

ИНСТИТУТ ЗА ШУМАРСТВО, БЕОГРАД

**СТУДИЈА УГРОЖЕНОСТИ ПУТЕВА I И II РЕДА
ОД ПОЈАВЕ ПОПЛАВА У СЛИВУ ИБРА**

НАРУЧИЛАЦ: ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ ПУТЕВИ СРБИЈЕ

Београд, новембар 2018

ИНСТИТУТ ЗА ШУМАРСТВО, БЕОГРАД

**СТУДИЈА УГРОЖЕНОСТИ ПУТЕВА I И II РЕДА
ОД ПОЈАВЕ ПОПЛАВА У СЛИВУ ИБРА**

Руководилац студије

Директор

Проф. др Станимир Костадинов

Др Љубинко Ракоњац, научни саветник

Београд, новембар 2018

**Студија угрожености путева I и II реда од појаве поплава у сливу Ибра урадили су
Институту за шумарство, Београд и
Географски факултет Универзитета у Београду**

у периоду од 01.02.2018. год. до 11.07.2018. год.

На изради студије учествовали су:

а) са Института за шумарство

Руководилац студије

1. Проф. др Станимир Костадинов, дипл.инж.шум за ерозију и бујице

Сарадници на студији

2. Др Томислав Стефановић, дипл.инж.шум. за водопривреду ерозионих подручја

3. Маст.инж.грађ. Драган Гагић

4. Др Светлана Билибајкић, дипл.инж.грађ.

5. Маст. инж. шум. Наталија Момировић,

б) са Географског факултета

1. Проф. др Славољуб Драгићевић, дипл. географ

2. Доц. др Иван Новковић, дипл. географ

3. М.Сц. Марко Ланговић, дипл. географ

4. М.Сц. Милан Радовић, дипл. пр. планер

САДРЖАЈ

I ОПШТИ ДЕО

1. ИЗВОД ИЗ РЕГИСТРА ПРИВРЕДНОГ СУДА У БЕОГРАДУ О ДЕЛАТНОСТИ ИНСТИТУТА	VI
2. ЛИЦЕНЦЕ САРАДНИКА НА ИЗРАДИ СТУДИЈЕ	XII
3. ПРОЈЕКТНИ ЗАДАТАК	XVII

II ТЕХНИЧКИ ДЕО

1. УВОД.....	1
1.1. ПРИРОДНЕ НЕПОГОДЕ НА ТЕРИТОРИЈИ СРБИЈЕ.....	1
1.2. ПОПЛАВЕ	4
1.3. БУЈИЧНЕ ПОПЛАВЕ.....	6
1.4. ПРИРОДНИ ПРОЦЕСИ НА БУЈИЧНИМ СЛИВОВИМА	7
2. ЗАКОНСКИ ОКВИР И ДОСАДАШЊА ИСКУСТВА	9
2.1. ЕВРОПСКА ДИРЕКТИВА О ВОДАМА И ПОСЛЕДИЦЕ ПО БРДСКЕ СЛИВОВЕ	11
2.2. НАЈБОЉА ПРАКСА У СПРЕЧАВАЊУ И ЗАШТИТИ ОД ПОПЛАВА И УБЛАЖАВАЊУ ПОСЛЕДИЦА ОД ПОПЛАВА	12
2.3. ЗАКОНСКА РЕГУЛАТИВА У ОБЛАСТИ ВОДА И ПОПЛАВА У СРБИЈИ	13
3. ГЕОПРОСТОРНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ СЛИВА ИБРА	18
3.1. Увод.....	18
3.2. ПРИРОДНИ УСЛОВИ У СЛИВУ ИБРА	23
3.2.1. Геолошке и педолошке карактеристике слива Ибра	23
3.2.2. Начин коришћења земљишта	39
3.2.3. Геоморфолошке карактеристике слива Ибра	41
4. КЛИМАТСКЕ И ХИДРОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ	52
4.1. КЛИМАТСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ СЛИВА ИБРА	52
4.1.1. Температура ваздуха	52
4.1.2. Падавине	54
4.2. ХИДРОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ СЛИВА ИБРА	60
5. ПРОЦЕНА РИЗИКА ОД ПОПЛАВА	74
5.1. ИСТОРИЈСКИ ЗАПИСИ ПОПЛАВА У СЛИВУ РЕКЕ ИБАР	74
5.2. ФАКТОРИ НАСТАНКА ПОПЛАВА У СЛИВУ РЕКЕ ИБАР.....	74
5.3. МЕТОДЕ ПРОЦЕНЕ РИЗИКА ОД ПОПЛАВА У СЛИВУ ИБРА НА ТЕРИТОРИЈИ ЦЕНТРАЛНЕ СРБИЈЕ	78
5.3.1. <i>Flash Flood Potential Index (FFPI)</i>	78
6. ЕВИДЕНЦИЈА МЕСТА НА ПУТНОЈ МРЕЖИ УГРОЖЕНИХ ПОЈАВОМ ПОПЛАВА	84
6.1. ПОСТОЈЕЋА ПУТНА ИНФРАСТРУКТУРА У СЛИВУ РЕКЕ ИБАР	84
6.2. ЕВИДЕНЦИЈА МЕСТА УГРОЖЕНИХ ПОПЛАВАМА	85
7. ПРЕДЛОГ МЕРА ЗАШТИТЕ	129
7.1. ЗАШТИТА ОД ПОПЛАВА	129
7.2. ОДБРАНА ОД БУЈИЧНИХ ПОПЛАВА.....	130

7.3. РАДОВИ И МЕРЕ ЗА САНАЦИЈУ РАЗВИЈЕНИХ ПРОЦЕСА ЕРОЗИЈЕ	132
7.4. РЕТЕНЗИОНИ РАДОВИ	132
7.5. БИОЛОШКИ И БИОТЕХНИЧКИ РАДОВИ	134
7.6. ТЕХНИЧКИ РАДОВИ У ХИДРОГРАФСКОЈ МРЕЖИ.....	138
7.7. АДМИНИСТРАТИВНЕ МЕРЕ И ЗАБРАНЕ.....	140
7.8. ПРЕДЛОГ ПРЕВЕНТИВНИХ МЕРА У СПРЕЧАВАЊУ ПОЈАВЕ ПОПЛАВА НА ДЕОНИЦАМА ПУТЕВА У ФАЗИ ЕКСПЛОАТАЦИЈЕ.....	142
7.9. УСКЛАЂИВАЊЕ ГАЗДОВАЊЕ ШУМАМА СА ЗАХТЕВИМА ПРОТИВЕРОЗИОНОГ УРЕЂЕЊА СЛИВА НА ТОМ ПОДРУЧЈУ.....	142
7.10. ОДВОДЊАВАЊЕ И ЗАШТИТА САОБРАЋАЈНИЦА ОД ДЕЈСТВА ВОДЕ.....	142
8. ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ ЗАШТИТЕ ОД ЕРОЗИЈЕ И ОДБРАНЕ ОД БУЈИЧНИХ ПОПЛАВА СЈЕНИЧАК ПОТОКА.....	146
8.1. ОПИС СЛИВА И КОРИТА СЈЕНИЧАК ПОТОКА.....	146
8.2. ОСНОВНИ ПАРАМЕТРИ СЛИВА ЗНАЧАЈНИ ЗА ГЕНЕЗУ ОТИЦАЈА ВОДЕ И РАЗВОЈ ЕРОЗИЈЕ	146
8.3. ЕРОЗИОНИ ПРОЦЕСИ У СЛИВУ	147
8.4. КОНЦЕПЦИЈА РЕШЕЊА.....	148
8.5. ПРОРАЧУН ПРОТИЦАЈНОГ ПРОФИЛА РЕГУЛАЦИЈЕ У ПОТОКУ СЈЕНИЧАК	148
8.6. ПРОРАЧУН ПРОТИЦАЈНОГ ПРОФИЛА ПРЕЛИВА ПРЕГРАДЕ $H_k = 3,0$ м	149
9. ЗАКЉУЧАК.....	150
10. ЛИТЕРАТУРА.....	151
11. ПРИЛОЗИ	154

І ОПШТИ ДЕО

1. ИЗВОД ИЗ РЕГИСТРА ПРИВРЕДНОГ СУДА У БЕОГРАДУ О ДЕЛАТНОСТИ ИНСТИТУТА

Посл. бр. Fi. 297/13.....

Privredni..... суд у Beogradu..... судија Mirjana Trninić.....

као судија појединац у судскорегистарској правној ствари предлагача.....

INSTITUT ZA ŠUMARSTVO, Beograd, Kneza Višeslava br.3.....

ради уписа.....usklađivanja sa Zakonom o klasifikaciji delatnosti i Uredbom o.....

.....klasifikaciji delatnosti.....

дана 18.06.2013....., донео је

РЕШЕЊЕ

Усваја се захтев предлагача за упис у судски регистар и одређује се упис у судски регистар, у регистарски уложак

бр. 5-777-00....., података садржаних у прилозима уз пријаву бр. 3.....

који су саставни део овог решења.



Судија,

Mirjana Trninić

zfp

Поука о правном леку: Против овог решења може се изјавити жалба, преко овог суда, Privrednom апелационом

суду у Beogradu..... у року од 8 дана од дана достављања преписа решења.

4. Препис решења

Фирма и седиште субјекта уписа	Institut za sumarstvo, Beograd, Mesta Vinesleava br.3.			Прилог уз решење број	1
Број регистарског улошка регистарског суда и његово седиште	5-777-00 Т.С.Београд				
Датум уписа	Ознака и број решења	Број уписа	Назив суда		
05.11.2008.god.	I F1 361/08	2	Т.С.Београд		
1.	Фирма и седиште субјекта уписа и његов матични број				
	Institut za sumarstvo, Beograd, Mesta Vinesleava br.3. Matični broj 17541102				
2.	Овлашћење субјекта уписа у правном промету				
	Institut za sumarstvo je pravno lice i ima pravo da u pravnom prometu zastupa ugovore i preuzima druge pravne radnje i pravne posledice u okviru svojih poslovanja.				
3.	Врста и обим одговорности за обавезе субјекта уписа у правном промету и врста и обим одговорности за обавезе других субјеката				
	Institut za svoje obaveze kao subjekt uписа u правном промету одговара себичкином својом имовином.				
4.	Одговорност оснивача за обавезе субјекта уписа				
	Оснивач за обавезе Instituta одговара у случајевима и под условима прописаним Законом.				
					Судија, Tatjana Vlasisavljević, s.r. za tačnost otprilike overava:
Следи наставак број:					4. Прилог уз препис решења

Овлашћено лице потписује само прилог уз пријаву, а судија – прилог уз изворник решења и регистарски лист.

ОБРАЗАЦ: Прилог уз решење број 1

		ПРИЛОГ УЗ ПРИЈАВУ БРОЈ	2
Број регистарског улошка регистарског суда и његово седиште		5-777-00	
Редни број	Фирма, односно назив и седиште, ознака регистра и број регистарског уписа, матични број и број рачуна оснивача односно име и адреса, лични број и број личне карте оснивача и члана	Број и датум акта о оснивању	Датум приступања
1	2	3	4
1	VLADA REPUBLIKE SRBIJE	Odluka 05 br. 023-1004/2004-001 od 19.02.2004.	
2			
3			
4			
5			
Уписани и уплаћени основни капитал, односно смањење основног капитала			

Овлашћено лице потписује само прилог уз пријаву, а судија - прилог уз изворник решења и регистарски лист
ОБРАЗЛОЖЕЊЕ: Прилог уз пријаву број 2

4. ПРИЛОГ УЗ ПРЕПИС РЕШЕЊА

Ред. број	Укупан износ улога оснивача и члана	Врста и обим одговорности за обавезе субјекта уписа	Датум иступања
5	6	7	8
1			
2			
3			
4			
5			

Уписани и уплаћени основни капитал, повећање, односно смањење основног капитала

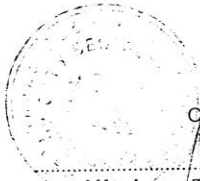


Судија,

Ivanka Kozić Knežević, s r
 ZA TAČNOST OTPRAVKA OVERA VA

Овлашћено лице потписује само прилог уз пријаву, а судија - прилог уз изворник решења и регистарски лист
 ОБРАЗЛОЖЕЊЕ: Прилог уз пријаву број 2

4. ПРИЛОГ УЗ ПРЕПИС РЕШЕЊА

			Прилог уз решење број	3
Број регистарског улошка регистарског суда и његово седиште		5-777-00 Привредни суд у Београду		
Датум уписа	Ознака и број решења	Број уписа	Назив суда	
18.06.2013.	1 F1 297/13	3	PS BEOGRAD	
1.	Делатности, односно послови и послови спољнотрговинског промета субјекта уписа			
<p>72.19 Истраживање и развој у осталим природним и техничко-технолошким наукама.</p> <p>72.11 Истраживање и експериментални развој у биотехнологији.</p> <p>72.20 Истраживање и развој у друштвеним и хуманитарним наукама.</p> <p>74.90 Остале стручне, научне и техничке делатности.</p> <p>02.40 Услужне делатности у вези са шумарством.</p> <p>41.10 Разрада грађевинских објеката.</p> <p>62.01 Рачунарско програмирање.</p> <p>58.11 Издавање књига.</p> <p>70.22 Консултанске активности у вези с пословањем и усталим управљањем.</p> <p>69.10 Правни послови.</p> <p>69.20 Рачуноводствени, књиговодствени и ревизорски послови; пореско саветовање.</p> <p>71.12 Инжењерске делатности и техничко саветовање.</p> <p>72.20 Техничко испитивање и анализе.</p> <p>71.11 Просторно и урбанистичко планирање.</p> <p>Послови са иностранством и обављање спољнотрговинског промета у оквиру регистрованих делатности</p>				
Следи наставак број:		zto	 Судија, Minjana Thripić	
			4. Прилог уз препис решења	

Овлашћено лице потписује само прилог уз пријаву, а судија — прилог уз изворник решења и регистарски лист.

ОБРАЗАЦ: Прилог уз решење број 3

Издавач: ЈП „Службени гласник“, Београд

			Прилог уз решење број	4
Број регистарског улошка регистарског суда и његово седиште		5-777-00 Т.С.Београд		
Датум уписа	Ознака и број решења	Број уписа	Назив суда	
19.02.2009.god.	I F1 48/09	4	Т.С.Београд	
1.	Имена лица овлашћених за заступање субјекта уписа и границе њихових овлашћења			
<p>Уписује се: Директор Института за сарадњу др Лјубинко Меконјес, дипл. инж. сарадства, ЈНГ 030190370489, има право заступања са неограниченим овлашћењима.</p> <p>Уписује се: Вршилац дужности директора Института за сарадњу др Лјубинко Меконјес, дипл. инж. сарадства, са неограниченим овлашћењима.</p>				
2	Имена лица овлашћених за заступање субјекта уписа у обављању послова спољнотрговинског промета и границе њихових овлашћења			
<p style="text-align: right;">Судија, Татјана Ушисављевић, с.р. за тачност отправка/overava:</p>				
Следи наставак број:			4. Прилог уз препис решења	

Овлашћено лице потписује само прилог уз пријаву, а судија – прилог уз изворник решења и регистарски лист.

ОБРАЗЛОЖЕЊЕ: Прилог уз решење број 4

Место: Београд, Београдски суд

2. ЛИЦЕНЦЕ САРАДНИКА НА ИЗРАДИ СТУДИЈЕ



ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ

ЛИЦЕНЦА

ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Закона о планирању и изградњи и
Статута Инжењерске коморе Србије

УПРАВНИ ОДБОР ИНЖЕЊЕРСКЕ КОМОРЕ СРБИЈЕ
утврђује да је

Станимир Ц. Костадинов

дипломирани инжењер шумарства
ЈМБ 2005946710155

одговорни пројектант

објеката за уређење бујица и заштити од ерозије и мелиорација шумских и
пољопривредних површина

Број лиценце

375 4795 03



У Београду,
20. новембра 2003. године

ПРЕДСЕДНИК КОМОРЕ

Проф. др Драгослав Шумарац
дипл. грађ. инж.

Напомена: Образац лиценце усклађен је са Одлуком о врстама лиценци које издаје Инжењерска комора Србије бр. 1493/1-3. од 02.07.2012. године



ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ

ЛИЦЕНЦА

ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Закона о планирању и изградњи и
Статута Инжењерске коморе Србије

УПРАВНИ ОДБОР ИНЖЕЊЕРСКЕ КОМОРЕ СРБИЈЕ
утврђује да је

Томислав П. Стефановић

дипломирани инжењер шумарства
ЈМБ 1205958714011

одговорни пројектант

објекта за уређење бујица и заштиту од ерозије и мелиорација шумских и
пољопривредних површина

Број лиценце

375 6087 03

У Београду,
25. децембра 2003. године



ПРЕДСЕДНИК КОМОРЕ

Проф. др Драгослав Шумарац
дипл. грађ. инж.

Напомена: Образац лиценце усклађен је са Одлуком о врстама лиценци које издаје Инжењерска комора Србије
бр. 1493/1-3. од 02.07.2012. године



ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ

ЛИЦЕНЦА

ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Закона о планирању и изградњи и
Статута Инжењерске коморе Србије

УПРАВНИ ОДБОР ИНЖЕЊЕРСКЕ КОМОРЕ СРБИЈЕ
утврђује да је

Драган Д. Гагић

дипломирани грађевински инжењер

ЈМБ 2203970710278

одговорни пројектант

саобраћајница

Број лиценце

315 3741 03



У Београду,
06. новембра 2003. године

ПРЕДСЕДНИК КОМОРЕ

Милош Лазовић

Проф. др Милош Лазовић
дипл. грађ. инж.



ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ

ЛИЦЕНЦА

ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Закона о планирању и изградњи и
Статута Инжењерске коморе Србије

УПРАВНИ ОДБОР ИНЖЕЊЕРСКЕ КОМОРЕ СРБИЈЕ
утврђује да је

Светлана Л. Билибајкић

дипломирани грађевински инжењер
ЈМБ 2501951776617

одговорни пројектант

хидротехничких објеката и инсталација водовода и канализације

Број лиценце

314 6319 03



У Београду,
25. децембра 2003. године

ПРЕДСЕДНИК КОМОРЕ

Милош Лазовић

Проф. др Милош Лазовић
дипл. грађ. инж.



Република Србија

УБ

Универзитет у Београду
Географски факултет, Београд



Оснивач: Република Србија
Дозволу за рад број 612-00-02666/2010-04 од 10. децембра 2010.
године је издало Министарство просвете и науке Републике Србије

Диплома

Иван, Душан, Новковић

рођен 12. новембра 1978. године у Београду, Савски венац, Република Србија, уписан
школске 2007/2008. године, а дана 23. новембра 2009. године завршио је мастер академске
студије, групе степен, на студијском програму Геопросторне основе живојне
средине, обима 60 (шездесет) бодова ЕСПБ са просечном оценом 10,00 (десет и 0/100).

На основу тога издаје му се ова диплома о стеченом високом образовању и академском називу
мастер географ

Број: 5054800

У Београду, 25. марта 2016. године

Декан
Проф. др Дејан Филиповић

Дејан Филиповић

Ректор
Проф. др Владимир Бумбашаревић

Владимир Бумбашаревић

00050583

3. ПРОЈЕКТНИ ЗАДАТАК

ОПШТЕ

Поплаве и бујичне поплаве, представљају најчешће елементарне непогоде које могу да проузрокују вишенедељне прекиде саобраћаја. Кише великог интензитета и нагло отапање снега у горњим деловима речних сливова најчешћи су узрочници поплава. Огромна количина воде која се слива у речна корита има велику кинетичку енергију. Бујична поплава представља нагли надолазак воде у речном кориту, оптерећене високом концентрацијом чврсте фазе наносом који резултира изливањем из корита. Вода у бујичним токовима достиже брзину од 5 до 10 метара у секунди и са собом повлачи огромне количине наноса који су последица деловања ерозивних процеса.

Учесталост и интензитет поплава и бујичних поплава зависе од климатских фактора и физичко - географских карактеристика слива који их чине сталном претњом са последицама у еколошкој, економској и социјалној сфери. Непланске активности на измени речних корита доводе до повећања ерозије и значајно увећавају деструктивну моћ поплава и бујичних поплава.

Геоморфолошке, хидрографске и хидролошке карактеристике слива реке Ибра чине овај слив предиспонираним за формирање поплавних таласа значајних запремина, са израженим максималним протицајем, што доводи до угрожености здравља и имовине становништва, инфраструктуре, привредних објеката и пољопривредних површина. Последице поплава и бујичних поплава указују на неопходност унапређења и предузимања одговарајућих мера заштите.

ЦИЉ ИЗРАДЕ СТУДИЈЕ

Учесталост појаве поплава и бујичних поплава, које се готово сваке године појављују често изазивају оштећења саобраћајница, мостова и других објеката, што доводи до значајних штета. Катастрофалне последице поплавних таласа указују да је неопходно унапредити заштиту од вода у сливу реке Ибар и створити услове да се боље управља ризицима од поплава и бујичних поплава у складу са потребама просторног и привредног развоја подручја.

Израда Студије угрожености путева I и II реда од појаве поплава и бујичних поплава подразумева издвајање простора угрожених изливањем великих вода са утврђеним вероватноћама појављивања ($Q_{1\%}$ и $Q_{0,1\%}$). Осим тога евиденција угрожених деоница путева I и II реда треба да омогући процену ризика на издвојеним угроженим локацијама. Циљ израде Студије угрожености путева I и II реда од појаве поплава и бујичних поплава је регистровање места (стационажа) на мрежи путева угрожених појавом поплава и бујичних поплава и дефинисање стратегије заштите путне мреже од великих вода у сливу Ибра. Из Студије треба да проишаје и предлог одређених приоритета у погледу мера и радова које треба предузети ради постизања адекватног нивоа заштите од поплава и бујичних поплава. У оквиру Студије треба предложити техничка решења и мере заштите од поплава и бујичних поплава у сливу Ибра и анализирати их са техно - економског, социјалног и еколошког аспекта.

У складу са тим, задатак Студије је да унапреди мере заштите од вода на државним путевима I и II реда. При изради Студије потребно је користити поуздане методе. Резултати Студије треба да пружи податке за будуће анализе, који ће послужити у процесу планирања и пројектовања. Сви будући радови којима се утиче на

режим вода и објекти изложени утицају вода требало би да буду део комплексног решења заштите од поплава и бујичних поплава у сливу реке Ибар, са одговарајућим критеријумима за дефинисање степена заштите на државним путевима I и II реда.

ЗАКОНСКИ ОКВИР И ДОСАДАШЊА ИСКУСТВА

Студија угрожености путева I и II реда од појаве поплава и бујичних поплава у сливу Ибра треба да буде израђена у складу са следећим законима и подзаконским актима:

- Закон о водама („Службени гласник РС“, бр. 30/10, 93/12 и 101/2016);
- Закон о режиму вода („Службени лист СРЈ“, бр. 59/98 и „Службени гласник РС“, број 101/05);
- Закон о јавним путевима („Службени Гласник РС“ 101/05, 123/07, 101/11, 93/12 и 104/2013)
- Уредба о категоризацији државних путева ("Сл. гл. РС", број 105/13 и 119/13 и 93/15)
- Закон о планирању и изградњи („Службени гласник РС“, број 72/09, 81/09, 64/10-УС и 24/11, 121/12, 42/13-УС, 50/13-УС, 93/13-УС, 132/14 и 145/14-исправка);
- Закон о ванредним ситуацијама („Сл. гласник РС“, бр. 111/2009, 92/2011 и 93/2012);
- Другим важећим законима и подзаконским актима која се односе на проблематику поплава и бујичних токова, а која су неопходна у процесу израде студије угрожености путева I и II реда од појаве поплава и бујичних токова.

САДРЖАЈ СТУДИЈЕ

1. Увод

У оквиру уводног дела неопходно је дефинисати појам поплава, бујичних токова и бујичних поплава, дати основне карактеристике и циљ израде Студије угрожености путева I и II реда од појаве поплава и бујичних поплава у сливу Ибра.

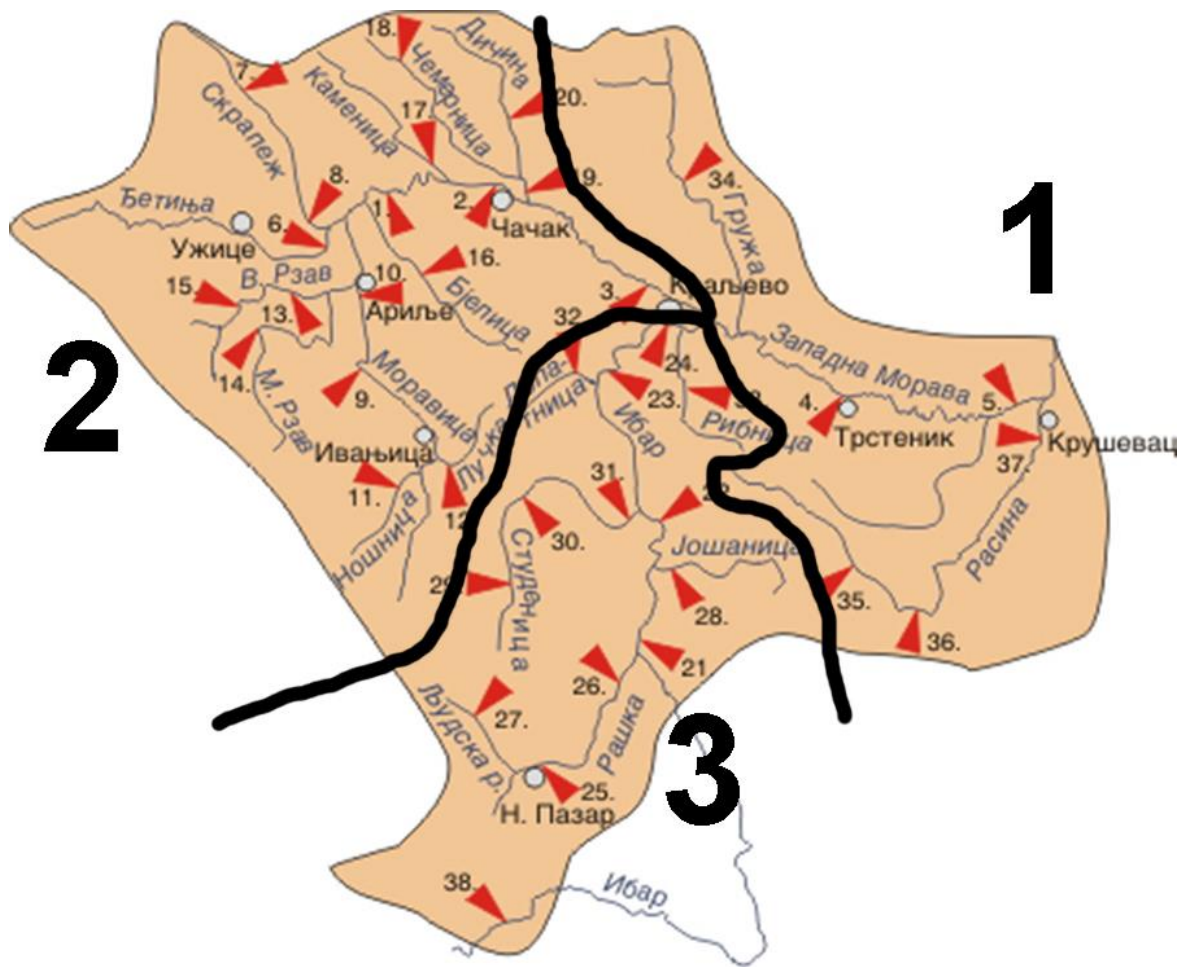
2. Законски оквир и досадашња искуства

Приказати законску регулативу која дефинише ову област и степен имплементације Европских директива у законодавство Републике Србије. У оквиру овог поглавља дати и упоредни пресек досадашњих искуства код нас и у свету, препоруке за евентуално усвајање страних правилника, упутства и предлога мера заштите од појаве поплава и бујичних поплава на државним путевима I и II реда.

3. Геопросторне карактеристике слива Ибра

Предмет анализе је слив реке Ибар, на слици испод обележен бројем 3.

Приказати хидрографске карактеристике слива, границе општина које обухвата слив реке Ибар, означен на слици испод бројем 3, геолошке и геоморфолошке карактеристике, педолошки састав, демографске карактеристике (просечна густина насељености, насеља) и саобраћајну инфраструктуру (мрежа државних путева I и II реда).



4. Хидрометеоролошке карактеристике

Дати уводне аналитичке и истраживачке активности које подразумевају сакупљање релевантних података: ниво и протицај воде у речном кориту за водотокове на којима су вршена хидролошка осматрања, количину падавина и друге метеоролошке податке који су неопходни за израду Студије. Као полазну смерницу за прикупљање података користити податке РХМЗ-а, као и податке релевантних предузећа, института и завода који се баве прикупљањем и дистрибуцијом података о падавинама, нивоима воде и протицајима.

5. Евиденција места на путној мрежи угрожених појавом поплава

Приказати просторну расподелу угрожених локација и идентификовати станице угрожених места на државним путевима I и II реда у сливу Ибра са могућом појавом поплава и бујичних поплава. Приложити геокодирану фотодокументацију за евидентиране угрожене локације на деоницама путне мреже.

6. Процена ризика од поплава

Регистровањем учесталости појаве поплава и бујичних поплава и анализом података који се односе на угрожена места, дати процену ризика од поплава и бујичних поплава на мрежи путева I и II реда у сливу Ибра.

7. Предлог мера заштите

Утврдити скуп могућих превентивних мера у спречавању појаве поплава и бујичних поплава у фази пројектовања нових деоница и за места високог ризика на постојећој путној мрежи (фаза експлоатације). Предложити мере заштите на нивоу техничког решења за одабрану локацију (трајне или привремене конструкције за спречавање поплава и бујичних поплава).

8. Закључак

9. Прилози

10. Литература

ОБАВЕЗЕ УГОВОРНИХ СТРАНА И ИЗВЕШТАВАЊЕ

Сматраће се да је Додављач који достави понуду упознат са свим захтевима у погледу прибављања докумената, података и подлога потребних за израду Студије, као и процедурама у вези са њиховом израдом, таксама и трошковима везаним за обезбеђивање истих и да их је урачунао у понуђену цену.

Пристап постојећим подацима, подлогама и документима којима располаже ЈП „Путеви Србије“ биће обезбеђени Додављачу како би што квалитетније израдио Студију. Наручилац Јавно Предузеће „Путеви Србије“ обезбеђује податке о путној мрежи државних путева I и II реда, као и податке о деоницама државних путева I и II реда.

Нацрт – радна верзија Студије ће бити достављена Наручиоцу у електронској форми, на српском језику, уз месечне привремене ситуације, најкасније 180 (стоосамдесет) дана од дана закључења уговора. По достављању радне верзије Студије и позитивног мишљења стручне комисије коју образује ЈП „Путеви Србије“ Додављач приступа изради коначне верзије.

Коначна верзија Студије ће бити достављена Наручиоцу у року од највише 20 (двадесет) дана од дана достављања позитивног мишљења стручне комисије ЈП „Путеви Србије“ на радну верзију. Додављач ће доставити Студију у штампаној форми, у 3 (три) примерка у формату А4 на српском језику, ћиричним писмом са графичким прилозима у формату А3 и 3 (три) примерка у дигитализованом облику на ЦД-у. Додављач је у обавези да све геопросторне податке достави у ГИС формату (shapefile), као и геокодирану фотодокументацију за евидентиране угрожене локације на деоницама путне мреже.

Јавно предузеће „Путеви Србије“ задржава сва права над свим радним белешкама, прикупљеним и обрађеним подацима, техничким материјалима израђеним у току и за потребе пројекта, нацртима и коначним документима и др. Подаци из Студије могу да се користе при изради пројектне документације, стратешких и оперативних планова уз сагласност Сектора за стратегију, пројектовање и развој Јавног предузећа „Путеви Србије“. Одобрена коначна верзија Студије ће моћи да се дистрибуира и објављује у јавности, штампаним и електронским медијима након одобрења од стране Наручиоца.

