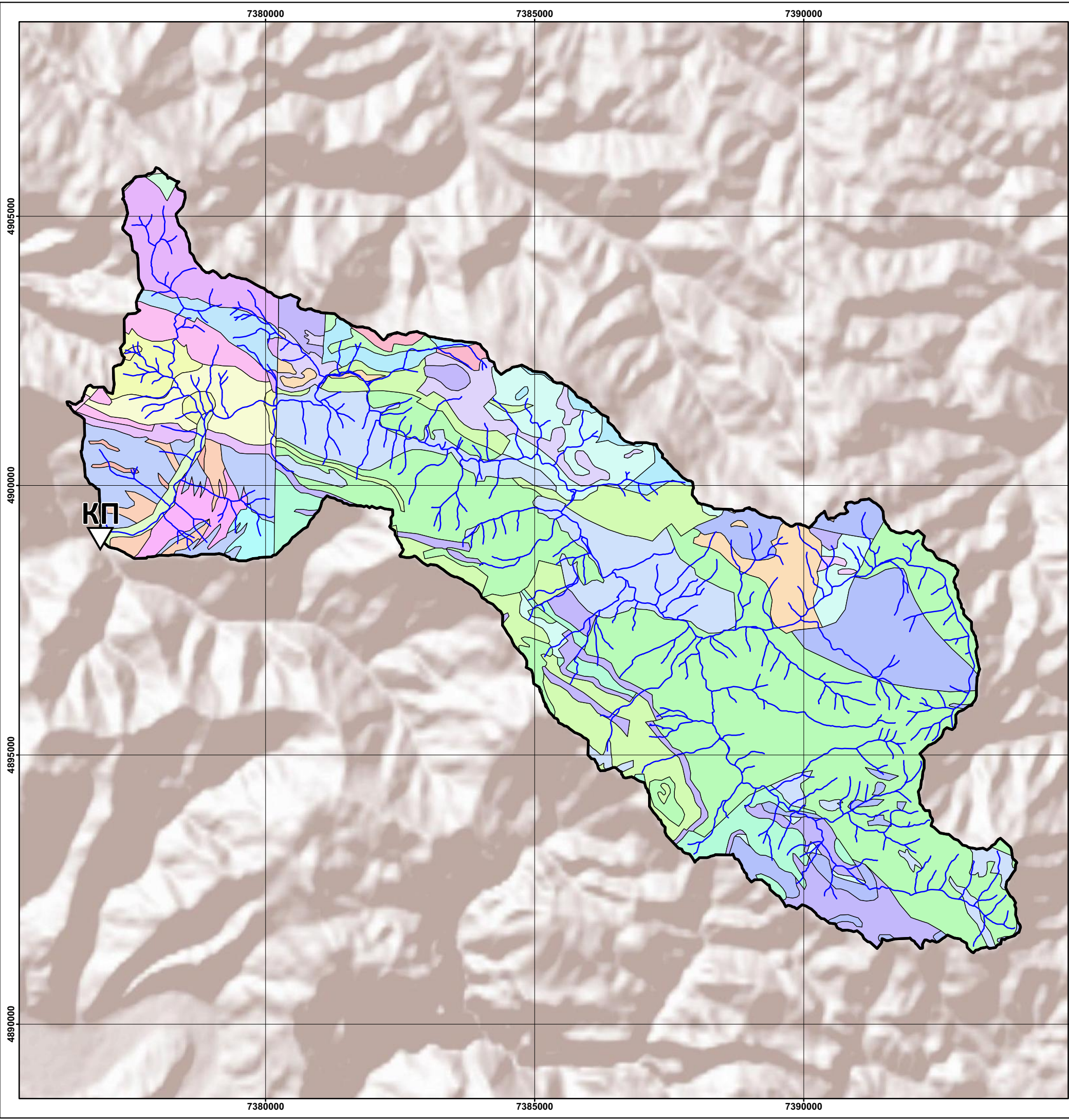
Од стенских творевина мезозојске старости на истрживаном подручју јављају се само тријски седименти. На ОГК лист Зворник, издвојене су две јединице доњег тријаса представљене кречњацима који леже конкордантно преко кречњака горњег перма.

Нижи део доњотријаске серије (1Т1) изграђују сиви, жућкасти или руменкасти банковити и слојевити оолитски и тракасти кречњаци, ређе са уграђивањем пешчара, који се развијају из црних битуминозних кречњака горњег перма. Дебљина ове серије процењује се на 30-40 метара. Виши део доњотријаске серије (2Т1) чине плочасти и слојевити кречњаци са жућкастим и црвенкастим пешчарима и глинцима. Ови седименти се међусобно у вертикалном и хоризонталном правцу смењују. Завршни део ове серије чине глиновити квргави кречњаци мале дебљине.

Терцијар - Тс

Терцијар је на истрживаном подручју заступљен једино магматским стенама. Дубинске стене су представљене гранодиоритима, жичне стене су пегматити, аплитоидни гранити и лампрофири, а од изливних стена дацито-андезити.

Дацито-андезити ($\alpha\alpha$) су порфирске стене са кварцом или без њега, са андезином и бојеним минералима (биотит, амфибол, пироксен). Имају хипокристаласту порфирску структуру. У широј зони Крупња јављају се и као жичне стене дебљине и до стотину метара.



ГЕОЛОШКА КАРТА СЛИВА РЕКЕ ЉУБОВИЋЕ

Алувијум

Банковити кречњаци и масивни коралски кречњаци

Базалти

Битуминозни кречњаци

Дијабаз-рожначка формација

Дијабази и спилити

Дијабази, спилити и долерити

Доломити и доломитични кречњаци

Филити

Филитични шкриљци, филити, кварц

Фузулински кречњаци

Глинени шкриљци и пешчари

Кречњаци са глинцима

Кречњаци и кречњачке брече

Кречњаци и кварцитни конгломерати

Кречњаци, глинци и пешчари

Кристаласти кречњаци

Квргави шкриљави кречњаци

Мермери и калкшисти

Метаморфисани пешчари

Пешчари

Пешчари дијабаз-рожначке формације

Пешчари, глинци, рожњаци, конгломерати, брече и дијабази

Пирокластити и лабрадорски андезити

Порфирити и пирокластити

Разнобројни кварцити

Серицитски кварцити

Тамносиви лапоровити кречњаци

Граница слива реке Љубовиће

Хидрографска мрежа

КП

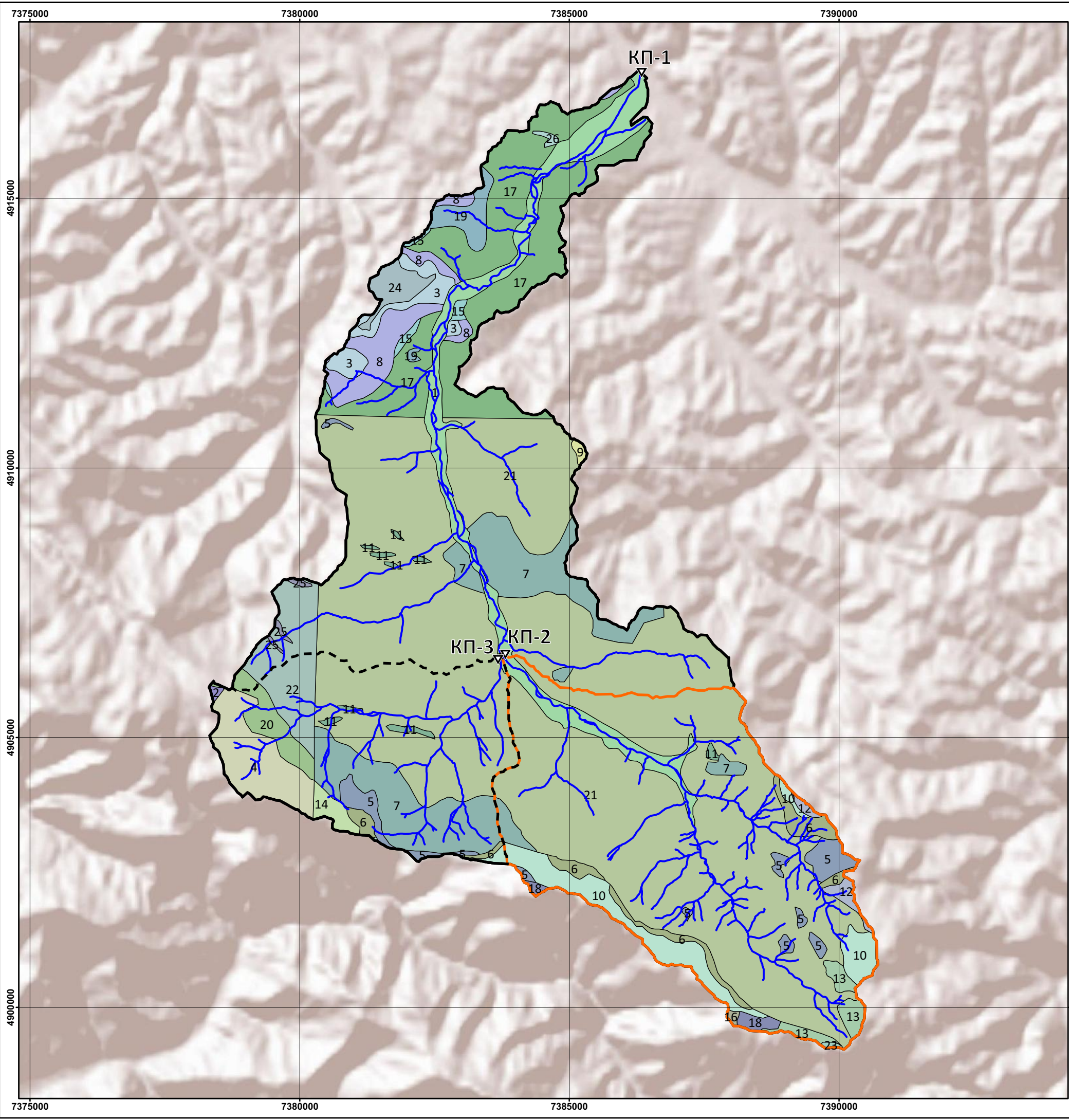
Контролни профил реке Љубовиће

Пројекција: Gauss Kruger VII
Централни меридијан: 21°
Геодетски датум: Hermannskogel

0124

km

N



ГЕОЛОШКА КАРТА СЛИВОВА РЕКА ПЕЦКЕ, ДРАГОДОЛКЕ И ЦАРИНКЕ

1

Алувијум

2

Битуминозни кречњаџи

3

Битуминозни слојевити и банковити кречњаџи

4

Доломити и доломитични кречњаџи са пешчарима и алевролитима

5

Фузулински кречњаџи

6

Глинени шкриљџи и пешчари

7

Глинени шкриљџи, конгломерати и пешчари

8

Глинени шкриљџи, ређе кварцни пешчари и конгломерати

9

Конгломерати, шљункови, пескови и кречњаџи (панон)

10

Кречњаџи са глинџима

11

Кречњаџи (Девон)

12

Кречњаџи (Турон)

13

Кречњаџи и кречњаџке брече ладинског ката

14

Кречњаџи, кварцитни конгломерати, кварцни пешчари и кварцити

15

Криноидски и фораминиферски кречњаџи (башкирски кат)

16

Кристаласти кречњаџи

17

Кварцни пешчари и агрилофилити

18

Квргави шкриљави кречњаџи

19

Лапорџи и глинџе

20

Масивни кречњаџи са фузлиnama

21

Пешчари и глинени шкриљџи

22

Пешчари, глинџи и агрилошџисти

23

Порфирити и пирокластити

24

Слојевити и банковити кречњаџи, ређе лискуновити пешчари

25

Тамни слојевити кречњаџи

26

Жиличасто-сађасти, квргави и мермерасти кречњаџи

Граница слива реке Пеџке

Граница слива реке Драгодолке

Граница слива реке Царинке

Хидрографска мрежа

КП-1

Контролни профил реке Пеџке

КП-2

Контролни профил реке Драгодолке

КП-3

Контролни профил река Царинке

Проекџија: Gauss Kruger VII
Централни меридијан: 21°
Геодетски датум: Hermannskogel

01246

km

N

ГЕОЛОШКА КАРТА
СЛИВА РЕКЕ БОГОШТИЦЕ

Алувијум

Дацито-андезити

Глинени шкриљци и кварцни пешчари

Кречњаци и аргилофилити

Кречњаци, пешчари и глиновити шкриљци

Кварцни пешчари и песковито-глиновити шкриљци

Масивни кристаласти кречњаци

Пешчари, аргилофилити и филити

Слојевити и банковити оолитични кречњаци и пешчари

Слојевити кречњаци, глинци и пешчари

Граница слива реке Богоштице

Хидрографска мрежа

КП

▽

Контролни профил реке Богоштице

Пројекција: Gauss Kruger VII
Централни меридијан: 21°
Геодетски датум: Hermannskogel

0124 km

N

The map displays the geological structure of the Bogoshtitsa River basin. The basin boundary is marked with a thick black line. The hydrographic network is shown as a blue line. A control profile of the river Bogoshtitsa is indicated by a black line with a white triangle and the label 'КП'. The map is overlaid with a coordinate grid with labels 7370000, 7375000, 4915000, and 4910000. The geological units are color-coded according to the legend: Aluvijum (orange), Dacite-andesites (purple), Clay shales and quartz sands (pink), Limestones and argillites (light green), Limestones, sands, and argillaceous shales (light orange), Quartz sands and sandstone-clayey shales (cyan), Massive crystalline limestones (yellow), Sands, argillites, and phyllites (light pink), Layered and banked oolitic limestones and sands (light purple), and Layered limestones, clays, and sands (green).

2.3. Педолошке карактеристике

Постојећа геолошка подлога условила је доминантан правац педогенезе и појаву одређених типова земљишта на сливу реке Љубовиђе, Пецке и Богоштице. Према коришћеној педолошкој карти размере 1:50 000 (Крупањ, листови 1,2,3,4, Институт за проучавање земљишта, Београд, Геокарта, 1961), на сливовима су издвојени типови земљишта, који су представљени у табелама 11 - 15. Просторна диспозиција појединих типова земљишта је представљена на одговарајућој, генерисаној педолошкој карти (на крају подпоглавља 2.3.)