II ТЕХНИЧКИ ДЕО

1. УВОД

1.1. Природне непогоде на територији Србије

Све већа научно-технолошка развијеност савременог друштва није умањила неопходност познавања и разумевања природних услова и процеса који владају на Земљиној површини. И поред бројних покушаја да овлада природом, да је потчини и прилагоди својим потребама, да успостави контролу над природним процесима, савремени човек није успео у потпуности да остане независтан од природе. Све израженија антропопресија условила је и пораст деградације природних услова на Земљиној површини. Ове промене настају деловањем природних процеса чији су интензитети мање или више модификовани деловањем човека. Као резултат измењености природних услова и процеса, јавили су се и негативни одговори природе на такво стање. Као одговор природе на промену природних услова и процеса, јављају се *природне непогоде*.

Као резултат деградације природних услова дошло је до повећања броја и интензитета природних непогода и њиховог негативног утицаја на природу, становништво и материјална добра. Разумевање узрока настанка природних непогода има немерљиву важност у изради стратегија просторног развоја, правилној намени површина, спречавању деградације животне средине (заштити простора), итд. Осим тога, овакав приступ представља реалну основу за развијање савременог начина управљања природним непогодама, побољшање степена спремности државних структура, локалних заједница и становништва за реаговање у ванредним ситуацијама које су условљене природним непогодама. Развијање свести, а на основу тога и мера за ублажавање последица природних непогода тичу се сваког човека, друштва и нације. Природни услови најчешће представљају потенцијале, а непогоде ограничења у планирању, уређењу и развоју једног простора, те се морају адекватно изучити пре почетка планирања намене коришћења земљишта.

Квантитет и фреквентност природних непогода прогресивно расте са технолошким напретком човечанства, односно са степеном деградације животне средине. Последњих деценија није евидентан само тренд повећања броја природних непогода, него је присутно и повећање њихове деструктивности. У периоду од 1900. до 2013. године догодиле су се 25.552 природне непогоде. Од тога, највише је било хидросферских, затим атмосферских, литосферских и биосферских катастрофа. У њима је укупно настрадало 65 милиона људи, повређено 15 милиона, а без дома је остало 337 милиона становника наше планете. У наведеном периоду, највише је било појава поплава, укупно 8.331 забележен догађај. Током периода 1900-2013. година, са фокусом на десетогодишње периоде, највише природних катастрофа догодило се у периоду 2000-2013. година (10.240), а најмање од 1911. до 1920. године (162). Од тога, највише погинулих је било од 1901. до 1910. (12.764.966), а најмање (973.794) у периоду од 1991. до 2000. године. Највише повређених било је у периоду од 2001. до 2013. године (8.268.219), а најмање од 1901. до 1910. године (82). У периоду од 2001. до 2013. године, највише људи (152.128.062) је остало без дома, док је тај број био најмањи (140.200) у периоду од 1940. до 1950. године (Cvetković V., Dragičević S., 2014).

Природне непогоде су резултат просторне интеракције између екстремних природних догађаја и становништва које је осетљиво на такве процесе (Degg M., 1992). *Природне непогоде су појаве нарушавања стабилности природних система деловањем природних процеса, у последње време знатно модификованих антропогеним утицајем.* Уколико нанесу огромне штете друштву, односно насељеном подручју, природне непо-

годе постају природне катастрофе. Према дефиницији УН (UNCHS, 1994), природна катастрофа је међусобни утицај природних опасности изазваних у већини случајева неочекиваним и изненадним природним догађајем, и услова угрожености, који проузрокује озбиљне губитке за човека и његову средину (природну и изграђену). Наведени губици стварају патње и хаос у нормалним оквирима живота, друштвено–економским, културним, и понекад политичким. Такве ситуације захтевају помоћ од стране међународних и националних институција, као допринос самосталном и заједничком одговору. "Катастрофа је елементарна непогода или друга несрећа и догађај који величинима, интензитетом и неочекиваношћу угрожава здравље и животе већег броја људи, материјална добра и животну средину, а чији настанак није могуће спречити или отклонити редовним деловањем надлежних служби, органа државне управе и јединица локалне самоуправе, као и несрећа настала ратним разарањем или тероризмом" (Закон о ванредним ситуацијама, „Сл. гласник РС“, бр. 111/09, 92/11 и 93/12).

Настанак, обим и време трајања природних непогода у већини случајева се не могу унапред предвидети, али се за извесне појаве, на основу искустава, статистичких података и методе моделовања, а с обзиром на место појаве, може предпоставити да ће до њих доћи. Постоји велики број класификација природних непогода. С обзиром на то да оне представљају нагле и екстремне природне феномене, према месту настанка и развоја непогода најприкладнија њихова класификација била би на *литосферске* (вулканизам, сеизмизам, геоморфолошке непогоде – клизишта одрони и урушавања тла, удари астероида, комета и метеорита) атмосферске (интензивне падавине, екстремне температуре, олујно-градоносне непогоде, електрична пражњења, мраз, поледица, магла, суша), хидросферске (поплаве, цунами, лавине) и биосферске (епидемије, епизоозе, епифитоозе, шумски пожари).

Све природне непогоде, без обзира на велике суштинске разлике, имају нека заједничка својства, и то (Гавриловић Љ., 2007):

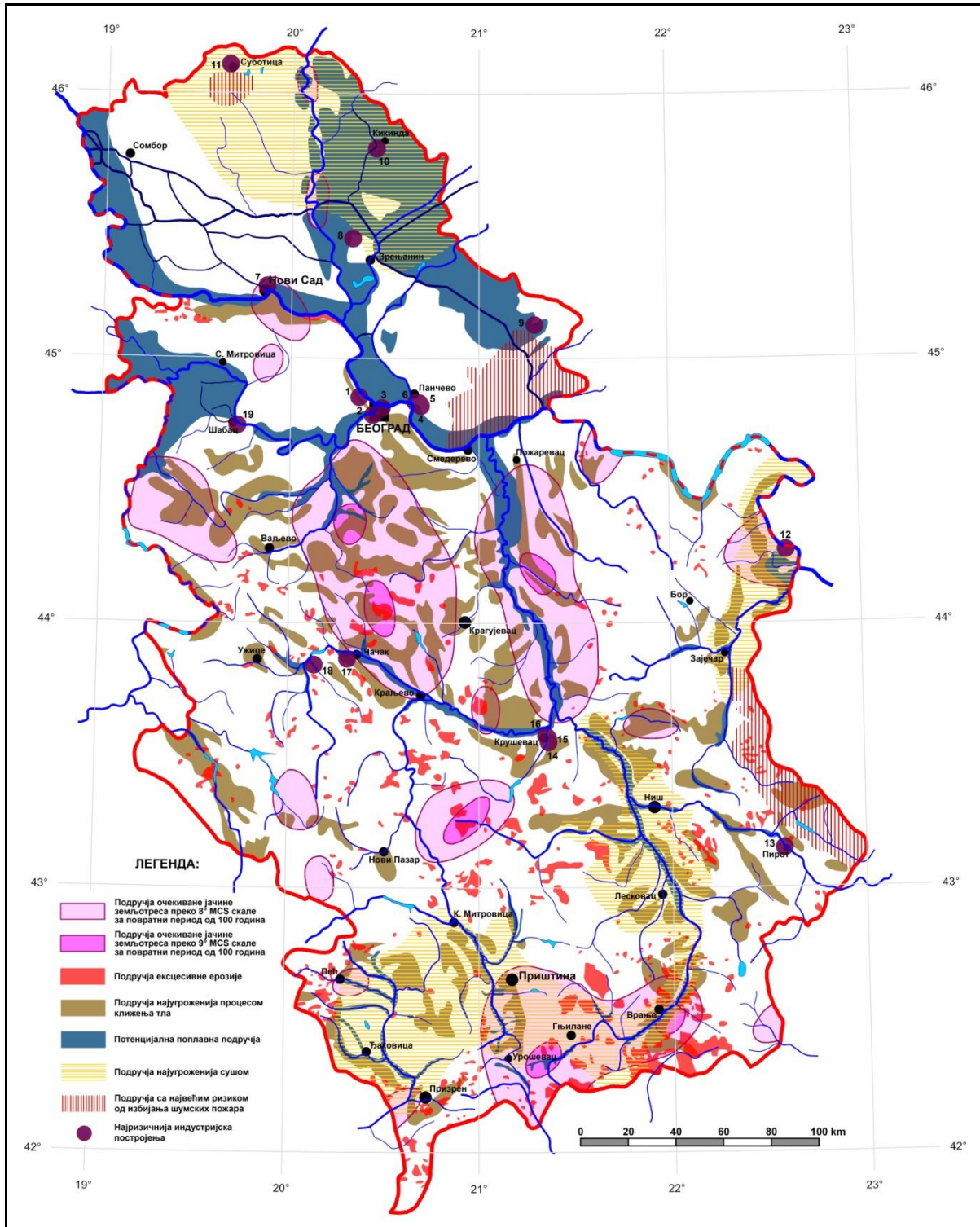
- просторну одређеност (појављују се, тј. настају на одређеном месту, а њихове последице манифестују се на мањој или већој површини),
- временску одређеност (могу да трају од неколико секунди или минута до неколико дана или месеци),
- одређену учесталост (периодично се могу понављати);
- последице (зависе од јачине, учесталости и трајања непогоде).

С обзиром на то да се већина природних непогода не може предвидети, неопходно је више пажње усмерити на заштиту од њиховог дејства како би се ограничио разорни утицај на људе и средину у којој живе. Научно-технолошки напредак у свим сферама савременог друштва (посебно у грађевинарству) унапредио је начине изградње објеката, који су у стању да одолевају различитим екстремним природним условима.

Колика је угроженост простора природним непогодама представља битан чинилац при избору локације и планирању намене коришћења земљишта, при одређивању степена концентрације физичких структура и инфраструктурних објеката. Планирање и уређење простора са становишта обезбеђења заштите од елементарних и других већих непогода, саставни је део планирања и уређења простора, односно просторног и урбанистичког планирања. Природне непогоде могу представљати ограничавајући фактора просторног развоја, те им се у израдама стратегија просторног развоја мора посветити посебна пажња.

Свака територија на Земљиној површини зависно од комплекса физичко-географских услова има своје специфичности и природне предиспозиције за одређене појаве и процесе, па тиме и за одређену врсту природне непогоде. Територија Републике Србије изложена је опасностима од природних непогода и технолошких удеса, а степен угро-

жености је различит у зависности од врсте непогода или удеса, али довољан да може изазвати знатне последице, угрозити здравље и животе људи и проузроковати штету већег обима на материјална добра. Планирање и уређење простора са становишта обезбеђења заштите од природних непогода и технолошких удеса представља саставни део планирања, уређења и заштите простора.



Сл. 1. Синтезна карта ризика од природних непогода и технолошких удеса на територији Србије (Стратегија просторног развоја Србије, 2009)

Имајући у виду природне карактеристике територије Србије, као најважнији потенцијални ризици од катастрофа, изазваних природним и антропогеним факторима, детерминисане су литосферске (сеизмизам, клизишта), атмосферске (олујно-градоносне, суша), хидросферске (поплаве) и биосферске (шумски пожари) непогоде. Процењује се да је око 25 % територије Републике Србије угрожено клизиштима и одронима, а јачим категоријама ерозије више од 35 % њене територије.

Тренутно стање заштите од природних непогода на територији Србије карактерише непотпуност и недоступност информација о ризицима од могућих природних непогода, као и о последицама које могу изазвати, при чему се посебно издваја недовољно учешће јавности "public participation". Посебно се издваја недовољан капацитет локалних органа, стручних служби и консултаната за савремени приступ управљању ризицима од природних непогода, као и неадекватан мониторинг природних, природно-антропогених и антропогених процеса у циљу заштите од природних непогода. Тренутно стање карактерише и неодговарајући законски оквир и недостатак адекватних законских и техничких регулатива, као и непостојање јединствене базе података о просторном размештају одређених природних непогода, односно дереминисање потенцијално критичних зона. Стање укупног система заштите од природних непогода на територији Србији није задовољавајуће, посебно у односу на просторне аспекте управљања ризиком.

1.2. Поплаве

Поплава се дефинише као појава изливања великих вода из речног корита, а велика вода је највиши достигнути ниво воде у реци током једног поводња. Оне настају када прилив воде у речно корито премашује капацитет природног ретензирања или инфилтрације, односно када је површински отицај максимално изражен. Поплаве на рекама су у највећем броју случајева природне појаве, али на обим поплава може утицати и антропогени фактор. Настају једностраним или мултиплицираним деловањем више фактора, како природних, тако и антропогених. Услед деструктивности овог природног феномена, чине се значајни напори у предвиђању, прогнози и заштити од поплава, чији ефекти нарочито долазе до изражаја ако постоји подршка и разумевање овог проблема од стране свих угрожених.

Поплаве су природне хидролошке непогоде које покривају водом подручја која иначе нису покривена водом, при чему последице варирају и могу бити катастрофалне по економски развој друштва, животну средину, људске животе и здравље, као и културно наслеђе (European Parliament & Council, 2007). То су пре свега, природне непогоде, које могу озбиљно пореметити економски развој друштва, изазвати штете животnoj средини, често и људске жртве. Материјална богатства су много више угрожена него раније, ненадокнадиви губици људских живота су чешћи услед веће учесталости појаве поплава. Дакле, у садашње време оне настају као последица комбинације природних и антропогених чинилаца, тј. релација у систему човек – животна средина. Антропогени утицај је условио феномен климатских промена који повећава вероватноћу појаве поплава као и других елементарних непогода. У том смислу, сценарији климатских промена су од изузетног значаја као и, на основу тога, предвиђање појава поплава. Као последица промене режима падавина, јавио се велики дисбаланс између корисних – малих и средњих вода и са друге стране великих, поплавних и штетних вода, у корист ових последњих (Гавриловић Љ, 1981).

Од недавно, управљање ризицима од поплава је обавеза према Директиви 2007/60/ЕК за земље чланице Европске Уније. Како Србија тежи чланству Европске Уније, наша земља усклађује своје законодавство са ЕУ. Имплементација Директиве о поплавама је на самом почетку.

Појава поплава може бити изазвана атмосферским (обилне падавине, топљење снежног покривача, ледене бране), геоморфолошким (клизишта и одрони), технолошким (оштећења на бранама) као и узроцима тектонског порекла (цунами) (Гавриловић, 1981). У Директиви о процени и управљању ризицима од поплава Европске Уније (2007/60/ЕК, члан 2.), дата је подела поплава које се дешавају у границама Европске Уније, и то:

- поплаве великих река
- поплаве планинских бујица
- поплаве повремених медитеранских токова
- поплаве у приобалним зонама које долазе са мора.

За наше природне услове релевантна су прва два типа поплава, тј. у нашој земљи важи следећа генетска класификација поплава (Гавриловић, 1981):

- поплаве изазване кишом и отапањем снега
- ледене поплаве
- поплаве услед коинциденције високих вода
- поплаве изазване клижењем земљишта и бујичне поплаве.

Потенцијално плавна подручја у Србији захватају површину од 1,52 милиона ha и на њима се налази око 500 већих насеља и 515 индустријских објеката. Поред тога, поплавама је угрожено 680 km железничких пруга и око 4.000 km путева (Петковић С., Костадинов С., 2008). Највеће површине потенцијално угрожене поплавама великих и средњих водотока налазе се у Војводини и захватају око 1.290.000 ha, што чини око 60% од њене укупне површине. По величини угрожених површина на другом месту је десно приобаље реке Саве, а затим следе подручја у сливу Мораве, дуж десног приобаља Дрине, у сливу Белог Дрима, Колубаре, Ситнице, Тимока, Биначке Мораве и Лепенца. У Србији се проблем изливања великих вода јавља практично на свим рекама, и малим и великим. Отуда је разумљиво што су на већини водотока изграђени системи или објекти за одбрану од поплава. Посматрајући генерално стање заштите од поплава у Србији, може се закључити да је то стање релативно добро на великим рекама – Дунаву, Сави, Тиси и Великој Морави, али да се главни проблеми јављају на мањим водотоцима. Поплаве које су 2014. године задесиле територију Србије изазвале су катастрофалне последице: 51 особа је изгубила живот, од којих се 23 удавило; 32.000 људи је евакуисано из својих домова, при чему је највише било из Обреновца, њих 25.000; 5.000 људи је привремено смештено у камповима које су оформили Влада и Црвени крст Србије; шест милиона људи је директно или индиректно погођено у читавој земљи; укупна вредност уништених добара у 24 погођене општине износи 885 милиона евра и вредност губитака износи 640 милиона евра, што даје укупан износ од 1,5 милијарди евра; поплавлљено је 80.000 хектара пољопривредних површина; оштећено је укупно 945 km путева, уништено и оштећено је 307 мостова; 110.000 потрошача у 28 општина било је погођено прекидима у снабдевању електричном енергијом.

Поплаве које су погодиле Србију током маја 2014. године биле су велика опомена наших река. Тестиране су превентивне мере које смо спровели, спремност да реагујемо, организација спасавања становништва, итд. Иако није лако утврдити шта је све пошло наопако, видели смо да нас очекује много посла. Гледано са позитивне стране, простора за напредак има много, самим тим су многе опције отворене. Угледати се на успешне, можда је најбољи пут до успеха. Тако, Србија као земља у развоју може да се угледа на неке развијеније земље, чији су се системи заштите од поплава показали ефикасним. Њихова решења су проверена и успешна, те би опција преузимања неких од њих, и наравно, прилагођавања условима локалне средине, можда била добар избор.

Дакле, на територији Србије, поплаве и клизишта представљају најчешће природне непогоде. У Србији се проблем изливања великих вода јавља практично на свим рекама, и малим и великим. Водопривредни аспект ерозије и наноса добро је познат, јер су проблеми ерозионе продукције и транспорта наноса присутни у скоро свим областима водопривреде. Нажалост, још увек не постоји Катастар клизишта за територију Србије, а то је неопходно за било какву намену коришћења површина. Осим катастра клизишта, не постоји ни Карта ерозије (последња је штампана 1983. године), као ни катастри бујичних токова новијег датума. Овим се потврђује недовољна интеракција између просторног планирања и превенције ризика од природних непогода.

1.3. Бујичне поплаве

Као посебан тип поплава на водотоцима, издвајају се *бујичне поплаве*. Њихова појава је везана за бујичне водотоке, чија је основна карактеристика специфичан хидролошки и псамолошки режим (режим наноса). Као резултат продукције наноса у сливу јавља се његово премештање од вододелнице ка водотоку и даље транспортовање хидрографском мрежом. Основна карактеристика бујичних токова је незнатна количина воде у већем делу године, али велики протицаји после интензивних падавина. У том периоду они постају двофазни, односно осим воде (течна фаза) транспортују и велике количине наноса (чврста фаза), што повећава ризик изливања воде из корита. Бујичне поплаве у сливу настају као последица интензивних падавина или наглог отапања снежног покривача, а одликују се брзим формирањем бујичних таласа. Основна карактеристика ових таласа је вода засићена великим концентрацијама наноса, кратко трајање и велике штете. За разлику од средњих и великих водотока на којима је трајање великих вода продуженог интензитета, што омогућава правовремено реаговање и заштиту од поплава, код бујичних водотока је потпуно другачија ситуација. Због велике брзине формирања и наиласка поплавног таласа, мало је времена за превентивно деловање (практично онемогућена редовна одбрана, већ се одмах ступа у фазу ванредне одбране од поплава), па је мониторинг посебно значајна мера заштите од бујичних поплава.

Овај хидролошки феномен се у Србији јавља готово сваке године узрокујући значајне материјалне штете пољопривреди и насељима, индустријској, стамбеној и саобраћајној инфраструктури. Поједини догађаји бујичних поплава током историје били су фатални по људске животе и локалну економију и то баш у оним регионима Србије који су најнеразвијенији. На територији Србије, јужно од Саве и Дунава према катастрима бујичних токова рађених педесетих и шездесетих година XX века, регистровано преко 12.500 бујичних токова (без Војводине). На основу најновијих истраживања, у периоду 1915-2013. година, на територији Србије је регистровано 848 догађаја бујичних поплава у којима је живот изгубило више од 133 људи (Петровић А., 2014).

То значи да је практично угрожена цела Србија, јужно од Саве и Дунава (брдско-планински део Србије). Ипак, треба истаћи да су поред градова Крагујевца, Јагодине, Љубовије, Пирота, Грделице и Власотинца најугроженија подручја: Грделичка клисура и Врањска котлина, слив реке Нишаве, Ибарска клисура, слив Тимока, слив реке Јадар, слив реке Колубаре, слив Дрине узводно од Лознице, сливови Млаве и Пека, слив Биначке Мораве на Косову и Метохији. У наведеним подручјима су главне саобраћајнице коридора 10 у источној и југоисточној Србији (према Софији и Турској и на југ према Солуну и Атини), као и регионалне саобраћајнице уз Ибар и Дрину.

Овај феномен је карактеристичан за брдско-планинске сливове у Србији који су угрожени водном ерозијом различитих категорија разорности. Процес ерозије земљишта присутан је на целој територији Србији, а годишња продукција наноса износи $37.25 \cdot 10^6 \text{ m}^3$, што је четири пута више у односу на нормалну геолошку ерозију. Најизразитији бујични сливови у Србији су сливови притока Јужне, Западне и Велике Мора-

ве, код којих је однос малих и великих вода у значајнијем дисбалансу (1:1000 и више), што указује и на интензивне процесе ерозије у сливовима (Kostadinov, 2008).

1.4. Природни процеси на бујичним сливовима

Генеза бујичних поплавних таласа је резултат више природних процеса на бујичним сливовима који представљају компоненте хидролошког циклуса. Тако, процес отицања на једном бујичном сливу представља део глобалног хидролошког циклуса.

Када се анализира процес отицања, морају се анализирати и процеси интерцепције, евапотранспирације и инфилтрације. Појава задржавања дела кишнице на вегетационом покривачу која не учествује у формирању отицаја назива се интерцепција. Интерцептивна кишница се највећим делом враћа у атмосферу испаравањем, а део апсорбује вегетација. Под појмом евапотранспирација подразумева се губитак воде путем испаравања са земљишта и водених површина као и вегетационог прекривача. Интензитет евапотранспирације је у вези са температуром ваздуха и воде, влажности ваздуха, инсолацијом, брзином ветра али и особинама земљишта и вегетације. Прегледом литературе, може се уочити да се у неким хидролошким прорачунима отицаја, процеси евапорације и транспирације биљака обично третирају заједно.

Инфилтрација воде у земљиште је веома важан процес вертикалног кретања воде кроз земљиште с обзиром да утиче на смањење површинског отицаја, а одвија се под дејством гравитационих и капиларних сила. Међутим, процес инфилтрације битно зависи од степена сатурисаности земљишта. Када је земљиште засићено претходним падавинама, моћ инфилтрације је мала и обрнуто. На почетку кише инфилтрација је највећа, а током трајања кише интензитет инфилтрације опада.

Када интензитет кише превазиђе инфилтрациони капацитет земљишта долази до формирања површинског отицаја. Ефективне или нето падавине су онај део укупних бруто падавина који чини отицај. Укупан отицај у бујичном сливу се састоји из три компоненте: површински отицај, подповршински отицај и подземни отицај. Површински отицај се односи на отицај по површини падина и хидрографском мрежом, подповршински на отицај који се креће површинским слојем земљишта и са кашњењем доспева у хидрографску мрежу, а подземни отицај на део кишних падавина који се инфилтрира у земљиште, понире и доспева до вододржљивих стенских маса а онда путем извора доспева на површину терена и у хидрографску мрежу (Ристић & Малошевић, 2011).

Екстремне кишне епизоде су главни покретач процеса генезе површинског отицаја и ерозије земљишта који су директно и блиско повезани. Они се одвијају готово симултано и њихови продукти, огромна количина воде и наноса, улазе у хидрографску мрежу и настављају своје кретање као двофазни флуид. Снага воде у оваквим процесима чини да протицај воде и пронос наноса током бујичних поплавних таласа представљају највећи удео у укупном годишњем протицају и транспорту наноса. Ерозија земљишта, тј. процес генезе наноса представља одношење површинског слоја земљишта под утицајем површинског отицања воде и значајан је фактор деградације земљишних ресурса неког подручја (Гавриловић, 1972; Костадинов, 2008).

Управљање ризицима од бујичних поплава представља један циклус који у свом ланцу обухвата фазе превенције и заштите, припреме, одговора и опоравка у које су интегрисане краткорочне и дугорочне мере и стратегије (Commission of the European Communities, 2004). Препознавањем значаја проблема бујичних поплава у сливовима Јужне и Западне Мораве, ова проблематика треба да буде третирана као важан сегмент у интегрисаном управљању речним сливом Велике Мораве у складу са Директивом о водама 2000/60/ЕК (Борисављевић & Костадинов, 2012). Пракса најбољег и интегрисаног управљања бујичним сливовима огледа се у разради и примени специфичних

комбинација биотехничких, техничких и административних мера, као и концепта „природних резервоара“. Досадашња истраивања су показала да би рестаурација сливова до њиховог оптималног хидролошког стања, смањила поплавни протицај и побољшала обнављање резерви подземних вода, уз повећање малог и средњег протицаја на изворима и потоцима.

У инвентару бујичних поплава који је урађен за територију Србије (Петровић А., 2014) за период 1915.-2013., највећи број догађаја бујичних поплава забележен је у сливу Јужне Мораве (195), а потом у сливовима Западне Мораве (157) и Велике Мораве (127) (таб. 1)

Таб. 1. Дистрибуција регистрованих догађаја бујичних поплава и број људских жртава по сливовима (Петровић А., 2014)

Бр.	Слилови	Број дог. бујичних поплава	Број жртава
1.	Јужна Морава	195	61
2.	Западна Морава	157	11
3.	Велика Морава	127	12
4.	Колубара	121	1
5.	Дрина	62	7
6.	Тимок	40	>21
7.	Топчидерска река	34	11
8.	Дунав	32	>1
9.	Млава	24	3
10.	Бели Дрим	20	>1
11.	Сава	14	>1
12.	Лепенац	9	1
13.	Пчиња	7	2
14.	Пек	6	0
	Укупно	848	>133

Према истраживањима Владислава Шакоте (1989), најстарији забележени, катастрофални па и историјски догађај бујичне поплаве у Србији води нас у децембар 1282. годину, у време владавине краља Стефана Уроша II Милутина и његовог рата против Византије, када се татарска војска потпила у нагло надошлом Дриму. Следећи познати запис датира из 16. века и односи се на поплаву реке Рашке 15. маја 1518. године. Потом се јављају вредни манастирски записи о катастрофалним поплавама на Фрушкој гори, у Полимљу, Новопазарском крају са људским жртвама из 17., 18. и 19. века. Ови записи дају значајне податке и представљају историјски увод у Инвентар бујичних поплава у Србији.

14. јула 1926. године, доњи ток Ибра, низводно од Матаруга, и Западна Морава спојили су се чинећи непрегледно језеро. Оно је потпуно унетило 2.000 ха земљишта под кукурузом причињавајући тету од 6 милиона ондашњих динара.

Узрок мајских поплава 1961. године у сливу Ибра на територији Косова биле су обилне и неравномерно распоређене падавине. Ситница са својим притокама разлила се на око 10.000 ха и по размерама то је била највећа забележена поплава у овом крају. Од Прилужја до ушћа у Ибар (око 25 км) река је личила на непрегледно језеро. У долини Ситнице највише су страдала места Вучитрн, Прилује на ушћу Лаба, Лиљан, Штимље, као и бројна села у сливовима Лаба, Приштевке и Лепенца. На Батлави, поплавни талас

је 20. Маја срушио део бране у изградњи. Однето је 10.000 м³ камена и два људска живота, а поплављена су насеља Шаковица, Бело Поље, Грдовац и Батлава.

Током маја 1965. године, високе воде Ибра, Ситнице и Љуште угрозиле су Косовску Митровицу. У граду је поплављено 500 кућа, сруено 27, а евакуисано 300 породица. Поплављени су и погоби хемијске индустрије "Трепча", фабрика "Бетоњерка" и металопредавачко предузеће "Косово". У Краљевачкој општини, од високих вода Западне Мораве и Ибра поплављено је 1000 кућа у 26 насеља. Највише су традали Адрани, Грдица, Рибница, Ратина и Врба.

18.6.1975. године, после великог невремена праћеног кишом, надошле су Мусина река и Рибнички поток у околини Краљева. Осим Адрана, поплављени су и Грдица, Мрсаћ, Самаила, Драчкићи, Врдила, Рочевићи, а са десне стране Ибра: Рибница, Крушевица, Матаруге, где је угрожено цело ново насеље на улазу у Бању, и др.

20. новембра 1979. Сјеница, Рашка, Матарушка бања и Тутин били су поплављени, а путеви ка Новом Пазару и Пријепољу били су у прекиду.

Због обилних киша 18. јул 1986. и изливања река у прекиду је био и магистрални пут Титова Митровица – Рашка, код села Кајово. Због обилне кише, мобилно је стање и у општини Рашка, где су привредни, комунални и инфраструктурни објекти оштећени. У рударском насељу Баљевац поплављено је седам кућа. Велике бујице оштетиле су и сеоске путеве који су на многим местима непроходни.

2. ЗАКОНСКИ ОКВИР И ДОСАДАШЊА ИСКУСТВА

Међународној сарадњи у управљању ризицима од природних непогода и акцидената придаје се велика пажња, о чему сведоче бројне конференције, семинари, међународни пројекти, итд. Прва светска конференција о смањењу последица непогода (World Conference on Disaster Reduction), одржана је у Јокохами, у Јапану (1994. године). Друга светска конференција о смањењу последица непогода одржана је у Кобеу (Јапан), 2003. године, при чему је усвојен Оквир за деловање од 2005–2015. године (Нуого оквир) - оквир за владе, међународне и регионалне агенције, невладине организације, приватни сектор и остале учеснике за заједнички наступ у склопу унапређења превенције). На Генералној скупштини УН (2000. године) усвојена је International Strategy for Disaster Reduction и проглашен International Day for Natural Disaster Reduction (друга среда у октобру, 08. октобар 2008.).

Генерална Скупштина УН је крајем 2003. године донела Резолуцију о Међународној стратегији за смањење катастрофа (A/RES/58/214: International Strategy for Disaster Reduction) као и коресподентну Резолуцију о природним катастрофама и вулнерабилитету/повредивости (A/RES/58/214: Natural Disaster and Vulnerability). У оквиру ових резолуција, Генерална скупштина УН препознаје озбиљност све већег пораста неповољних ефеката и последица разних катастрофа - посебно природних и, с тим у вези, указује на потребу одговарајућег деловања на смањењу ризика и повредљивости у односу на њих. На европском нивоу, један од најзначајнијих докумената који се односе на ову проблематику за нашу земљу је Иницијатива ЕУ за превентиву и припремљеност за катастрофе у Југоисточној Европи (DPPI, Disaster Prevention and Preparedness Initiative for SE Europe).

Приликом израде просторних и урбанистичких планова, стратегија просторног развоја и студија различитих намена, заштита од природних непогода представља изузетно важан сегмент у погледу планирања намене површина и коришћења земљишта, посебно у повредивим (вулнерабилним) подручјима. Природни услови најчешће представљају потенцијале и ресурсе за развој, док непогоде представљају ограничења у планирању, уређењу и развоју једног простора, те се морају адекватно проучити.

Планове заштите од природних непогода израђују и доносе државни органи, почев од републичког до локалног нивоа, предузећа и за то посебно формиране службе. Влада Републике у оквиру својих надлежности, а на основу процене могуће угрожености од природних непогода утврђује за које се врсте непогода израђују планови заштите и одређује службе који те планове израђује. Такође, обезбеђује и организује, планира, усмерава и усклађује спровођење заштите од природних непогода и руководи овом заштитом преко републичких органа. На исти начин органи државне управе на регионалном и локалном нивоу у оквиру својих надлежности утврђују планове заштите, с тим што ови планови морају бити усклађени са плановима виших територијалних јединица.

Рад на плановима заштите има за циљ да дефинише мере које ће у прихватљивим и економски и технички оправданим оквирима смањити штете на најмању меру. Планови заштите од различитих непогода усклађују се међусобно, али и са осталим плановима и студијама и сачињавају јединствен план заштите од природних непогода.

Планови заштите се доносе за сваку природну непогоду и садрже:

- процену могуће угрожености од природне непогоде,
- руковођење заштитом од непогоде,
- спровођење мобилизације људи и материјалних средстава,
- преглед свих који се могу ангажовати на отклањању опасности од непогоде,
- задатаке службе осматрања, јављања, обавештавања и узбуњивања,
- план и преглед средстава информисања о виду непогоде (радио и тв),
- план употребе јединице цивилне заштите у случају неопгоде,
- организација и спровођење мера заштите у случају непогоде (збрињавање људства, пружање прве помоћи, асанација терена итд.),
- мере безбедности итд.

До 2009. године, када је урађена Стратегија просторног развоја Републике Србије, област заштите од природних непогода, можда са изузетком заштите од земљотреса, имала је маргиналне карактеристике у процесу просторног планирања. У просторним плановима и стратегијама, област природних непогода је заузимала формално место и карактер. Усвајањем Просторног плана РС, доношењем Водопривредне основе Србије и изградом низа секторских пројеката (заштита од ерозије, бујица, клизишта и др.), али и све већим проблемима и штетама које природне непогоде узрокују, овим питањима се посвећује све већа пажња. Обавезни део сваког просторног плана, према члану 16. Правилника о садржини и изради планских докумената (*"Сл. гласник РС", бр.60/03*), представља заштита од елементарних непогода у оквиру *Правила коришћења, уређења и заштите планског подручја*.

Националном стратегијом заштите и спасавања у ванредним ситуацијама (*"Сл. Гласник РС", бр.86/11*), која је усвојена новембра 2011. године, дефинисано је успостављање интегралног система заштите и спасавања. Овим документом се одређују национални механизми координације и смернице програма за смањење катастрофа узрокованих природним појавама и опасности од несрећа, као и заштита, одговор и санација последица. Крајњи циљ Стратегије јесте заштита живота и здравља људи, заштита материјалних добара и животне средине у Републици.

Када су у питању воде, њихово коришћење и заштита од њиховог штетног деловања, а имајући у виду значај воде као ресурса без кога не би био могућ живот на Земљи, Европска Унија посвећује велику пажњу водама са аспекта коришћења, заштите вода од деградације и заштити од вода. У оквиру својих надлежности, усвојила је Оквирну директиву за воде (*Water Framework Directive - WFD-a*).

2.1. Европска директива о водама и последице по брдске сливове ¹

У уводу Европске директива о водама, *Water Framework Directive_CY.pdf* (WFD-a) дају се између осталог и потенцијалне импликације на управљање брдским сливовима. Дају се одговори на питања зашто је била потребна директива и који су “најреволуционарнији аспекти” директиве. Закључује се да се последице по управљање брдским сливовима могу поделити на:

- Последице по брдске река и језера
- Последице које се односе на управљање земљиштем (пољопривреду, шумарство)
- Последице на шљункаре.

Улога Директиве о водама је да се заштите површинске воде, транзитне воде, обалне и подземне воде, чиме се спречава даље погоршање стања и побољшава акватичност екосистема, као и терестријалног екосистема и мочвара које директно зависе од стања акватичног екосистема. Европска директива о водама WFD се не односи само на квалитет воде, што се често погрешно тумачи. У директиви се посебно истиче неопходност планирања и управљања рекама на основу сливова (River Basin Management Planning). Земље чланице су у обавези да учине све да план управљања рекама на основу сливова буде обезбеђен за сваки регион који се у потпуности налази на њиховој територији.

Сви захтеви WFD-a (*WaterFrameworkDirective_CY.pdf*) примењују се, осим на средње и доње токове река, и на горње токове река, као и на притоке са сливовима површине $A > 10 \text{ km}^2$ и на језера чије су површине $A > 0.5 \text{ km}^2$, или на било које величине које се морају очувати због свог значаја. Брдске реке и језера имају различит квалитет биолошких, морфолошких и хемијских елемената, али морају постићи тзв. *добро стање* (good status). Неки од ових система ће бити први пут заштићени законом.

Револуционарни аспекти се састоје у постављању циљева и стандарда за цео акватични екосистем, што се мора постићи интегралним плановима и контролом дифузног загађења. Контрола дифузног загађења подразумева адекватно управљање пољопривредним и шумским земљиштем и планом коришћења земљишта. Последице по управљање брдским земљиштем су: захтеви да се контролише дифузно загађење мерама заштите од ерозије (што ће имати за последицу промену управљања овим земљиштем), а потреба за регулисањем киселости вода ће према неким претпоставкама повећати захтеве за повећаном киселости брдских површина, и могуће потребе за обнављањем шума у сливу.

Детаљне мере би могле захтевати приступ решавања у два или три нивоа и то:

- Почетна мера садржи Основни план производње на земљишту уз ограничену примену,
- Наредна мера садржавала би Детаљни план производње и примену комбинације земљиште/нутриент мера и
- Коначну меру би чиниле мере на циљним, ризичним сливовима, од којих би користи имало више газдинстава.

¹ *WaterFrameworkDirective_CY.pdf*

2.2. Најбоља пракса у спречавању и заштити од поплава и ублажавању последица од поплава²

Након великих поплава у Европи 2002. године чланице Европске заједнице Холандија и Француска преузеле су вођство у изради документа под називом *Intl_ Best Practices_EU_2004.pdf* "Најбоља пракса у спречавању и заштити од поплава и ублажавању последица од поплава" (у даљем тексту "Најбоља пракса ..."). Ради се о документу који представља обновљену и допуњену верзију Смерница за спречавање поплава у складу са одрживим развојем, који је претходно израдила Економска комисија Уједињених Нација за Европу (United Nations and Economic Commission for Europe (UN/ECE) – Guidelines on Sustainable flood prevention 2000). "Најбоља пракса..." се састоји из три дела: у првом делу су описани основни принципи и приступи решавања проблема, у другом се разматрају начини за примену, а у трећем су дати закључци.

У првом делу након основних констатација о поплавама као природном феномену и негативном утицају људи на поплаве, као што су урбанизација, агрикултурне мере, сеча шума, наводе се као важни следећи проблеми и с тим у вези предлажу одговарајуће препоруке:

- "Противпоплавана" стратегија треба да разматра целу површину слива, промовише се координирани развој и управљање акцијама које се тичу воде, земљишта и припадајућих ресурса
- С обзиром на учесталији и по последицама израженији тренд поплава, мора се изменити став према поплавама са пасивног (ублажавања последица) на активни (спречавање или превенцију не само чешћих него и оних поплава ређе појаве)
- Коришћење поплавних подручја треба прилагодити постојећем ризику. Одговарајући инструменти и мере треба да буду развијени за све проблеме који се тичу поплава: сама поплава, пораст нивоа подземних вода, загушење канализационе мреже, ерозија, масовно таложење наноса, проблем клизишта, поплава леда итд.
- У циљу ефикасног решавања, неопходна је примена комбинације инвестиционих (грађевинских) и неинвестиционих мера
- Тачна и благовремена прогноза и узбуњивање су предуслов за смањење штета од поплава, чија ефикасност битно зависи од припреме и одговарајуће реакције
- Промена климе ће према ИПСС конференцији у Шангају 2001. године проузроковати многе негативне појаве. Закључено је да се може очекивати следеће: у 21. веку просечне температуре ће порастати за 1.4-5.8 °C, а с тим у складу очекивани пораст нивоа мора за 9-88 cm, влажна подручја ће постајати све више влажна, а сува све више сува, што ће имати за последицу већу вероватноћу појаве поплава и дуже и чешће сушне периоде.

У другом делу "Најбоље праксе ..." поновно се истиче важност примене основних принципа одрживости и то:

- Мешање људи у природне процесе мора бити заустављено, штете компензоване и у будућности спречени даљи негативни утицаји.
- Интегрално управљање сливним површинама је једини прави начин управљања сливовима. Оно подразумева укључивање целокупног слива, интердисциплинаран и прекогранични приступ, координиран развој и координиран начин управљања ресурсима.

² Intl_BestPractices_EU_2004.pdf

Од недавно, управљање ризицима од поплава је обавеза према Директиви 2007/60/ЕК за земље чланице Европске Уније. Како Србија тежи чланству Европске Уније, наша земља усклађује своје законодавство са ЕУ. У региону, Србија сарађује са свим суседима на проблематици заштите вода (квалитета вода), заштите од вода (одбрана од поплава) на граничним и на водотоцима пресеченим државном границом. Са свим земљама има заједничке комисије по тим питањима, али је посебно добра сарадња са Мађарском, Бугарском и Румунијом. Са Мађарском је врло добра сарадња по питању одбране од поплава Дунава и Тисе и одбране од леда на рекама (због кога је често у прошлости долазило до поплаве на тим рекама). Србија је на регионалном нивоу члан Комисије за реку Саву (Sava Commission) чије је седиште у Загребу. Задатак комисије је сличан задатку Комисије за реку Дунав. Чланице те комисије су: Босна и Херцеговина, Хрватска, Србија и Словенија.

Имплементација Директиве о поплавама је на самом почетку. Међутим, историјски осврт по питању поплава у истраживаној области - речном сливу треба да буде чак и полазна тачка. Према Директиви о поплавама - поглавље 2, члан 4, став 2, потребно је урадити *прелиминарну процену ризика од поплава* и то на основу, између осталог, историјских података и описа поплава које су имале значајан утицај на људско здравље, животну средину, привредну делатност и културно наслеђе:

„Прелиминарна процена ризика од поплава спровеиће се на основу расположивих или лако доступних информација, као што су историјски подаци и анализе дугорочних тенденција, и посебно утицај климатских промена на појаву поплава, ради обезбеђења процене могућих ризика.(...)“

Велики проблем је што се код нас уопште не примењују тзв., неинвестиционе мере за одбрану од поплава. Наиме, у САД и другим развијеним земљама те мере су главне у заштити од поплава. Састоје се у томе да су за све водотоке на терену обележене плавне зоне, и у оквиру тих зона држава не дозвољава градњу. Ако се ипак деси изградња, она се предузима на сопствену одговорност. Такву градњу не подржавају ни осигуравајућа друштва, па ако се деси да неко сагради објекат у тој зони и он буде поплавлен, нико не сноси обештећење (ни држава ни осигурање). Због тога нико и не гради у тој зони и већ тиме се штеди на мерама за одбрану од поплава. Код нас, плавне зоне нису ни урађене (обавеза државе), и углавном се гради без дозвола, те се касније врши принудна легализација. Граде се стамбени и индустријски објекти уз саме водотоке, често и у непосредној близини корита, при чему и најмања киша изазива поплаву, а сви траже помоћ од државе. Због тога држава, тј. Републичка Дирекција за воде треба да финансира израду плавних зона за све водотоке (прво за најопасније), обележавање тих зона и строго контролисање градње. Израда планова плавних зона коштаће много мање него годишње штете од поплава.

2.3. Законска регулатива у области вода и поплава у Србији

Заштита од природних катастрофа у Републици Србији представља обавезни део сваког просторног плана (планског документа), предвиђеног Правилником о садржини и изради просторно-планске документације („Сл. гласник РС“ бр. 60/03, члан 16). Израдом Стратегије просторног развоја Републике Србије (2009. године), али и усвајањем просторног плана Републике Србије (2010-2021 година), почела се придавати значајнија пажња заштити људи и њихових материјалних добара од природних непогода.

На територији Србије, у складу са одредбама Закона о ванредним ситуацијама (ВС), управљање ВС врше штабови за ванредне ситуације, који се образују на свим територијално-административним нивоима (општина и град, округ, покрајина, Репуб-

лика). То су тела која обезбеђују управљачку функцију система у односу на све субјекте заштите и спасавања у ВС. Састав штабова је конципиран тако да својом персоналном структуром обједињује административно-управну и стручно-оперативну функцију. Штаб сачињавају командант, заменик (општине и градови), начелник штаба и чланови штаба. Снагама за заштиту и спасавање ангажованим у акцијама и операцијама на територији Републике Србије, непосредно руководи Сектор за ванредне ситуације. Сектор за ВС је организациона јединица МУП РС која је надлежна да у тим условима врши уједињавање и усклађивање свих других учесника система заштите и спасавања (Млађан Д., 2015).

Студија угрожености путева I и II реда од појаве поплава и бујичних поплава у сливу Ибра, израђена је у складу са следећим законима Републике Србије:

- Закон о водама („Службени гласник РС“, бр. 30/2010, 93/2012 и 101/2016)
- Закон о режиму вода („Службени лист СРЈ“, бр. 59/1998 и „Службени гласник РС“, број 101/2005);
- Закон о јавним путевима („Службени Гласник РС” 101/2005, 123/2007, 101/2011, 93/2012, 104/2013)
- Уредба о категоризацији државних путева ("Сл. гл. РС", број 119/2013 и 105/2013)
- Закон о планирању и изградњи („Службени гласник РС“, број 72/09, 81/09,64/10-УС и 24/11, 121/12, 42/13-УС, 50/13-УС, 93/13-УС, 132/14 и 145/14-исправка);
- Закон о ванредним ситуацијама („Сл. гласник РС“, бр. 111/2009, 92/2011 и 93/2012);

Одредбе Закона о водама које се односе на заштиту од поплава и бујица

Сви досадашњи закони о водама, као и тренутно важећи, имају садржане одредбе које прописују обавезу борбе са бујичним поплавама и заштитом од ерозије тла, као и институционалну организацију борбе са те две међусобно повезане појаве. Детаљи закона о водама које се односе на израду планова одбране од бујица дају смернице јавним и специјализованим предузећима у начину спровођења делатности санације ерозионих процеса на угроженим површинама, као и уређење бујичних токова у циљу њиховог превођења из неуређеног и небрањеног у уређене и брањене токове.

Чланом 6. дефинисана је подела вода и то на воде I и II реда на основу одређених критеријума. Влада утврђује листу водотокова I реда, а све друге воде сматрају се водама II реда. На основу члана 6. Став 2. Закона о водама (Сл.гл. РС, бр. 30/20) и члана 43. Став 1. Закона о Влади (Сл.гл. РС, бр. 55/05,71/05 - исправка, бр. 101/07 и 65/08) Влада доноси одлуку о утврђивању пописа вода I реда.

Члановима 13. и 14. (Закона о водама, Сл.гл. РС, бр.30/10) дефинисани су водни објекти и њихова намена, а према намени деле се на водне објекте за:

- Уређење водотока;
- Заштиту од поплава, ерозије и бујица;
- Заштиту од штетног дејства унутрашњих вода;
- Коришћење вода;
- Сакупљање, одвођење и пречишћавање отпадних вода у заштиту вода;
- Мониторинг вода.

Члан 16. (Закона о водама, Сл.гл. РС, бр. 30/10) дефинише водне објекте за заштиту од поплава, ерозије и бујица.

Члановима 23., 211. и 219. (Закон о изменама и допунама Закона о водама, Сл.гл. РС, бр. 101/2016) дефинише се управљање водним објектима. Сви објекти на токовима I реда предати су на управљање ЈВП „Србијаводе“, док су објекти на токовима II реда у надлежности локалних самоуправа или власника (корисника) објекта који је изграђен на токовима II реда.

Члан 33. (Закон о изменама и допунама Закона о водама, Сл.гл. РС, бр. 101/2016) дефинише садржаје планова који се односе на управљање водама.

Члан 44. (Закон о водама, Сл.гл. РС, бр.30/10) третира уређење водотока и заштиту од штетног дејства вода и то:

- Изградњу и одржавање водних објеката за уређење водотока;
- Извођење радова на одржавању стабилности обала и корита водотока и повећавању, односно одржавању његове пропусне моћи за воду, нанос или лед и ово се односи на токове I и II реда.

Члан 45. (Закон о водама, Сл.гл. РС, бр. 30/10) обухвата заштиту од штетног дејства вода и управљање ризицима, израду Општег и Оперативног плана за одбрану од поплава на територији локалне самоуправе на свим речним токовима.

Члан 46. (Закон о водама, Сл.гл. РС, бр. 30/10) односи се на угрожено подручје и то подручје угрожено услед поплава и подручје угрожено услед ерозије водом.

Члан 53. (Закон о изменама и допунама Закона о водама, Сл.гл. РС, бр. 101/2016) обухвата одбрану од поплава која може бити редовна и ванредна. Одбрану од поплава на токовима I реда организује и спроводи ЈВП, а на водама II реда надлежна је локална самоуправа у складу са Општим планом за одбрану од поплава.

Члан 54. (Закон о водама, Сл.гл. РС, бр. 30/10) односи се на Општи план одбране од поплава, а обухвата воде I и II реда, као и унутрашње воде. Општи план се доноси на период од 6 (шест) година.

Члан 55. (Закон о изменама и допунама Закона о водама, Сл.гл. РС, бр. 101/2016) препознаје Оперативни план за одбрану од поплава за воде I реда, унутрашње воде и воде II реда. Оперативни план за воде II реда доноси надлежни орган локалне самоуправе, уз прибављено мишљење надлежног ЈВП. Оперативни план доноси и правна лица чија је имовина угрожена. Оперативни план за воде II реда доноси се у складу са Општим и Оперативним планом за воде I реда за период од једне године а најкасније 30 дана од доношења Оперативног плана за воде I реда. Уредбом Владе Републике Србије (Сл.гл. РС, бр. 8/2013), а по одлуци ЈВП „Србијаводе“ и Републичке Дирекције за воде, утврђен је Општи план за одбрану од поплава за период од 2012. – 2018. године.

Члан 61. (Закон о водама, Сл.гл. РС, бр. 30/10) односи се одређивање критеријума за одређивање ерозионог подручја и методологију за израду карте ерозије.

Члан 62. (Закон о водама, Сл.гл. РС, бр. 30/10) дефинише радове и мере на отклањању штетног дејства ерозије и бујица, као и мере за заштиту од штетног дејства, које спроводи јединица локалне самоуправе у складу са планом управљања водама.

Члан 64. (Закон о изменама и допунама Закона о водама, Сл.гл. РС, бр. 101/2016) предвиђа обавезу извођења радова и мера за заштиту од ерозије и бујица на начин предвиђен техничком документацијом, пре добијања употребне дозволе за тај објекат.

Члан 65. (Закон о водама, Сл.гл. РС, бр. 30/10) предвиђа да Република Србија обезбеђује осматрање и мерење природних појава које се односе на заштиту од штетног дејства вода.

Закон о водама Републике Србије најдеталније третира проблематику коришћења вода, заштите вода од деградације и заштити од штетног дејства вода (поплава). Доношењем Закона о водама ("Службени гласник РС", број 30/10) започет је процес ре-

форми у сектору вода који треба да обезбеди успешно функционисање и развој овог сектора, као и усаглашавање прописа у области вода са прописима ЕУ. У циљу унапређења Закона у децембру 2016 Народна скупштина Републике Србије донела је Закон о изменама и допунама Закона о водама. Значај ових измена и допуна је и у томе што се њима Закон о водама усаглашава са законима и прописима који су донети после њега, те се тиме стварају услови да се боље газдује водама са циљем што боље заштите вода, коришћење вода и заштите од вода.

Овим изменама и допунама стварају се услови за убрзање процеса издавања грађевинских дозвола у сектору вода. Ради растерећења будућих инвеститора свих оних услова и сагласности које издају неки државни или други орган, односно посебна организација или јавно предузеће, кроз измене закона којим се уређује планирање и изградња уведен је поступак обједињене процедуре, тако да уместо инвеститора орган надлежан за издавање грађевинске дозволе, по службеној дужности, у обједињеној процедури прибавља те услове, сагласности и друге потребне доказе. Такође, доношењем овог закона уређује се располагање и управљање водним земљиштем, што је веома битно имајући у виду да се на водном земљишту обављају значајне привредне делатности.

Овим законом се предлаже укидање водног подручја Београд, што је позитивно због тога што на постојећем административном подручју града Београда није било могуће интегрално управљање на водним подручјима: Сава, Дунав и Морава, у складу са водопривредним прописима, директивама ЕУ и домаћом хидротехничком праксом. Поред оријентације овог закона да се уклапа са законодавством (директивама) Европске Уније, са стручне стране гледано, постоји примедба на члан 23 Закона. У ставу 1 члана 23 Закона о водама стоји:

- (1) Јавно водопривредно предузеће основано за обављање водне делатности на одређеној територији (у даљем тексту: јавно водопривредно предузеће) управља водним објектима за уређење водотока и за заштиту од поплава на водама I реда и водним објектима за одводњавање, који су у јавној својини и брине се о њиховом наменском коришћењу, одржавању и чувању.

Став 3 овог члана гласи:

- (3) Водним објектима за уређење водотока и заштиту од поплава на водама II реда, објектима за заштиту од ерозије и бујица, који су у јавној својини, управља, брине се о њиховом наменском коришћењу, одржавању и чувању јединица локалне самоуправе на чијој се територији објекат налази.

Овакво решење није добро из разлога што локалне самоуправе немају стручне ни ти финансијске ресурсе да решавају проблеме ерозије и бујичних поплава, што се и показало за време катастрофалних поплава у Србији, током маја и септембра 2014. године. Треба рећи да је проблематика ерозије, бујичних токова (који су последица ерозије земљишта у сливу) и бујичних поплава у надлежности државе у свим развијеним земљама

У закону о изменама закона усвојено је да ће поред водотокова I реда у надлежности Јавног водопривредно предузећа бити и ерозија и водотокови II реда (бујице), али само узводно од водних акумулација, што није довољно.

Закон о ванредним ситуацијама, проблематику вода помиње у два члана:

- у члану 84, став 3 каже “Надлежни орган јединице локалне самоуправе израђује план заштите од спасавања од поплава на терену локалне самоуправе“. То је у складу са Законом о водама.

- у члану 85 став 5 се каже „Одбрану од поплава на неуређеним водотоковима ван система редовне одбране водопривредних предузећа, планирају и спроводе јединице локалне самоуправе, надлежни орган и штабови за ванредне ситуације и правна и физичка лица чија је имовина угрожена од ових поплава“.

И у овом закону у ствари се прихвата став из члана 23 Закона о водама, на који стручна јавност има примедбу изнету напред. Логично је да локална самоуправа има свој Штаб за ванредне ситуације и да по Закону о водама треба да уради и усвоји План издвајања ерозионих подручја и Оперативни план за одбрану од поплава, али Јавно водопривредно предузеће односно Републичка дирекција за воде треба да те акције, као и радове и мере за превенцију од поплава, финансијски покрије потпуно или већим делом.

Закон о јавним путевима проблематику заштите путева од поплава спомиње и члановима 57 и 58 у којима се говори о одржавању јавних путева, које је у надлежности и обавези управљача јавног пута (члан 57). У члану 58 се говори о радовима на одржавању. Радови на редовном одржавању јавног пута јесу нарочито:

- 1) преглед, утврђивање и оцена стања пута и путног објекта;
- 2) местимично поправљање коловозне конструкције и осталих елемената трупа пута;
- 3) чишћење коловоза и осталих елемената пута у границама земљишног појаса;
- 4) уређење банкина;
- 5) уређење и очување косина насипа, усека и засека;
- 6) чишћење и уређење јаркова, ригола, пропуста и других делова система за одводњавање пута;

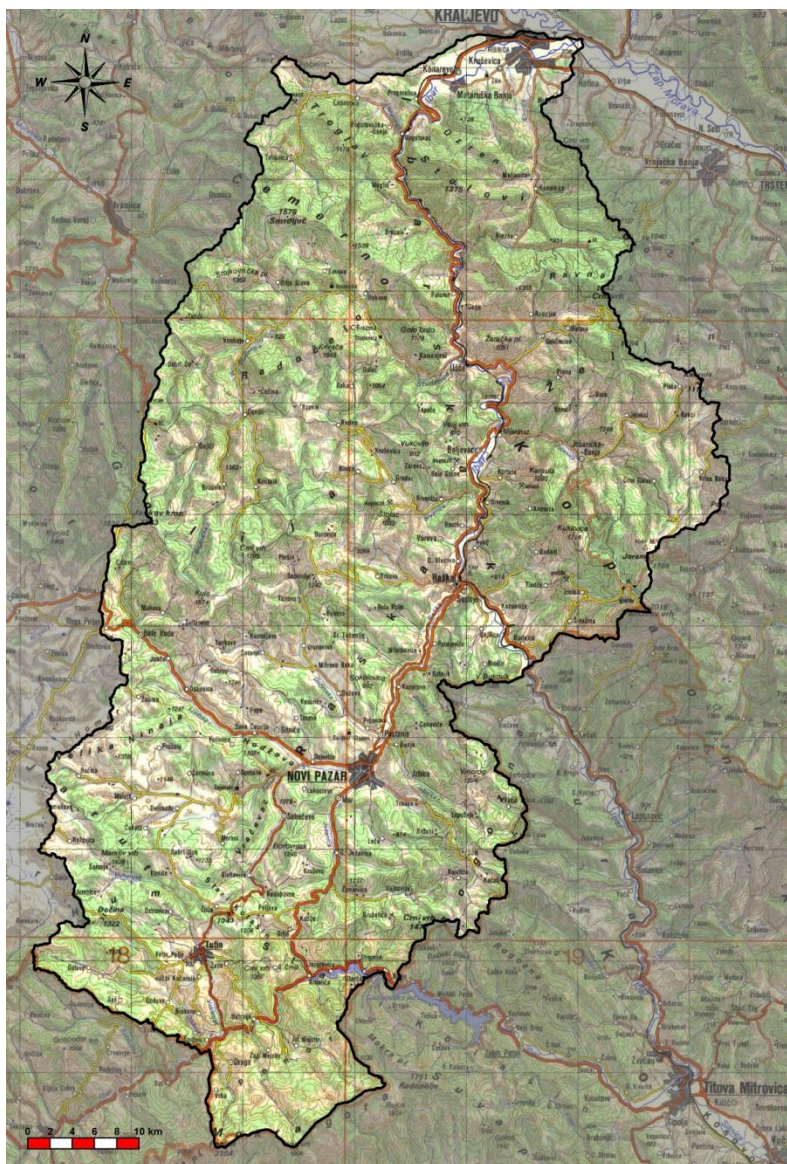
Посебно су важни радови из ставова 4, 5 и 6 који доприносе заштити од ерозије и одводњавању путева. Ови радови морају перманентно да се изводе. У осталим законима, заштита путева од поплава се не спомиње.

Укупно гледано, законска проблематика везана за воде и поплаве је у великој мери усаглашена са законодавством у Европској Унији, уз примедбу која је изнета на члан 23 закона о водама. Остаје само да се ти закони перманентно и доследно спроводе.

3. ГЕОПРОСТОРНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ СЛИВА ИБРА

3.1. Увод

Географски положај јесте једно од кључних својстава територије, природни потенцијал и ограничавајући фактор развоја, али и важан чинилац не само њеног демографског, насеобинског, привредног и инфраструктурног развоја, него и административно-политичког статуса. То је сложена и променљива категорија, вишеструко одређена многим природним и антропогеним факторима. Како се природне компоненте веома споро мењају, основне узроке промена географског положаја требало би тражити у трансформацијама привредних, политичких и историјских услова, како посматраног простора, тако његовог ближег и даљег окружења. На вишедимензионалност географског положаја слива Ибра утичу различити чиниоци апсолутног и релативног положаја, те је неопходно да се његовом детаљном одређивању приступи са неколико различитих аспеката.



Сл. 2. Географска карта слива Ибра

Апсолутни положај је готово непроменљив и чине га *математичко-географски* и *физичко-географски положај*.

На 4,5 km источно од Краљева, Западна Морава прима са десне стране своју највећу притоку – Ибар. Само два или три града у Србији имају тако квалитетне природне предиспозиције повољног географског положаја. Микролокацијски посматрано, истина је да се Краљево претежно налази са леве стране Ибра, недалеко од његовог ушћа у Западну Мораву, али у ширем комуникацијској и геостратегијском смислу ту је тачка укрштања крстолике коридорске шеме која се састоји од високо ранжираних друмских и железничких саобраћајница. Једна оса "крста" трасирана је кроз долину Западне Мораве – на једну страну према Пожеги и на другу страну према Крушевцу, односно Сталаћу и Појатама. Друга "оса" оријентисана је од Краљева на југ, кроз долину Ибра, ка Великом Косову и Скопљу, где се укључује у моравско-вардарску осовину Балкана, те према северу и североистоку, где се наставља у грузанско-лепенички коридор, који се пролазећи кроз Крагујевац, спаја са Великоморавском долином.

Математичко-географски положај одређен је просторним координатним системом (географска ширина ϕ и географска дужина λ). Слив Ибра се налази у средишњем делу северног умереног климатског појаса и захвата централни део Србије и северни део Косова и Метохије, а на њега отпада 8,55% њене укупне површине. Укупна површина слива Ибра на територији Србије износи 7533,28 km² (3483,36 km² на територији Централне Србије и 4049,93 km² на Косову и Метохији), а на територији Црне Горе 419,79 km². Дакле, укупна површина слив Ибра износи 7953,08 km². Простире се између Мокре горе на југу, падина Кобаоника и Жељина на истоку, Голије на западу и краљевачке котлине на северу.

Табела 2. Слива Ибра према административној подели

Административна јединица	Површина	
	km ²	%
Србија	7533.28	94.72
<i>Централна Србија</i>	3483.36	43.80
<i>АП Косово и Метохија</i>	4049.93	50.92
Црна Гора	419.79	5.28
Укупно	7953.08	100.00

У морфографско-територијалном смислу, слив има облик издуженог неправилног четвороугла. Најзападнија тачка која се налази на 20°09'17.0" ИГД, најисточнија на 20°55'17.7" ИГД, најјужнија на 42°49'55.2" СГШ и најсевернија на 43°44'03.9" СГШ. Највиша тачка у сливу се налази на падинама Мокре горе, врх Поглед на 2154 m, а најнижа је ушће Ибра у Западну Мораву са надморском висином од 184 m. Висинска разлика између ове две тачке износи 1970 m.

Физичко-географски положај слива Ибра је разноврстан и вишезначан. Сходно макро-регионалној подели Европе, он се налази на крајњем северу Југоисточне Европе, на самој њеној граници са Централном Европом. Будући да се 45° северне географске ширине налази северније (пролази кроз Руму), слив Ибра је у средишту умереног климатског појаса, са веома повољним условима за живот, насељавање и привређивање, што је условило и веома развијену и диперзну саобраћајну инфраструктуру.

У традиционалној регионално-географској подели положај слива Ибра је контактни – на додиру котлинске и планинске Србије.

Релативни положај је променљив и његове трансформације у првом реду су последица карактера и темпа социо-економских, геополитичких и геостратегијских процеса који делују непосредно или посредно. Слив Ибра обухвата делове или целокупне територије општина Сјеница, Ивањица, Лучани, Врњачка Бања, Краљево, Нови Пазар, Рашка, Тутин, Александровац и Брус. Према регионалној подели, слив се простире на територији Златиборског, Моравичког, Рашког и Расинског управног округа.

Већи део слива је густо насељен, а укупан број становника у њему је око 255686. Велики утицај на кретање становништва у сливу Ибра, било да је реч о механичкој или биолошкој компоненти кретања, имали су процеси урбанизације и индустријализације који су започети након другог светског рата, и који су довели до процеса деаграризације. На промену броја становника битно су утицали и географски положај слива, као и социоекономски положај становника, али и развој саобраћајне инфраструктуре на територији слива. Са демографског аспекта, највећи општински центар са наглашеним енергетско-индустријским, управним, просветним, културним, финансијским, трговинским, саобраћајним и другим функцијама је општина Краљево. Географски положај општине Краљево представља њен неспорни развојни потенцијал који би тек требало да се економски конкретизује. У односу на општине у непосредном окружењу он има изразите компаративне предности, али и бројне недостатке (плавна површина и загађење).

Сливом Ибра обухваћено је становништво делова територија општина Сјеница, Ивањица, Врњачка Бања, Краљево, Тутин, Александровац и Брус и целокупних територија општина Нови Пазар и Рашка. Укупан број становника овог подручја је 255686 (према Попису из 2011. године). Просечна густина насељености у сливу Ибра се креће око 70 ст./km²), али посматрано по деловима територије, густина насељености је знатно виша, на пример у општини Нови Пазар (135 ст./km²) и Краљево (96 ст./km²), односно далеко испод просека, као у случају обухваћеног дела општине Ивањица (7 ст./km²) и Врњачка Бања (1 ст./km²).

Социо-географски положај слива Ибра дефинисан је ширим историјским, културно-цивилизацијским и етно-демографским контекстима. Вековима не само на пространом цивилизацијском и империјалном трансгресионо-регресионом frontiјеру, већ и на граници српске средњовековне државе, у 20. веку простор где се налази слив Ибра стабилизовао се унутар српског етничког, историјског, духовног и државног простора. Шта више, он се сада налази у његовом средишту, у оквиру централне Србије и унутар ареала кога одређују реперна места новије српске национално-ослободилачке, политичке, културне, просветне и економске историје.