2.3.1. Слив реке Љубовиђе

Табела 11 – Типови земљишта у сливу реке Љубовиђе

	Педолошки тип	km ²	%
1	Смеђе рудо земљиште на кречњаку	2,27	2,41
2	Смеђе кисело земљиште на пешчару	5,42	5,76
3	Алувијално-делувијални нанос	0,51	0,54
4	Смеђе скелетоидно земљиште на шкриљцима	61,34	65,16
5	Смеђе скелетоидно земљиште на дијабазу	0,45	0,48
6	Скелетоидно и скелетно земљиште на шкриљцима	10,12	10,75
7	Скелет - камењар	14,02	14,90
	Укупно	94,12	100

2.3.2. Слив реке Пецке

Табела 12 – Типови земљишта у сливу реке Пецке

	Педолошки тип	km ²	%
1	Смоница еродирана (плитка)	0.28	0.3
2	Смеђе скелетоидно земљиште на шкриљцима	48.69	55.2
3	Смеђе рудо земљиште на кречњаку	12.88	14.6
4	Смеђе кисело земљиште на пешчару	14.01	15.9
5	Скелет-камењар	3.36	3.8
6	Параподзол	5.03	5.7
7	Алувијални нанос песковити	4.01	4.5
	Укупно:	88.27	100.0

Табела 13 – Типови земљишта у сливу реке Драгодолке

	Педолошки тип	km ²	%
1	Алувијални нанос песковити	0.04	0.1
2	Смеђе рудо земљиште на кречњаку	6.38	21.2
3	Смеђе кисело земљиште на пешчару	0.83	2.8
4	Скелет-камењар	1.99	6.6
5	Смеђе скелетоидно земљиште на шкриљцима	20.80	69.2
	Укупно:	30.04	100.0

Табела 14 – Типови земљишта у сливу реке Царинке

	Педолошки тип	km ²	%
1	Алувијални нанос песковити	0.01	0.1
2	Смеђе рудо земљиште на кречњаку	2.96	18.3
3	Смоница еродирана (плитка)	0.28	1.7
4	Скелет-камењар	1.37	8.5
5	Смеђе скелетоидно земљиште на шкриљцима	11.56	71.4
	Укупно:	16.19	100.0

2.3.3. Слив реке Богоштице**Табела 15 – Типови земљишта у сливу реке Богоштице**

	Педолошки тип	km ²	%
1	Камењар (литосол), јаче еродиран, каменит	0.35	0.97
2	Кисело смеђе земљиште (дистрични камбисол), типично, средње скелетно, јаче еродирано	4.05	11.10
3	Кисело смеђе земљиште (дистрични камбисол), типично, средње скелетно, средње еродирано	6.02	16.49
4	Колувијално земљиште (колувијум), карбонатно, алувијално-колувијалног порекла, слабо скелетно	0.19	0.52
5	Смеђе земљиште (калкокамбисол), типично, средње скелетно, средње еродирано	25.89	70.92
	Укупно:	36.51	100.00

2.3.4. Смеђе рудо земљиште на кречњаку

Ова земљишта су распрострањена на нашим планинама које су изграђене од тврдых и чистих кречњака (Динарски карст, масиви Карпатског и Балканског планинског ланца). Најчешће се јављају у комплексу са кречњачким црницама и лесивираним земљиштима на кречњаку.

За образовање ових земљишта је потребно да кречњак садржи 0.2-0.8% резидијума и да однос SiO₂:R₂O₃ буде већи од 2. Потребно је дуго време да би се растворио калцијум-карбонат и да би се накупио резидијум од кога се образује ово земљиште. Од особина резидијума у великој мери зависе и особине земљишта. Ова земљишта се не образују на лапорима (нечистим кречњацима).

Ова земљишта су богата глином (глинасто-иловаста до глинаста) са релативно малом текстурном диференцираношћу профила. Али и поред великог садржаја глине нема лоше физичке особине, јер су макроагрегати релативно стабилни. Хоризонт (B) релативно добро пропушта воду, ваздух и коренове биљака. Због тога су то сува и топла земљишта.

Садржај хумуса варира у широком интервалу. Он зависи од надморске висине, вегетације и начина коришћења. Под природном вегетацијом у А хоризонту најчешће

има 5-10 % хумуса, док на површинама које се обрађују 2-4%. Количина хумуса по дубини мање опада у поређењу са гајњачама. Ова су земљишта биолошки активна и са релативно добрим условима за одвијање микробиолошких процеса.

2.3.5. Смеђе кисело земљиште на пешчару

Најчешће се образује на планинама, на висини од 700-2000 m, у различитим климатским условима. У природним условима је најчешће под шумском вегетацијом (буква, четинари; буково- јелова, смрчева, буково-храстова шума) и у мањој мери под ливадском ацидофилном вегетацијом. Основна карактеристика механичког састава ових земљишта је то да су то лака земљишта (пескуше до лаке глинуше).

Друга особина је знатан удео скелета, који није мањи од 10%, а понекад буде и 30-40% (карактеристично за плиће форме). Трећа је карактеристика слаба диференцираност профила по механичком саставу. Због малог садржаја глине и знатног садржаја скелета ова земљишта су добро пропусна за воду и ваздух, оцедна су и добро аерисана. Одликују се ниском вододржљивошћу. Лако се обрађују. Ако су под природном ливадском вегетацијом имају веома стабилне структурне агрегате. Ова су земљишта бескарбонатна по целом профилу. Вредност рН у хоризонту А је најчешће 5-5.5. Имају низак капацитет адсорпције: у хоризонту А је 10-20 meq/100 g земљишта, а у (В) је мања од 10 meq/100 g земљишта. Засићеност базним катјонима је такође ниска, обично је 30-50%, а може бити и нижа.

2.3.6. Алувијум

Настаје услед непрестаног таложења свежих суспензија нема развијен хумусни хоризонт, а процеси редукције су слабо испољени или потпуно одсуствују у профилу. Може се наћи у долинама свих наших река, у различитим варијантама. Велика пространства заузимају у долинама Дунава, Саве, Тисе, Мораве. Хидролошки режим реке и природа материјала који се таложи условљавају образовање алувијалних земљишта и њихове особине. Образују се у приобалном делу речне плавне терасе где се у већој мери таложи грубљи материјал. Међутим, како интензитет појединих поплава варира, долази до промене гранулометријског састава наноса. На тај начин се могу један преко другог наталожити разноврсни наноси (нпр. песак преко шљунка), а такође може доћи и до образовања новог наноса преко већ формираних земљишта са хумусним хоризонтом. Често на тај начин долази до настанка алувијалних земљишта са фосилним хоризонтима.

И поред чињенице да су алувијална земљишта неразвијена, обично имају велику плодност и насељени су шумама тополе и врбе (*Salici-populetum*) или травама, па се код њих може појавити зачетак хумусног хоризонта. Подземна вода се налази најчешће на дубини већој од 2 m па из тог разлога у овом земљишту нису изражени процеси редукције. До појаве хипоглејних алувијалних земљишта може доћи само у депресијама и то нарочито на граници са централном зоном.

Услед описаног временског и просторног варирања услова таложења, профил алувијалних земљишта се карактерише израженом слојевитошћу и иницијални површинским (А) хоризонтом. Врој слојева, њихов гранулометријски састав и њихове комбинације могу бити неограничено велике. У гранулометријском саставу доминирају

текстуре пескуша до иловача. Алувијална земљишта обично немају изражену структуру, јер је она резултат дужег педогенетског сазревања земљишта.

Већина наших алувијалних земљишта су карбонати и садрже више од 5% карбоната (нпр. У Подунављу флувисоли садрже 12-30% карбоната). Нема правилности у распореду карбоната у профилу. Количина хумуса у алувијалним земљиштима је углавном мала и не прелази 1-2%, а у песковитим варијететима је испод 1%. Алувијална земљишта углавном имају повољне физичке и хемијске особине. Међутим њихове еколошке особине зависе у великој мери од режима плављења и режима подземних вода.

2.3.7. Скелетна и скелетоидна земљишта

Вегетација учествује у образовању ових земљишта тако што својим кореном поспешује механичко распадање, а акумулацијом органских остатака и њиховом хумификацијом ова земљишта прелазе у више развојне стадијуме.

На образовање ових земљишта клима утиче посредно тако што изазива ерозију и огољавање стена. Непосредно клима утиче на механичко распадање, па рејони са интензивнијим мразним или температурним распадањем погодују образовању регосола. Имају већу физиолошку дубину од физичке дубине профила земљишта (коренов систем биљака се може развијати и у растреситом супстрату). Способност задржавања воде у овим земљиштима зависи од механичког састава.

Хемијске особине у потпуности зависе од минералošких карактеристика матичног супстрата. Присуство карбоната даје слабо алкалну реакцију ($\text{pH}=7.8\text{-}8.5$), са доминацијом јона калцијума и магнезијума у адсорптивном комплексу.

2.3.8. Камењар (литосол)

Литосоли су земљишта планинских области где су ниске температуре главни фактор механичке дезинтеграције стена.

Литосоли се образују на нагибима у брдско - планинским областима, на различитим геолошким супстратима. Такође су заступљени и на заравњеним формама рељефа или на блажим нагибима тврдых стеновитих масива. Литосоли представљају прву еволуциону фазу на физички измењеним тврдим стенама.

Вегетација нема значајнијег утицаја на образовање ових земљишта, док климатски региони у којима је омогућено мразно или температурно механичко распадање погодују образовању ових земљишта.

Доминација фракције камена даје основни печат физичким особинама камењара. Он се одликује екстремном пропустљивошћу за воду и готово потпуном неспособношћу задржавања воде. Доминантан процес који се одвија је физичко трошење стена. Хемијско распадање је слабо изражено. Неутралне је реакције. Површински хоризонт је сиромашан хранивима – нема адсорптивног комплекса.

Литосоли су екстремно сува станишта која су изложена јаком загревању. Неповољна су за развој кореновог система, а на сипарима су биљке изложене и механичким

повредама. Могуће је укоренењавање ксеротермних врста и врста отпорних на механичке повреде. Сиромашна су хранивима. Користе се као пашњаци слабог бонитета. Могућа су местимична пошумљавања врстама које подносе екстремно неповољне услове станишта.

2.3.9. Еродирана смоница (плитка)

На формирање еродиране смонице утицала је трошна геолошка подлога (плиоценске лапоровите стене). Јавља се на нагибима на којима је интензивно одношење материјала, услед ерозије.

Профил је А-С типа. А хоризонт је црне боје, 20-35 cm дебљине. Еродирана смоница има тежак механички састав (садржај глине и до 40%), и карактеристичне вертикалне пукотине. Структура је рогљаста, а на структурним агрегатима се уочавају сјајне колоидне опне. Водно-ваздушни капацитет је мали, као и продуктивна вредност.

2.3.10. Параподзол

Параподзол заузима доње делове слива Пецке (лева страна гледано низводно), пре ушћа у Јадар. У профилу су уочљиве избледели слојеви и рђасте флеке. Присуство водонепропусног слоја је неопходно за формирање параподзола (настаје у процесу лесивирања). Геолошка подлога је углавном кисела.

Параподзоле одликују профили типа $A_1-A_{3g}-Bt-CG$ и $A_1-A_{2g}-C$. Хоризонт A_1 је дубок око 20 cm; у сувом стању је сиве боје, у влажном тамно-смеђе. По механичком саставу је песковита иловача, хомогене структуре, понекад ламеларна (слојевита). Прелаз у A_{2g} хоризонт може бити постепен или оштар; има сиву, светлосиву или пепељасту боју, дебљине је 20-25 cm, са рђастим пегам. Прелаз у Bg хоризонт је оштар; има дубину 50-130 cm, дели се на подхоризонте B_{1g} и B_{2g} ; боја је базично смеђа, а због присуства рђастих флека често мозаична; у овом хоризонту вода се дуго задржава.

Хоризонти A_g и B_g показују велике разлике у садржају глине: $A_1=9-13\%$, $A_{2g}=13-15\%$, $B_{1g}=25-32\%$. Висина капиларног пењања воде у песковитом А хоризонту је висока а у глиновитом B_g хоризонту ниска. Водно-ваздушне особине параподзола су неповољне. Дуго задржавање воде неповољно утиче на ницање биљака у вегетацији, а озими усеви страдају услед недостатка кисеоника у пролеће, када је вода готово на самој површини терена. Код параподзола са А хоризонтом дебљим од 50 cm, услови за производњу су повољнији. Параподзоли у пролеће имају вишак воде, током лета мањак. Продуктивне особине се могу побољшати применом следећих мера: дубоко орање до 60 cm; ђубрење стајњаком, уз додатак калцијума; формирање заштитних плодореда трава и легуминоза; израда дренажних система.

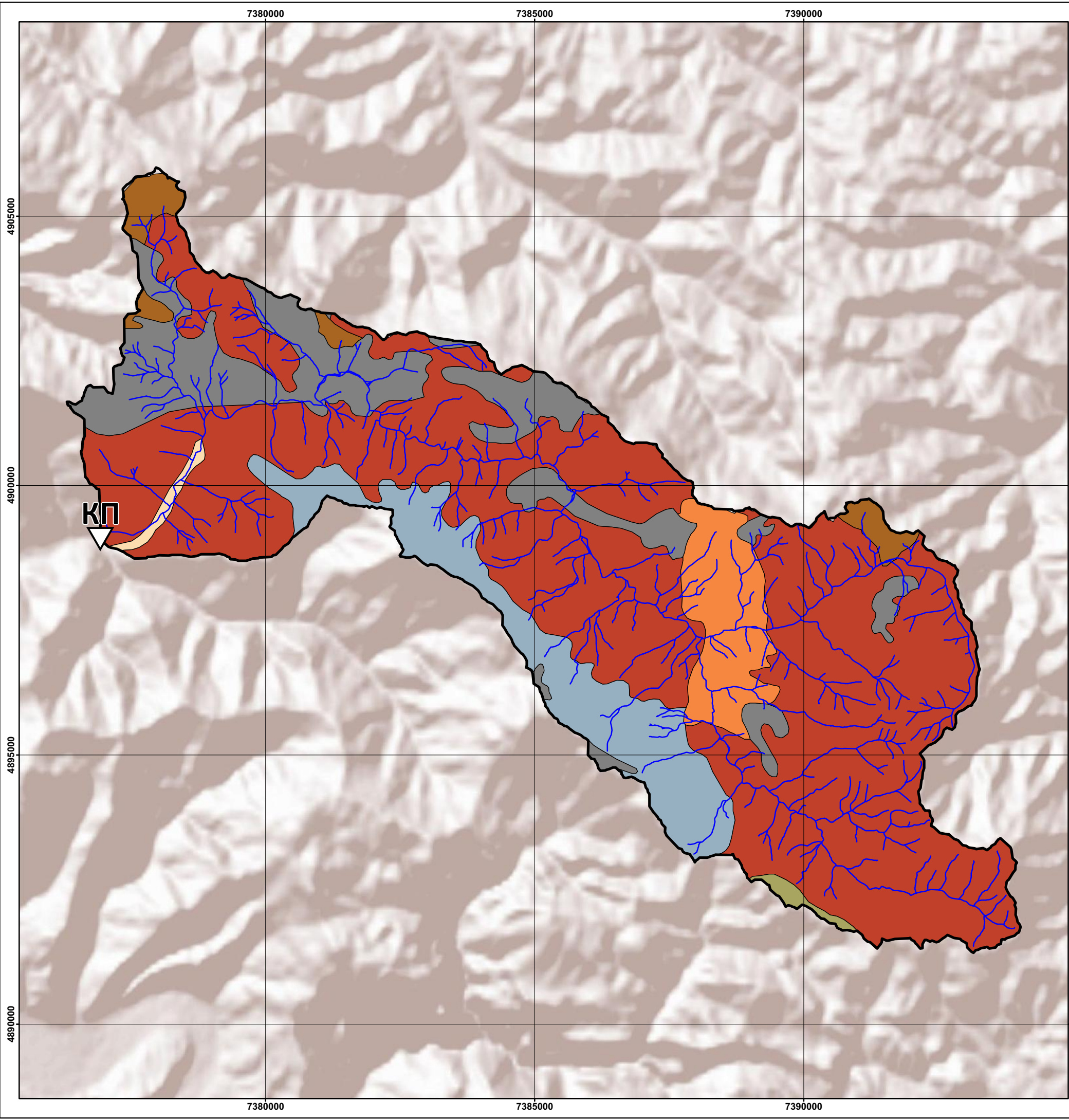
2.3.11. Смеђе скелетоидно земљиште на шкриљцима

Настаје од палеозојских шкриљаца, аргилошиста и песковитих глинаца, који се лако распадају. На тај начин настаје песковит материјал који је невезан, еродибилан и кисео, а исте особине има и земљиште. Земљиште је често распаднут супстрат са нешто хумуса.

Има киселу реакцију, која је јача у присуству шумске стеље. Веома је еродибилно на нагибима, у условима климатских екстрема, нарочито ако нема вегетационог покривача.

Смеђе скелетоидно земљиште на шкриљцима одликује профил типа $A_1-(B)-C$. Хумусни А хоризонт је дебео 15-40 cm (садржај глине износи око 24%); боја је смеђа до тамно смеђа; структура је често прашкаста, ређе ситно грудваста или зрнаста; по саставу је песковита иловача, понекад иловача. Хоризонт (В) има смеђу боју (садржај глине износи око 30%); у профилу су присутни фрагменти шкриљаца; изразит је под шумском вегетацијом, мање под ливадско-пашњачком, а на њивама се хоризонти А и (В) мешају због обраде. Хоризонт С представљају раздробљени шкриљци, различитих боја.

Смеђе скелетоидно земљиште на шкриљцима је лаког механичког састава, добрих водно-ваздушних особина, али не задржава воду (подлога је слабо пропусна, брзо долази до засићења, тако да вода са хранљивим материјама отиче низ нагиб). Током лета ово земљиште је исушено, са slabим приносима. Веома је кисело услед недостатка база и високог садржаја алуминијума. Садржај хумуса испод шумске вегетације износи до 5.5%, на њивама до 2%. Погодно је за успостављање вештачких ливада и шумских култура, а уколико се обрађује треба подизати заштитне плодореде и обезбедити наводњавање током сушних периода.



ПЕДОЛОШКА КАРТА СЛИВА
РЕКЕ ЉУБОВИЋЕ

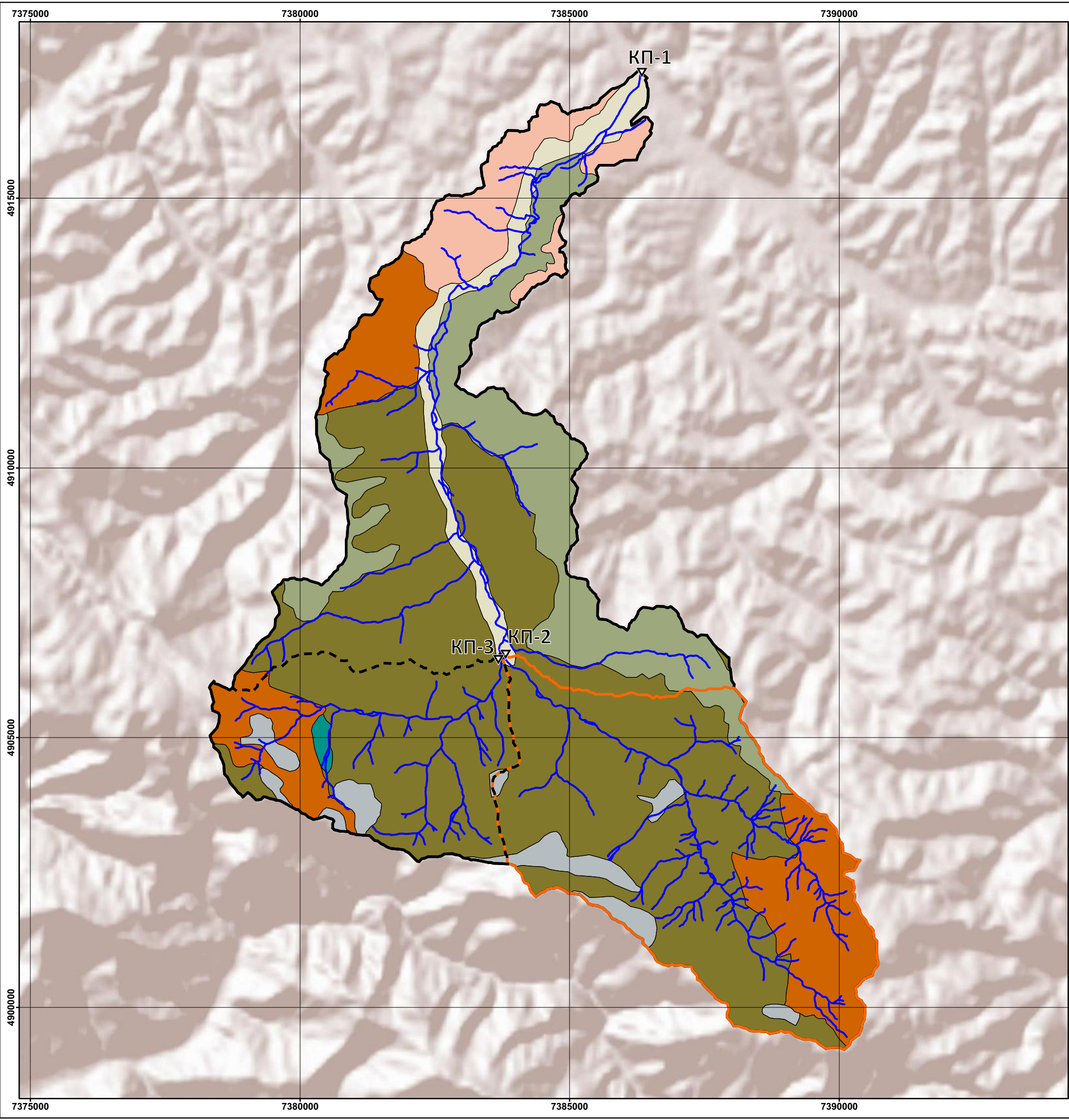
- алувијално-делувијални нанос
- скелет - камењар
- скелетоидно и скелетно земљиште на шкриљцима
- смеђе кисело земљиште на пешчару
- смеђе рудо земљиште на кречњаку
- смеђе скелетоидно земљиште на дијабазу
- смеђе скелетоидно земљиште на шкриљцима

- Граница слива реке Љубовиће
- Хидрографска мрежа
- КП Контролни профил реке Љубовиће

Пројекција: Gauss Kruger VII
 Централни меридијан: 21°
 Геодетски датум: Hermannskogel

0 1 2 4 km

N



ПЕДОЛОШКА КАРТА СЛИВОВА РЕКА ПЕЦКЕ, ДРАГОДОЛКЕ И ЦАРИНКЕ

Алувијални нанос песковити

Параподзол

Скелет-камењар

Смеђе кисело земљиште на пешчару

Смеђе рудо земљиште на кречњаку

Смеђе скелетоидно земљиште на шкриљцима

Смоница еродирана (плитка)

—

Граница слива реке Пецке

—

Граница слива реке Драгодолке

- - -

Граница слива реке Царинке

—

Хидрографска мрежа

КП-1

Контролни профил реке Пецке

КП-2

Контролни профил реке Драгодолке

КП-3

Контролни профил река Царинке

Пројекција: Gauss Kruger VII
Централни меридијан: 21°
Геодетски датум: Hermannskogel

N

01246

km

ПЕДОЛОШКА КАРТА
СЛИВА РЕКЕ БОГОШТИЦЕ

камењар (литосол), јаче еродиран, каменит

кисело смеђе земљиште (дистрични камбисол),
типично, средње скелетно, јаче еродирано

кисело смеђе земљиште (дистрични камбисол),
типично, средње скелетно, средње еродирано

колувијално земљиште (колувијум), карбонатно,
алувијално-колувијалног порекла, слабо скелетно

смеђе земљиште (калкокамбисол), типично,
средње скелетно, средње еродирано

Граница слива реке Богоштице

Хидрографска мрежа

КП

Контролни профил реке Богоштице

Пројекција: Gauss Kruger VII
Централни меридијан: 21°
Геодетски датум: Hermannskogel

0124

km

N

This figure is a pedological map of the Bogoshtitsa River basin. The map is overlaid with a coordinate grid. The x-axis (top) has labels 7370000 and 7375000. The y-axis (right) has labels 4915000 and 4910000. The map shows the river network in blue and the basin boundary as a thick black line. The basin is divided into several soil types represented by different colors: reddish-brown (calcareous cambisol), yellow (acidic cambisol, more eroded), olive green (acidic cambisol, medium eroded), orange (colluvial soil), and brown (litosol, more eroded). A control profile (КП) is marked with a white triangle at the top left of the basin. The background is a light brown topographic map.

2.4. Начин коришћења простора

Постојећа структура површина (начин коришћења простора) на сливу реке Љубовиђе и Пецке представљена је у табелама 16 – 20, док је просторни распоред дат на одговарајућој, генерисаној карти (на крају подпоглавља 2.5.). Типологија начина коришћења простора је детерминисана на основу података *CORINE Land Cover 2006* (CLC2006). Подаци су прикупљени у оквиру програма Европске Комисије CORINE (Coordination of information on the environment) у циљу израде информационог система о стању животне средине у Европи. Надлежност за спровођење програма на европском нивоу има Европска Агенција за Животну Средину (European Environmental Agency – ЕЕА). Подаци су прикупљени на основу сателитских снимака применом стандардизоване методологије за детектовање и интерпретацију промена у земљишном покривачу. Класификација земљишта је урађена према хијерархијској номенклатури са 44 класе.

2.4.1. Слив реке Љубовиђе

Табела 16 - Начин коришћења простора на сливу реке Љубовиђе

	Начин коришћења земљишта	km ²	%
1	Експлоатационе области	0,14	0,15
2	Пашњаци	1,74	1,85
3	Комплекс аграрних простора	3,46	3,68
4	Агрошумски простори	25,95	27,57
5	Листопадне шуме	56,72	60,25
6	Четинарске шуме	0,68	0,72
7	Мешовите шуме	2,87	3,05
8	Ливаде	0,76	0,81
9	Шибљаци	1,81	1,92
	Укупно	94,13	100

Више од половине слива реке Љубовиђе налази се под шумама – 60,27 km² или 64,02 %. Изузев већих површина под шумом на планинама Медведник и Јабланик, у осталом делу слива шуме су размештене у виду мозаика, где се смењују са ораничним и ливадско-пашњачким површинама.

Станиште врба и топола је заступљено уз реку Љубовиђу. Од шумских врста срећу се разне врсте топола и врба, рамнуса и павити, док се брест и бели јасен ретко срећу. Станиште китњак-граб насељава топлије експозиције у региону низијске букве, где се јављају и асоцијације цер-сладун и грабић-црни јасен на сувим и плитким земљиштима.

Станиште цер-сладун и станиште китњака је у зони храстова, а на вишим положајима прелазе у асоцијацију низинске букве. То су деградиране шуме на плитком скелетоидном земљишту. без подраста и жбунастог спрата. Станиште грабић-црни јасен везано је за кречњачку подлогу и иде до 650-700 m надморске висине.

Станиште букве у флористичком погледу карактерише буква и њене пратеће врсте. На топлим јужним експозицијама свуда је заступљен храст. Земљиште у буковим шумама

је врло добро, јер су букове шуме добро склопљене и већином високог узгоја. Четинара је у сливу Љубовиђе врло мало, у околини рудника барита на Тисовику имамо културе бора старости око 30-35 година, као и пошумљавања скоријег датума. Од осталих врста треба поменути и културе багрема у доњим деловима слива.

Аграрни и агрошумски простори заузимају 29,41 km², односно 31,25% површине слива. Оранице су распоређене претежно у доњем делу слива, у долини реке Љубовиђе, као и на падинама слива на мањим нагибима.

Ливаде и пашњаци заузимају 2,5 km² или 2,66%. Налазе се по сливу свуда, почев од најнижих до највиших делова слива. По квалитету се доста разликују, почев од потпуно деградираних па до ливада одличног квалитета. Такође су мозаично распорсђене по сливу на устињеним поседима, што се односи и на оранице, а делимично и на површине под шумама.

2.4.2. Слив реке Пецке

Табела 17 - Начин коришћења простора на сливу реке Пецке

	Начин коришћења простора	km ²	%
1	Пашњаци	0.59	0.7
2	Комплекс аграрних простора	23.41	26.5
3	Агрошумски простор	31.53	35.7
4	Листопадне шуме	28.12	31.9
5	Четинарске шуме	0.11	0.1
6	Ливаде	0.44	0.5
7	Шибљаци	4.07	4.6
	Укупно	88.27	100.0

Табела 18 - Начин коришћења простора на сливу реке Драгодолке

	Начин коришћења простора	km ²	%
1	Пашњаци	0.04	0.1
2	Комплекс аграрних простора	3.76	12.5
3	Агрошумски простор	12.05	40.1
4	Листопадне шуме	12.37	41.2
5	Четинарске шуме	0.11	0.4
6	Шибљаци	1.72	5.7
	Укупно	30.04	100.0

Табела 19- Начин коришћења простора на сливу Царинске реке

	Начин коришћења простора	km ²	%
1	Комплекс аграрних простора	3.45	21.3
2	Агрошумски простор	6.96	43.0
3	Листопадне шуме	3.07	18.9
4	Ливаде	0.44	2.7
5	Шибљаци	2.28	14.1
	Укупно	16.19	100.0

Начин коришћења земљишта значајно утиче на распрострањеност и обим ерозионих процеса. На сливу реке Пецке доминантна привредна активност јесте пољопривреда. Углавном се обрађује земљиште на нагибима (њиве, воћњаци, баште), а квалитетних обрадивих површина на равнијим теренима је мало, јер су они углавном искоришћени за градњу кућа, путева и инфраструктурних објеката. Поред тога врши се експлоатација шумских површина које су у претходним деценијама значајно осиромашене. Квалитетних букових шума има једино у вишим деловима слива, а у нижим су присутне изданачке и деградиране шуме. Ако се има у виду да је просечан нагиб терена на читавом сливу реке Пецке велики ($I_{sr}=28,70\%$), као и на подсливовима Драгодолске ($I_{sr}=33,11\%$) и Царинске реке ($I_{sr}=31,87\%$), јасно је да свака неправилност у коришћењу земљишта (обрада низ нагиб; чисте сече; формирање влака за извлачење дрвета) има директне последице на стање ерозионих процеса (спирање земљишта; губитак плодности; развој јаруга). Пратећа последица је смањење инфилтрационо-ретенционих карактеристика земљишта, што у екстремним условима (јаке кише, отапање снега или коинциденција ових појава) доводи до засићења земљишта водом, формирања површинског отицаја и бујичних поплавних таласа велике кинетичке енергије.

2.4.3. Слив реке Богоштице

На богатство флоре и разноликост вегетације много утиче поред еколошких фактора (рељеф, клима, геолошко-петрографски састав, земљиште) и антропогени фактор али и то што се Србија налази под утицајем три велике регије:

- евро-сибирске-северноамеричке
- медитеранске
- ирано-турске

На територији Србије заступљене су и провинције:

- панонска
- мезијска
- илирска
- скадарско-пиндска.

Западни и југо-западни део Србије припадају илирској провинцији која има средње европске-субмедитеранске карактеристике, са доста падавина у току вегетационог периода. Све то је условило да се ово подручје одликује флорном разноликошћу.

Терени под шумама на истражном подручју општине Крупањ (слив реке Богоштице) припадају шумском комплексу "Источна Борања" налазе се у појасу између 200- 940 м надморске висине што представља појас средњогорја и брдски појас. Ово подручје се одликује условима повећане влажности, што представља еколошки оптимум за развиће букових шума, које на подручју Г.Ј "Источна Борања" преовлађују у великом проценту, као климатогено условљене на свим експозицијама и геолошким подлогама.