Економско-географски положај слива Ибра јесте кључни чинилац његовог укупног географског положаја и проистекао је из расположивих потенцијала не само територије појединих општина, него и простора у блиском окружењу. Плодно земљиште, повољни климатски и хидрографски услови допринели су развоју пољопривреде, али и цицци. Позицију слива Ибра као једног од водећих енергетских центара одредио је хидроенергетски потенцијал реке Ибар који бруто вредности износи око 998 GWh/год. На реци Ибар планирана је изградња 10 хидроелектрана (на основу Протокола о сарадњи у области енергетике Србије и Италије).

Највећи развојни потенцијал градова и насеља у сливу Ибра у будућности биће њихов саобраћајно-географски положај. Важни саобраћајни коридори и нове саобраћајнице темељно ће променити значај у првом реду градова Краљево, Нови Пазар... као традиционалних посредника и транзитних места на комуникацијама између долина Западне Мораве, Косова и Метохије, Црне Горе.... Модерне саобраћајнице биће покретач бржег економског развоја, али ће, исто тако, индуковати и бројне негативне процесе – повећано загађење ваздуха издувним гасовима, еколошке опасности за земљиште и

воде услед потенцијалних саобраћајних несрећа већих размера, пресецање локалних саобраћајница, пољопривредних ареала и насеља, "трошење" плодног земљишта које ће заузимати саме саобраћајнице, али и индустријски и услужни објекти поред њих (бензинске пумпе, сервиси, угоститељски објекти).

Саобраћајно-географски положај слива Ибра проистиче из његовог положаја у односу на шире (регионалне, континенталне) геополитичке и геостратегијске структуре и односе, позиције унутар Србије. У геостратегијском смислу, слив Ибра се налази на једној од важнијих балканских проходница (Ибарској) која је из низијског централноевропског простора усмерена ка планинској области "Динарске тврђаве". Сходно томе, он има контактну комуникацијску и геополитичку улогу између Панонског басена и Балканског полуострва. То условљава лепезасту мрежу регионалних и магистралних друмских саобраћајница (I и II реда) које се у њему укрштају. У оквиру државног простора Србије, он припада њеној изузетно геополитички значајној централној територији, али истовремено, има и посредничку функцију између средишњих, северних и западних области земље.

Слив Ибра се нашао и у гравитационом појасу једног трансбалканског коридора који повезује Панонски и Јадрански басен и савладава брдско-планинску баријеру између њих управо дуж србијанско-црногорског правца где је она најшира, највиша, са високим степеном дисецираности, непогодна за градњу, веома скупа и изразито баријерна, али саобраћајно, економски и геополитички непроцењиво важна.

Слив реке Ибра има повољан саобраћајни положај захваљујући бројним речним долинама кроз које се лакше савлађује брдско-планински терен. Долина Ибра представља природни правац који обезбеђује повезаност слива са суседним сливовима: на северу са сливом Западне Мораве, истоку са сливом Јужне Мораве, југу са сливом Белог Дрима и запад са сливом Дрине, и административним подручјима: на северу са Шумадијским управним округом, истоку са Расинским управним округом, југу са АП КиМ, југо-западу са Црном Гором, западу са Златиборским управним округом и на северо-западу са Моравичким управним округом.

Најважнији пут је Ибарска Магистрала - путни правац државног пута IБ реда бр. 22 деоница Краљево - Брегови (гранични прелаз Мехов Крш - државна граница са Црном Гором). Значајани путни правци су и државни путеви IБ реда бр. 29 деоница Нови Пазар - Сјеница, бр. 31 деоница Рашка - Косовска Митровица, бр. 32 деоница Рибариће - Косовска Митровица и, бр. 30 деоница Ивањица - Ушће.

Долином Ибра пролази и магистрална железничка пруга Е-85 деоница Лапово - Крагујевац - Краљево - Косово Поље.

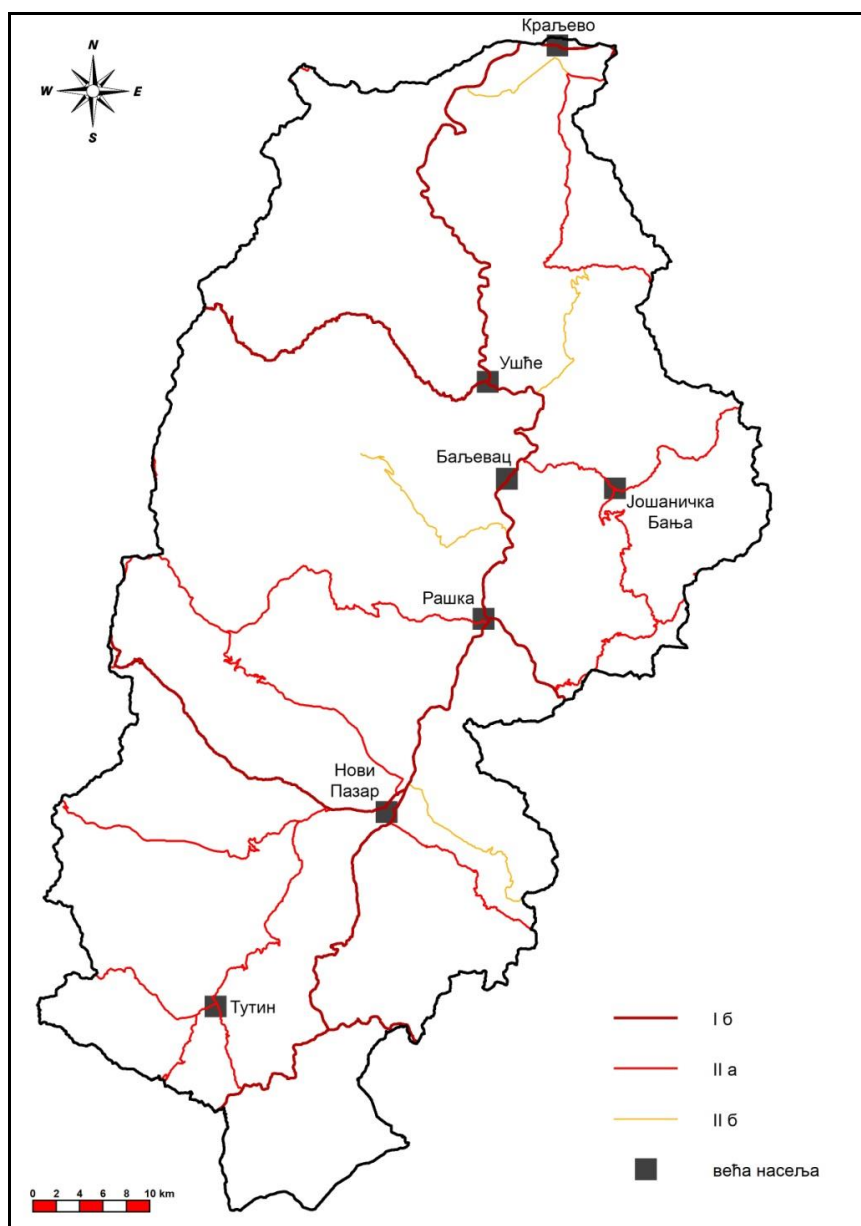
Кроз слив Ибра пролази државни пут IБ реда бр. 22 (Ибарска магистрала), који повезује Београд и Краљево са средишњим, западним и југозападним делом Србије, користећи природне предиспозиције пролаза од севера према југу. Ибарска магистрала, је државни пут IБ реда који полази од Београда и пружа се кроз неколико управних округа западне Србије, колубарски, моравички и рашки, пролазећи кроз општине Љиг, Горњи Милановац, Чачак, Краљево, Рашка и друге. На јужном делу иде паралелно уз реку Ибар, по којој је добио име. Завршава се у граду Косовска Митровица. Пут даље води ка Приштини на територији Аутономне Покрајине Косово и Метохија, под привременом управом Уједињених Нација, те постоји и искључење ка граници са Црном Гором даље у правцу југозапада. Укупне дужине 298 километара, са преко 20,000 возила дневно, један је од напрометнијих путних праваца у земљи. Често назван "црном магистралом" због великог броја саобраћајних несрећа са смртним исходом, представља најопаснији путни правац у земљи са великим бројем погинулих на годишњем нивоу.

Потпуније повезивање Града Краљева са суседним општинама могуће је остварити и долинама Студенице и Гокчанице. Долинама ових притока Ибра, у правцу исток-запад предвиђена је модернизација путева регионалног значаја. Овај пут ће Град Кра-

љево повезивати, преко планине Жељин, с општинама Брус и Александровац, као и са Врњачком Бањом, а долином Студенице, преко Голије, с општином Ивањица. Укрштање овог путног правца с магистралним путним и железничким правцем биће у зони насеља Ушће, што ће представљати посебан значај за будући развој овог насеља.

Таб. 3. Дужине саобраћајница различитих категорија у сливу Ибра које су предмет ове Студије

Категорија саобраћајница	Дужина [km]	Удео [%]
Іб	244.80	39.19
Іа	307.94	49.30
Іб	71.91	11.51
Укупно	624.65	100.00



Сл. 3. Путна мрежа у сливу Ибра

На територији коју захвата слив Ибра, најразвијенији су друмски и железнички саобраћај. Укупна дужина путева I и II реда у сливу Ибра износи 6244,65 km, од чега путна мрежа IB категорије 244,80 km, ПА категорије 307,94 и ПБ категорије 71,91 km.

Дакле, када се анализира положај слива Ибра са становишта *микро-положаја*, изазови ће и даље остати физичко-географска ограничења – на северу и у средишњем делу слива низак, поплавама угрожен и за живот људи често неадекватан простор, а на према вододелницама изражен потенцијал ерозије и клизишта, која ће и даље угрожавати пољопривредне површине, насеља и саобраћајнице. Да би чиниоци релативног положаја (у првом реду саобраћајно-географски) још више допринели квалитету укупног географског положаја слива Ибра, неопходно је даље антропогено деловање које би било одговорно осмишљено и стратешки планирано.

Карактеристичан *мезо-положај*, природно предиспониран контактом равнице и брежуљкасто-планинског терена, те додатно обликован долињским сутоком Ибра, Западне Мораве и осталих притока, економски се надграђује захваљујући тространим конвергентно-дивергентним утицајима – хидроенергетских капацитета и урбане агломерације на североистоку. Свеколике користи оваквог положаја слив Ибра имаће само ако елиминише постојеће и предупреди потенцијалне негативне утицаје природног и еколошког угрожавања хидроенергетског комплекса и "усисавајућу" гравитациону моћ Краљева.

Повољности *макро-положаја* слива Ибра економски ће се валоризовати индиректно – посредством ванредне вредности географског. Услов да би се значајна позиција слива Ибра валоризовала и остварила јесте да Србија што пре заврши ауто-пут према Црној Гори (Јужни Јадран), али и заштити саобраћајнице од природних непогода којима је слив Ибра веома угрожен.

3.2. Природни услови у сливу Ибра

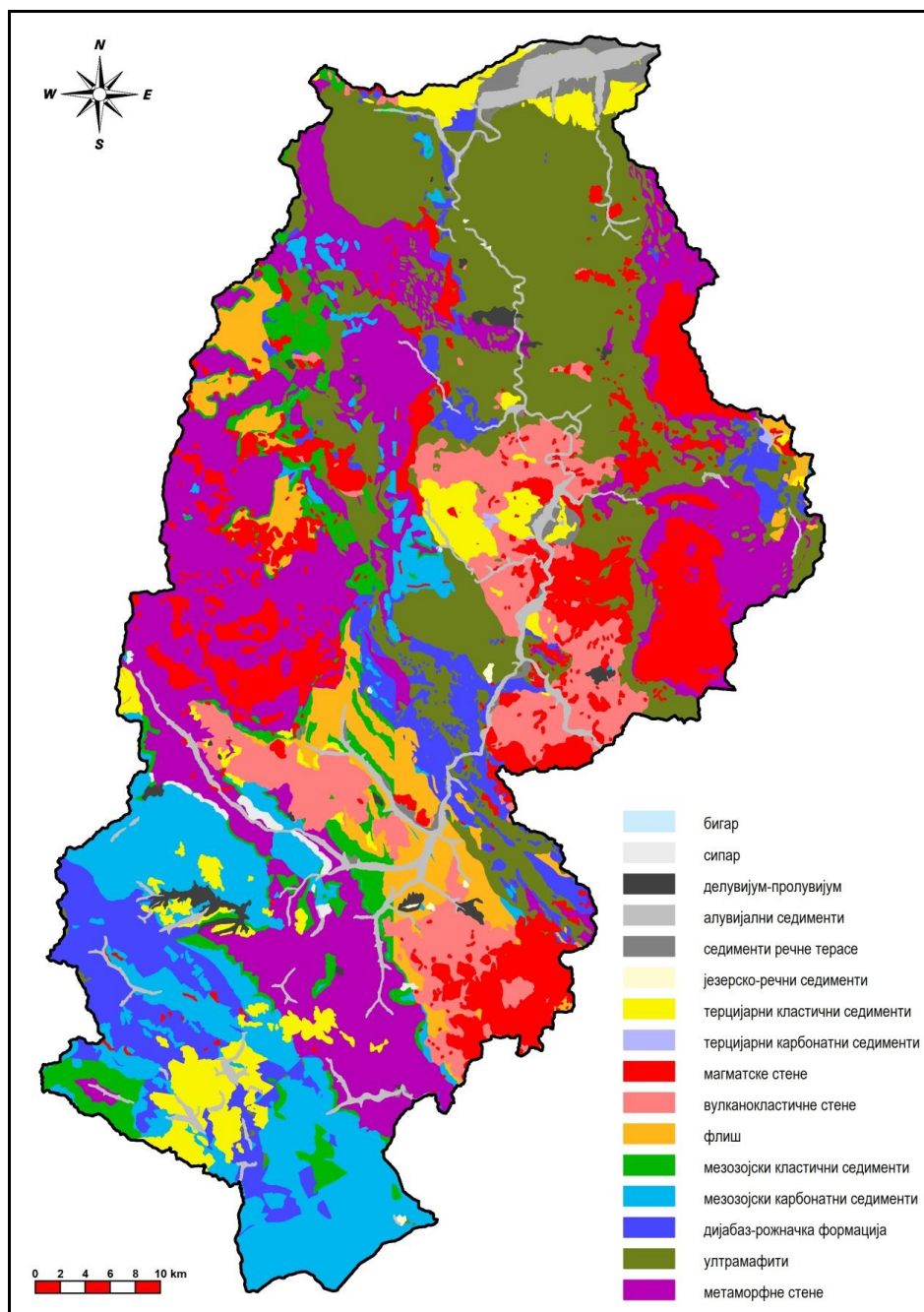
3.2.1. Геолошке и педолошке карактеристике слива Ибра

Површином слива од 3483,36 km² река Ибар заузима знатан простор централног дела Србије, протичући кроз различите делове терена. Та разноликост се огледа у геолошком саставу и старости појединих делова у самом сливу, као и у геотектонској различитости терена кроз које река Ибар протиче. Слив је изграђен од најразноврснијих метаморфних, магматских и седиментних стена које су палеозојске, мезозојске или квартарне старости. Простор који данас обухвата слив Ибра имао је сложен и дуг историјско-геолошки развој који се може пратити од палеозоика, преко мезозоика, кенозоика до творевина које су формиране у блиској прошлости. У овом дугом временском раздобљу долазило је до неправилног смењивања депозиционих и копнених средина што је резултирало веома разноврсном геолошком грађом терена.

Дакле, сливно подручје реке Ибар обухвата терене са веома разноврсним типовима геолошке подлоге магматског, метаморфног и седиментног порекла. Највеће распрострањење имају: срепентинско-перидотитске стене типа харцбургита, палеозојски шкриљци, кречњаци, пешчари, дијабаз-рожњачка формација, а срећу се и магматске стене, конгломерати и брече, терцијерни седименти и квартарне наслаге. У овом простору јављају се све стратиграфске формације од палеозоика до квартара.

Таб. 4. Састав геолошке подлоге у сливу Ибра.

Тип стена	Површина [km ²]	Удео у укупној површини [%]
бигар	0.07	0.002
сипар	8.04	0.23
делувијум-пролувијум	20.95	0.60
алувијални седименти	102.18	2.93
седименти речне терасе	34.18	0.98
језерско-речни седименти	2.53	0.07
терцијарни кластични седименти	151.43	4.35
терцијарни карбонатни седименти	1.97	0.06
магматске стене	386.12	11.08
вулканокластичне стене	270.77	7.77
флиш	154.71	4.44
мезозојски кластични седименти	141.62	4.07
мезозојски карбонатни седименти	381.23	10.94
дијабаз-рожначка формација	273.83	7.86
ултрамафити	756.45	21.72
метаморфне стене	797.28	22.89
Укупно	3483.36	100.00



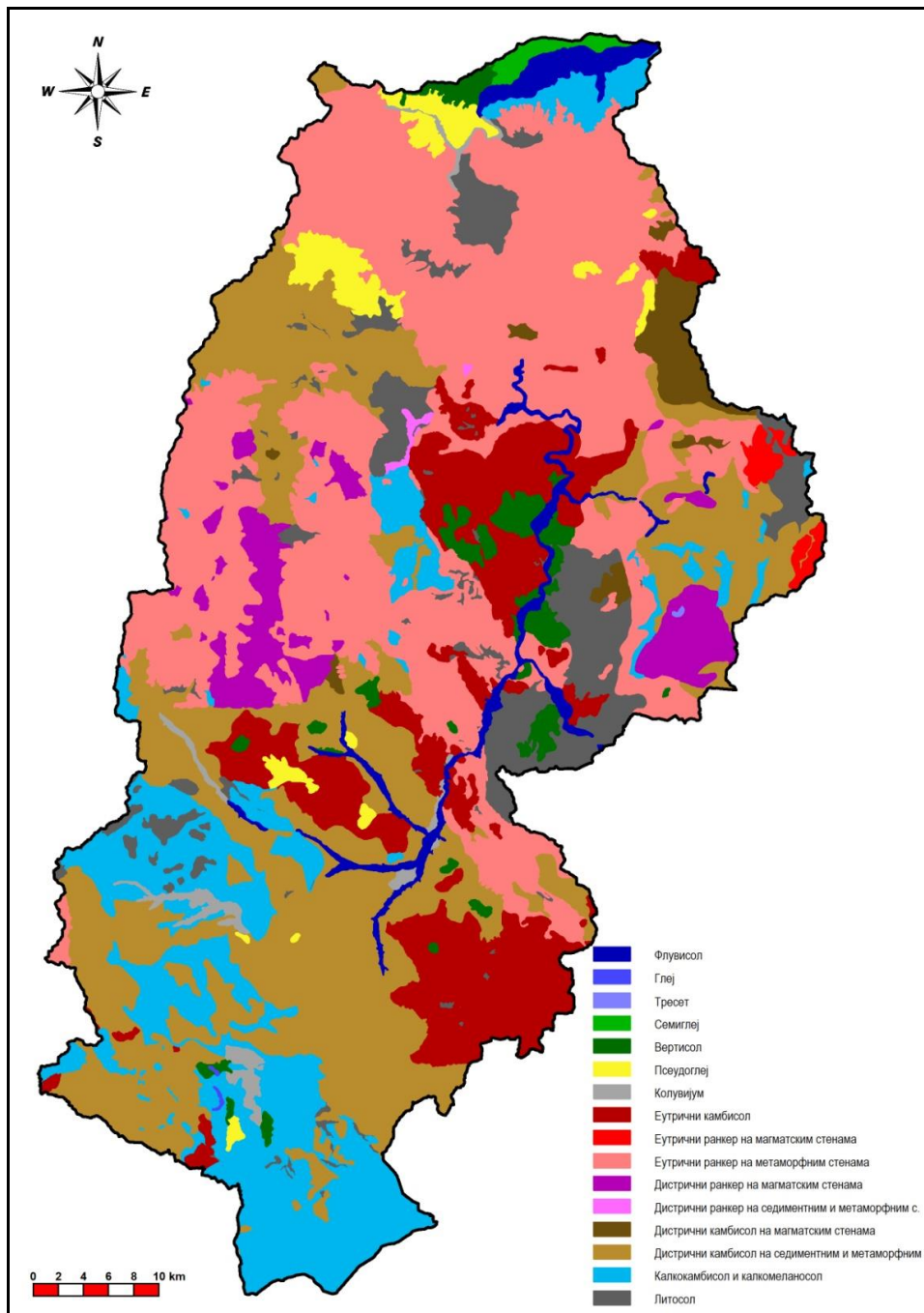
Сл. 4. Основна геолошка карта слива Ибра

На простору који данас захвата слив реке Ибра могуће је издвојити различите генетске типове земљишта, а њихов распоред условљен је деловањем основних педогенетских чиниоца у које су убрајају: геолошка основа, рељеф, клима и вегетација. Ако се зна да су комбинације међусобног деловања поменутих чинилаца подложне променама у времену и простору бива јасно зашто се на топографској површини формирају различити типови земљишта. Деловање сваког фактора на процес генезе земљишта није предмет ове Студије, тако да ће бити приказан просторни распоред и основне карактеристике оних типова земљишта који су заступљени у издвојеном простору.

Сва земљишта у сливу реке Ибра могу се према својој старости поделити на старија и млађа, а оваква одредница условљена је резултатом деловања педогенетских чинилаца и времена. Полазећи од становишта да је простор захваћен овим истражива-

њем речни слив, умесно је нагласити да се у речним долинама најчешће налазе млађа земљишта. Ова земљишта се могу јавити и на вишим деловима терена, али најчешће на местима где су стара, претходна, земљишта различитим процесима ерозије однешена. Сва остала земљишта у сливу су сигурно старија од описаних.

Дакле, велика разноврсност геолошких услова, сложена конфигурација терена, различити начини коришћења условили су и формирање веома разноврсних типова земљишта, која се јављају у великом броју различитих развојних стадијума. У сливном простору реке Ибар највеће распрострањење имају земљишне творевине из реда аутоморфних и хидроморфних земљишта, која припадају класама: неразвијених, хумусно-акумулативних, камбичних и псеудоглејних земљишта.



Сл. 5. Геопросторни распоред генетских типова земљишта у сливу Ибра

Таб. 5. Заступљеност генетских типова земљишта у сливу Ибра.

Педолошки покривач	Површина [km ²]	Удео у укупној површини [%]
флувисол	71.25	2.05
глеј	0.70	0.02
тресет	0.39	0.01
колувијум	30.42	0.87
семиглеј	14.14	0.41
вертисол	68.00	1.95
псеудоглеј	66.92	1.92
еутрични камбисол	371.78	10.67
еутрични ранкер на магматским стенама	17.91	0.51
еутрични ранкер на метаморфним стенама	1042.72	29.93
дистрични ранкер на магматским стенама	125.88	3.61
дистрични ранкер на седиментним и метаморфним стенама	4.31	0.12
дистрични камбисол на магматским стенама	57.58	1.65
дистрични камбисол на седиментним и метаморфним стенама	901.50	25.88
калкокамбисол и калкомеланосол	462.96	13.29
литосол	246.88	7.09
Укупно	3483.36	100.00

Ред: Аутоморфна земљишта

Класа I: Неразвијена земљишта са грађом профила (A) – C или (A) – R

У ову класу земљишта спадају творевине које су слабо развијене или неразвијене са формирањем иницијалног (A) хоризонта. Неразвијена земљишта су најчешће плитка, скелетна, изграђена претежно од материјала који се дробе физичким процесима на лицу места. Дубина ових земљишта може бити различита, од неколико центиметара па и до метар и више. Педогенеза је јако успорена због ниског еволуционо-генетског стадијума, јаке ерозије и неповољних климатских услова. Могу бити изграђени од једног до неколико слојева, али је основно да између слојева не постоји никаква генетска повезаност. У сливном простору реке Ибар, с обзиром на разноврсност геолошке подлоге, могу се наћи следећи подтипови неразвијених земљишта (Шкорић и др., 1985): камењар (литосол), колувијално земљиште (колувијум, сирозем, регосол).

1) Камењар (литосол)

Камењар (литосол) спада у групу неразвијених земљишта која су састављена највећим делом од растрошеног скелета, одликују малом дубином, лаким механичким саставом, ниским садржајем хумуса и сиромашна су хранивима. Педогенеза је јако успорена и земљишта су млада због јаке ерозије и неповољне констелације станишних фактора. Веома су распрострањени у истраживаном простору. Примера ради, само на масиву Столова простиру се на 19,2% површине. У Ибарској клисури се срећу на свим истакнутим деловима рељефа, стрмим падинама и у њиховом подножју. Алтернирају са свим

типovima земљишта, а најчешће са плитким ранкерима. До образовања камењара долази услед уништавања биљног покривача, посебно је опасно заоравање, после чега ерозионим процесима водом и ветром долази до деградације земљишног поривача. Према Топаловићу и др. (1996), најплића и најнеразвијенија серпентинско-перидотитска земљишта (литосоли), могу да задрже свега 10 mm приступачне воде.

У сливном простору реке Ибар, јављају се следећи подтипови камењара: литосол на киселим стенама, литосол на неутралним и базичним стенама, литосол на перидотиту и литосол на кречњаку. Значајно велике површине издвојене су на кречњачком масиву Велике Нинаје, у троуглу између Расна, Дуге пољане (Коштам-поље) и Делимеђе. Такође, ту су и Загуљски крш, Забран, Рогатац, Јаблан, Сухи крш, Нинаја, Лисово и још неки мањи.

2) Колувијум (колувијално-делувијална земљишта)

Овај тип неразвијених земљишта се образује спирањем супстрата и земљишта са виших брдско-планинских терена бујичним водотоцима или површинским спирањем и рецентном седиментацијом еродираног материјала, обично у подножју. образовање колувијума везано је терене оштећене процесима ерозије, а директно зависи и од карактера падавина, типа земљишта, величине нагиба и врсте вегетације.

Девастираних, веома стрмих терена, покривених slabим пашњацима има веома пуно на истраживаном подручју. Колувијуми се јављају у целом сливном подручју, с обзиром на начин постанка, али углавном немају велико површинско распрострањење. Нешто веће површине забележене су код Новог Пазара, између реке Рашке и Јошанице, као и поред реке Рашке где престаје алувијална равана, а околне стране су врло стрме. образовањем колувијума посебно је угрожено сливно подручје Голије које је изграђено од палеозојских шкриљаца, пешчара и серпентинита. Такође, има их и на Чемерну, Рогозни, долини око Полумира, Баљевца.

На блажим падинама формирају се плићи и финији наноси, док се на стрмијим јављају дубљи дубљи са крупним скелетним материјалом. У истраживаном простору углавном се јављају свежи, некарбонатни, еутрични и дистрични колувијуми. Ретко прелазе 80 cm дубине. Понеки колувијуми садрже и скелетни материјал. Може се на крају закључити да су колувијална земљишта углавном лоших физичких особина, јер услед лаког маханичког састава и веће количине одломака скелета лако пропуштају и не задржавају воду.

3) Сирозем (регосол)

Регосоли су слабо развијена или неразвијена земљишта на растреситим супстратима и супстратима који се лако физички распадају. Овај тип земљишта редовно прати површине које су издвојене као камењари, образовани на серпентинско-перидотитској геолошкој подлози, на шкриљцима, пешчарима, андезитима, дацитима. Сироземи немају велико површинско распрострањење.

Класа II: Хумусно-акумулативна земљишта А – С или А–R

Из класе хумусно-акумулативних земљишта у истраживаном простору јављају се: хумусно силикатно земљиште (ранкер), кречњачка црница и смоница (вертисол) и рендзина. Највеће просторно распрострањење има еутрично хумусно силикатно земљиште.

1) Хумусно силикатно земљиште (ранкер)

Овај тип земљишта у сливном простору реке Ибра има веома велико површинско распрострањење (Голија, Рогозна, Ибарска клисура, Копаоник, итд). Углавном се образују на средње високим планинама (тзв. "силикатним планинама"), на надморским висинама преко 1000 m, осим код ранкера на серпентинитима где се образује и на нижим надморским висинама. Релјеф је блажи, мада посебно у зони шкриљаца и пешчара, нагиби су јако стрми и потенцијално веома еродибилни.

Ранкери се јављају на неутралним и базичним еруптивним стенама (андезит, диорит, латит, перидотит, дијабаз, габро, базалт) и киселим силикатним стенама (филити, гнајсеви, гранити, дацити, пешчари и други). Основна грађа профила ових земљишта је: А-С или А-Р, мада се у истраживаном простору могу наћи различити развојни стадијуми овог типа земљишта.

Ранкери су, слично као и супстрати на којима се образују некарбонатни, а зависно од природе супстрата и надморске висине могу да буду неутрални, умерено кисели или екстремно кисели. Развојни стадијум код ранкера зависи од: надморске висине, експозиције, облика релјефа, врсте вегетације и другог. Највећи број развојних стадијума налазимо код ранкера образованих на палеозојским шкриљцима, затим на дацитима, а најмање на пешчарима. Углавном на овим супстратима се издвајају следећи развојни стадијуми: плитак ранкер (на разораним ливадама и пашњацима), средње дубок ранкер (травни покривач, местимично и под шумом), дубоки ранкер (равнији облици релјефа, ливаде или шума) и прелазна стадија према камбичном земљишту - посмеђени ранкер.

Према карактеристикама супстрата на којем се образују, разликују се два подтипа ранкера: еутрични и дистрични. У сливном простору реке Ибар највеће површинско распрострањење имају еутрични ранкери на метаморфним стенама, посебно на серпентинско-перидотитској геолошкој подлози типа харцбургита, док се мале површине овог подтипа јављају на магматским стенама (гарбо, базалт, дијабаз, спилит).

Серпентинитско-перидотитска геолошка подлога типа хацбургита, представљаја метаморфну стену која има веома велику просторну заступљеност у сливу реке Ибар и припада "Великом Ибарском серпентинском масиву". Овај велики непрекидани комплекс обухвата: делове Чемерна, Столове, Гоч, Студеницу, обронке Копаоника, уже подручје око Ибарске клисуре (од Лозна, Ушћа па све до Краљева) и друго.

На наизглед једноличној геолошкој подлози образује се доста разноврстан педолошки покривач. На карактер педогенезе велики утицај има степен серпентинизације основне перидотитске масе, при чему се оливин и пироксен трансформишу у серпентин. Серпентинит настаје метаморфозом дубинских ултрабазичних стена – перидотита, које су сиромашне силицијумом (садрже мање од 45% SiO₂), алкалијама и калцијумом, а богате су магнезијумом и гвожђем, односно ове стене не садрже светле састојке – фелдспате. Све стене перидотитске групе изграђене су од оливина, а разликују се по другом састојку који може бити: ромбични пироксен, моноклинични пироксени, амфиболити, биотит и слично и деле се према минералном саставу на: дуните, харцбургите, биотитске перидотите и друго). У сливу Ибра доминантни су харцбургити изграђени од оливина и ромбичних пироксена, масивне су текстуре, мада могу бити и шкриљаве, када их називамо серпентинским шкриљцима. Ове стене су обично јако испуцале и испресецане жицама хризотила, азбеста и других секундарних материјала.

Земљишта образована на серпентинско-перидотитској геолошкој подлози чине посебну групу земљишта, специфичну по својим и физичким и хемијских особинама, чему доприносе сви еколошки чиниоци па и различит петрографски материјал. Релјеф перидотитских масива одликује се појавом дугачких оштрих гребена и дубоких уских долина са стрмим падинама. У сливу реке Ибар, као што је веће неведено, доминирају серпентинисани перидотити који припадају хацбургитском типу, код којих је серпен-

тинизација само делимично извршена. Његова особеност састоји се првенствено у томе што се на њему образују земљишни комплекси специфичног изгледа и посебног еколошког значаја, због чега су често насељени и специфичном серпентинском вегетацијом.

На серпентинско-перидотитској геолошкој подлози образује се цела еволуционо генетска серија земљишта: камењар (литосол), сирозем (регосол), хумусно силикатно земљиште-ранкер, посмеђено хумусно силикатно земљиште, смеђе земљиште и псеудо-глеј. Издвојени типови земљишта веома се често јављају у комплексу и алтернирају без јасно видљиве границе.

Хумусно силикатно земљиште (ранкер), подтип еутрични, представља најзаступљенији тип земљишта на серпентинско-перидотитској подлози, најчешће са грађом профила А - R. Доминирају плитки до средње дубоки ранкери. Дубина ових земљишта креће се од неколико центиметара па до око 50 cm. Дубљи профили јављају се под шумском вегетацијом. Генерално, ради се о плитким земљишним творевинама чија се дубина профила у просеку креће око 25 cm.