Храстове шуме везане су само за топле јужне експозиције и за специфична станишта, што нам говори да су оне орографски или едафски условљене.

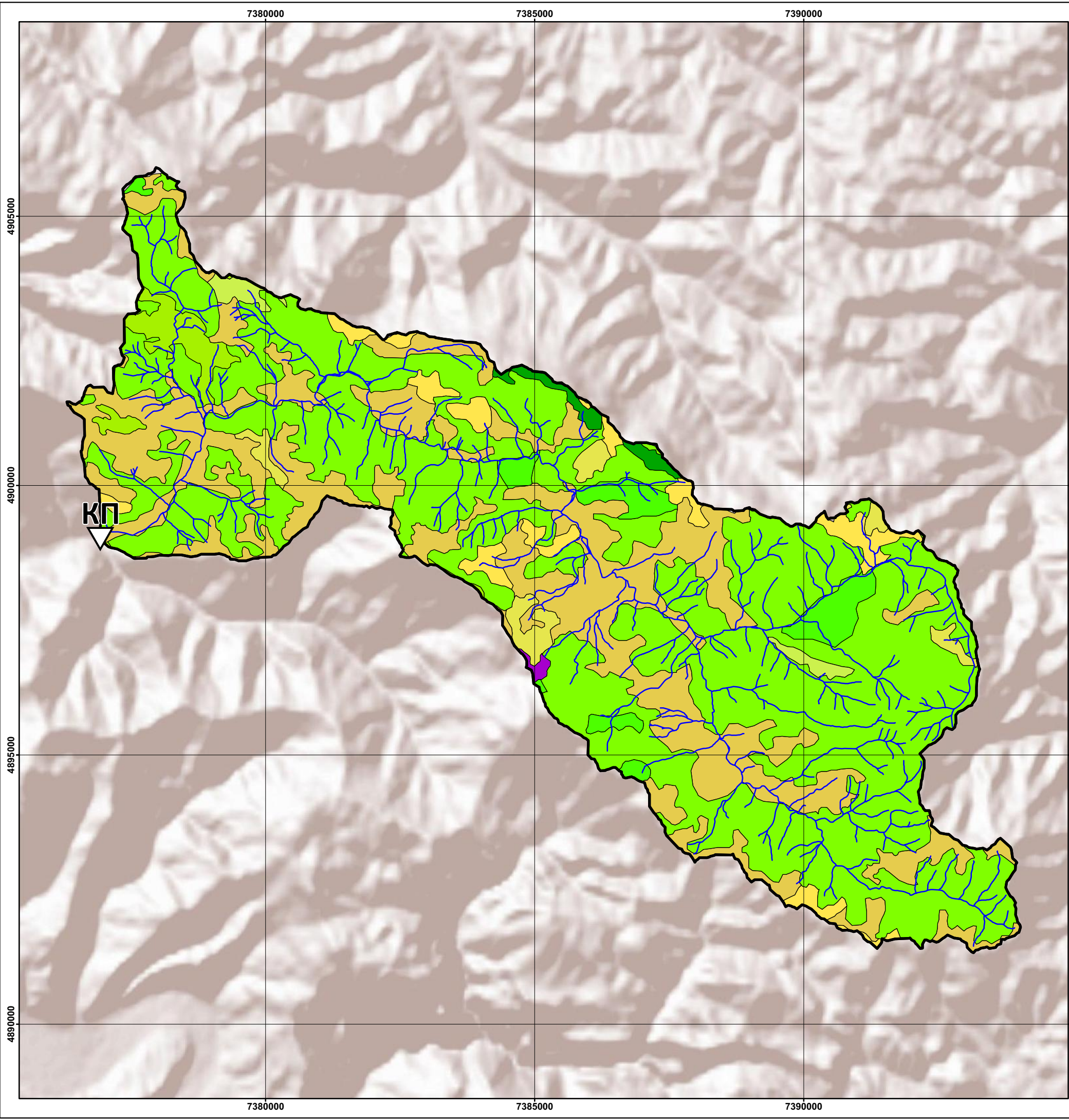
Све састојине ове Г.Ј. су на основу еколошке припадности сврстане у комплексе, ценолошке групе и групе еколошких јединица.

На основу фактора влаге, топлоте и надморске висине на подручју Г. Ј. "Источна Борања" издиференцирани су следећи комплекси:

- комплекс (појас) ксеротермофилних сладуново-церових и других типова шума;
- комплекс (појас) ксеромезофилних китњакових и грабових типова шума;
- комплекс (појас) мезофилних букових типова шума;

Табела 20 - Начин коришћења простора на сливу реке Богоштице

	Начин коришћења	Богоштица	
		km ²	%
1	Оранице (њиве)	9.37	25.69
2	Шуме	17.21	47.18
3	Ливаде	2.43	6.66
4	Мешовите пољопривредне културе	1.93	5.29
5	Деградиране површине	0.03	0.08
6	Деградиране шуме	4.35	11.92
7	Сеоска насеља	0.94	2.58
8	Урбано (градско) подручје	0.22	0.6
Σ=		36.51	100



КАРТА НАЧИНА КОРИШЋЕЊА
ПРОСТОРА НА СЛИВУ РЕКЕ ЉУБОВИЋЕ

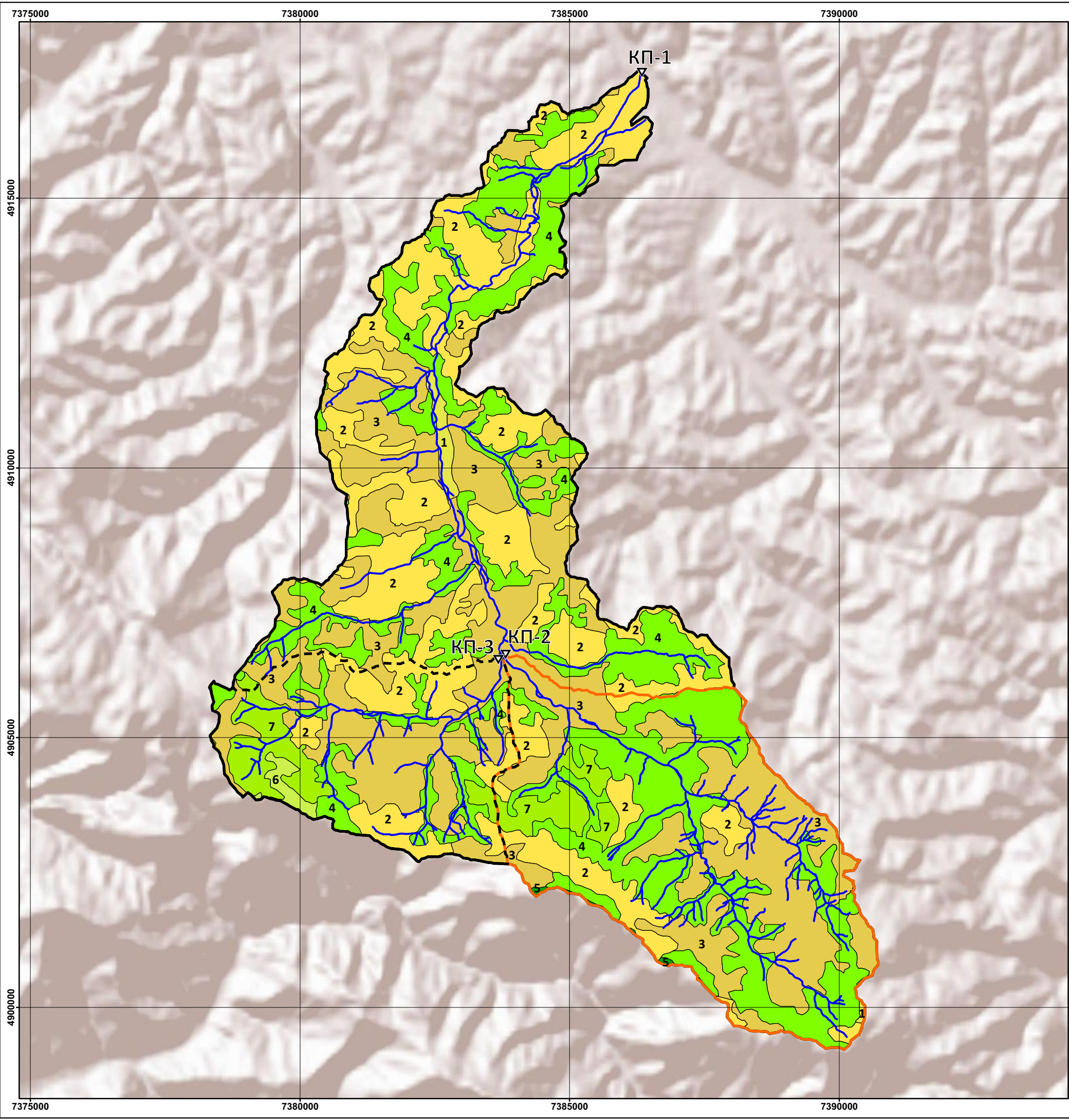
- Агрошумски простори
- Четинарске шуме
- Експлоатационе области
- Комплекс аграрних простора
- Листопадне шуме
- Ливаде
- Мешовите шуме
- Пашњаци
- Шибљаци

- Граница слива реке Љубовиће
- Хидрографска мрежа
- КП Контролни профил реке Љубовиће

Пројекција: Gauss Kruger VII
Централни меридијан: 21°
Геодетски датум: Hermannskogel

0 1 2 4 km

N



КАРТА НАЧИНА КОРИШЋЕЊА
ПРОСТОРА НА СЛИВОВИМА
РЕКА ПЕЦКЕ, ДРАГОДОЛКЕ И ЦАРИНКЕ

- | | |
|---|----------------------------|
| 1 | Пашњаци |
| 2 | Комплекс аграрних простора |
| 3 | Агрошумски простор |
| 4 | Листопадне шуме |
| 5 | Четинарске шуме |
| 6 | Ливаде |
| 7 | Шибљаци |

- Граница слива реке Пецке
— Граница слива реке Драгодолке
--- Граница слива реке Царинке
— Хидрографска мрежа
- КП-1 Контролни профил реке Пецке
КП-2 Контролни профил реке Драгодолке
КП-3 Контролни профил река Царинке

Пројекција: Gauss Kruger VII
Централни меридијан: 21°
Геодетски датум: Hermannskogel

0 1 2 4 6 km

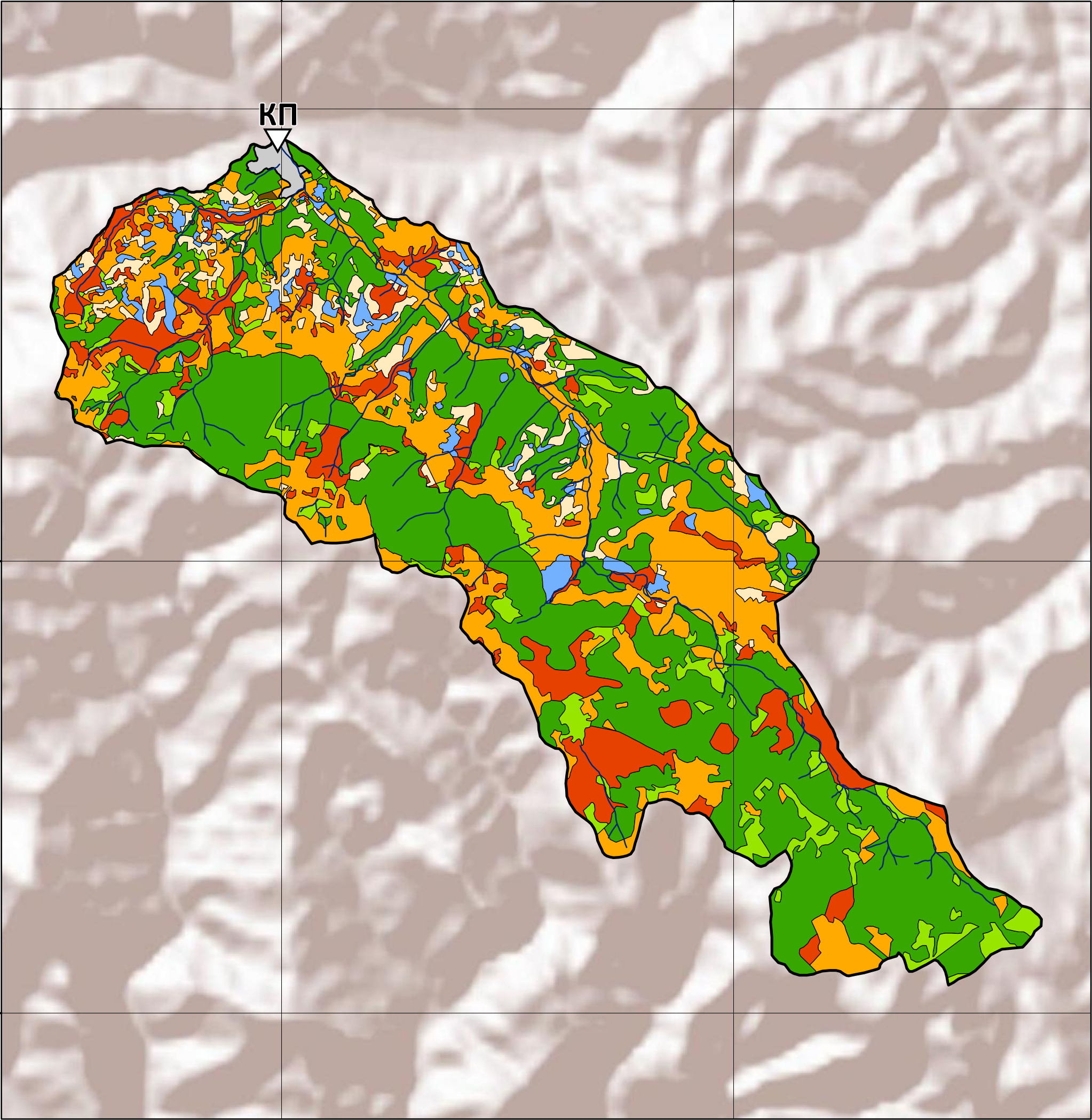
N

КАРТА НАЧИНА КОРИШЋЕЊА
ПРОСТОРА НА СЛИВУ РЕКЕ БОГОШТИЦЕ

- Деградиране површине
- Деградиране шуме
- Ливаде
- Мешовите пољопривредне површине
- Оранице
- Сеоска насеља
- Шуме
- Урбано подручје

- Граница слива реке Богоштице
- Хидрографска мрежа
- КП Контролни профил реке Богоштице

Пројекција: Gauss Kruger VII
Централни меридијан: 21°
Геодетски датум: Hermannskogel



2.5. Климатске карактеристике

2.5.1. Слив реке *Богоштице*

Западна Србија је у целини изложена утицају ваздушних струјања са запада. Оваква струјања имају за последицу нешто обилније количине падавина од источне Србије. Известан утицај на ово подручје има маритимна клима из правца југа која условљава нагло топљење снега у пролеће као и често сушна лета што је карактеристично за подручје Медитерана.

Подриње у целини представља једну прелазну климатску зону коју чине више језерске површи предгорја планина и мањих котлина, и климатски се разликује од остале две зоне западне и северо-западне Србије, од којих једна обухвата веће равнице и речне долине, а друга планинска подручја.

У прелазној области између две наведене климатске зоне влада клима која је под утицајем умерено-континенталне климе равничарског подручја. Имајући у виду све напред наведено, може се рећи да подручје општине Крупањ припада зони хладније и влажније варијанте континенталне климе, зони са врло повољним климатским елементима у односу на развој шумске вегетације.

а) температура ваздуха

За детаљну анализу температуре ваздуха подручја општине Крупањ могу послужити подаци о климатским елементима, метеоролошких станица, Лозница (надморска висина 121 m), Крупањ (н.в. 283 m) и Зворника (н.в. 142 m), који су приказани у следећој табели:

Табела 21. Средње месечне и годишње температуре ваздуха

клима. стани.	НВ m	СРЕДЊЕ МЕСЕЧНЕ ВРЕДНОСТИ												ср.год. темп.
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Лозни.	121	2,9	5,0	7,9	13,0	17,9	21,5	22,1	22,1	15,8	13,3	8,3	4,9	12,9
Крупањ	283	1,2	3,5	6,4	10,8	15,2	18,8	19,2	19,6	13,5	11,7	7,0	3,5	10,9
Зворник	142	2,8	5,1	7,9	13,1	18,0	21,6	22,2	22,2	15,9	13,5	9,1	4,8	13,0

Из наведене табеле може се закључити:

- најхладнији је месец јануар са средњом температуром од 2,3 °C,
- најтоплији је месец јули са средњом температуром од 21,3 °C.
- средња годишња температура се креће од 10.9 до 13.0 °C, што показује да је ово подручје у климатском погледу једнолично.

Посматрајући температурне екстреме уочава се да се екстремно ниске температуре јављају у јануару и фебруару (-11,6°C; -10,8°C Лозница, -14,2°C; -17,6°C Крупањ, -11,4°C; -10,9°C Зворник), а екстремно високе температуре јављају у августу (38,5°C; 37,5°C; 38,6°C). Карактеристично је да у августу може доћи до краткотрајних сушних периода.

Расположиви подаци указују и на то да се :

- касни пролећни мразеви јављају најраније 07.03. а најкасније 06.05.
- рани јесењи мразеви јављају се најраније 04.10. а најкасније 10.12.

Према томе, могући пролећни мразеви могу изазвати оштећења на биљкама, док су јесењи без опасности по вегетацију. Екстремно високе температуре у току јула и августа када су могуће краткотрајне суше могу, такође, да изазову оштећења на биљкама. Ако се узме све наведено, може се рећи да су климатски услови овог подручја повољни за развој вегетације.

б) падавине

Табела 22. Средње месечне и годишње падавине за подручје Крупња

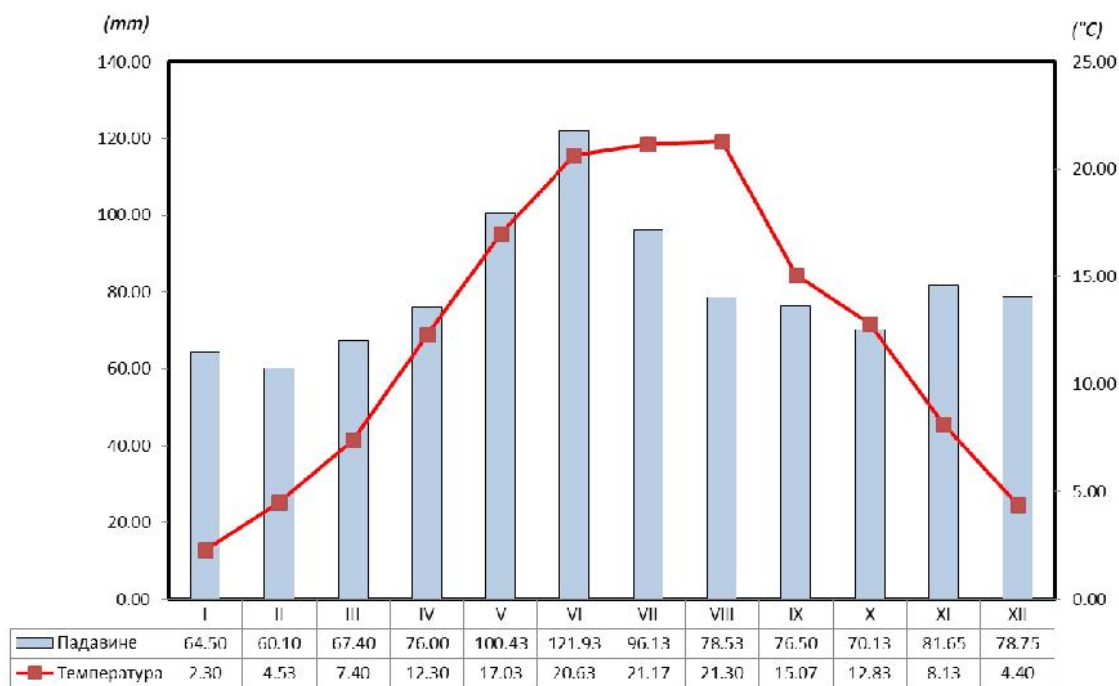
Кишомерна станица	Месеци (mm)												Годишње
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Крупњ	62,0	57,3	64,4	71,0	97,3	119,5	97,3	77,9	77,8	69,2	78,4	75,8	947,7
Планина	73,9	70,7	78,7	85,9	107,9	135,6	106,4	86,5	83,7	73,3	91,7	89,9	1074,4
Постење	58,2	53,5	60,0	73,0	98,2	116,5	88,6	77,5	72,5	68,4	77,8	73,5	924,4
Ставе	63,9	58,9	66,5	74,1	98,3	116,1	92,2	72,2	72,0	69,6	78,7	75,8	935,4

Према подацима горе наведених кишомernih станица у плувиометријском режиму Подриња издвајају се два максимума падавина у току године и то :

- први у марту-априлу и
- други у јуну-јулу.

Најмање падавина има у зимским месецима (јануар-фебруар), што је карактеристично за подручје на ободу Панонског басена.

Климадијаграм за Општину Крупњ



2.5.1. Слив реке Љубовиђе

Подручје слива реке Љубовиђе карактерише умерено континентална клима, осим у деловима слива са преко 700 метара надморске висине, на којима је присутна субпланинска клима. Прелаз између ова два климата је постепен. Климатске карактеристике слива добијене су на основу анализе података са метеоролошке станице Љубовија.

2.5.1.1. Температура ваздуха

Температура ваздуха је један од најважнијих климатских елемената, са посебним утицајем на вегетациони покривач. Просечна средња годишња температура ваздуха (добијена на основу средњих дневних температура у појединим месецима и у току године) износи 10.2 °C. Најтоплији месец је јул, са средњом дневном температуром 19.2 °C. а најхладнији месец јануар чија средња дневна температура износи 0.7 °C.

Средње сезонске температуре ваздуха, (за поједина годишња доба, односно вегетациони период) износе:

- зима.....0.8 °C
- пролеће.....10,7 °C
- лето18,7 °C
- јесен10,6 °C
- вегетациони период16.3 °C
- период III - X14.2 °C

На основу средњих сезонских температура можемо констатовати да су лета умерено топла, а зиме умерено хладне. Средње максималне температуре ваздуха су највише у јулу (28.6 °C) и августу 28.1 °C), а средње минималне температуре од III - X месеца су најниже у марту (око 2°C) и новембру (око 2.1°C), а навише у јулу (15.9°C) и августу (14.8°C). У зимским месецима се средња минимална температура у појединим годинама може спустити и до -9.0°C, а у ванзимским месецима у којима долази до појаве мразева, средње минималне температуре се могу спустити у марту до нивоа од око -7,6 °C, а у новембру до -3.5°C. Како са порастом надморске висине температура ваздуха опада у просеку на сваких 100 m висине за 0.5 °C, брдско планински делови подручја имају знатно ниже средње температуре ваздуха. Из тог разлога навиши делови имају веома свежа лета и хладне зиме.

2.5.1.2. Падавине

Поред температура ваздуха, од изузетне важности за развој вегетације су висине падавине и њихов распоред, нарочито у вегетационом периоду. Средња годишња висина падавина износи 893 mm с тим што годишња сума варира од 714mm за најсувљу, до 1128 mm за најкишовитију годину. По месецима највећа просечна висина падавина је у јуну (112 mm), а најмања у марту са просеком од 55 mm. Најмање месечне падавине су 4 mm и забележене су октобра 1969 год и децембра 1972. год., а максимум од 237 mm забележен је у јуну 1975 год.

Може се рећи да кишомерна станица Доња Оровица више репрезентује предметно подручје по висини падавина. На истој је просек за годину 992 mm, просек за јуни 125 mm, а месечни максимум 281 mm. Падавине нису равномерно распоређене по месецима и годишњим добима. Највише их је у мају, јуну и новембру, а најмање у фебруару, септембру и октобру. У зимском периоду падавине су мале и крећу се у просеку око 45 mm месечно. Највише су око 90 mm, а најмање око 10 mm. Снежни покривач има средњу висину 30 cm, а период задржавања је у просеку око 50 дана. У пролеће и лето падавине су обилније и по количини приближно исте. Највеће су у мају и јуну, а најмање су у априлу и августу. Карактеристично је а се у току лета повремено јављају краћи пљускови локалног карактера. У јесењој сезони падавине су нешто умереније и по обиму мање, посебно у септембру и октобру, а у новембру висина им је

знатно виша у просеку око 86 mm, а и интензитет падавине у току вегетационог периода (IV - IX) чине око 56 % укупних годишњих падавина.

2.5.1.3. Ветрови

Ветрови битно утичу, како на евапорацију, тако и на режим влаге у земљишту. Најчешћи су ветрови из правца запада (W) и северозапада (NW). Честина и средња јачина ветрова крећу се у следећим оквирима:

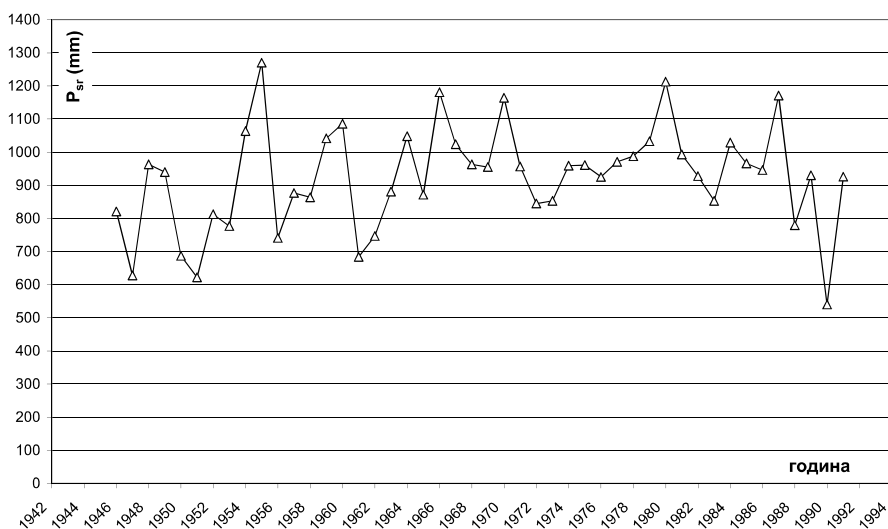
Табела 23. – Честина и јачина ветрова

Страна света	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	ТИШИНА ВЕТРОВА
Честина ветрова (%)	5.20	3.5	6.5	3.9	2.2	5.2	18.9	11.4	43.2
Јачина ветрова (бофори)	1.20	1	1.6	1.8	1.4	1.4	1.4	1.2	/

Сама долина Дрине као што је насеље Љубовија има у просеку јако мало тишина у току године. У брдско-планинском подручју учесталост и јачина ветрова су знатно изнад наведеног просека.

2.1.2. Слив реке Пецке

Анализа метеоролошко-климатских услова на сливу реке Пецке базира се на коришћењу података са кишомерне станица Пецка и ГМС Лозница.



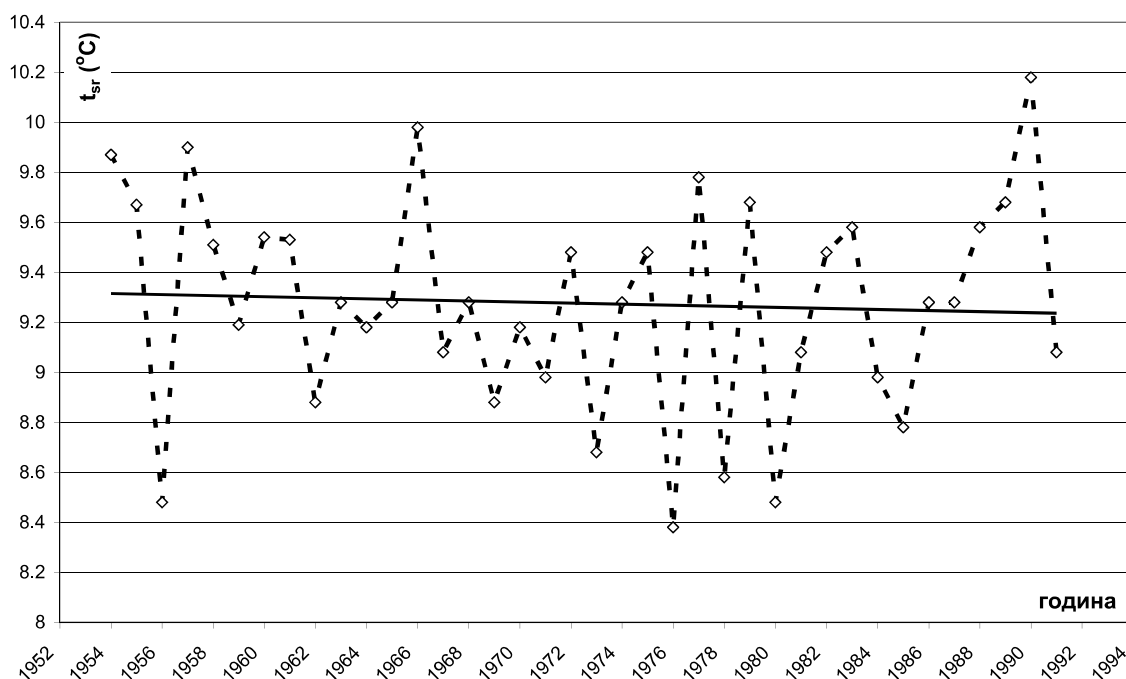
Слика 1. - Дијаграм годишњих падавина на сливу реке Пецке

Годишње количине падавина на сливу реке Пецке приказане су дијаграмом (слика 1.). Просечна годишња количина падавина на сливу реке Пецке (кишомерна станица Пецка) износи $P_{\text{сrgod}} = 923.5 \text{ mm}$. Највећа годишња количина падавина износи $P_{\text{maxgod}} = 1270 \text{ mm}$ (забележена 1955. године) а најмања $P_{\text{mingod}} = 540 \text{ mm}$ (забележена 1990. године). На сливу влада континенталан плувиометријски режим са $P_{\text{IV-IX}} = 533 \text{ mm}$ или 57.71 % укупних годишњих падавина (већа количина падавина у топлијем делу године, април-септембар). Највећа количина падавина, исказана као месечни просек, јавља се у јуну $P_{\text{VI}} = 114.9 \text{ mm}$ а најмања у фебруару $P_{\text{II}} = 58.6 \text{ mm}$. Апсолутно највећа месечна количина

падавина забележена је у августу 1955. године, са $P_{VIII} = 219$ mm, а најмања у марту 1953. године када није било падавина.