Вегетација има кључну улогу у очувању и образовању еутричног хумусно силикатног земљишта. Оштећивањем и деградацијом вегетације врло се лако губи површински танак слој земљишта. Честа је каменитост површине која се креће од 5–45%. Скелетност земљишта такође је веома честа и то целом дубином профила. Ранкери су песковито-иловастог, иловастог до иловасто-песковитог механичког састава, уз најчешћу доминацију песковите фракције, односно фракције ситног песка (35,7 – 41,80%). Такође, фракција праха одликује се високим учешћем од 20,4- 30,0%. Структура је зрнаста и јако стабилна у води, нарочито на травним површинама. Ова земљишта су углавном слабо кисела.

Ранкери на серпентинско-перидотитској геолошкој подлози одликују се неповољним физичким особинама: мала дубина, већа или мања скелетност, лакши механички састав, сува, топла, веома склоним ка ерозији и деградацији.

Посмеђено хумусно силикатно земљиште у еколошко-производном смислу представљају боља земљишта од ранкера. Јављају се на падинама блажег нагиба и заравнима. Обично су иловастог механичког састава, са садржајем укупне глине 47,0-48,0%, редовно садрже скелетни материјал. Поред нешто бољих особина од ранкера, ипак показују велику осетљивост на деловање ерозионих процеса.

Габро представља базичну, дубинску еруптивну стену у сливу реке Ибар, а јавља се у виду мањих зона око Богутовца, Рашке (Несољин, Трнава, Милатковиће) и то у комбинацији са дијабазима, амфиболитима и роднититима. Габро је изграђен од базичног ромбичног или моноцикличног пироксена, оливина и споредних састојака. Распадање зависи од структуре стене при чему крупнозрни варијетети се лакше разарају. Земљишта образована на њима су обично плодна, јер садрже доста калцијума, алкалија и фосфора. На овој геолошкој подлози образују се: еутрично хумусно силикатно земљиште и еутрично смеђе земљиште. Основна одлика ових земљишта је да су јако глиновита, пластична и слабо пропустљива за воду. Ранкери су плитки и с обзиром на тежак механички састав, имају јако променљив режим влажења, од суше до вишка воде. Млађе развојне стадије имају повољнију зрнасту структуру, због мањег садржаја глине, а већег садржаја хумуса, док са развојем земљишта структурни агрегати постају призматични. Земљишта су засићена базама и имају неутралну реакцију. Дијабази представљају изливне базичне стене, које се у процесима педогенезе понашају обично као габро. У сливу реке Ибар обично прате партије у којима се јавља габро. Највећи комплекс дијабаза и метаморфисаних дијабаза, углавном у виду мањих пробоја, највећи је у залеђу Рашке, према Новом Пазару, на потезу од Пожежине до Тушимије.

Дистрично хумусно силикатно земљиште се јавља на киселим магматским стенама (гранити, гранодиорити, дацити и друге), метаморфним (разне врсте шкриљаца-

филит, аргилошист, микашиссти, хлоритски шкриљци и други) и седиментним стенама (пешчар). Највеће просторно распрострањење имају дистрична хумусно силикатна земљишта образована на шкриљцима, затим на дациту, а најмање на пешчарима.

Палеозојски шкриљци имају велико распрострањење у западном делу ширег сливног подручја Ибра. Простиру се од Голије на североистоку, до Пријепоља на југозападу, Новог Пазара протежући се од Мокре Горе на југу. Овај комплекс је местимично испресецан јурским и тријскаим кречњацима. Палеозојски шкриљци се релативно брзо распадају прелазећи у трошне земљасте масе. Земљишта образована на њима су најчешће плитка, кисела и лако подложна ерозији. Палеозојски шкриљци доњег и горњег карбона састоје се од плочастих зелених филита, глинаца, глиених шкриљаца и пешчара. На терену се углавном смењују шкриљци и пешчари, такође на многим јављају се и аргилошисти.

Дистрично хумусно силикатно земљиште, у сливу Ибра, јавља се и на гранитним стенама. Гранити и гранодиорити представљају дубинске, киселе, силикатне магматске стене, зрнасте структуре, изграђене од кварца, алкаланог фелдспата, ортокласа/албита, лискуна/хорнбленде, аугита и сл. Гранодиорити су прелазне стене између гранита и кварцдиорита. То су стене изграђене од ортокласа, интермедијарног плагиогласа, кварца, бојеног минерала.

Стене претежно гранитног (порфиرويدни и зрнасти гранити, гранит порфири и диорити) и кварцмононитног карактера изграђују централно језгро Копаоничког масива. Идући од центра масива ка ободу стене Копаоника су све базичније. Кварц диорити и гранодиорити са мање од 10% алкалног фелдспата изграђују обод масива, заједно са ендоморфно измењеним диоритима и порфирски очврслим кварцдиоритима. Изван поменуте зоне гранита и гранодиорита, по ободу, западно, јављају се хлоритско-серицитски шкриљци који затим даље прелазе у серпентинско-перидотитске стене типа хацбургита. Из правца Ушћа према Полумиру, с обе стране реке Ибар, јавља се гранит, у виду уског појаса, које прате метаморфне стене гнајсеви и биотитски шкриљци. Местимични пробоји гранита јављају се северозападно од Полумира, на подручју планине Чемрно, у великим партијама метаморфних стена (гнајсева и биотитских шкриљаца).

Распадањем гранита и гранодиорита образују се кисела земљишта (услед ниског садржаја калцијума а високог садржаја слободног кварца), најчешће: дистрично хумусно силикатно земљиште и дистрично кисело смеђе земљиште (подтипови: типично и хумусно) и смеђе поцоласто земљиште (бруниподзоли). Дистрично хумусно силикатно земљиште (дистрични ранкер) на киселим силикатним стенама Копаоника, јавља се у заједницама смрче и под жбунастом субалпијском вегетацијом. Дубина ових земљишта је мала и варира од 21–30 cm. Основна одлика механичког састава дистричних ранкера образованих на магматским стенама је лак механички састав, висок садржај фракције крупног песка (и до 40%) и ситног песка (некада и преко 50%), док је садржај глиновите фракције веома низак често испод 10%. Земљиште је порозно, слабо скелетно (до 10%), добре инфилтрационе способности.

Структура хумусно силикатних земљишта варира од прашкасто-ситно мрвичасте, код јако хумозних варијетета, преко мрвичасто-грашкасте, у умерено хумозним ранкерима. Због неповољне ситно-честичне структуре, као и слабе везаности у сувом стању, ранкери представљају земљишне творевине подложне убрзаној ерозији ветром и водом, поготово после разоравања, проређивања травног покривача, сече шума и слично.

Текстурни садржај је доста променљив и осцилира у широком интервалу, зависно од развојног стадијума, врсте матичног супстрата и начина коришћења. Гранулометријски састав ранкера одликује се високим садржајем фракције крупног и ситног песка, а веома ниским садржајем фракције глине. Један од основних недостатака ових земљишта је низак садржај филосиликата (минерали глине), тако да хумусне материје колоид-

ног карактера су главни носиоци адсорптивне способности земљишта. Особеност ранкера је и већа заступљеност фракције праха од садржаја колоидне фракције. Висок је и садржај скелета, углавном камења. Скелет је присутан у свим хоризонтима (око 30% и расте са дужином), а његов садржај зависи од стадијума развоја, као и од супстрата на коме је формиран. Највећу количину скелета садрже земљишта образована на палеозојским шкриљцима, затим дациту, а знатно је нижи у ранкерима на пешчару.

Генерално, хумусно силикатна земљишта, без обзира на удео физичке глине, физичко-механичким особинама понашају се као пескуше. Скелетност, мала дубина профила, слаба лепљивост и слаба везаност, ниже вредности специфичне тежине (што је последица високог садржаја хумуса), ниске вредности запреминске тежине и висок ваздушни капацитет (12–20%), стабилни структурни агрегати, узрочници су брзог процеђивања и губљења воде, као и велика подложност ерозионим процесима.

На морфолошки изглед ових земљишта велики утицај има вегетација, начин коришћења, особине и састав матичног супстрата. Клима и вегетација утичу на повећање дубине профила, док рељеф и ерозија на његово смеђење. На теренима где је ерозија јаче изражена, скелет се у виду слоја може нагомилавати на површини земљишта.

2) Кречњачка црница (калкомеланосол)

Кречњаци тријаске, кредне и палеозојске старости имају значајно распрострањење у сливу реке Ибар. Тријаски кречњаци изграђују Велику Нинају, такође се јављају и у виду појаса према Мокрој Гори. Кредни кречњаци имају мање распрострањење и најчешће су масивни или слојевити. Кречњаци палеозоика углавном се појављују као прослојци у пешчарима и другим седиментима.

Тријаски и кредни кречњаци садрже мало нерастворног остатка и споро се растварају. Земљишта су плитка и веома подложна ерозији. Највећи део земљишта на кречњацима је данас го, због ерозионих процеса. Што се тиче кречњака палеозојске старости, немају значаја за образовање земљишта, али могу утицати на особине земљишта образованих на шкриљцима и пешчарима.

Кречњачке црнице (калкомеланосол) и смеђа земљишта на кречњаку (калкокамбисол), заједно са свим прелазним развојним стадијама (камењари и посмеђене црнице), јављају се у земљишном мозаику у западном и југозападном делу слива реке Ибар. Под шумском вегетацијом јављају се органогене, органоминералне и посмеђене црнице. На гребенима, стрмим деловима падина, на већим надморским висинама заступљене су орагногене црнице, а на блажим падинама, увалама и заравнима посмеђене црнице и смеђа земљишта на кречњаку.

Дубина црница варира од неколико центиметара (код плитких), од 10 до 25 cm код средње дубоких и 25–45 cm код дубоких. Доминирају плитка земљишта. Структура А хоризонта је прашкаста, ситнозрна или ситногрудваста. Везаност земљишне масе је мала, лепљивост је слаба, добра порозност и дренираност, тако да су водне особине неповољне. Према текстури то су тешке иловаче до лаке глинуше, са високим садржајем колоидне глине и праха, а знатно мањим садржајем крупног песка.

3) Смоница (Вертисол)

Терцијерни седименти припадају слатководним језерским наслагама и срећу се у свим котлинама на овом терену, уколико их вода није касније однела. Тутинско поље, на крајњем југоистоку испуњено је неогеним седиментима. Овде се јављају велике партије белих плиоценских лапорца на којима су образована земљишта типа рендзине и смонице. Лапорци су констатовани дуж реке Печеонице па све до Руднице. Остали део

басена испуњен је хетерогеним шљунковима који су местимично везани глинама. Северно од Тутина шљункови постепено прелазе у крупнозрне пескове са цементом од нечисте глине. Северно од Рашке, у пределу Рвата, терцијерни седименти заузимају највеће пространство. Састављени су од глине и белих глинаца. У долини Ибра мање терцијерних седимената нађено је код Шарпеља (црни и плочасти лапорци) и Кончулића (конгломарати и лапоровити кречњаки).

У истраживаном простору се углавном јавља еродирана смоница, која захвата мање површине. Јавља се у западном делу села Милатовића, изнад доњег тока реке Рашке, такође је има и у атару села: Избице, Нетврде, Трнавe и Зече и другим веома малим површинама. Према текстури спада у тежу иловачу или средњу глинушу. Садржај фракције крупног песка се креће од 2,1–18,5%, садржај ситног песка је од 32,3–36,4%. Водно физичке особине еродираних смоница су веома неповољне.

4) Рендзина

У истраживаном простору, рендзина се јавља на карбонатном лапорцу. Јавља се у широј околини Новог Пазара: Придворица, Беново, Кајново, као и на територији Тутина (атари: Табалија, Врановића, Руташе, Радочиње и друго). Дубина рендзина је веома варијабилна и креће се од плитких до средње дубоких земљишта (30-60 cm). Без скелета је, према текстури спада у тешку иловачу, са високим садржајем фракције праха (од 12,4-32% и више) и колоидне глине (25,0-56,6%). Садржај фракције ситног песка креће се од 18-43%, док је крупан песак заступљен са 2-10%. Структура је зрнаста до ситнопризматична. Плиће рендзине имају малу способност акумулације воде, а земљиште је трошно. Дубље рендзине имају већу способност акумулације воде.

Класа III: Камбична земљишта А – (В) – С или А – (В) – R

Велико просторно учешће у педолошком покривачу слива реке Ибар имају и земљишта из класе камбичних земљишта, чија је основна грађа профила А – (В) – С или А – (В) – R. Земљишта из ове класе образују се на свим типовима геолошке подлоге на којима се јављају већ анализирана земљишта из класе хумусно-акумулативних земљишта. Полезећи од карактера супстрата разликују се два основна случаја аргилогенезе: аргилогенеза на неутралним и базичним стенама, најчешће седиментним и аргилогенеза на киселим магматским и метаморфним стенама. У сливном простору реке Ибар јављају се: еутрично смеђе земљиште (еутрични камбисол), дистрично смеђе земљиште (дистрични камбисол) и смеђе земљиште на кречњаку (калкокамбисол).

1) Еутрично смеђе земљиште (еутрични камбисол)

У истраживаном простору, аргилогенезом на неутралним и базичним стенама образују се еутрична смеђа земљишта и то на: перидотиту и серпентиниту, базичним и неутралним еруптивним стенама (гарбо, дијабаз, андезит и друге), на амфиболитским шкриљцима, на глинцу и друго.

Еутрично смеђе земљиште на серпентинитско-перидотитској геолошкој подлози одликује се присуством скелета по површини и у профилу, са врло честим повећањем садржаја са дубином. У односу на ранкер, у овом типу земљишта расте удео укупне глине, с тим да углавном има више праха (и до 47,3%), а генерално, у односу на ранкер садржај фракције глине је повећан. У погледу водно-ваздушних особина не постоје неке значајније разлике, с тим што је код смеђег земљишта на серпентиниту способност задржавања воде незнатно повећана и креће се од 53-202 mm приступачне воде (Топа-

ловић и др., 1996). Мала способност задржавања воде као и велика инфилтрациона способност условљава честе и оштре промене стања влажности свих земљишта на серпентинско-перидотитској геолошкој подлози.

Дубоко еутрично смеђе земљиште на лапорцу јавља се у околини Новог Пазара, на надморској висини од око 450-550 m. Типична је у долини Дежевске реке између Дежева и Долца, па дуж леве стране реке Рашке до Петрове цркве ка Подстењу и местимично између Новог Пазара и Рашке (Павићевић и др., 1968). Без скелета је, према текстури спада у тешку иловачу, са високим садржајем фракције праха (од 50-60% и више), садржај фракције ситног песка не прелази 30%, док је крупан песак заступљен са 2-3%). Структура је грашкасто-орашаста (А хоризонт) до грудваста (камбични хоризонт). Боље особине показују еутрична смеђа земљишта образована у шумским заједницама од њивских. Већу стабилност агрегата има хумусни хоризонт у односу на камбични хоризонт. Код њивских земљишта услед сталног збијања при обради, тешког механичког састава и грубље структуре, стање порозности и водно-ваздушне особине знатно су лошије него код шумских.

2) Дистрично смеђе земљиште (дистрични камбисол)

Дистрично смеђе земљиште представља наредни еволуционо-генетски стадијум, после дистричног хумусно силикатног земљишта, на киселим магматским, метаморфним и седиментним стенама. Овај тип земљишта има веће површинско распрострањење у сливу Ибра, од еутричних смеђих земљишта.

Посебно велико распрострањење имају земљишта образована на метаморфним (шкриљци - гнајс, микашист, филит и други) и седиментним стенама (пешчари), док земљишта на магматским стенама имају мање површинско распрострањење (гранити, гранодиорити и други). Одликује их мала дубина, већа или мања скелетност, лак механички састав, низак садржај фракције глине, киселост, слаба обезбеђеност хранивима. На великим нагибима веома су подложни ерозионим процесима.

На подручју Копаоника на гранитним и другим стенама, генезом дистричних хумусно-силикатних земљишта образује се дистрично смеђе земљиште. Најчешће се јављају у планинским шумама букве и заједницама храста китњака. У буковим заједницама образују се дубља земљишта, док у храстовим заједницама плитка и врло плитка, често са пуно скелета.

Дистрично смеђе на пешчару има знатно површинско распрострањење између Ибра и Лима. Знатне површине под ранкером и дистричним смеђим земљиштем на пешчару утврђени су око Новог Пазара (Мура, осоја, трнава, Избице и бање), нарочито у сливу Дежевске реке и местимично дуж Ибра. У правцу Голије се пружа до Бекова, а обухвата још атаре Шаторње, Полаза, Будића, Блажева, као и ширу околину Дежева. Испод Сопоћана мање површине овог земљишта налазе се у Одојевићима. Углавном се образовање овог типа земљишта везује за веће надморске висине 500/700-1000/1200 m. Релјеф је углавном рашчлањен, са стрмим нагибима, осим око Новог пазара и Тутина где се јавља на мањим заравнима. Плитка и неразвијена земљишта лаког иловастог механичког састава, док су камбична земљишта средње тешке иловаче. Дубљи профили имају тежи механички састав. Садржај колоидне глине варира од око 20,0 -40,0%. Скелетност је присутна и смањује се са степеном развоја. Подложно ерозионим процесима.

Од еруптивних стена на овом подручју велико распрострањење имају дацити и андезити, које су праћене великим масама туфова и туфита. Моћне масе андезита изграђују северне подине Рогозне у троуглу између Рашке и Ибра, затим јавља се на јужним подинама Голије у правцу Новог Пазара, а затим преко Охоља, Церовика и Црног Врха на југоисток. На потезу од Руднице до Рашке, шире подручје Баљевца, Биља-

новца, Рвата, Брвеника, Шумника и Карлаћа, велико површине се налазе под пирокластитима дацито-андезита, са повременим пробојима и преласцима у дацито-андезите.

Андезит је скоро свуда праћен дацитом и зато су ове две стене на терену најчешће измешане. Андезит интензивним процесима распадања у површинском делу земљишта доводи до акумулације груса. Рељеф је брдовит са много нагиба и различитим експозицијама. Земљишта на дацитима и андезитима су јако хетерогена према степену развијености и дубини профила. У истраживаном простору доминирају ранкери на дацитима и андезитима у односу на стадијум дистричног смеђег земљишта. Дистрично смеђе земљиште на андезиту може бити дубоко од 35-55 cm, а некада и више. Земљишта образована на андезитима и дацитима су песковита или глиновита, зависно од минералноског састава и јачине хемијског распадања, а према текстури су средње тешке и лаке иловаче. Највише је заступљена фракција ситног песка, мада код дубљих профила расте и количина глиновите фракције. Земљишта су порозна, добро упијају и пропуштају воду али само уколико су под вегетацијом. У супротном зантан део воде отиче по нагибу изазивајући процесе површинске ерозије (честа појава огољавања и површинских вододерина). Због мале дубине могу акумулирати највише 100 mm воде.

Ранкери и дистрична смеђа земљишта на филитима јављају се у брдско-планинском делу сливног подручја Ибра (око реке Рашка и Милешевка). Земљишта образована на филитима су слична онима која се образују на шкриљцима и пешчарима. Обично се јавља на стрмим нагибима и главицама, које су често голе или са плитким земљиштима са оскудном вегетацијом.

Ранкери и дистрична смеђа земљишта на рожнацима и туфитима заузимају велике површине на подручју Бара, између кречњачких формација Пештера и Велике Ниње, почев од Крње Јеле, преко Цетановића, Кијевца до Радишића Брда. Североисточно и источно од пештерског поља, у троуглу Делимеђе-Тузије-Горње Ђерекаре, налази се зона рожнаца испрекидана кречњацима, углавном на већим надморским виснама од 1000 m. Углавном доминирају неразвијене и плитке земљишне форме и много је већа просторна заступљеност ранкера од камбичних земљишта. Ранкери се углавном јављају на већим нагибима и дубока су до 25 cm дубине. Дистрична смеђа земљишта на рожнацу јављају се на нагибима до 15%, са дужином земљишног солума до 40 cm (изузетно до 60 cm). Плитка земљишта су лаког механичког састава, скелетна, врло растресита, слабо лепљива, са малом способношћу акумулације воде и добром аерацијом. Са продубљивањем профила расте удео глине и физичке особине земљишта се поправљају.

3) Смеђе земљиште на кречњаку (калкокамбисол и калкомеланосол)

Смеђе земљиште на кречњаку представља, после црнице на кречњаку, наредну еволуционо-генетску стадију. Обично се јавља у земљишној комбинацији са кречњачким црницама и посмеђеним кречњачким црницама. Образовање се врши на падинама блажег нагиба или у удолинама. Смеђа земљишта на кречњаку достижу дубину већу од 40 cm па и до 90 cm. Површински хоризонт овог типа земљишта одликује се иловастим до глиновитим механичким саставом, док је камбични хоризонт иловасто глиновит до глиновит, такође карактерише се стабилном структуром и повољним водно-физичким особинама.

Ред: Хидроморфна земљишта

Класа I: Неразвијена земљишта (A) – G или (A) – C

1) Флувијатилно или алувијално земљиште (Флувисол)

У истраживаном простору овај тип земљишта већином се јавља у долинама високопланинских речица и потока (Рашка, Ибар и друге). Ова неразвијена земљишта имају различиту дубину која се често повећава захваљујући алувијалним наносима на којима леже. Лаког су механичког састава, песковито иловастог до иловасто песковитог.

У долини Ибра преовлађују алувијални наноси који према гранулометријском саставу припадају иловастим-пескушама и песковитим-иловачама (Рудница), уз местимичну појаву иловастих (Рибарић) и глиновито-иловастих (Баљевац). Настали су депоновањем материјала у коритима и приобалним деловима река веома хетерогеног састава. Значајни су алувијални наноси Ибра, Рашке и њених притока. Дебљина је различита и креће се највише до 2-3 m.

Садржај песковите фракције креће се у широком интервалу. Садржај честица ситног песка 29,4-77,0%, а крупног песка од 0,50-61,0%, што је последица различитих услова таложења. Уска долина Ибра, изразито велики пад терена, брзи планински потоци који се уливају у Ибар условљавају велику хетерогеност наноса. Садржај фракције праха је већи у односу на садржај фракције глине. Њихов збир ретко прелази 20,0%, осим у Баљевцу, Шумнику и Рибарићу где се овај садржај креће до 30,0%.

У долини реке Рашке преовлађују наноси песковито-иловастог или иловасто-песковитог до иловастог механичког састава (Нови Пазар) који настају као последица доношења материјала са околних терена, који су претежно изграђени од палеозојских шкриљаца и пешчара, лапораца.

Садржај честица ситног песка је у интервалу 29,8-77,3%, а крупног песка од 1,0 до 13,0%, што је последица различитих услова таложења. Прах је више заступљен од глине и у наносима реке Рашке. Најлакши су наноси око Милатковића, Глушца, Блажева, а у околини Новог Пазара су знатно тежи.

Класа II: Псеудоглејна земљишта A-E/g–Bg–C

1) Псеудоглејно земљиште

Псеудоглеј се у сливу реке Ибар углавном јавља у виду мањих површина. Највеће површине захвата на подручју Богутовца, Равне планине, планине Чемерно, тутинској котлини (равна тераса код Биохана) и другим мањим површинама. Образовање овог типа земљишта условљено је типом супстрата, рељефом и климом. Образовање се углавном врши на матичним супстратима који отежавају или онемогућавају кретање воде по дубини профила. Јавља се на неогеним седиментима, пешчарима, андезитима и другим стенама. Рељеф мора бити раван или благо нагнут. У условима повећане хумидности климе долази до образовања псеудоглејеа.

Забележено је образовање псеудоглејева на серпентинско-перидотитској геолошкој подлози, габру и андезит-дациту (северозападно од Новог Пазара). Псеудоглеј на серпентинско-перидотитској геолошкој подлози је представник дубоких и продуктивнијих земљишта. Овај тип земљишта је мало заступљен у сливном простору реке Ибар. Јавља се на веома благим нагибима под шумском вегетацијом (најчешће сладун и цер, китњак). Проучен је на простору планинског масива Столови. Псеудоглеј представља земљиште добро обезбеђено приступачном водом (203 mm). Псеудоглеј образован на

габру представља развијеније земљиште које се образују на заравњеним теренима. У рељефским депресијама, псеудоглеј образован на габру, подлеже замочваривању. На пешчарима се јавља у виду мањих пега. Текстурни састав је веома неуједначен, међутим, по правилу фракција крупног и ситног песка је више затупљена у горњим хоризонтима, него у глиновитом и непропустљивом *Vt* хоризонту, који прави застој при отицању гравитационе воде.

Дакле, истраживани терен има претежно брдско-планински карактер, са усеченим и узаним долинама река и речица. На целој територији углавном доминирају плитка и слабо развијена земљишта, док је појава дубоких и развијених земљишта ограничена на мањи број локалитета. Рељеф представља доминантан педогенетски чинилац на највећем делу сливног подручја Ибра. На теренима са великим нагибом земљишта су трајно плитка, нестабилна и више или мање скелетна. Захваљујући рељефу педогенетски процеси су успорени и слабије изражени. На нагибима, дуж речних долина и на планинама земљишта остају трајно неразвијена, са плитким до средње развијеним земљиштима. Од врсте геолошке подлоге зависи правац педогенезе и број развојних фаза.

На основу приказа основних карактеристика типова земљишта на простору слива Ибра, уочљиво је да наведена земљишта показују различит степен осетљивости према ерозивним процесима. Због такве чињенице важно је одредити фактор еродибилности земљишта према разорном дејству падавина и отичуће воде. Ако се овај фактор посматра у комбинацији са топографским и геоморфолошким карактеристикама терена, може се узети да је као чинилац ерозије релативно непроменљив. На његов износ највећи ефекат имају: гранулометријски састав, водопропустљивост, структура, текстура и садржај хумуса одређеног педолошког члана. Посебно важна карактеристика земљишта је влажност. Ако је подлога засићена водом, онда и најмања количина падавина изазива површинско отицање и појаву ерозивног процеса. Процес површинске ерозије је најизраженији у ситуацији када је земљиште пропустљиво, песковито, засићено водом, а лежи преко непропустљиве основе чијим је распадањем и настало. Због непропустљиве основе стене, чим се земљиште засити водом сва остала вода отиче површински.

Процесима ерозије најлакше подлежу земљишта образована на шкриљцима, пешчарима и флишу (лапорац, глинене шкриљци), јер су лаког механичког састава, слабе отпорности, посебно на стрмим нагибима под оскудном вегетацијом. На оваквим локалитетима деградација се испољава одношењем земљишта, појавом вододерина, браздасте и јаружасте ерозије. Слично је и са серпентинско-перидотитским масивима, где је међутим више изражено површинско одношење и ерозија. Најмање одношење материјала је на кречњачкој геолошкој подлози, јер се еродирајући материјал задржава у пукотинама, вртачама и другим врстама удолина којих има доста на оваквим теренима.

Важно је напоменути да од степена развоја земљишта зависи и њихова способност примања, задржавања, спровођења воде, али и отпорност на процесе ерозије. Познато је правило, да су нижи стадијуми развоја и плића земљишта склонија деградацији. То значи да сва плитка земљишта из класе хумусно-акумулативних земљишта могу бити брзо и лако деградирана. Што је еволутивни стадијум поодмаклији, земљиште је дубље, уколико је заштићено стабилним вегетацијским покривачем и самим тим се боље одупире деградацији. Веома је важан и начин коришћења земљишта, тако да су највише угрожене оранице, а стабилне шумске заједнице (потпуног склопа) најмање. Шкриљци и пешчари су непропустљиви за воду и не спроводе је у дубину. Плитка су, малог водног капацитета, због чега вода отиче по површини, изазивајући ерозију. Слично је и са серпентинитском подлогом (вододерине, јаруге). У кречњаку постоје многобројне пукотине, тако да се вода лако процеђује у дубље слојеве. Колувијална земљишта су растресита и невезана и у њему долази до јаког усецања вододерина, јаруга и

појаве бујица. Добро очуване и склопљене шуме пружају најбољу заштиту земљишту од деградационих процеса.

Према степену угрожености и подложности деградационим процесима земљишта у сливу реке Ибар могу се поделити у следеће категорије:

I категорија – највећа угроженост: колувијум, сирозем, литосол, флувисол, еутрични ранкер на метаморфним стенама, дистрични ранкер на седиментним и метаморфним стенама;

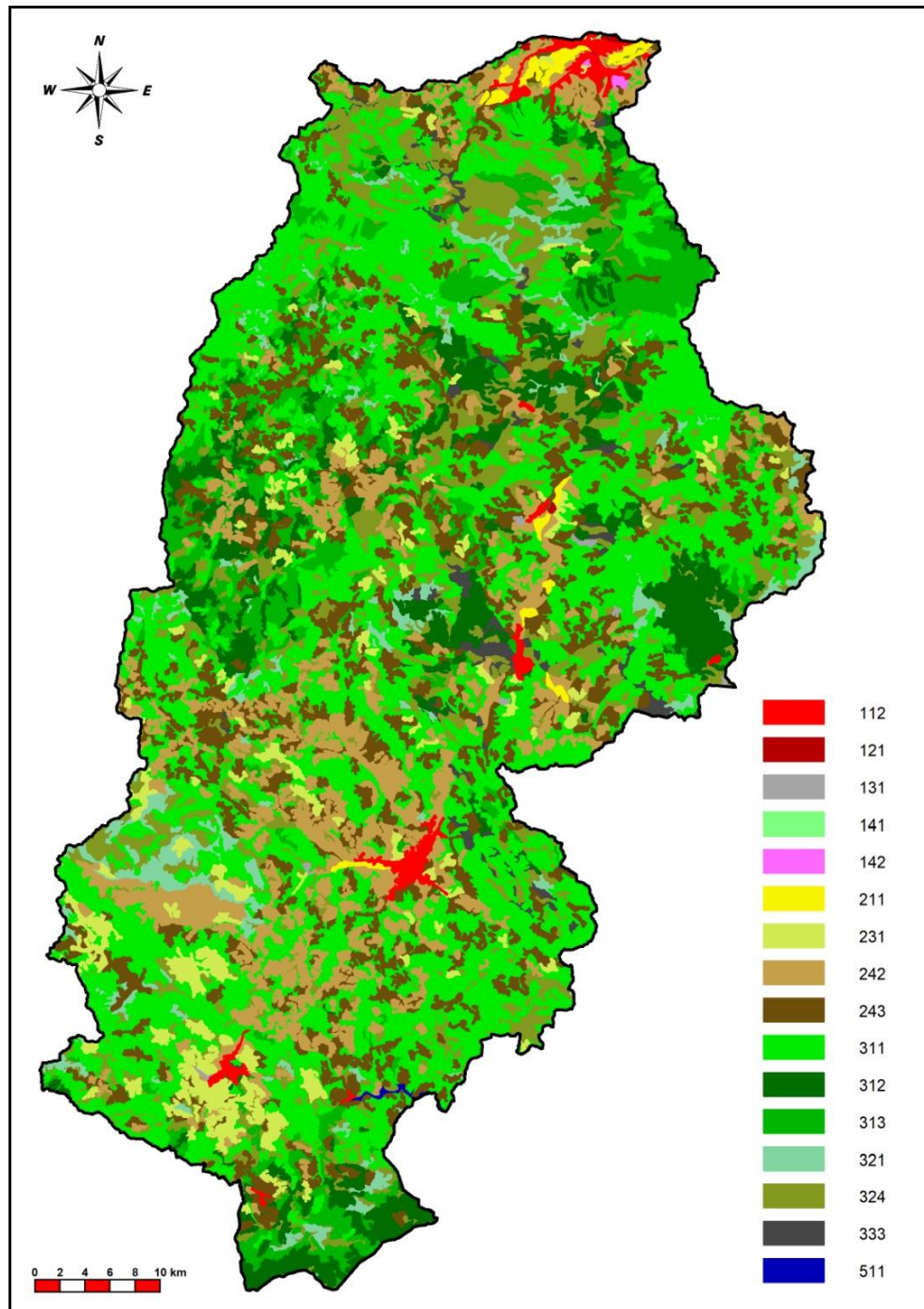
II категорија: еутрични ранкер на магматским стенама, кречњачка црница (калкомеланосол), смеђе земљиште на кречњаку (калкокамбисол), дистрично ранкер земљиште на магматским стенама;

III категорија: еутрични камбисол, семиглејно земљиште, дистрични камбисол на магматским стенама;

IV категорија – најмања угроженост: вертисол на неогеним седиментима, псеудоглеј, глеј, тресет;

3.2.2. Начин коришћења земљишта

Подаци о основним литолошким, педолошким и геоморфолошким карактеристикама слива Ибра указују да постоје повољни услови за развој биogeографских услова. Начин коришћења земљишта урађен је на основу CORINE land cover 2012. године. Ова карта нам служи да сагледамо степен антропогеног утицаја на слив. CLC метаподаци као додаток CLC базама података пружају основне информације о садржају приказаних површина у сливу Ибра. Метаподаци су израђени према стандардној структури коју је прописао CLC TT, а CLC скупови података представљају вредан извор информација за мониторинг животне средине, просторно планирање, водопривреду, итд.