Просечна годишња температура ваздуха износи $t_{sr} = 9.28^{\circ}\text{C}$, са занемарљиво малим трендом опадања. Најтоплији месец је јули, са просечном месечном температуром ваздуха од $t_{VII sr} = 18.55^{\circ}\text{C}$, а најхладнији јануар са $t_{I sr} = -1.74^{\circ}\text{C}$ (слика 3.4.). Највећа просечна месечна температура ваздуха је забележена у јулу 1987. године са $t_{srmax} = 21.9^{\circ}\text{C}$, а најмања у фебруару 1956. године са $t_{srmin} = -7.6^{\circ}\text{C}$.

Релативна влажност ваздуха процењена је на основу података са ГМС (главна метеоролошка станица) Лозница. Просечна годишња вредност релативне влажности ваздуха износи $R_{sr\text{god}} = 76.3\%$; највећа просечна месечна вредност износи $R_{srmax} = 83.5\%$ (јануар), а најмања $R_{srmin} = 71.4\%$ (јули).



Слика 2. - Дијаграм просечних годишњих температура ваздуха на сливу реке Пецке

3. Карактеристике ерозионних процеса на истраживаном подручју

3.1. Прорачун коефицијента ерозије

3.1.1. Метод потенцијал ерозије

Метод је развијен на основу дугогодишњих теренских истраживања, осматрања и мерења, на сликовима Јужне, Западне и Велике Мораве, Ибра, Тимока и Вардара (Гавриловић, 1972). У пракси ова метода је позната као „Гавриловићева метода“, која је намењена за проучавање ерозије на сликовима бујичних токова. Представља стандардну методу и „инструмент“ за све инжењерске проблеме у вези са ерозијом и бујицама у области водопривреде, за потребе водоприврених основа, студија и пројеката.

Метод полази од аналитичке обраде података о чиниоцима који утичу на ерозију. Како је ерозија просторна појава, приказује се на карти према класификацији на основу аналитички израчунатог коефицијента ерозије (Z), који не зависи од климатских карактеристика, већ од карактеристика тла, вегетационог покривача, рељефа и видљиве заступљености ерозије. Коефицијент ерозије (Z) добија се из следећег израза (Гавриловић, 1972):

$$Z = Y \cdot X \cdot a \cdot (\varphi + \sqrt{I_{sr}})$$

Y – реципрочну вредност коефицијента отпора земљишта на ерозију.

$X \cdot a$ – коефицијент уређења слива

φ – бројни еквивалент видљивих и јасно изражених процеса ерозије у сливу

I_{sr} – средњи пад слива

Према коефицијенту ерозије Z , дата је категоризација ерозионних процеса по Гавриловићу (Табела 24.). Вредности се обично крећу од 0.1 до 1.5 и више тј. од очуваних, ерозијом слабо нападнутих сливова и подручја, до сливова који су екстремно упропрашћени услед ерозије земљишта. Те вредности могу да буду изнад и испод наведених граница само у изузетним случајевима (Гавриловић, 1972).

3.1.1.1. Коефицијент отпора земљишта на ерозију (Y)

Коефицијент представља реципрочну вредност коефицијента отпора земљишта на ерозију, и зависи од геолошке подлоге, климата и типова педолошких творевина. Вредности су дате у табели 25. Вредности за коефицијент Y су проучене и утврђене у Лабораторији за бујице и ерозију Одсека за ерозију и мелиорације Шумарског факултета у Београду. Те вредности се односе на реципрочну отпорност земљишних творевина и стена на деловање „бомбардовања земљишта кишним капима“ и на отпорност одношења земљишних честица текућом водом и еолском ерозијом.

Табела 24 . Вредност коефицијента ерозије Z

Категорија разорности (ерозивности)	Јачина ерозионих процеса	Тип владајуће ерозије	Коефицијент ерозије	Сред. вредност коеф.ерозије
I	Екседивна ерозија	дубинска	> 1.51	1.25
		мешовита	1.21-1.50	
		површинска	1.01-1.20	
II	Јака ерозија	дубинска	0.91-1.00	0.85
		мешовита	0.81-0.90	
		површинска	0.71-0.80	
III	Осредња ерозија	дубинска	0.61-0.70	0.55
		мешовита	0.51-0.60	
		површинска	0.41-0.50	
IV	Слаба ерозија	дубинска	0.31-0.40	0.30
		мешовита	0.25-0.30	
		површинска	0.20-0.24	
V	Врло слаба ерозија	трагови ерозије	0.01-0.19 и мање	0.01

Извор: Гавриловић С., 1972

Табела 25. Вредност коефицијента Y

Типови земљишне творевине и сродне врсте		Средњи коефицијент Y
1	Пескови, шљунак и невезана земљишта	2.0
2	Лес, туфови, слатине, степска земљишта и сл.	1.6
3	Распаднути кречњаци и лапорци	1.2
4	Серпентини, црвени пешчари, флишне насlage	1.1
5	Подзоли и параподзоли, распаднути шкриљци, микашисти, гнајшисти, агрилошисти и сл.	1.0
6	Једри и шкриљасти кречњаци, црвенице и хумусно силикатно земљишта	0.9
7	Гајњаче и планинска земљишта	0.8
8	Смонице, ритске оранице и мочварна земљишта	0.6
9	Чернозем и алувијални нанос добре структуре	0.5
10	Голи,компактни еруптиви	0.25

Извор: Гавриловић С., 1972

3.1.1.2. Коефицијент уређења слива (X·a)

Коефицијент уређења слива или ерозионог подручја, односи се на заштићеност земљишта од утицаја атмосферичке и сила ерозије природним условима, вегетацијом и слично (коефицијент X), или вештачки створеним условима, антиерозионим техничким или биолошким радовима у сливу или подручју (коефицијент „a“). То су у

суштини два коефицијента, чији се производ креће од 0.01 за засићено земљиште у сливу или подручју, до 1.0 за потпуно голо, незаштићено и неуређено земљиште. (табела 26.)

Табела 26. Вредност израза X_a

Услови који утичу на вредност коефицијента X_a		X_a
1. Слив или подручије пре антиерозионих радова		
1	Потпуно голо, необрађено земљиште (голети)	1.0
2	Оранице са орањем уз и низ падину	0.9
3	Воћњаци и виногради без приземне вегетације	0.7
4	Планински пашњаци и сувати	0.6
5	Ливаде, детелишта и сличне пољопривредне културе	0.4
6	Деградиране шуме и шикаре саеродираним земљиштем	0.6
7	Шуме и шикаре доброг склопа и обраста	0.05
2. Слив или подручије пре антиерозионих радова		
1	Оранице са контурним орањем	0.63
2	Оранице добре неге и заштићене малчирањем	0.54
3	Контурно-појасна обрада са плодоредом (оранице)	0.45
4	Контурни воћњаци и виногради	0.315
5	Терасирање ораница, терасе и градони	0.36
6	Затрављивање голих земљишта и мелиорације пашњака и сувати	0.3
7	Израда контурних ровова средње густине	0.24
8	Ретардациони водопутеви, микроакумулације	0.27
9	Обично пошумљавање на јаме или на пруге	0.2
10	Пошумљавање на градонима	0.1
11	Уређивање корита водотокова техничким објектима: каналисање, кинетирање, изградња преграда, габиона и сл.	0.7

Извор: Гавриловић С., 1972

3.1.1.3. Коефицијент видљивих и јасно изражених ерозионих процеса

Представља бројни еквивалент видљивих и јасно изражених процеса ерозије у сливу подручја, чије су вредности дате у табели 27.

Табела 27. Вредност коефицијента φ

Услови који утичу на вредност коефицијента φ		Средња вредност φ
1	Слив или подручје потпуно обухваћено јаружастом ерозијом и урвинским процесима (дубинска ерозија)	1.0
2	Око 80% слива или подручја под браздастом и јаружастом ерозијом	0.9
3	Око 50% слива или подручја под браздастом и јаружастом ерозијом	0.8
4	Цео слив под површинском ерозијом: распадине и осулине, нешто мало бразди и јаруга(дубинска ерозија, као и јака крашка ерозија)	0.7
5	Цео слив под површинском ерозијом, али без видљивих дубинских процеса (бразде, јаруге, одрони и сл.)	0.6
6	Земљиште на 50 % површине обухваћено површинском ерозијом, а остали део слива очуван	0.5
7	Земљиште на 20 % површине обухваћено површинском ерозијом, док је 80 % ослива или подручја очувано	0.3
8	Земљиште у сливу без видљивих трагова у ерозије, али у коритама водотока има мањих одрона и клижења	0.2
9	Слив без видљивих трагова ерозије, али претежно под ораницама	0.15
10	Подручје у сливу без видљивих трагова ерозије како у сливу тако и у кориту водотока, али претежно под шумама или вишегодишњом вегетацијом (ливаде, пашњаци и сл.)	0.1

Извор: Гавриловић С., 1972

3.1.1.4. Средњи нагиб терена на сливу

Последњи члан у овој формули је квадратни корен из средњег пада слива, односно ерозионих подручја или парцеле земљишта за коју се одређује коефицијент ерозије (Z).

За потребе анализе истраживаног подручја, коришћене су топографске карте Војногеографског института размере 1:25000. У анализи топографских параметара као основна база података коришћен је дигитални елевациони модел (ДЕМ) резолуције 50 метара. ДЕМ је настао од међународног истраживачког пројекта под именом SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*). SRTM је настао као сарадња више америчких агенција и у периоду од 2000. до 2003. године, израђен је тачан и квалитетан дигитални модел рељефа високе резолуције (30m). Ради заштите националног интереса САД, резолуција је смањена на 90m и у њој су ови модели слободно пласирани на интернету. За потребе овог рада, коришћена је Основна геолошка карта СФРЈ размере 1:100000 (издање Савезног геолошког завода) из 1970. године као и Педолошка карта СР Србије размере 1:50000 (издање Института за проучавање земљишта Београд - Топчидер) из 1966. године. За израду карте начина коришћења земљишта коришћена је CORINE Land Cover база података. CORINE је модификована према актуелном начину коришћења, који је дефинисан према ортофотоснимцима новијег датума.

3.1.2. Слив реке Богоштица

$$\gamma = 0,811$$

$$X \cdot a = 0,330$$

$$\varphi = 0,28$$

$$I_{sr} = 20,83 \%$$

$$Z_{sr} = 0,197$$

$$\rho_1 = 2,0 \text{ t} \cdot \text{m}^{-3} \text{ (запреминска маса вученог наноса)}$$

$$\rho_2 = 1,0 \text{ t} \cdot \text{m}^{-3} \text{ (запреминска маса суспендованог наноса)}$$

Табела 28 - Ерозиони процеси на сливу реке Богоштице

Категорије разорности	Јачина ерозионих процеса	km ²	%
V	Врло слаба ерозија	20.14	55.16
IV	Слаба ерозија	10.86	29.75
III	Осредња ерозија	5.24	14.35
II	Јака ерозија	0.27	0.74
укупно:		36.51	100.00

3.1.3. Слив реке Љубовиђе

$$\gamma = 1,064$$

$$X \cdot a = 0,206$$

$$\varphi = 0,45$$

$$I_{sr} = 43,96 \%$$

$$Z_{sr} = 0,243$$

$$\rho_1 = 1,9 \text{ t} \cdot \text{m}^{-3} \text{ (запреминска маса вученог наноса)}$$

$$\rho_2 = 1,0 \text{ t} \cdot \text{m}^{-3} \text{ (запреминска маса суспендованог наноса)}$$

Табела 29 - Ерозиони процеси на сливу реке Љубовиђе

Категорије разорности	Јачина ерозионих процеса	km ²	%
V	Врло слаба ерозија	60.32	64.09
IV	Слаба ерозија	3.28	3.48
III	Осредња ерозија	26.61	28.27
II	Јака ерозија	3.68	3.90
I	Екседивна ерозија	0.24	0.25
укупно:		94.12	100.00

3.1.4. Слив реке Пецке

$$\gamma = 1,016$$

$$X \cdot a = 0,349$$

$$\varphi = 0,40$$

$$I_{sr} = 28,70 \%$$

$$Z_{sr} = 0,331$$

$$\rho_1 = 1,8 \text{ t} \cdot \text{m}^{-3} \text{ (запреминска маса вученог наноса)}$$

$$\rho_2 = 0,9 \text{ t} \cdot \text{m}^{-3} \text{ (запреминска маса суспендованог наноса)}$$

Табела 30 - Ерозиони процеси на сливу реке Пецке

Категорије разорности	Јачина ерозионих процеса	km ²	%
V	Врло слаба ерозија	32.45	36.76
IV	Слаба ерозија	8.95	10.14
III	Осредња ерозија	45.06	51.05
II	Јака ерозија	1.31	1.48
I	Екскесивна ерозија	0.50	0.56
укупно:		88.27	100.00

3.1.5. Слив Драгодолске реке

$$\gamma = 0,947$$

$$X \cdot a = 0,301$$

$$\varphi = 0,4$$

$$I_{sr} = 33,11 \%$$

$$Z_{sr} = 0,278$$

$$\rho_1 = 1,8 \text{ t} \cdot \text{m}^{-3} \text{ (запреминска маса вученог наноса)}$$

$$\rho_2 = 0,9 \text{ t} \cdot \text{m}^{-3} \text{ (запреминска маса суспендованог наноса)}$$

Табела 31 - Ерозиони процеси на сливу реке Драгодолке

Категорије разорности	Јачина ерозионих процеса	km ²	%
V	Врло слаба ерозија	14.78	49.2
IV	Слаба ерозија	1.96	6.5
III	Осредња ерозија	13.24	44.1
II	Јака ерозија	0.06	0.2
укупно:		30.04	100.00

3.1.6. Слив Царинске реке

$$\gamma = 0,939$$

$$X \cdot a = 0,387$$

$$\varphi = 0,4$$

$$I_{sr} = 31,87 \%$$

$$Z_{sr} = 0,350$$

$$\rho_1 = 1,8 \text{ t} \cdot \text{m}^{-3} \text{ (запреминска маса вученог наноса)}$$

$$\rho_2 = 0,9 \text{ t} \cdot \text{m}^{-3} \text{ (запреминска маса суспендованог наноса)}$$

Табела 32 - Ерозиони процеси на сливу реке Царинке

Категорије разорности	Јачина ерозионих процеса	km ²	%
V	Врло слаба ерозија	4.74	29.25
IV	Слаба ерозија	2.27	14.02
III	Осредња ерозија	9.14	56.44
II	Јака ерозија	0.05	0.31
укупно:		16.19	100.00

3.2. Прорачун ерозионе продукције и проноса наноса на истраживаном подручју

Прорачун ерозионе продукције и проноса наноса обављен је применом методе „Потенцијала ерозије“ (метод „професора Гавриловића“). Поменути метод је најквалитетнија и најкоришћенија метода у Србији, а и данас се користи у свим државама бивше СФРЈ. Прорачун је изведен према представљеној процедури, а резултати су приказани у табели 33. Прорачун је обављен за сликове који су били предмет детаљног проучавања.