Сл. 6. Начин коришћења земљишта у сливу Ибра 2012. године

Таб. 6. Заступљеност CLC класа у сливу Ибра 2012. године

CORINE Land Cover класе		Површина [km ²]	Удео у укупној површини [%]
112	већа насеља	34.25	0.98
121	индустријске и комерцијалне зоне	1.60	0.05
131	експлоатација минералних сировина	2.69	0.08
141	градско зеленило	0.31	0.01
142	спортско-рекреативне површине	1.37	0.04
211	ненаводњаване пољопривредне површине	17.04	0.49
231	ливаде	115.42	3.31
242	комплекс пољопривредних парцела	336.91	9.67
243	пољопривредне површине са значајним уделом природне вегетације	423.11	12.15
311	листопадне шуме	1284.56	36.88
312	четинарске шуме	261.15	7.50
313	мешовите шуме	317.94	9.13
321	пашњаци	128.62	3.69
324	дрвенасто-жбунаста вегетација	495.87	14.24
333	површине са оскудном вегетацијом	58.61	1.68
511	водене површине	3.90	0.11
Укупно		3483.36	100.00

Анализа базе података о земљишном покривачу показује да од укупног броја класа које карактеришу земљишни покривач у Србији, у сливу Ибра је заступљено 16 CLC класа. Доминира CLC класа класа 311 (листопадне шуме) која обухвата 36,88% од укупне површине, а за њом следе 324 (дрвенасто-жбунаста вегетација) са 14,24% и класа 243 (пољопривредне површине са значајним уделом природне вегетације) са 12,15 % укупне површине слива Ибра. Обрадиве површине (CLC класа 242 и 211) захватају нешто мање од 10% укупне површине.

Оно што је посебно важно за режим утицаја и превенцију од бујичних поплава је чињеница да шуме различитог склопа (листопадне, четинарске, мешовите) захватају 53,5% слива Ибра, а ако се њима придодају и површине под дрвенасто-жбунастом вегетацијом (14,24%), онда се може рећи да је та површина приближно 68%. Ово је висока заштићеност, која умногоме ублажава постојећи потенцијал ерозије.

Издајање површина са деградираним земљиштем спада у оне проблеме који се налазе на граници утицаја природних, природно-антропогених и антропогених процеса. Комплексност утицаја постојећих процеса огледа се у степену доминантности сваког од њих, од чега у основи и зависи степен деградације земљишта у неком простору.

Територија коју захвата слив Ибра располаже значајним земљишним ресурсима који су због неадекватног начина управљања (коришћења) изложени деградацији, а то се директно одражава на њихову продуктивност. У брежуљкасто-брдском делу територије, као значајан фактор деградације земљишта јавља се веома интензиван развој падинских процеса (денудација), док се у делу где преовлађује равничарски терен као фактори деградације јављају развој индустрије, енергетике и пољопривреде. Дакле, деградација земљишног фонда најчешће је условљена деловањем различитих природних процеса и антропогеним активностима. С обзиром на чињеницу да се интензитет дело-

вања денудационих процеса повећава са порастом људских активности, веома је тешко направити оштру границу између природних и антропогених фактора деградације земљишног фонда. За потребе ове Студије, као природни фактор деградације земљишних ресурса анализирани су процеси механичке водне ерозије (ерозија земљишта), док су антропогеним процесима деградације обухваћени само техногени елементи насталих промена (саобраћајна инфраструктура...).

3.2.3. Геоморфолошке карактеристике слива Ибра

Према својим физичко-географским карактеристикама, слив Ибра се може поделити на горњи, средњи и доњи. Ибар извире на северној падини планине Хајле (2403 m н.в.) из 6 извора, од којих су два стална. Улива се у Западну Мораву, као њена највећа десна притока. Укупна дужина речног тока је 276 km, од чега је на територији Црне Горе 35 km. Површина слива Ибра је 7953,08 km², од чега на територији Црне Горе 419,79 km², а на територији Србије 7533,28 km² (3483,36 km² на територији Централне Србије и 4049,93 km² на Косову и Метохији). Најузводнији делови реке Ибра припадају Црној Гори (општина Рожаје). Вододелица слива Ибра иде преко планина: Хајле (2403 m), Цмиљевице (1963 m), Турјака (1461 m), Црног крша (1544 m), Влахова (1599 m), Крстача (1758 m), Градине (1691 m), Врањача (1545 m) и према Метохији, преко Хајле, Жљеба (2381 m) и Мокре горе (2154 m), а затим на територији Централне Србије преко.....

На територији Црне Горе, од планине Хајле где се налази извориште, па до Рожаја, Ибар тече ка североистоку кроз узану долину усечену у кречњачкој маси, врло стрмих падина и дубоку до 500 m. У котлини, ширине 25 km, развило се градско насеље Рожаје (рожајска котлина). Хидрографска мрежа ријеке Ибар је релативно добро развијена, а као и код осталих водотока правац пружања је одредила морфологија терена. Средња густина речне мреже износи 1.08 km/km². На територији Црне Горе слив Ибра има лепезаст облик, што ствара предуслове за брзу концентрацију великих вода и формирање поплавних таласа. Сливно подручје Ибра на простору Црне Горе геолошки је веома сложено. У граничним крајевима на високим планинама, као и средином регије у правцу југоисток–северозапад, доминирају седименти средњег и горњег тријаса и средње и горње јуре. Обично су то кречњаци и доломити са мегалодонима и рожнацима. У југозападним деловима, као и на северозападу, око горњег тока реке Буковице, доминирају палеозојски шкриљци. За време плеистоцена, на околним високим планинама била је развијена глацијација, па је већи део долине горњег тока Ибра и његових притока покривен моренским наслагама, а низводно од Рожаја су моћне насlage флувиоглацијалног наноса. Као резултат геолошког састава, постоје већи извори и врела, мање или веће издашности.

У свом горњег току Ибар тече кроз клисурасту долину и рожајску котлину. У клисурама се јављају циновски лонци, укљештени меандри и терасе. Главна врела Ибра (Врела Ибра) су у дубокој долини, покривеној густим четинарским шумама. То је низ извора на котама 1550-1650 m н.в. Најјаче је стално врело на надморској висини 1360 m, на контакту тријаских кречњака у повлати и палеозојских шкриљаца у подини. Још је Дукић (1951, 1953) навео да одмах испод главних врела Ибар прима притоку Сувовар, чији су повремени извори на падинама Цмиљевице, на надморској висини од 1800 m, а стални на удаљености око 2,5 km на надморској висини од 1436 m. Издашност врела Сувоара је знатно мања од издашности главног врела Ибра. Изведеним хипсометријским мерењима у периоду од 23.10.1979. до 26.02.1989. године, регистрована издашност извора износила је 551–893 l/s. Најмања измерена издашност врела Ибра у наведеном периоду износила је 360 l/s. У теренима слива Ибра појављују се извори са минералним водама. Такви су Богајски поток, Ђурановића луке, Башча и други.

Низводно од Рожаја, Ибар наставља ка североистоку и улази у дубоку клисуру усечену кроз тријаске кречњаке, која код села Баћа прелази у кањон дубине до 540 m и из ње излази код Рибарића (територија Србије). Стране су му местимично вертикалне, а ширина речног тока варира од 8 до 15 метара. Дном клисуре река је направила већи број вирова и циновских лонаца, дубоких до 3 m. Код Баћа се налазе два једина водопада на целом току Ибра, Мали и Велики скок, први је висок 2, а други 7 метара. Доњи је посебно интересантан, а његова висина је 7 m. Од његовог постанка регресивном ерозијом, водопад се узводно повукао око 30 m, тако да су неки циновски лонци испод водопада 5-6 m изнад данашњег нивоа речног тока.

Код села Газиводе долина Ибра је преграђена земљаном браном високом 108 m, која је условила формирање језера Газиводе са запремином од 370 милиона m³. Оно се простире до 22 km узводно од бране, улазећи горњим крајем у Мојстирску клисуру Ибра. Површина језера износи 12 km², а вода му припада I класи квалитета речно-језерских вода. Низводно од ХЕ "Газиводе" (35 MW), долина Ибра се наставља ка југоистоку, постепено проширује и код Косовске Митровице улази у доњи крај Косовског поља, где прима Ситницу и лактасто скреће ка северу. Од Звечана до села Матаруге, 20 km од ушћа Ибра у Западну Мораву, Ибар тече кроз долину дубоку 250-700 m, у којој је више котлинастих проширења. У њима он прима још две значајније притоке, Рашку и Студеницу. Од већих притока, са леве стране прима Рашку, Студеницу и Лопатницу, а са десне Јошаничку реку.

Међутим, овом анализом ће бити обухваћен део слива Ибра на територији централне Србије који се простире између Мокре горе на југу, падина Копаоника и Жељина на истоку, Чемерне, Голије и Рогозне на западу и краљевачке котлине на северу. Долина Ибра у централној Србији, стешњена између наведених планина, има изглед дубоке клисуре.

Основне карактеристике рељефа исказане надморским висинама, рашчлањеношћу, нагибима и експозицијама представљају основу за дефинисање рељефних услова, али и утицаја његових морфометријских одлика на интензитет природних (посебно геоморфолошких) процеса, привредних и ванпривредних активности, као и на услове и квалитет живота. Због многоструких директних и посредних утицаја на различите природне и друштвене процесе, утврђивање погодности рецентног рељефа за валоризацију различитих намена захтева комплексну анализу. Предмет оваквих анализа осим утврђивања интензитета природних процеса мора бити и реконструкција, као и пројекција степена морфолошке еволуције рецентног рељефа. Да би се могла извршити правилна реконструкција морфолошке еволуције рељефа, неопходно је познавати динамику и интензитет геоморфолошких процеса, као и степен измена које су настале директним и индиректним утицајима антропогеног фактора као важног модификатора морфолошке еволуције рељефа.

На основу наведених карактеристика лако је уочљиво да је анализа рељефа као фактора ерозивних процеса веома комплексна и да захтева издвајање неких његових основних обележја која су у исто време довољно репрезентативна да могу послужити постављеном задатку. Као основне одлике рељефа слива Ибра које могу модификовати интензитет ерозивних процеса издвајају се хипсометријске карактеристике, вертикална рашчлањеност, углови нагиба и експозиције. Резултати оваквих анализа имају широку употребну вредност и незаобилазни су у утврђивању интензитета ерозивних процеса, правилном планирању коришћења простора, аграрној географији, заштити и унапређењу животне средине итд.

Хипсометријске карактеристике рељефа представљају основу свих даљих истраживања и омогућавају целокупнију представу о терену који анализирамо. На основу њих долазимо до сазнања да ли се ради о равничарском, брдско-планинском или пла-

нинском терену, а у зависности од надморске висине терена намећу се и могућности његовог планирања и правилног коришћења. Средња надморска висина терена представља незаобилазан податак у израчунавању интензитета ерозивних процеса, ретензије наноса и улази у структуру великог броја емпиријских формула за израчунавање интензитета ерозивних процеса.

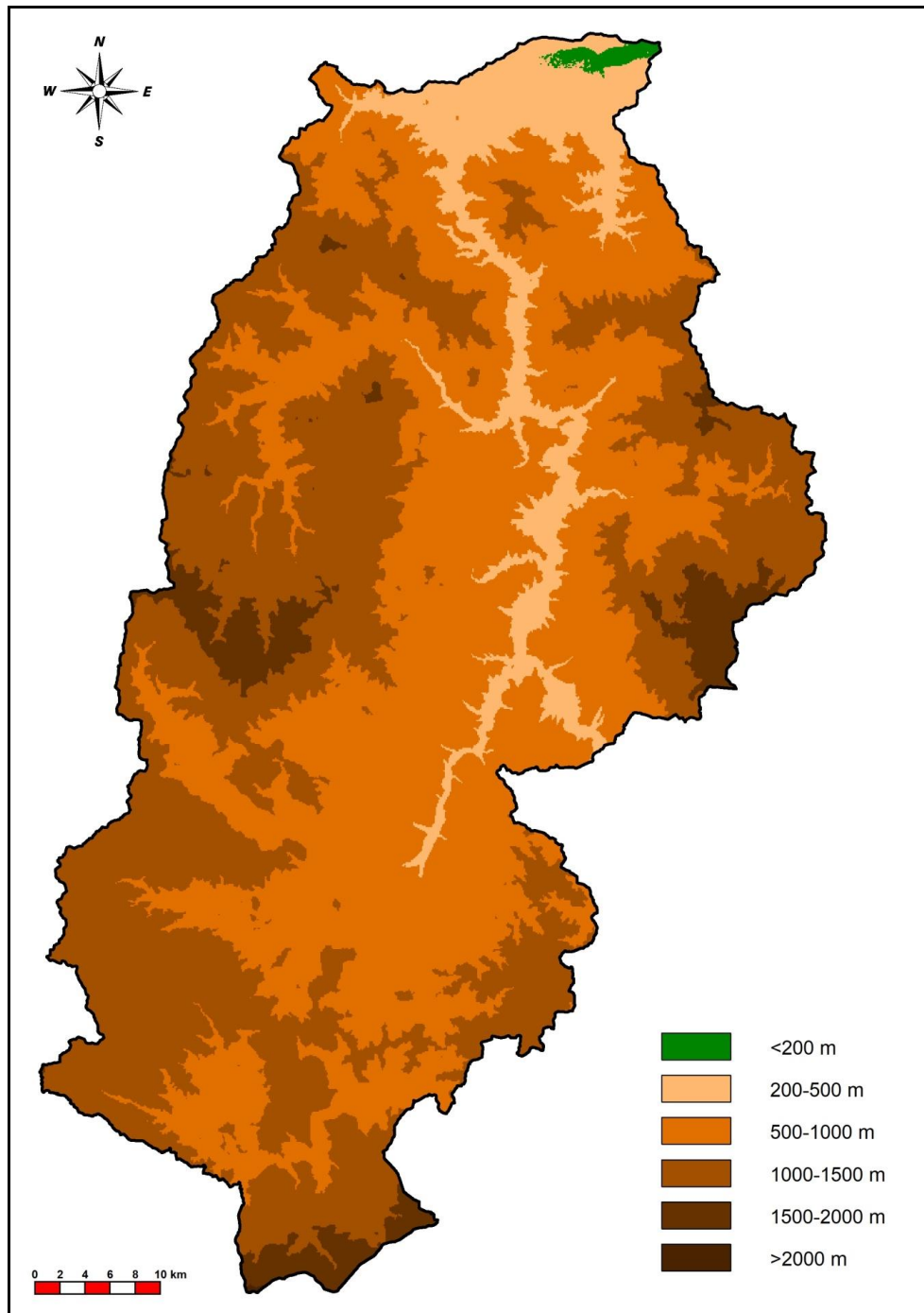
Таб. 7. Хипсометријска структура рељефа у сливу Ибра

Висинске зоне [m]	Површина [km ²]	Удео у укупној површини [%]
<200	12.03	0.35
200-300	71.65	2.06
300-400	74.02	2.12
400-500	147.41	4.23
500-600	236.32	6.78
600-700	301.80	8.66
700-800	332.48	9.54
800-900	349.22	10.03
900-1000	408.84	11.74
1000-1100	436.35	12.53
1100-1200	417.14	11.98
1200-1300	288.54	8.28
1300-1400	149.70	4.30
1400-1500	102.60	2.95
1500-1600	77.53	2.23
1600-1700	49.52	1.42
1700-1800	19.04	0.55
1800-1900	6.72	0.19
1900-2000	1.85	0.05
2000-2100	0.51	0.01
>2100	0.09	0.003
Укупно	3483.36	100.00

Анализом хипсометријских карактеристика слива Ибра утврђено је да се свега 0,35% (12,03 km²) његове територије налази на надморској висини нижој од 200 m, док се од 200 до 500 m налази 8,41 % (293,1 km²) укупне површине слива. Дакле, до 500 m надморске висине налази се 8,76 % територије слива Ибра (305,11 km²), од 500 до 1.000 m 46,76 % (1628,66 km²), од 1.000 до 2.000 m се налази 44,47 % рељефа слива (1548,99 km²), док се на висинама преко 2.000 m налази 0,02 % рељефа слива Ибра (0,6 km²). На основу ових података израчунато је да средња надморска висина рељефа у сливу Ибра износи 939 m.

Хипсометријска структура показује да је у рељефу слива Ибра највише заступљен висински појас од 500 до 1000 m надморске висине, односно ниско-планински терен. Затим следи високи рељеф од 1000 до 2000 m надморске висине, а на трећем месту по заступљености је брежуљкаст-брдски рељеф. На ова три појаса отпада 99,64 % територије слива. Оно што је за потребе ове Студије посебно важно, то је да су доминантни ви-

сински појасеви изнад 500 m надморске висине, у којима се генерише највећа количина падавина, која је битна за површински отицај и настанак бујичних поплава!



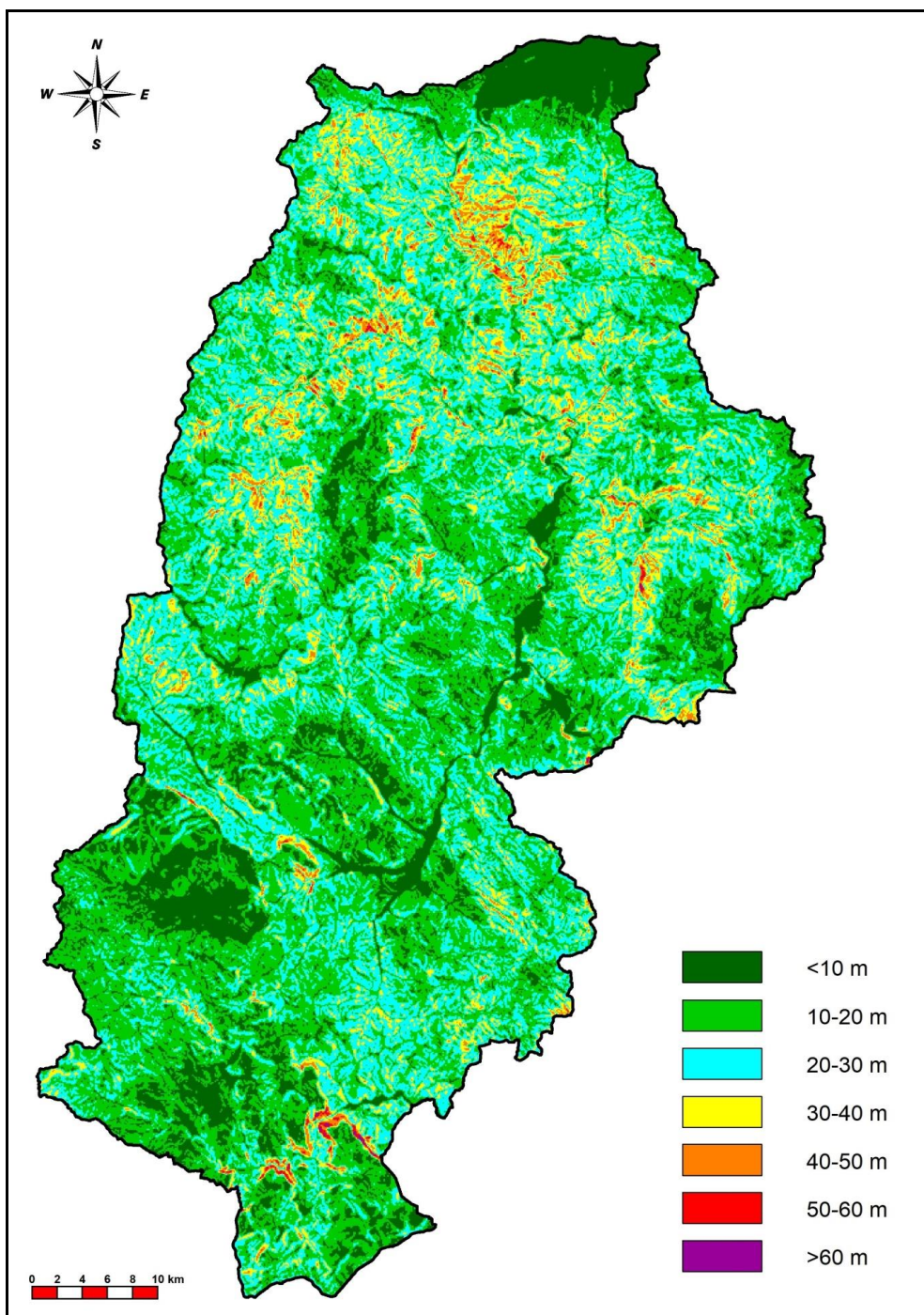
Сл. 7. Хипсометријска карта слива Ибра

Важност хипсометријских карактеристика рељефа слива Ибра за интензитет ерозивних процеса манифестује се директним и индиректним утицајем. Што се директног значаја тиче, висинско зонирање рељефа се налази у тесној вези са природним условима које карактеришу надморске висине и које се висински смењују. Због тога је веома важно утврдити заступљеност појединих висинских зона у циљу утврђивања врсте и динамике процеса анализираниг простора. Наиме, са порастом надморске висине долази до: снижавања температуре и стварања услова за појаву температурног и мразног

разоравања стена, повећања количине падавина што иницира процес спирања и механичке водне ерозије и до формирања снежног покривача веома битног за процес хемијског растварања кречњачких стена. На основу наведеног било би за очекивати да се са порастом надморске висине повећава и интензитет (рецентних) ерозивних процеса, али у природи то не мора и да се деси. Са великом сигурношћу се може рећи да пораст надморске висине фаворизује физичко распадање стена као доминантни геоморфолошки процес и појачава његов интензитет. За остале ерозивне процесе, ово се не може изричито тврдити. Наиме, са порастом надморске висине до одређене границе расте и степен пошумљености терена, већи део године топографска површина је заштићена снежним покривачем, а утицај деструктивних људских активности опада сразмерно са порастом висине рељефа. Ово су само неки од фактора који имају конзерваторски утицај на интензитет рецентних ерозивних процеса, а резултанта оваквих међусобних утицаја практично је тешко објашњива. У циљу барем делимичног осветљавања међузависности продукције и еродовања наноса од надморске висине урађена је њихова анализа по 1 km^2 површине, а као независна променљива узета је вредност надморске висине.

Вертикална рашчлањеност рељефа представља потенцијалну енергију одређеног дела топографске површине дефинисану висинском разликом највише и најниже тачке. Постоје различита мишљења о називу, значају и утицају овог параметра рељефа на интензитет рецентних ерозивних процеса. У савременој геоморфологији сусреће се и назив "енергија" рељефа (Марковић М., 1983), али с обзиром на то да је овај термин неадекватан и ненаучан (Лазаревић Р., 1991) у даљој анализи ће се користити једино првобитни назив. Бројне анализе су показале да вертикална рашчлањеност рељефа не представља показатељ геоморфолошких процеса већ само потенцијал ерозивне енергије који може, а не мора бити искоришћен. Посебно је важно нагласити да потенцијална ерозивна енергија рељефа нема јасно дефинисан значај за рецентну водну ерозију (Лазаревић Р., 1983), али посредан значај може имати његова надморска висина (што је већ објашњено). Према мишљењима С. Гавриловића (1972) и С. Петковића (1993), вертикална рашчлањеност терена ("исцепканост конфигурације") има знатан утицај на продукцију ерозионих наноса. Где је велика рашчлањеност терена ту се најчешће јавља и велика густина речне мреже и на таквом простору водотоци су оптерећени бујичним наносом. Из наведеног произилази да анализа вертикалне рашчлањености терена може имати само оријентациони значај и то као показатељ предиспонираности терена за појаву ерозивних и акумулативних процеса. Да ли ће се они заиста и јавити на топографској површини зависи од сплета физичкогеографских параметара.

Тумачење добијених резултата је веома једноставно, јер делови топографске површине са позитивним вредностима имају добру предиспозицију за појаву ерозивних процеса, док негативне вредности означавају просторе могуће акумулације претходно еродованог материјала. Квантитативна зависност између дисекције терена и интензитета ерозивних процеса још увек није прецизно дефинисана и налази се у фази, као што се и види, бројних хипотетичких разматрања. Просторно посматрано, ерозија ће бити доминантна на деловима територије слива где доминирају позитивни облици рељефа, док се акумулација већих размера може очекивати у алувијалној равни, али и у долинама већих притока.



Сл. 8. Карта вертикалне рашчлањености рељефа слива Ибра

Рашчлањеност рељефа спада у ред најважнијих фактора који утичу готово на све врсте саобраћаја, а посебно на копнени саобраћај. Изградња саобраћајних комуникација бива веома отежана рашчлањеношћу рељефа, а као резултат тога може се манифестовати и смањена концентрација становништва у таквим областима. С обзиром на то да се равничарски терени одликују малом рашчлањеношћу рељефа, онда он и нема већег значаја за изградњу саобраћајница. Проблеми се могу јављати у вези са савлађивањем великих речних токова, одвођењем површинских вода, слабом носивошћу условљеном појавом бара и мочвара које су резултат високог нивоа подземних вода на оваквим теренима. Међутим, код средње и јаке дисецираности терена рељеф има важан утицај на

избор трасе и градњу саобраћајница и осталих инфраструктурних објеката. Свако подсецање падине може довести до појаве клизишта и одрона, а изградња мостова у циљу спајања позитивних облика рељефа има значајан удео у повећању укупне цене градње. У морфолошком погледу, најповољније су уске и симетричне речне долине где су мостови краћи, док су неповољне асиметричне долине са неједнаком висином обала.

Када се врши анализа морфометријских карактеристика градова посебно је важно утврдити вертикалну рашчлањеност рељефа, односно разлику највише и најниже висинске тачке. "У односу на овај параметар, најповољније могућности пружају терени са амплитудом рашчлањености до 25 m. Висинске разлике веће од 50-60 m већ отежавају организацију водоснабдевања, одвођења отпадних вода, градског саобраћаја, планирања уличне мреже и слично – да би са даљим повећањем вредности овог морфометријског параметра поменути проблеми постајали све изразитији. Дисециран рељеф утиче на стамбено-функционалне, санитарно-хигијенске, архитектонско-естетске и техничко-економске карактеристике градње" (Динић Ј., 2007).

На основу података о вертикалној рашчлањености рељефа слива Ибра могуће је урадити и први тренд анализираног параметра. Да би се истакао утицај ендогених сила на читавој разматраној површини методом текућих средњих вредности (Марковић М. 1983) карта вертикалне рашчлањености рељефа преведена је у карту првог тренда исте појаве. На основу ове карте могуће је уочити делове територије на којима се дешава лагано релативно издизање, односно спуштање терена. Позитивне вредности ограничавају просторе лаганог издизања терена, док негативне вредности изолунија представљају зоне спуштања топографске површине. Лако је уочљиво да се дуж раседних линија јавља лагано тоњење које је кореспондентно зонама акумулације материјала, док су зоне издизања сагласне зонама могуће ерозије.

Угао нагиба рељефа представља један од основних фактора који дефинише интензитет ерозивних процеса. Ако се искључе сви други физичко-географски процеси и карактеристике рељефа, онда се може рећи да интензитет ерозије расте са повећањем нагиба терена. Ово је условљено чињеницом да са повећавањем нагиба терена расте и кинетичка енергија воде која се слива низ падину. Стога, иста количина воде на хоризонталној и нагнутој површини има различиту енергију и на овој другој може да еродује далеко већу количину материјала. Као илустрацију наведеног може се навести да повећање нагиба од 2° на 8° повећава брзину отичуће воде двоструко, а то јој даје енергију да низводно понесе комаде наноса који су 64 пута тежи од оних које је носила при нагибу од 2°. Дакле, тежина наноса која се слива низ падину пропорционална је шестом степену вредности брзине (Гавриловић С., 1972).

Претходно разматрање има великим делом теоријски значај, јер се на терену може десити да и поред постојања великог угла нагиба интензитет ерозије нема значајнију вредност. На пример, ако је терен великог нагиба покривен веома густом вегетацијом износ ерозије може бити у границама толеранције, за разлику од мање нагнутог, али незаштићеног дела топографске површине. Као важан фактор издваја се и тип геолошке подлоге, јер је на кречњацима и поред великог угла нагиба процес спирања близак нули, али је зато изражена хемијска ерозија. Ово само показује да је у потпуности искључена могућност једностраног разматрања интензитета ерозивних процеса без ширег сагледавања услова терена на којем се они јављају.

Од нагиба топографске површине зависи и интензитет плувијалне ерозије. На великим нагибима вода која потиче од падавина брзо отиче и површина бива потпуно "отворена" за нове кишне капи које ударају о подлогу, али под малим углом. Насупрот томе, на равним површинама услед падања кишних капи може се образовати танак слој воде који ублажава удар капи и штити земљиште од распрскавања. Међутим, с друге стране удар кишне капи је далеко снажнији на хоризонталној него на нагнутој површи-

ни. На основу ових разматрања потпуно је јасно да се већа пажња мора посветити утицају нагиба топографске површине на интензитет плувијалне ерозије. Ерозивни облици површинске и линијске водне ерозије умногоме зависе од нагиба топографске површине. Истраживања су показала да је на нагибима до 5° доминантна површинска ерозија (као и око развођа), а са порастом пада топографске површине расте густина линијских облика, што је од великог значаја за настанак бујичних поплава.

Утицај нагиба има посебан значај код механичког разоравања стена за кретање распаднуте дробине. Распаднути материјал се креће преко нагнутих делова топографске површине, крупнији комади се услед котрљања, судара и трења разбијају у мање и постају све ситнији што су више удаљени од места откидања. Ако је нагиб терена благ, онда је изражено веома кратко кретање дробине, док се код стрмих падина он дуже креће и формира изразите облике рељефа (точила, сипари, плазеви). Међутим, распаднути материјал делује повратно на изглед рељефа и изазива смањење падова топографске површине (смањивањем стеновитих површина) и у крајњој фази њену апланацију.