Детерминисани су следећи улазни подаци:

- P_{br} - просечна годишња количина падавина на сливу, [mm]
- t_{sr} - просечна годишња температура ваздуха на сливу, [°C]
- T - температурни коефицијент подручја
- A - површина слива, [km²]
- O - обим слива, [km]
- L - дужина слива по главном току, [km]
- H_{sr} - средња надморска висина слива, [mnm]
- D - средња висинска разлика, [km]
- K_u - кота ушћа (најнижа тачка слива), [mnm]
- Z_{sr} - вредност коефицијента ерозије, меродавна за цео слив
- W_{god} - укупна годишња ерозиона продукција на сливу, [m³]
- W_{godsp} - специфична годишња ерозиона продукција на сливу [m³·km⁻²·god.⁻¹]
- R_u - коефицијент ретенције
- W_p - годишња количина наноса у хидрографској мрежи, [m³]
- W_{psp} - специфичан пронос наноса, [m³·km⁻²·god.⁻¹]
- $\delta = \frac{z \cdot (\rho_1 - 1)}{\pi \cdot \rho_2}$ (учешће вученог наноса)
- r_1 - запреминска маса вученог наноса, [t·m⁻³]
- r_2 - запреминска маса суспендованог наноса, [t·m⁻³]
- W_{vn} - количина вученог наноса, [m³·god.⁻¹]
- W_{sn} - количина суспендованог наноса, [m³·god.⁻¹]

$$T = \sqrt{\frac{t_{sr}}{10}} + 0.1 \dots\dots\dots(1)$$

$$R_u = \frac{(O \cdot D)^{0.5}}{0.25 \cdot (L + 10)} \dots\dots\dots(2)$$

$$D = H_{sr} - K_u \dots\dots\dots(3)$$

$$W_{god} = T \cdot P_{br} \cdot \pi \cdot \sqrt{Z^3} \cdot A \dots\dots\dots(4)$$

$$W_{godsp} = \frac{W_{god}}{A} \dots\dots\dots(5)$$

$$W_p = W_{god} \cdot R_u \dots\dots\dots(6)$$

$$W_{psp} = \frac{W_p}{A} \dots\dots\dots(7)$$

$$\delta = \frac{Z \cdot (\varphi_1 - 1)}{\pi \cdot \varphi_2} \dots\dots\dots(8)$$

$$W_{vn} = W_p \cdot \delta \dots\dots\dots(9)$$

$$W_{sn} = W_p - W_{vn} \dots\dots\dots(10)$$

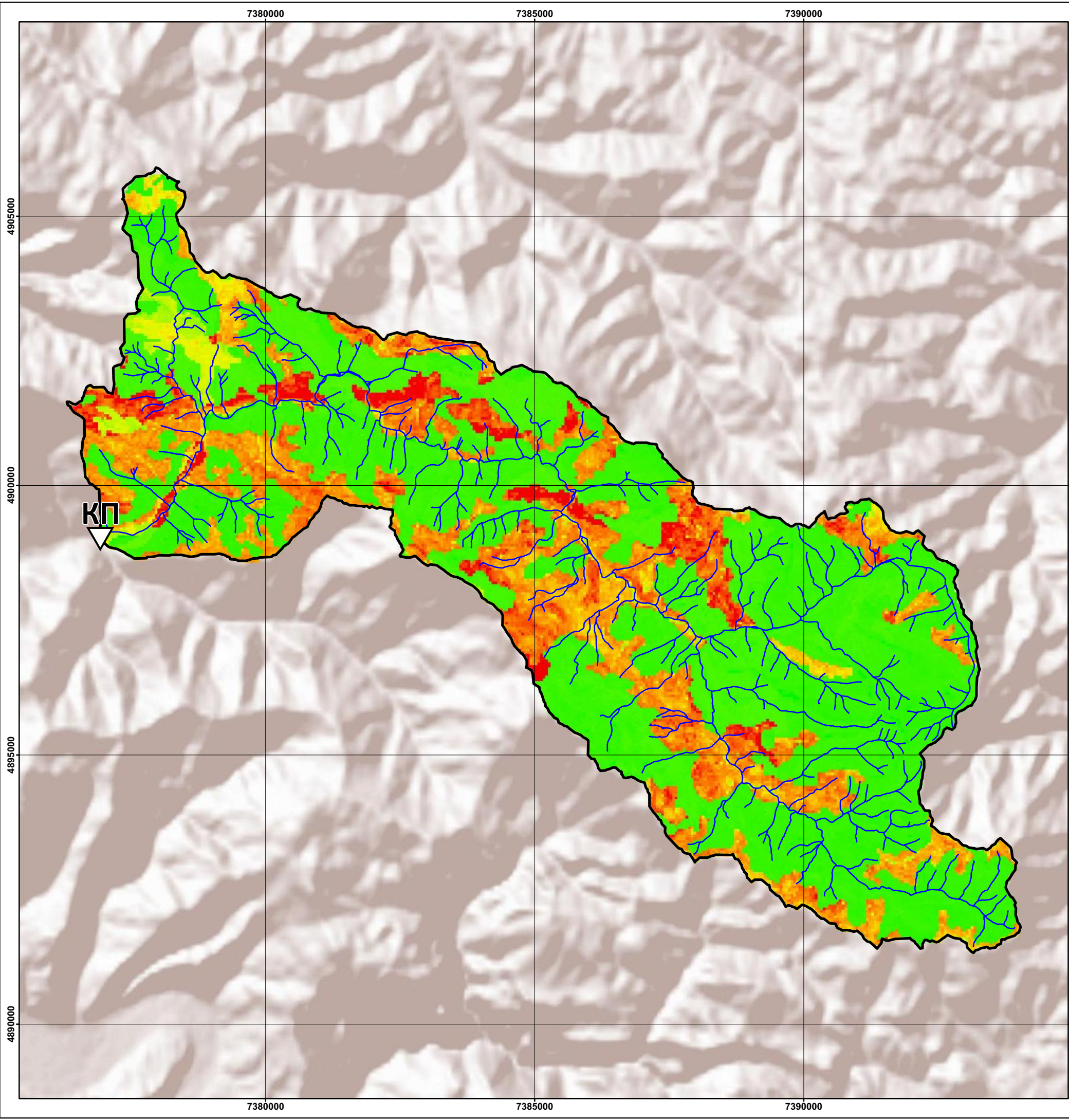
$$t_{sr} = 10.2 - 10.9^\circ\text{C}$$

$$T = 1.01 - 1.06 - 1.09$$

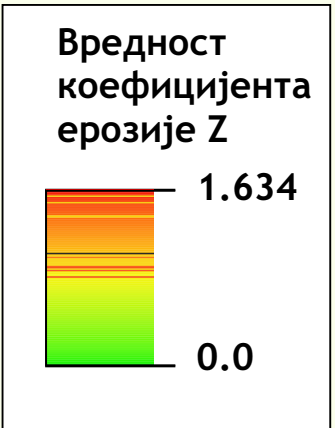
$$P_{br} = 893.0 - 947.7 \text{ mm}$$

Табела 33. - Резултати прорачуна ерозионе продукције и проноса наноса на истраживаном подручју

Параметар	Слив реке Љубовиђе	Слив реке Богоштице	Слив реке Пецке	Слив Драгодолске реке	Слив Царинске реке
Z	0,243	0,197	0,331	0,278	0,350
W _{god}	33460,13	33035,09	49130,62	12945,84	11637,91
W _{godsp}	355,47	904,82	559,89	430,95	718,83
R _u	0,560	0,580	0,480	0,580	0,580
W _p	18737,67	19160,35	23582,7	7508,59	6749,99
W _{psp}	199,06	524,8	268,75	249,95	416,92
δ	0,0696	0,1216	0,0937	0,0787	0,1107
W _{vn}	1304,14	2329,9	2209,7	590,93	747,22
W _{sn}	17433,53	16830,45	21373	6917,66	6002,77



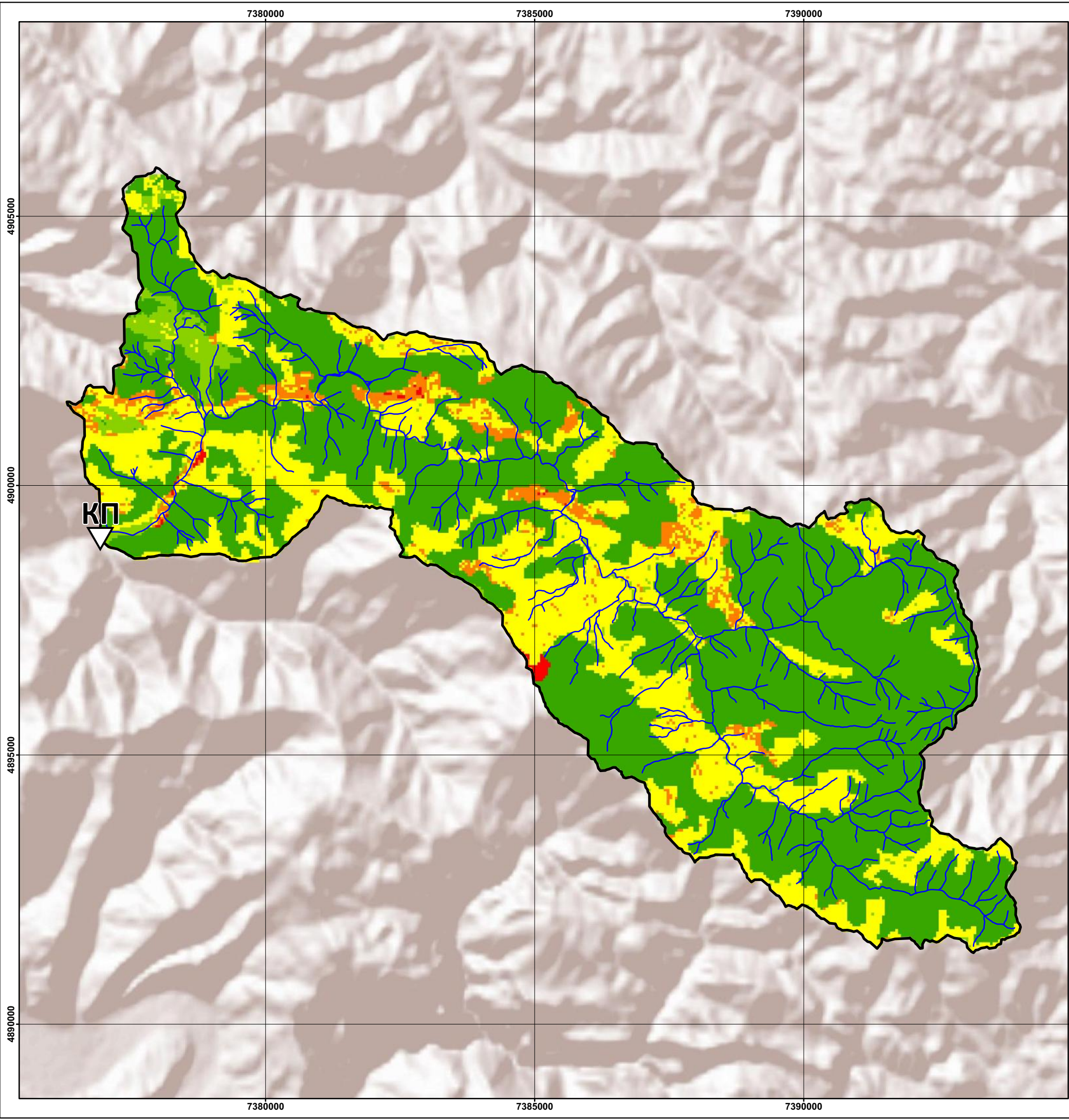
ПРОСТОРНИ РАСПОРЕД
КОЕФИЦИЈЕНТА ЕРОЗИЈЕ Z
НА СЛИВУ РЕКЕ ЉУБОВИЋЕ



- Граница слива реке Љубовиће
- Хидрографска мрежа
- КП Контролни профил реке Љубовиће

Пројекција: Gauss Kruger VII
Централни меридијан: 21°
Геодетски датум: Hermannskogel

0 1 2 4 km



ЕРОЗИОНИ ПРОЦЕСИ НА СЛИВУ
РЕКЕ ЉУБОВИЋЕ

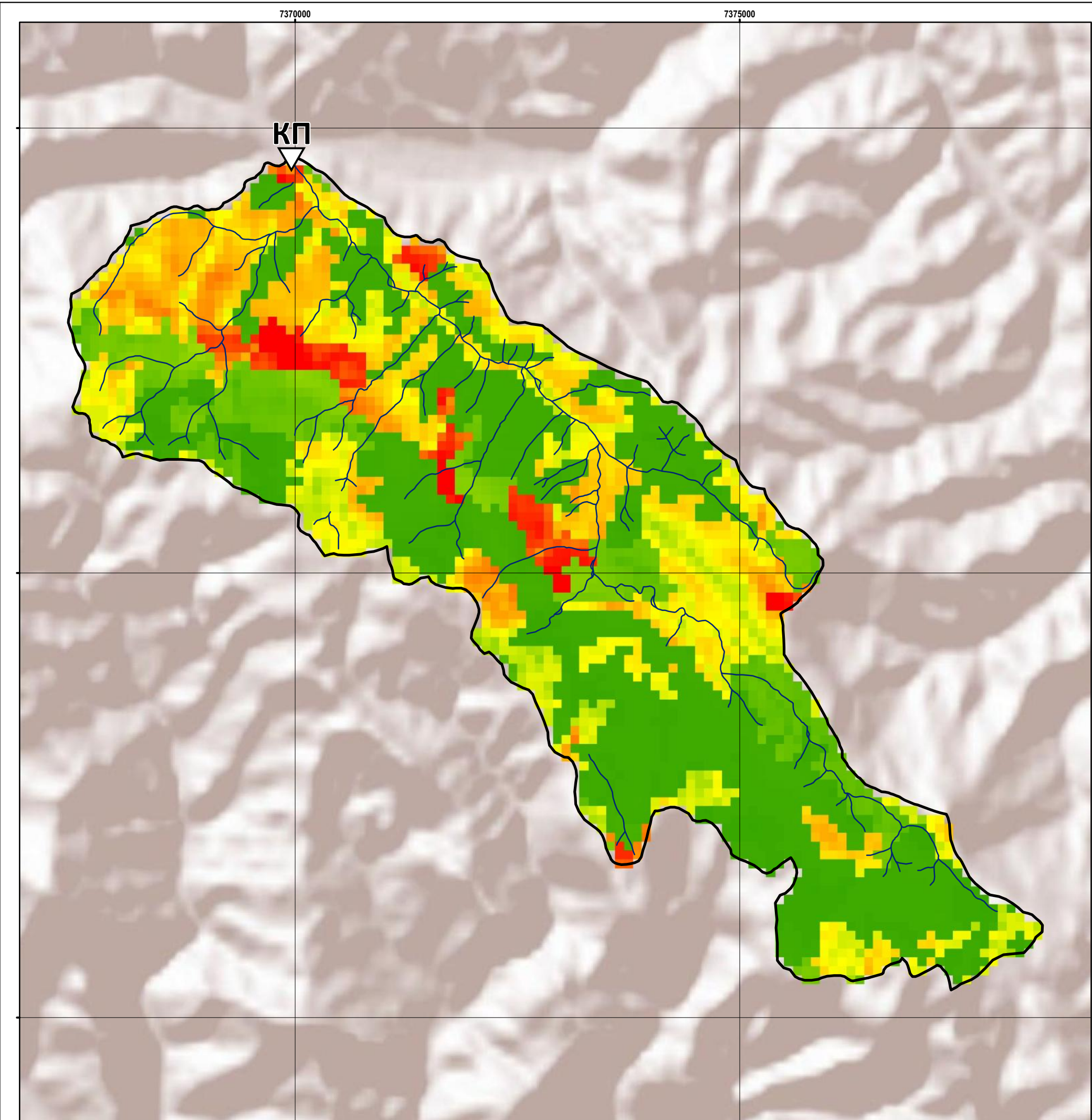
- Категорије разорности
- 0.00-0.19 - Врло слаба ерозија
 - 0.20-0.40 - Слаба ерозија
 - 0.41-0.70 - Осредња ерозија
 - 0.71-1.00 - Јака ерозија
 - >1.01 - Екскесивна ерозија