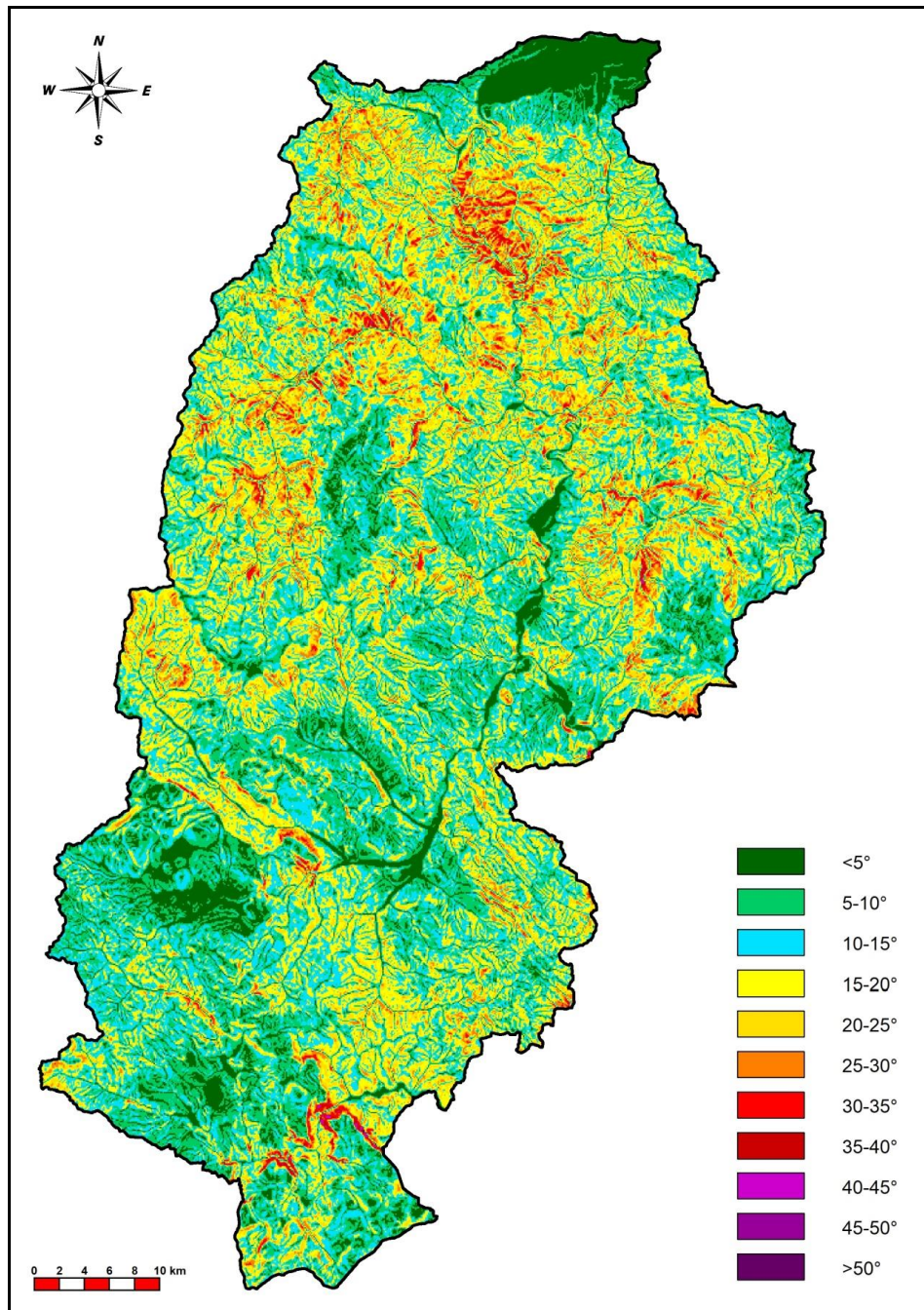
Таб. 8. Заступљеност различитих класа нагиба рељефа у сливу Ибра

Нагиб терена [°]	Површина [km ²]	Удео у укупној површини [%]
<5	342.80	9.84
5-10	725.22	20.82
10-15	933.07	26.79
15-20	801.24	23.00
20-25	452.04	12.98
25-30	175.11	5.03
30-35	46.19	1.33
35-40	6.78	0.19
40-45	0.85	0.02
45-50	0.02	0.00
>50	0.03	0.00
Укупно	3483.36	100.00

Анализом вредности углова нагиба рељефа у сливу Ибра, утврђено је да су углови нагиба до 10° распрострањени на 30,7 % укупне територије, док на нагибе од 10-20° отпада 49,8% површине слива. На нагибу већем од 20° налази се свега 19,5 % територије коју захвата слив Ибра. Средњи нагиб рељефа у сливу Ибра износи $\alpha_{sr} = 14^\circ$.

У земљама са јасно дефинисаним смерницама очувања постојећег земљишног фонда површине чији је нагиб већи од 10-15° не користе се за једногодишње културе. У нашој земљи нема јасно дефинисаних ограничења, па се у појединим случајевима обрадиве површине налазе и на падовима до 50°. Као крајњи резултат таквог начина газдовања површинама јавља се нарушавање природне равнотеже и појава јаке ерозије и убрзаног одношења растреситог површинског слоја. Карактеристике нагиба терена утичу на градњу и експлоатацију инфраструктурних објеката (саобраћајнице, објекти комуналне инфраструктуре, санитарно техничка постројења). Ако су падине блаже тада се водовод и канализација лакше граде и експлоатишу, лакше је сливање атмосферских падавина са простора града, процеђивање простора предвиђених за спорт и рекреацију. Велики нагиби онемогућавају градњу високих објеката, а да би били коришћени неоп-

ходна су велика улагања за њихово уређење. Провлачење саобраћајница преко великих нагиба је отежано па се мора водити рачуна и о експлоатационим својствима возила. Само за поједине облике рекреације повољни су велики нагиби (планинарење, скијање, санкање и други облици зимске рекреације).



Сл. 9. Карта нагиба рељефа у сливу Ибра

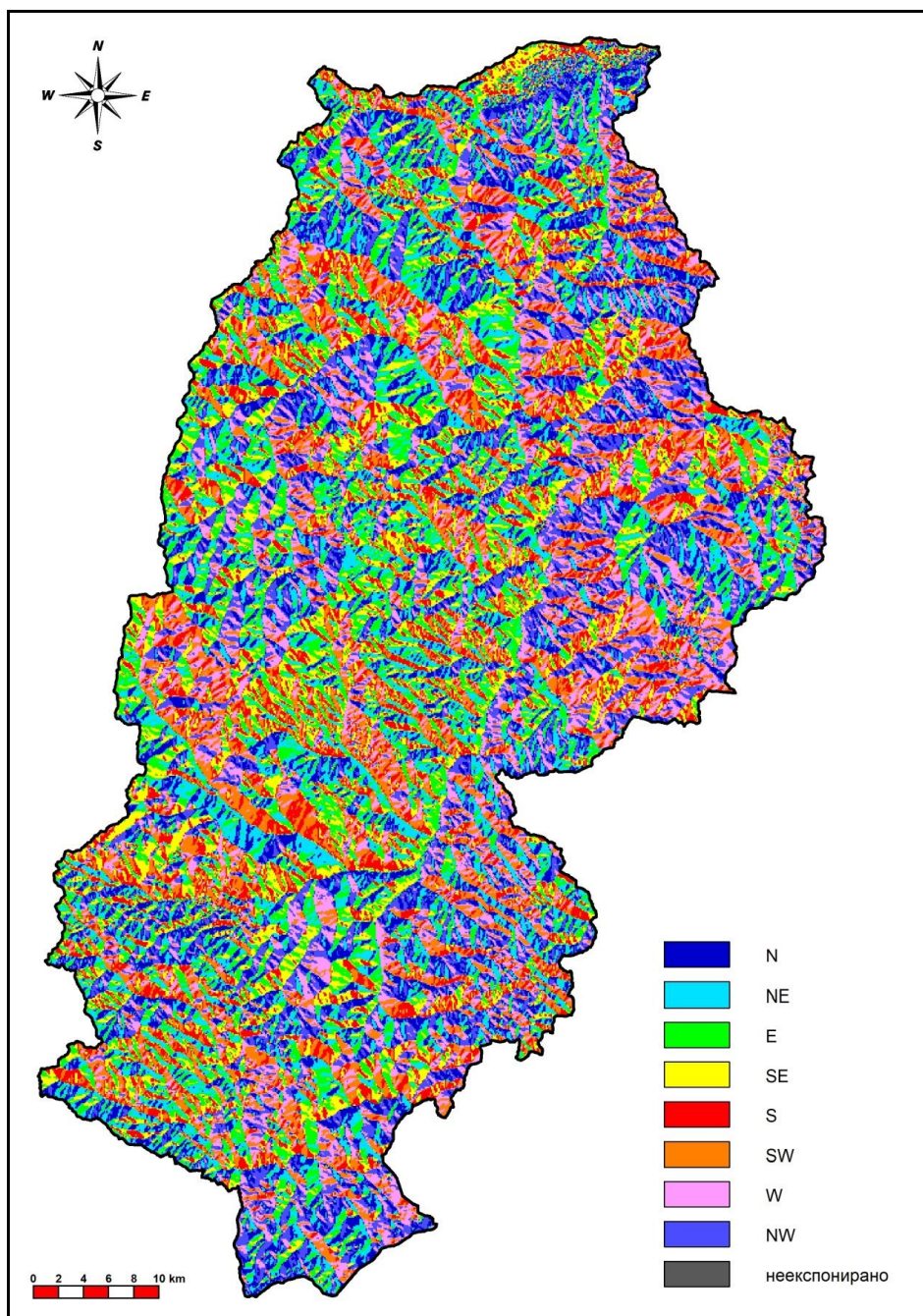
У земљама са јасно дефинисаним смерницама очувања постојећег земљишног фонда површине чији је нагиб већи од $10-15^\circ$ не користе се за једногодишње културе. У нашој земљи нема јасно дефинисаних ограничења, па се у појединим случајевима обрадиве површине налазе и на падовима до 50° . Као крајњи резултат таквог начина газдовања површинама јавља се нарушавање природне равнотеже и појава јаке ерозије и убрзаног одношења растреситог површинског слоја. Карактеристике нагиба терена ути-

чу на градњу и експлоатацију инфраструктурних објеката (саобраћајнице, објекти комуналне инфраструктуре, санитарно техничка постројења). Ако су падине блаже тада се водовод и канализација лакше граде и експлоатишу, лакше је сливање атмосферских падавина са простора града, процеђивање простора предвиђених за спорт и рекреацију. Велики нагиби онемогућавају градњу високих објеката, а да би били коришћени неопходна су велика улагања за њихово уређење. Провлачење саобраћајница преко великих нагиба је отежано па се мора водити рачуна и о експлоатационим својствима возила. Само за поједине облике рекреације повољни су велики нагиби (планинарење, скијање, санкање и други облици зимске рекреације).

Експозиција рељефа има улогу веома важног модификатора ерозивних процеса. Од експозиције зависи пријем и дужина трајања сунчевог сјаја, температурне суме и њихове амплитуде, а све то директно и индиректно утиче на процесе физичког разаравања стена и денудацију. Експозиција модификује значај висине Сунца изнад хоризонта тако што присојне стране омогућавају повећавање упадног угла његових зрака, а осојне њихово смањивање (Драгићевић и Филиповић, 2016).

На нашим географским ширинама којима припада и слив Ибра, највећу количину топлоте прима јужна експозиција па се на њој јавља најјаче загревање топографске површине, али и највеће амплитуде. То је условљено чињеницом да су ове експозиције у пролећним и јесењим данима обасјане великим упадним углом сунчевих зрака (око 90°). Извршена мерења су показала да се и током зимског периода стеновите површине јужне експозиције у подневним часовима могу загрејати до 50° , а у исто време северне падине имати температуру око 0° С (Шибалић Д., 1986). С друге стране, падине северне експозиције великог угла нагиба и приближно исте надморске висине могу лети у време највишег положаја Сунца имати нижу температуру од јужних за више од 20° С. Истраживања су показала да су западне експозиције топлије од истих источне, а разлике су условљене периодима дневног осунчавања. Источне експозиције изложене су директном сунчевом зрачењу у преподневним часовима и тада се највећи део топлотне енергије троши на испаравање влаге са топографске површине. Западне експозиције имају сасвим другачији ток осунчавања и обасјане су Сунцем у послеподневним часовима када је услед повећања температуре ваздуха већ испарио добар део влаге из земљишта. У периоду њихове експонираности сунчевим зрацима топлотна енергија се директно троши на загревање топографске површине, а самим тим и ваздуха. Према Д. Дукићу (1980), летњи месеци на приближно истим висинама могу бити $5-6^{\circ}$ С топлији на јужној него на осојној страни. Најнеповољније услове за пријем сунчеве топлотне енергије имају велики нагиби северне експозиције. На њих сунчеви зраци падају само у топлом делу године и то на кратко двапут дневно, непосредно након изласка и пре залаaska Сунца. На северним експозицијама влажност је већа него на јужним што условљава добру пошумљеност и дебљину земљишног покривача, а самим тим и густину речне мреже. Према овим карактеристика и интензитет денудације је мањи него на јужним падинама.

Картом експозиција рељефа слива Ибра приказан је њихов просторни распоред, али и заступљеност и појединачни удео сваке од њих. На основу наведеног добро је уочљиво да експозиције рељефа представљају снажног модификатора ерозивних процеса, али до сада још увек није пронађена методологија квантификовања њиховог утицаја и одређивања ерозивног дејства.



Сл. 10. Карта експозиција рељефа у сливу Ибра

Због велике променљивости њиховог утицаја на физичко-географске процесе (зависно од географске ширине, климатског појаса, угла нагиба рељефа) нису нашле свог удела у емпиријским моделима прорачуна и прогнозирања интензитета ерозивних процеса. Један од разлога је и непостојање осматрачких пунктова за мерење квантитативних показатеља климатских и других елемената на одговарајућим експозицијама, а то је нужни предуслов у изради анализа и успостављања основних математичких законитости. Једино што за сада преостаје је квалитативна анализа значаја експозиција рељефа, а то је још увек теоријско разматрање које захтева проверу и примену у пракси.

4. КЛИМАТСКЕ И ХИДРОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

4.1 Климатске карактеристике слива Ибра

Клима представља један од најважнијих фактора који одређују интензитет и врсту ерозивних процеса. У зависности од климатских карактеристика одређеног терена може се очекивати појава водне, снежно-ледничке, или еолске ерозије. На основу доступних климатолошких података анализиране су основне климатске карактеристике слива Ибра. Клима има улогу модификатора интензитета ерозије и њен утицај се манифестује директно, тј. преко климатских елемената и појава и индиректно, преко вегетације и типова педолошког покривача који су непосредни одраз њеног карактера. Утицај климе на ерозивне процесе мора се посматрати као укупно стање свих чинилаца, а не само кроз количину, интензитет и распоред падавина у току године. Само ако се направи такав приступ, постаје могуће разумети зашто иста количина падавина не проузрокује увек исте ерозивне последице и исти интензитет плувијалне ерозије, денудације и флувијалне ерозије, али и карактеристичне појаве великих вода. У анализи климатских карактеристика слива Ибра као фактора рецентних ерозивних процеса, неопходно је узети у разматрање њене најважније елементе, температуру и падавине.

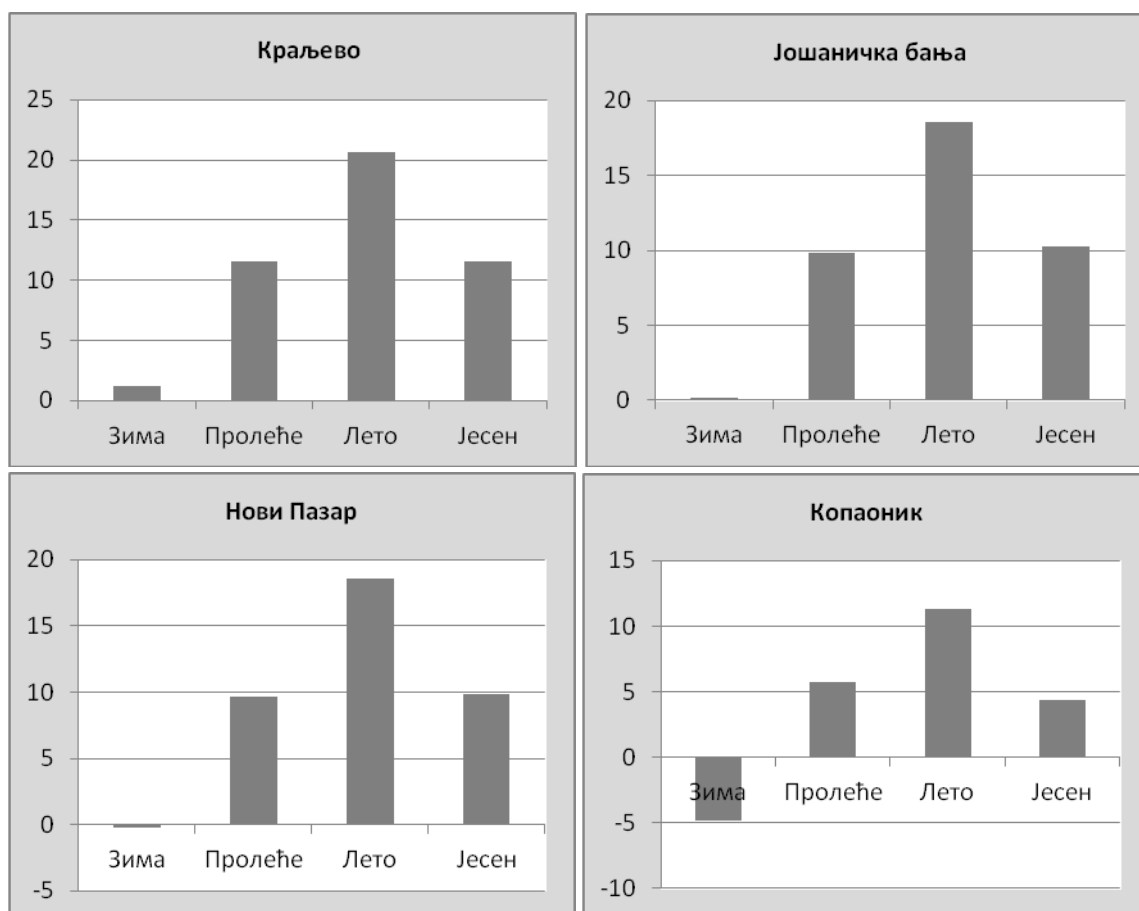
4.1.1. Температура ваздуха

Подаци о температурама ваздуха за слив Ибра добијени су анализом мерења са станица Краљево, Јошаничка Бања, Нови Пазар и Копаоник, за период 1961-2010. Средње месечне и годишње температуре дате су у табели 9. Најхладнији месец на свим станицама је јануар. Најтоплији месец на станицама Краљево, Јошаничка Бања и Нови Пазар је јул, док је на станици Копаоник август. Амплитуда температура најхладнијег и најтоплијег месеца се креће од 17,4°C (на станици Копаоник) до 21,4°C, (на станици Краљево). Клима овог простора је умерено-континентална и планинска. У априлу долази до наглог пораста температуре у планинском делу слива, па се тада отапа највећа количина снега, што може довести до наглог повећања количине воде у рекама и до појаве бујичних поплава.

Таб. 9. Средње месечне и годишње температуре на станицама у сливу Ибра за период 1961-2010.

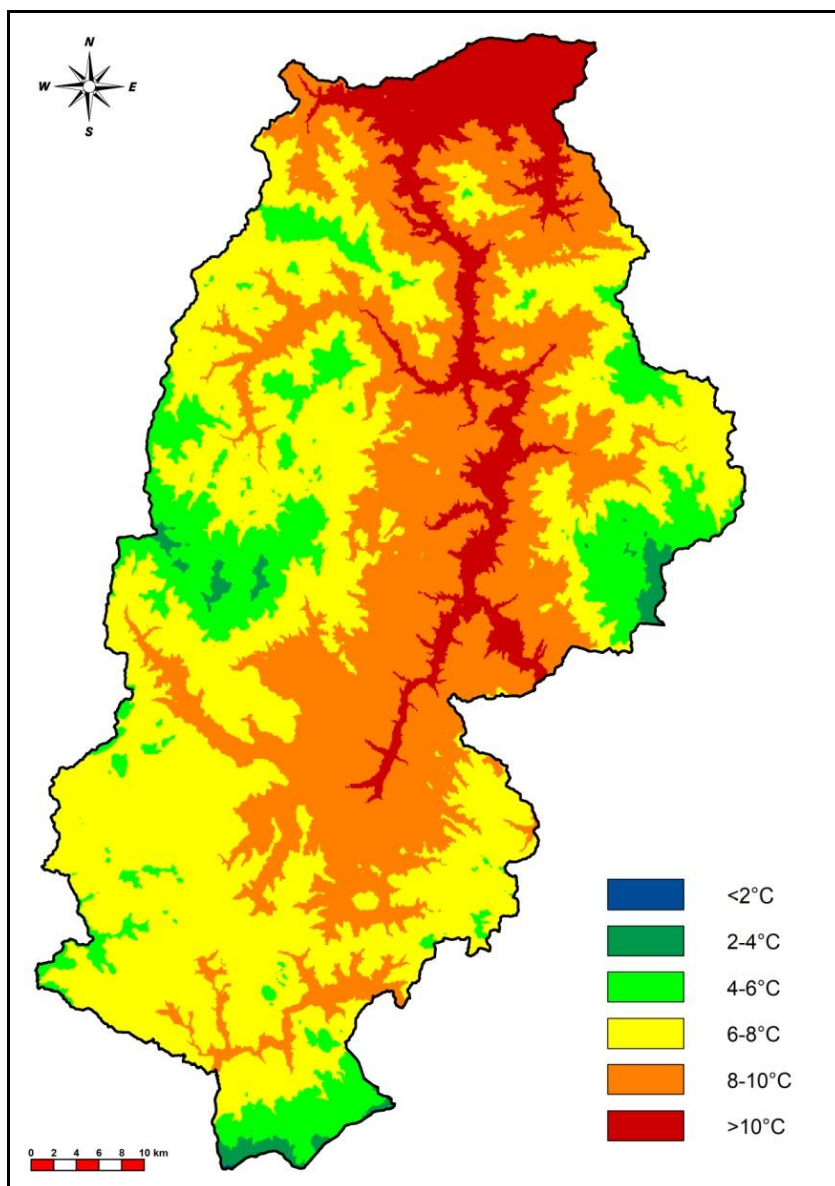
Станица	н. в. [m]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Јошаничка Бања	555	-1,0	1,1	5,1	10,0	14,4	17,5	19,3	19,1	15,2	10,5	5,3	0,4	9,7
Копаоник	1711	-5,3	-5,2	-2,6	1,6	6,7	10,0	11,9	12,1	8,4	4,6	0,1	-3,8	3,2
Краљево	215	-0,1	2,4	6,7	11,6	16,6	19,6	21,3	21	16,6	11,6	6,5	1,4	11,3
Нови Пазар	545	-1,3	0,9	5,1	9,5	14,4	17,5	19,2	19,1	14,9	10	4,8	-0,1	9,5

Лето је најтоплије годишње доба са температурама од: 11,4°C (Копаоник), 18,6 °C (Нови Пазар), 18,7°C (Јошаничка Бања) и 20,6°C (Краљево), док је зима најхладнија са температурама од: -4,7°C (Копаоник), -0,2°C (Нови Пазар), 0,2°C (Јошаничка Бања) и 1,2°C (Краљево). Код већине станица јесен је топлија од пролећа, а разлике у средњим температурама ових годишњих доба се повећавају са порастом надморске висине, па у Новом Пазару износе 0,2°C, на Јошаничкој бањи 0,5°C, а на Копаонику 2,5°C. Једино је на станици Краљево забележено топлије пролеће у односу на јесен за 0.06°C.



Сл. 11. Средње сезонске температуре ваздуха на станицама у сливу Ибра

Просторна расподела средње годишње температуре за слив Ибра добијена је на основу односа између надморске висине станица (Краљево, Јошаничка Бања, Копаоник и Нови Пазар) и њихових средњих годишњих температура (регресија: $-0.0052 \cdot H + 12.649$; $R^2 = 0.9992$). Средња годишња температура ваздуха за простор истраживања износи 7.8°C , а креће се у распону од $1,9^\circ\text{C}$ у највишим деловима слива, на Копаонику, до $10,9^\circ\text{C}$ у Краљеву, при ушћу Рибнице у Ибар (слика 11).



Сл. 12. Изотермна карта слива Ибра за период 1961-2010. године

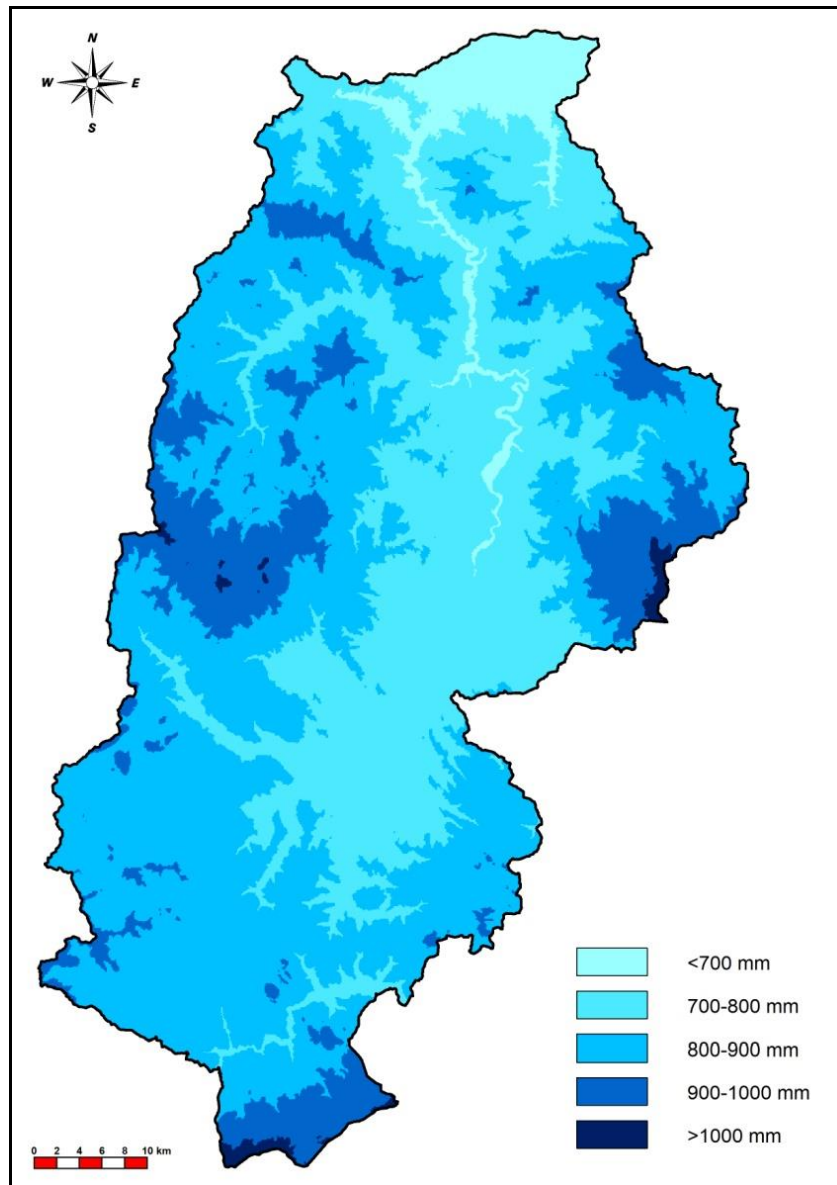
4.1.2. Падавине

Од наведених климатских елемената, на простору који захвата слив Ибра, падавине су биле предмет детаљније анализе са аспекта интензитета ерозивних процеса и појаве великих вода. Полазни податак за сва даља хидролошка и геоморфолошка истраживања представља познавање количине и интензитета падавина над неким делом топографске површине. Ово је иницирано чињеницом да вода представља основни геоморфолошки агенс на Земљиној површини и да постоје различите врсте ерозија које она условљава својим механичким и хемијским деловањем, али су у последице деловања вода веома озбиљне и вишеструке.

Досадашњим анализама је доказано да укупна годишња висина падавина није од пресудног значаја за интензитет ерозивних процеса и појаву поплава у сливу, већ је далеко значајнији распоред тих падавина у току године тј., плувиометријски режим и њихов интензитет. Несумњиво је да годишња висина падавина представља неопходан по-

датак за израчунавање интензитета ерозије неког простора, јер осим тога што је овај параметар лако доступан, он представља веома важан саставни део великог броја емпиријских једначина. По правилу, са повећавањем износа годишње висине падавина расте и потенцијална ерозивност датог простора. Но, да ли ће се ова констатација јавити и на терену зависи од сплета физичко-географских фактора, јер са порастом количине падавина долази и до прираста вегетације, а она представља један од основних антиерозивних фактора на терену. Утврђивање ерозивних карактеристика падавина подразумева, осим податка о њиховој годишњој вредности, још и трајање, интензитет, учесталост, кинетичку енергију, плувиометријски режим, као и њихов просторни распоред.

На основу података са падавинских станица Краљево, Копаоник, Јошаничка Бања, Нови Пазар, добијен је распоред средње годишње количине падавина у сливу Ибра, за период 1961-2010. Средња годишња количина падавина у сливу, за истраживани период, износи 824 mm, а креће се у распону од 700 mm, при ушћу Рибнице у Ибар, до 1024 mm, у највишим деловима слива, на Копаонику. Просторни распоред средње годишње количине падавина у сливу приказан је на слици 13.



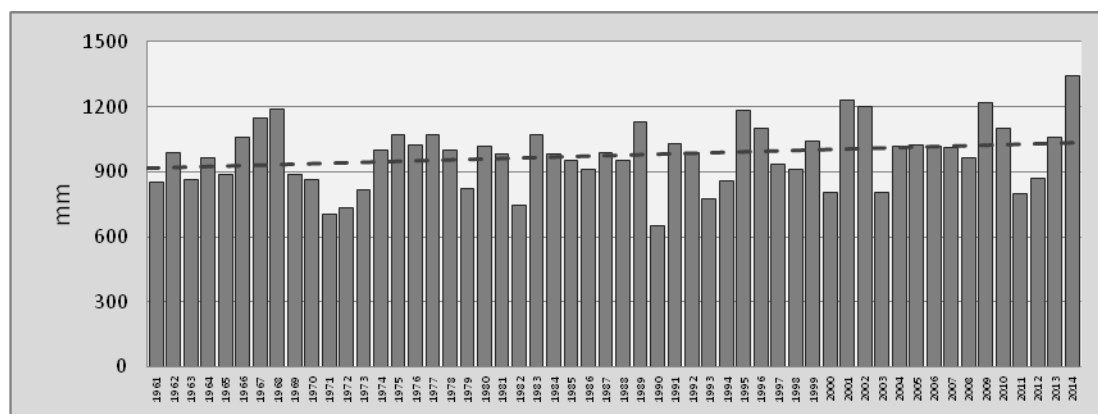
Сл. 13. Изохијетна карта слива Ибра за период 1961-2010

На основу података за станицу Краљево, најкишовитије годишње доба је лето с просечном висином падавина 228,1 mm (30,2%). Највише падавина има јун, просечно 90,6 mm, а најмање фебруар и март 46,0 mm. У пролеће, средња висина падавина је 197,7 mm, док је у јесен 171,5 mm. Просечна годишња количина падавина на овој станици износи 755 mm. Висина падавина у вегетационом периоду годишње износи просечно 432,5 mm. Просечна годишња честина падавина износи 130,3 дана у години.

Таб. 10. Средње месечне вредности падавина (у mm) у сливу Ибра за период 1961-2014. (РХМЗ)

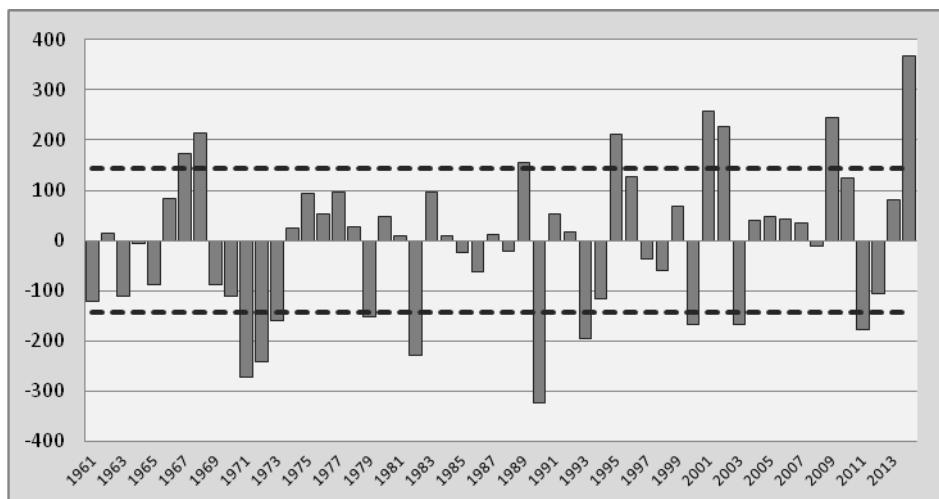
	Н. в. [m]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Краљево	215	42.6	46.0	51.5	61.9	83.0	90.2	73.2	62.3	64.6	54.9	54.4	59.1	746.8
Н. Пазар	545	41.8	39.1	39.6	48.8	65.5	64.4	67.1	51.9	60.1	52.7	58.2	54.9	649.8

За анализу режима падавина коришћени су подаци са станице Копаоник. Средња годишња количина падавина на овој станици, у периоду 1961-2014, износила је 974 mm. У поменутом периоду, највећа годишња количина падавина износила је 1342 mm, а забележена је 2014. године, док је најмања била 651 mm, и то 1990. године. Амплитуда количине падавина најкишовитије и најсушније године износи 691 mm.