Граница слива реке Љубовиће
Хидрографска мрежа
КП Контролни профил реке Љубовиће

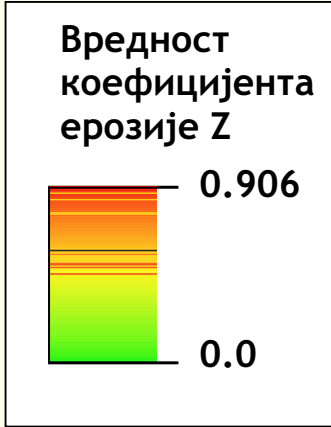
Пројекција: Gauss Kruger VII
Централни меридијан: 21°
Геодетски датум: Hermannskogel

0 1 2 4 km

N



ПРОСТОРНИ РАСПОРЕД
КОЕФИЦИЈЕНТА ЕРОЗИЈЕ Z
НА СЛИВУ РЕКЕ БОГОШТИЦЕ



- Граница слива реке Богоштице
- Хидрографска мрежа
- КП Контролни профил реке Богоштице

Пројекција: Gauss Kruger VII
Централни меридијан: 21°
Геодетски датум: Hermannskogel

0 1 2 4 km

ЕРОЗИОНИ ПРОЦЕСИ
НА СЛИВУ РЕКЕ БОГОШТИЦЕ

Категорије разорности

0.00-0.19 - Врло слаба ерозија

0.20-0.40 - Слаба ерозија

0.41-0.70 - Осредња ерозија

0.71-0.906 - Јака ерозија

Граница слива реке Богоштице

Хидрографска мрежа

КП
▽

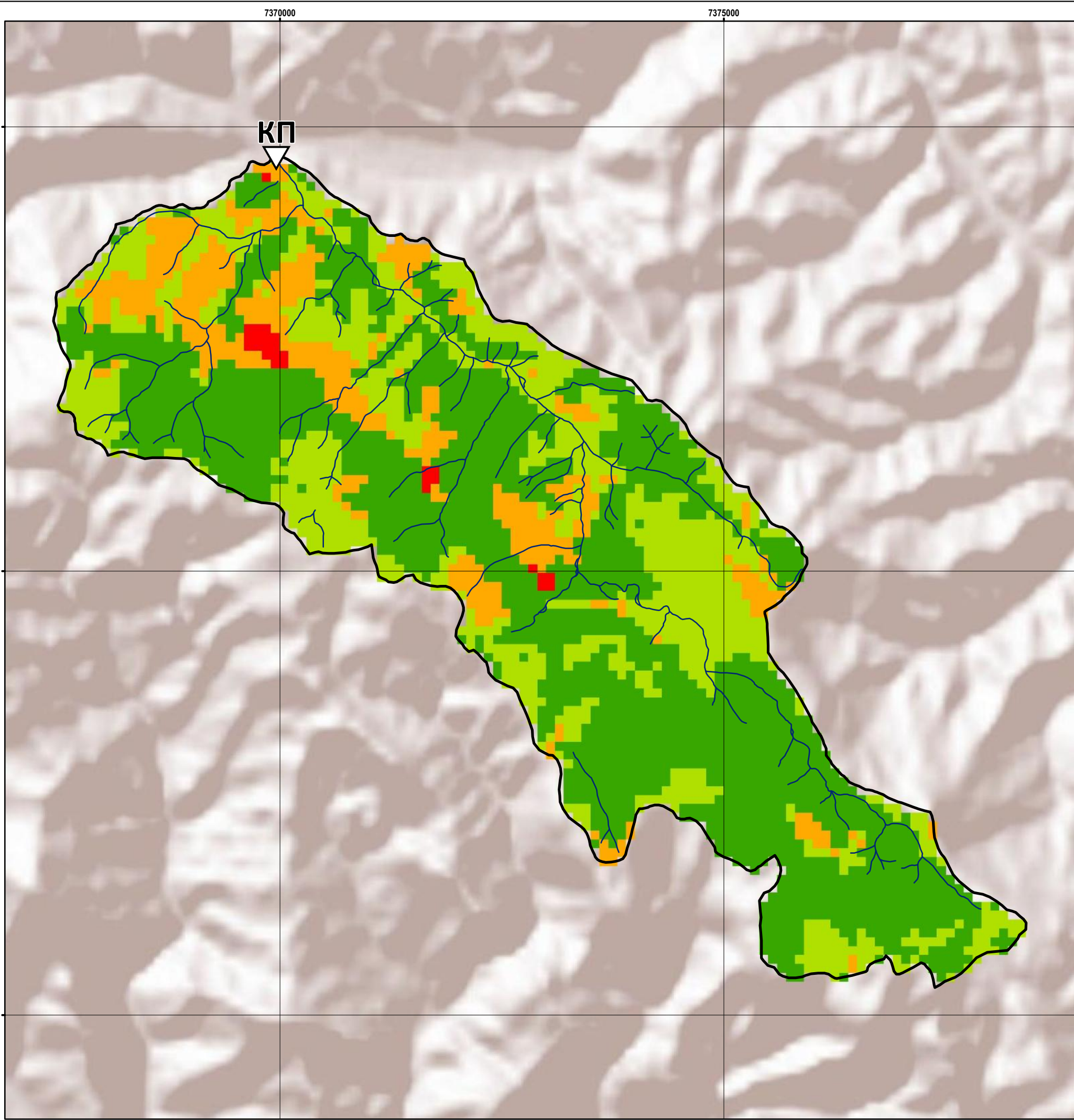
Контролни профил реке Богоштице

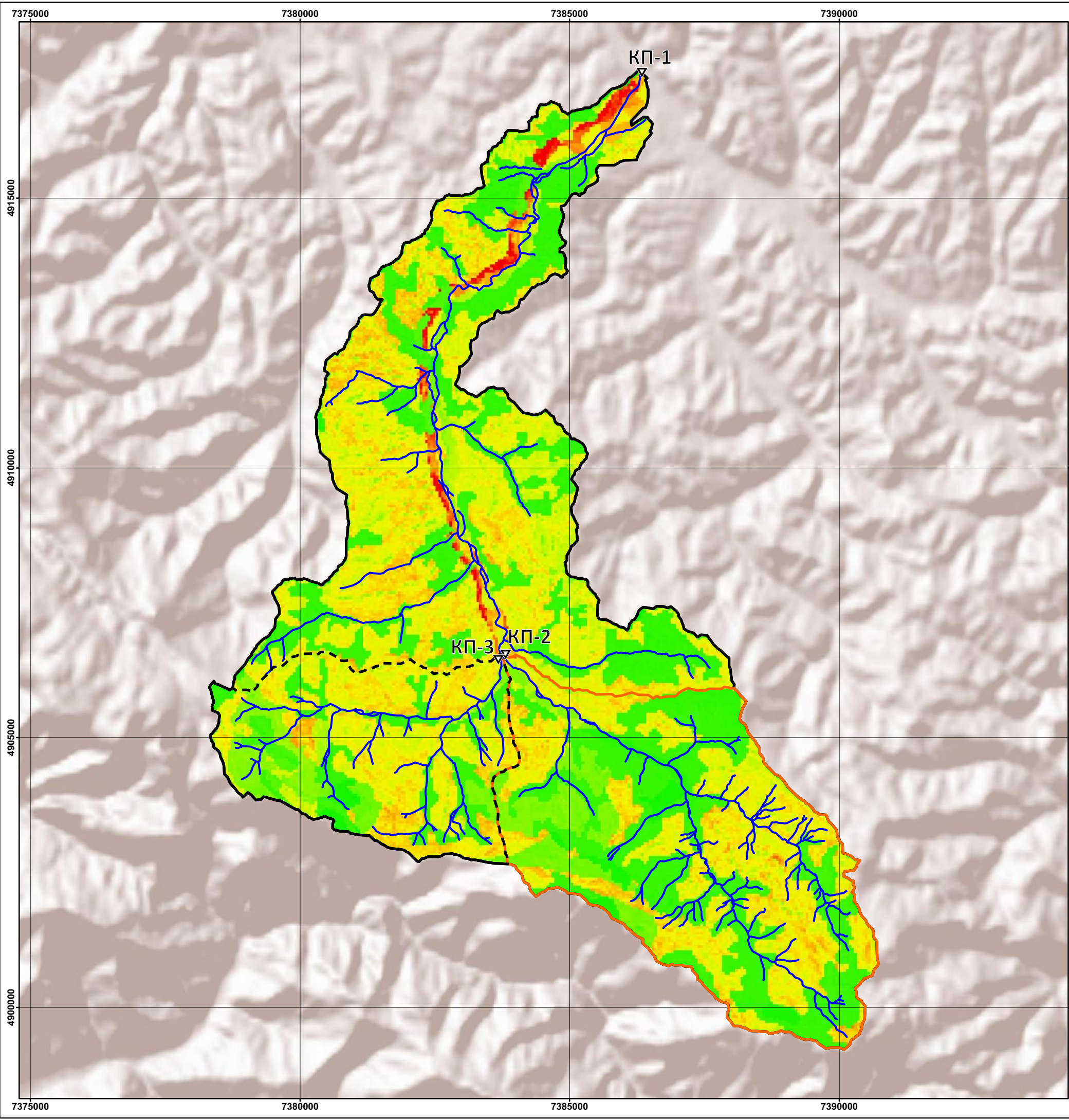
Пројекција: Gauss Kruger VII
Централни меридијан: 21°
Геодетски датум: Hermannskogel

N

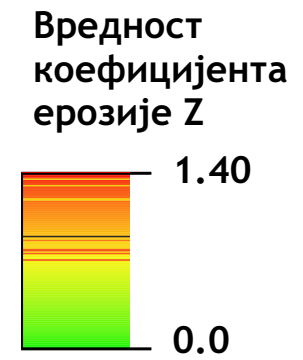
0124

km





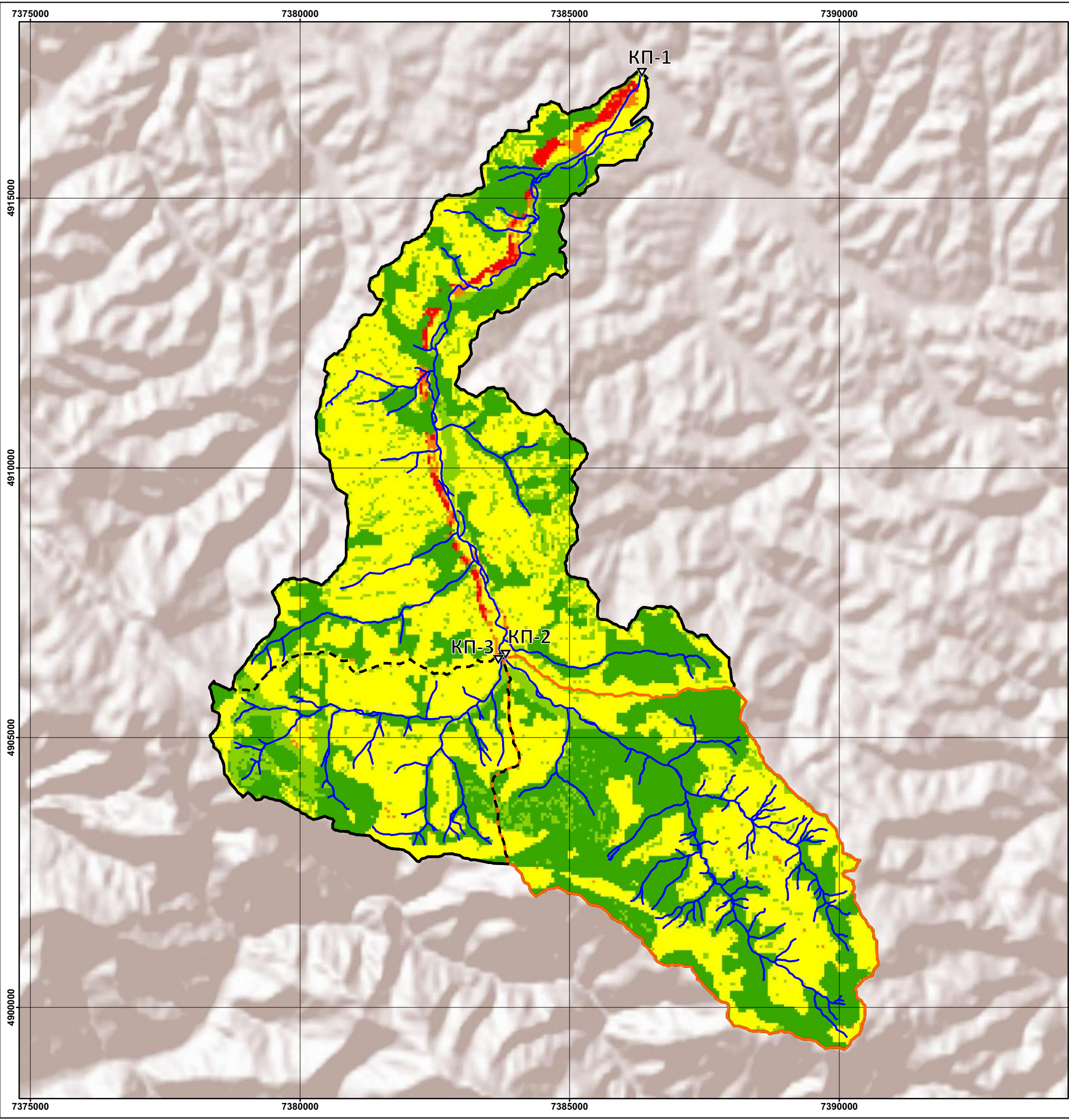
ПРОСТОРНИ РАСПОРЕД
КОЕФИЦИЈЕНТА ЕРОЗИЈЕ Z НА
СЛИВОВИМА РЕКА ПЕЦКЕ,
ДРАГОДОЛКЕ И ЦАРИНКЕ



- Граница слива реке Пецке
- Граница слива реке Драгодолке
- Граница слива реке Царинке
- Хидрографска мрежа
- КП-1 Контролни профил реке Пецке
- КП-2 Контролни профил реке Драгодолке
- КП-3 Контролни профил река Царинке

Пројекција: Gauss Kruger VII
Централни меридијан: 21°
Геодетски датум: Hermannskogel

0 1 2 4 6 km



**ЕРОЗИОНИ ПРОЦЕСИ НА СЛИВОВИМА
РЕКА ПЕЦКЕ,
ДРАГОДОЛКЕ И ЦАРИНКЕ**

Категорије разорности

	0.00-0.19 - Врло слаба ерозија
	0.20-0.40 - Слаба ерозија
	0.41-0.70 - Осредња ерозија
	0.71-1.00 - Јака ерозија
	>1.01 - Екседивна ерозија

-  Граница слива реке Пецке
-  Граница слива реке Драгодолке
-  Граница слива реке Царинке
-  Хидрографска мрежа
-  КП-1 Контролни профил реке Пецке
-  КП-2 Контролни профил реке Драгодолке
-  КП-3 Контролни профил река Царинке

Пројекција: Gauss Kruger VII
Централни меридијан: 21°
Геодетски датум: Hermannskogel



0 1 2 4 6 km