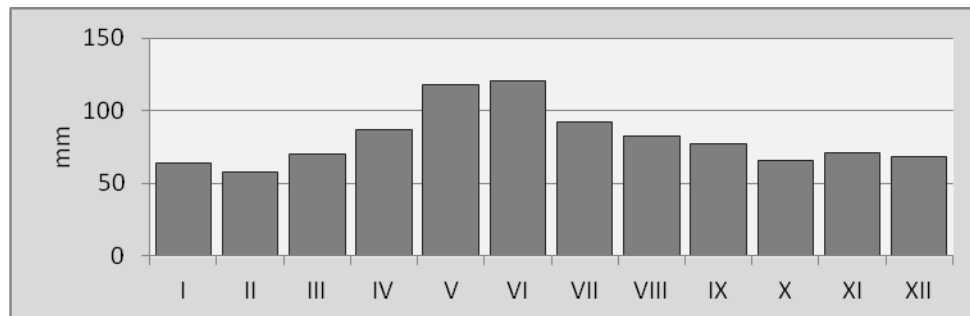
Сл. 14. Годишње количине падавина са трендом промена за период 1961-2014.

Тренд промене годишњих количина падавина показује пораст њихових вредности за 22,1 mm на сваких 10 година, односно раст од 2,4% по деценији. Тренд није статистички значајан према Ман Кендал тесту. Вредност стандардне девијације годишњих количина падавина (σ) за период 1961-2014 од 144, указује на то да је уобичајено колебање годишње количине падавина између 830 и 1118 mm. Изван овог опсега, биле су 1971., 1972., 1973., 1979., 1982., 1990., 1993., 2000., 2003. и 2011. година, као сушне, као и 1967., 1968., 1989., 1995., 2001., 2002., 2009. и 2014. година, као кишне године (слика 14). У посматраном 54-годишњем периоду, изван опсега нормале било је 18 година, односно 33,3% случајева, и то 10 година испод и 8 изнад границе нормалног одступања. Треба напоменути да је 1990. година била веома сушна, са одступањем годишње количине падавина у односу на просечну вредност више него 2 пута већим од вредности стандардне девијације, а 2014. година веома кишна по истом критеријуму.



Сл. 15. Одступање од средње годишње количине падавина за период 1961-2014, са истакнутом вредношћу $\pm\sigma$

За посматрани период, у просечној години, најкишовитији месец је био јун, са просечном количином падавина од 121 mm, док је најмање кише било у фебруару, просечно 58 mm. Амплитуда количине падавина најкишовитијег и најсушнијег месеца износи 63 mm. Падавине у мају и јуну су најчешће циклонског карактера. Током лета се највише излучују пљусковитим кишама. Мања количина кише током зимских месеци је последица ниских температура, због чега се падавине у највећој мери излучују у виду снега.



Сл. 16. Средње месечне количине падавина за период 1961-2014

Највеће вредности стандардне девијације у посматраном периоду биле су у августу, а најмање у фебруару. Највеће вредности коефицијента варијације су у августу и септембру (табела 11). То је зато што су то месеци са дужим периодима без падавина, који могу бити прекинути пљуквитим кишама већег интензитета. Вредност коефицијента варијације годишњих количина падавина за истраживани период износи 0,15.

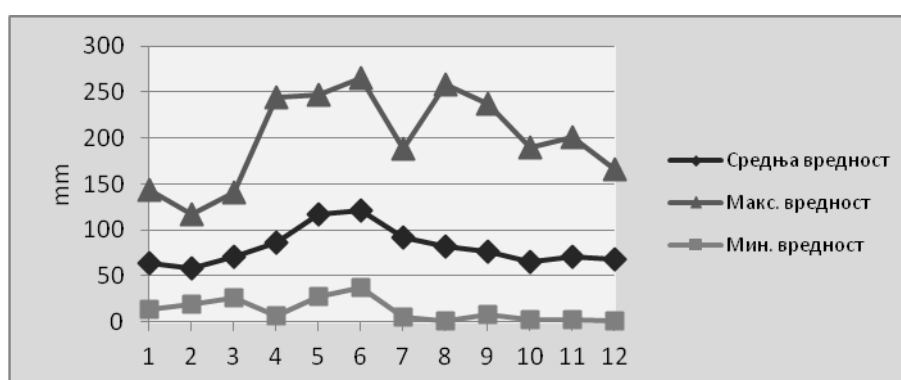
Таб. 11. Месечне количине падавина, стандардне девијације, коефицијента варијације и коефицијента асиметрије

Месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
R [mm]	64,4	57,7	70,3	86,8	117,6	120,5	91,9	82,8	76,8	65,7	70,8	68,5	973,9
StDev	35,4	25,8	29,1	44,2	50,3	52,4	42,1	55,6	51,4	35,5	42,0	32,4	144,4
Cv	0,55	0,45	0,41	0,51	0,43	0,43	0,46	0,67	0,67	0,54	0,59	0,47	0,15

У табели 12 и на слици 17 приказан је однос између средњих месечних количина падавина на станици Копаоник, за период 1961-2014, у односу на максималне и минималне месечне количине падавина за сваки месец. Најкишовитији месец током назначеног периода је био јун 1969. године са 265 mm падавина, док је у августу 2012. године пало свега 0,6 mm падавина.

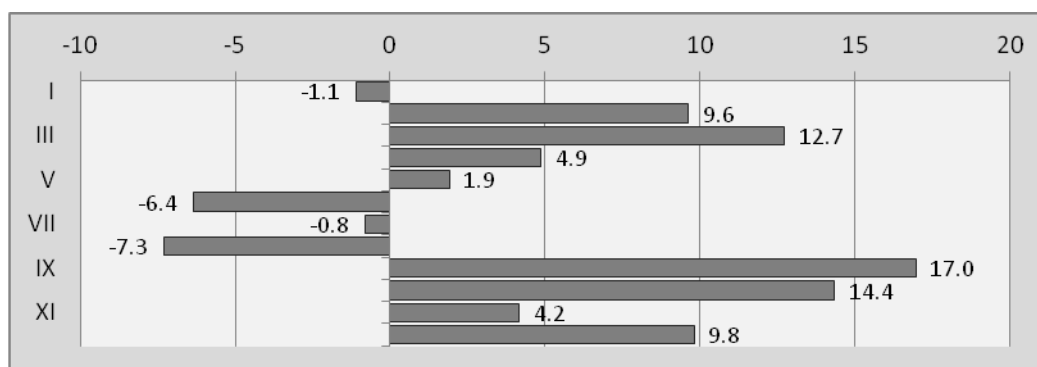
Таб. 12. Средње, максималне и минималне месечне количине падавина на станици Копаоник за период 1961-2014

Месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
R	64,4	57,7	70,3	86,8	117,6	120,5	91,9	82,8	76,8	65,7	70,8	68,5
R_{min}	14,0	19,2	26,1	7,2	28,1	37,7	4,7	0,6	7,4	2,2	2,2	0,6
R_{max}	144,1	116,6	140,6	244,1	246,7	264,7	187,8	258,1	237,9	190,0	201,5	166,5

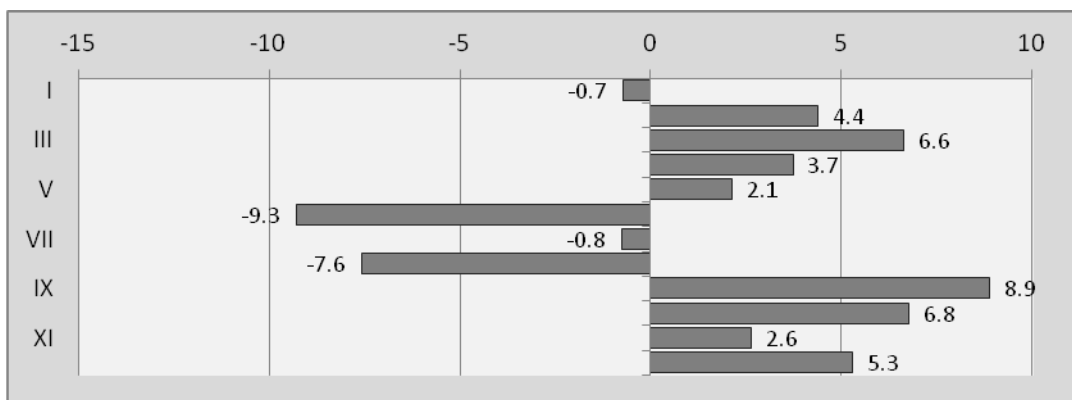


Сл. 17. Средње, максималне и минималне месечне количине падавина падавина на станици Копаоник за период 1961-2014

Проучавањем месечних количина падавина за период 1961-2014 примећено је да количине падавина у јануару, јуну, јулу и августу показују тренд опадања, док код осталих месеци показују тренд повећања. Најизраженији тренд повећања количине падавина показује септембар и то 17% на сваких 10 година, односно 8,9 mm по декади. Са друге стране, најизраженији тренд смањивања количине падавина у процентима показује август и то 7,3% на сваких десет година, а количински је то јун са падом од 9,3 mm по декади (слике 18 и 19). Према Ман Кендаловом тесту, статистички су значајни трендови мартовских, јунских и октобарских падавина, на 95% нивоу поверења, као и тренд фебруарских падавина, на 90% нивоу поверења.

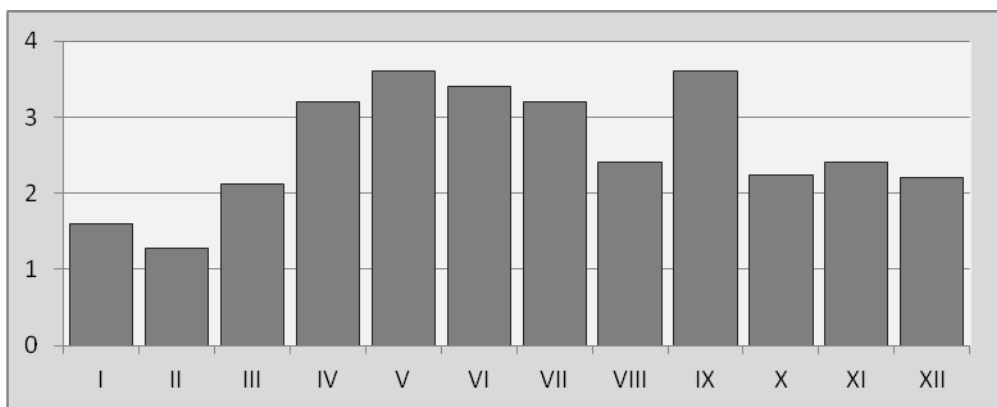


Сл. 18. Тренд промене средњих месечних падавина у % на 10 година



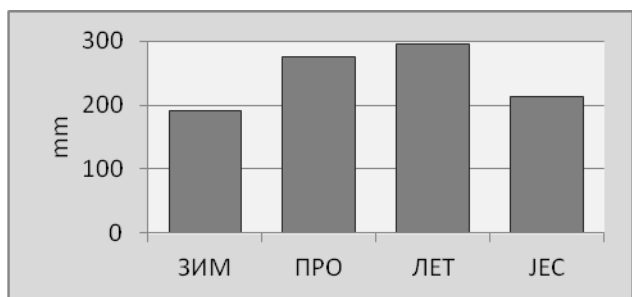
Сл. 19. Тренд промене средњих месечних падавина у mm на 10 година

На станици Копаоник, у периоду 1990-2014, просечно су забележена 31,2 дана када је количина падавина износила преко 10 mm. У јуну и септембру је било највише таквих дана и то 3,6 у просеку, а најмање је их је било у фебруару, у просеку 1,3 (слика 20). Њихов распоред током године је у сагласности са средњим месечним количинама падавина, изузев септембра, што показује да се дуготрајни периоди без падавина или са мањом количином, прекидају кишним данима.



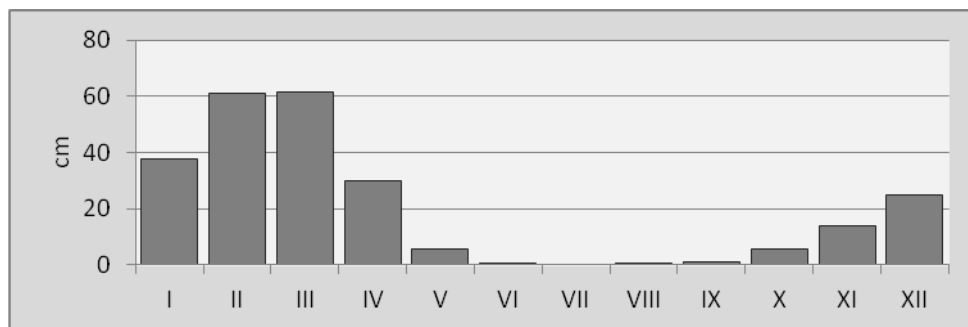
Сл. 20. Број дана са количином падавина већом од 10 mm

Најкишовитије годишње доба је лето са просечном количином падавина од 295 mm, затим следи пролеће са 275 mm, док јесен нешто кишовитија од зиме, са 213 mm, наспрам 191 mm (слика 21). Амплитуда количине падавина најкишовитијег и најсушнијег годишњег износи 104 mm.



Сл. 21. Просечне сезонске количине падавина

Просечна висина снежног покривача за период 1990-2014, је била највиша у марту и износила је 61,3 cm. У фебруару је та вредност била веома блиска мартовској и износила је 61,3 cm. Значајније количине снега забележене су и у јануару, априлу, новембру и децембру (слика 22).



Сл. 22. Средња месечна висина снежног покривача

На основу анализе падавина у периоду 1961-2010. у сливу Ибра, дошло се до података неопходних за доношење правилнијих закључака о њиховом утицају на интензитет ерозивних процеса. Анализирајући просторни распоред падавина у сливу Ибра уочава се да су највлажнији источни и југоисточни делови слива, док најмање падавина примају северни и централни делови.

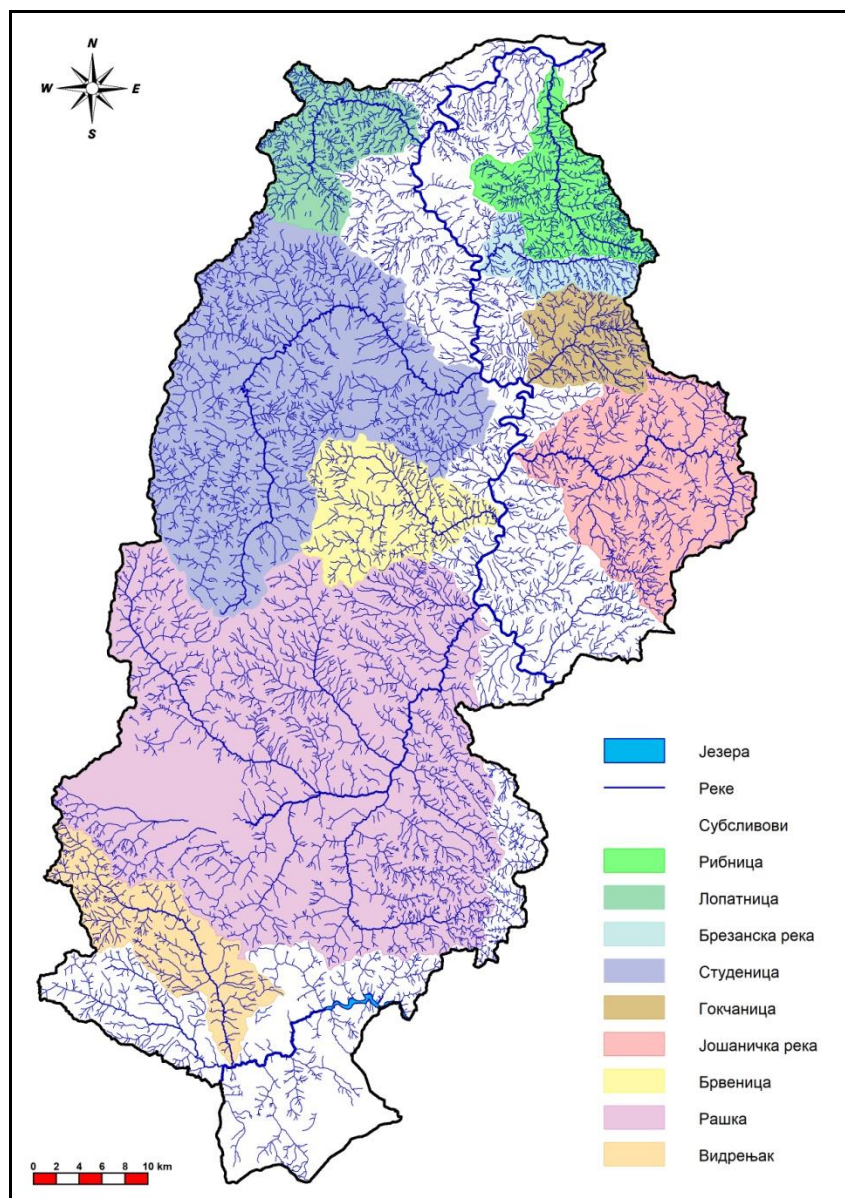
4.2. Хидролошке карактеристике слива Ибра

Слив реке Ибар припада сливу Западне Мораве, односно Црноморском сливу. Река Ибар извире јаким крашким врелом испод северних падина планине Хајле у Црној Гори (на око 1360 m надморске висине), 10 km узводно од Рожаја. Долина реке Ибар простире се у централном делу Србије и источном делу Црне Горе и укупне је дужине 276 km. Слив захвата површину 7953,08 km². Ибар се, 4,5 km источно од Краљева улива у Западну Мораву и њена је највећа притока. Важније притоке Ибра су: Рашка, Студеница, Видрењак и Лопатница са леве, а Ситница, Јошаница и Рибница са десне стране. Већа насеља кроз која Ибар протиче су: Рожаје, Рибариће, Зубин Поток, Косовска Митровица, Звечан, Лепосавић, Рашка, Бањевац, Ушће, Богутовац, Матарушка Бања и Краљево.

Ибар је према величини слива и количини воде већи од Западне Мораве (пре његовог ушћа у њу), тако да је он најзначајнија притока у сливу Западне Мораве (даје јој просечно 65,7 m³ воде у секунди). Ово је посебно значајно, јер Ибар доноси 23,4 m³/s воде више него што протиче Западном Моравом пре прихватања Ибра, тако да је у хидролошком погледу Западна Морава притока Ибра.

Долина Ибра се условно може поделити на три дела. Горњи ток, од извора (km 272,2) до ушћа Ситнице (km 166,8), има при малој води укупни пад од 705 m, док је просечни пад 6,7 %. Средњи ток, од ушћа Ситнице до ушћа Рашке (km 94,8) има укупни пад од 102 m, а просечни пад је 1,4 %. Доњи ток, од ушћа Рашке до ушћа Ибра у Западну Мораву, има при малој води укупни пад од 211,5 m, средњи пад је 2,33 %.

Ширина и дубина Ибра су веома променљиве. Узводно од Рожаја, корито је широко 2-10 m, а дубина воде износи 0,5-1 m. У Мојстирској клисури се сужава до 8 m, а дубина воде у вировима достиже 3-4 m.



Сл. 23. Геопросторни изглед слива Ибра са распоредом припадајућих субсливова

Горњи ток Ибра обухвата део тока који се налази на територији две државе: Црне Горе и Србије. На територији Црне Горе, река Ибар прима укупно 23 притоке. Тече према североистоку, кроз шумовиту долину, која местимично има карактер клисуре, а местимично су мање уравњене површине. Проширења су дуга до 300 m, а широка до 100 m. Десне притоке су: Морача (2,5 km), Ибарац (7,5 km), Црња (14 km), чије су притоке Букељка, Лазањска ријека и Балотска ријека (8,5 km), док су притоке са леве стране: Жупаница (12,5 km) која у свом току прима више притока (Бисернички поток, Речица, Богајска ријека), Ловничка ријека (12 km), Граховача (10 km), Дубоки поток, Муков поток и Буковица (15 km). Укупна дужина Ибра и притока до Рожаја износи 195 km (Дукић, 1953, 1964). Ибар и његове притоке узводно од Рожаја имају карактер простране изворне челенке, врло густе речне мреже. Код села Баћ на Ибру се налазе и два водопада, једина на целом току Ибра, Мали и Велики скок, високи 2 и 7 m.

На улазу у Србију Ибар прима своју прву значајнију леву притоку реку Видрењак. Целом својом површином Видрењак се простире на територији општине Тутин. Површина слива износи 139 km², а највеће његове притоке су: Печаоница, Ресник и Свра-

чићки поток. Након ушћа Видрењака повећава се и водност самог тока реке Ибар. Код села Батраге налази се најузводнија хидролошка станица на реци Ибар – Батраге, основана 1980. године. Лоцирана је на 230 km од ушћа Ибра у Западну Мораву.

На 24 km узводно од Косовске Митровице долина Ибра је преграђена земљаном браном високом 108 m (једна од највиших таквих брана у Европи) те је иза ње формирано језеро Газиводе. Укупна запремина језера износи 370 милиона m³. Површина језера је 12 km², просечна ширина око 500 m, док му је максимална дубина језера око 100 m, непосредно код бране. Низводно од бране долина Ибра се постепено проширује и код Косовске Митровице улази у доњи крај Косовског поља, где прима реку Ситницу и лактасто скреће ка северу.

Ситница је до 1936. године истицала из баре Сазлије, али је прекопавањем канала она потпуно исушена. Због тога се за извориште Ситнице сада узимају два мања водотока, река Топлица и северни крак Неродимке, док јужни отиче ка Лепенцу, образујући на тај начин вештачку бифуркацију. Река тече целом дужином од 90 km кроз Косово поље, стварајући многе меандре. Они су нарочито изразити и бројни у доњем току Ситнице, низводно од ушћа Лаба. Ту су биле честе промене речног тока, а најбољи пример за то је камени мост са девет лукова код Вучитрна који је сада на сувом, док река протиче 300 метара даље од њега. Корито Ситнице је замуљено, а до ушћа Дренице река је широка 8-10 m, а низводније 10-25 m. Дубока је 0,3-1,5 m, а може да се прегази на ретким местима где јој је дно корита прекривено песком и шљунком њених притока.

Ситница је сиромашна водом, јер њен слив од 2861 km² на највећем делу своје површине добија годишње просечно 600-650 mm падавина, а од тога реком отекне свега 100-140 mm. Због тога, Ситница даје Ибру просечно 15 m³ воде у секунди. Лети, после дужих суша, Ситница скоро остане без воде, јер тада њеним коритом отиче мање од 0,5 m³/s, али ако дође до наглог отапања снега, онда се у реци јави 446 m³/s (код Недаковца). Плитко корито Ситнице не може да прими ни десети део толиког протицаја, па се река излива и плави приобалско земљиште у појасу широком 1-3 km, а у трајању од 7 до 14 дана. Ситница прима велики број притока, али већина од њих су сиромашне водом и током лета пресушују. Просечна густина речне мреже износи 530 m/km². Највећа притока је Лаб са дужином тока од 62 km и површином слива 947 km².

У средњем делу тока, река Ибар тече ка северу правећи природан пут између Косовске низије и остатка Србије. У том делу река Ибар тече углавном уским клисурама са изузетком нешто ширих котлина у околини Звечана, Лепосавића, Рашке и Баљевца. Низводно од ушћа Ситнице, Ибар је широк 20-70 метара, а местимично дубљи од 4 m. Низводно од ушћа Грнчића, река се сужава до 8 m, а вода се креће брзином до 7 m/s, а ститинак метара одатле је већ широка око 70 m. У средњем току, до ушћа Рашке, има много газова, који су ређи у доњем току.

Река Рашка извире из пећине испод кречњачког одсека брда Голача, 15 km западно од Новог Пазара. Пећински улаз се налази на апсолутној висини од 726 m и висок је 10 m. Врело истиче у виду водопада високог 6,8 m. У залеђу пећине је крашко Коштампоље, кроз које протичу понорнице Делимеђа и Ликовска река. Оне у њему пониру, теку подземно испод Голача и избијају из пећине као врело Рашке. Рашка је дугачка 39 km, а њен слив има површину 1040 km². На самом врелу, Рашка је каптирана 1953. године и њене воде су подземним тунелом одведене до хидроцентралне "Рас". Пре каптаже, из пећине је истицало до 3,5 m³ воде у секунди. Низводно од врела корито Рашке је испуњено стеновитим блоковима, преко којих вода отиче у виду бројних слапова. Уз само корито избија десетак извора на дужини од 50 m, који хране реку дајући јој преко 50 l/s. Долина је најпре дубока, затим река протиче Новопазарском котлином, а даље кроз наизменичне сутеске и котлинаста проширења. Широка је 10-25 m, а дубока 0,3-1 m. Има велики просечан пад, па стога тече знатном брзином и уноси у

Ибар крупнији нанос – шљунак и облутке. Рашка повећава протицај Ибра за просечно $7,8 \text{ m}^3/\text{s}$, лети њен протицај на ушћу код Рашке износи свега $1 \text{ m}^3/\text{s}$, а после јачих киша може достићи $241 \text{ m}^3/\text{s}$. На реци Рашки регистроване су две хидролошке станице за осматрање површинских вода: у горњем сектору станица Нови Пазар на којој се од 1935. региструје протицај и у доњем сектору станица Рашка која је отпочела са радом 1923. године. Станица Нови Пазар лоцирана је на $24,4 \text{ km}$ од ушћа у Ибар, док се станица Рашка налази на $0,3 \text{ km}$.

На почетку доњег дела тока Ибра лоцирана је хидролошка станица Рашка на Ибру, на којој се прати водност Ибра након примања своје значајне притоке. Основана је 1923. године и налази се на 58 km од ушћа.

Након Рашке са десне стране Ибру притиче Јошаничка река. Настаје спајањем Криве и Плочанске реке у атару насеља Јелакци, општина Александровац и након $22,7 \text{ km}$ тока се улива у Ибар, у атару насеља Баљевац, општина Рашка. Крива река настаје спајањем Мраморске реке и Циганске реке на планини Копаоник, док Плочанска река почиње на падинама Жељина. Слив Јошаничке реке има површину од $257,61 \text{ km}^2$. Обим слива Јошаничке реке износи $82,12 \text{ km}$, просечна дужина слива $21,84 \text{ km}$, док је просечна ширина слива $11,79 \text{ km}$. Лева страна слива је нешто већа од десне, а коефицијент асиметрије слива износи $1,15$. Укупна дужина свих токова (сталних и повремених) у сливу износи 535 km , а густина речне мреже добијена на основу овог податка је $2,08 \text{ km}/\text{km}^2$. Хидролошка станица Биљановац се налази на $2,25 \text{ km}$ удаљености од ушћа Јошаничке реке у Ибар. Површина слива обухваћена овим профилем износи $253,48 \text{ km}^2$, што чини $98,4\%$ од укупне површине слива. Просечни годишњи протицај на овом профилу, у периоду 1965-2014, износио је $3,39 \text{ m}^3/\text{s}$. То значи да је у просеку, годишње кроз профил Биљановац протицало $0,105 \text{ km}^3$ воде.

Студеница је лева притока Ибра, дугачка $60,5 \text{ km}$, а слив јој је површине 582 km^2 . Изворе на заравни Одвраћенице на планини Голији, на 1615 m надморске висине. Долина јој је врло уска и дубока $300-700 \text{ m}$, са мало котлинастих проширења. Улива се у Ибар код Ушћа на 330 метара надморске висине. Широка је $5-20 \text{ m}$, а дубока $0,3-1$ метар (у неким вировима $2,5-3,5 \text{ m}$). Има велики просечни пад ($21,1\%$), па уноси у Ибар доста крупног наноса. Један поток који у Студеницу утиче око 20 километара узводно од Ушћа има просечан пад од $206,4$ промила. То је свакако један од највећих просечних падова водотока у Србији. Студеница увећава протицај Ибра за просечно $6,93 \text{ m}^3/\text{s}$, при чему је летњи протицај око $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$, а током мајских падавина достиже $203 \text{ m}^3/\text{s}$. Хидролошка осматрања на реци Студеници започета су 1923 на станици Ушће, 1949 на станици Мланча и 1964 на станици Девићи. Пар стотина метара узводније од ушћа Студенице на Ибру је лоцирана и трећа хидролошка станица – Ушће (почела са радом 1923 године).

У Ибарској клисури, низводно од ушћа Студенице, код села Полумира, у речном кориту се јављају бројни циновски лонци, по којима је Ибар познат. На овим местима, вода отиче преко низа слапова и брзака. Део долине Ибра под Магличем, познат је под називом Долина јоргована. Код места БогUTOвац, у Ибар се са леве стране улива река Лопатница, доносећи му $2 \text{ m}^3/\text{s}$. Она је уједно и његова последња већа лева притока. Изворе испод планине Чемерно, а улива се у Ибар низводније од насеља БогUTOвац. Хидролошка осматрања на реци започета су 1959. године на профилу БогUTOвац ($0,5 \text{ km}$ од ушћа у Ибар). Укупна површина слива Лопатнице износи $115,9 \text{ km}^2$.

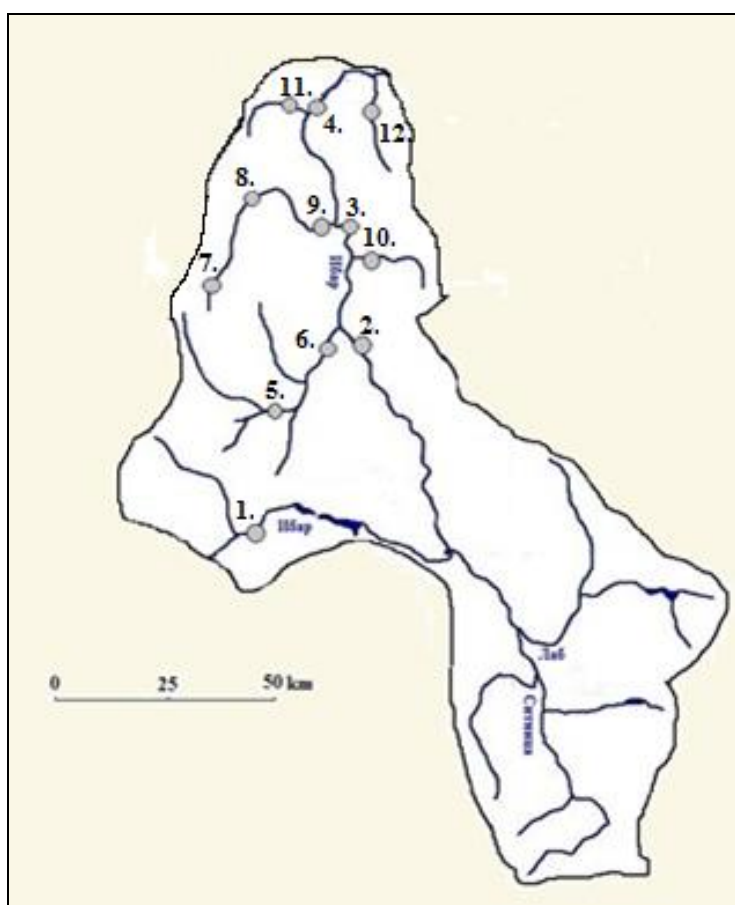
Код Краљева, Ибар прима своју последњу притоку, Рибницу, дужине 23 m , која има просечни протицај $1,3 \text{ m}^3/\text{s}$, а потом утиче у Западну Мораву. Изворе у подручју између планина Столова и Гоча. Површина слива реке Рибнице је око 115 km^2 . Њена највећа притока је Мељанићка река. У изворишту реке Рибнице густина речне мреже износи $3,49 \text{ km}/\text{km}^2$, што представља и највећу забележену гуштину на простору Србије.

Таб. 13. Основни подаци о хидролошким станицама у сливу Ибра

Станица	Водоток	Година оснивања	Кота нуле (m.n.J.m)	F (km ²)	Удаљеност од ушћа (km)
Батраге	Ибар	1980	815	703	230
Рашка		1923	392	6270	93,3
Ушће		1925	329,89	6883	58
Лопатница		1935	224,68	7818	26,5
Нови Пазар	Рашка	1934	488,29	476,56	24,4
Рашка		1923	396	1036	0,3
Мланча	Студеница	1949	625	310	27,1
Девићи		1964	750	191,4	39,1
Ушће		1923	352	540	3,35
Биљановац	Јошаница	1956	397,89	265	2,3
Богутовац	Лопатница	1959	231,1	115,8	0,15
Рибница	Рибница	1968	220	102	6

(Извор: РХМЗ Србије)

Хидролошка мерења и осматрања у сливу Ибра започета су 1923. године. И поред великог броја хидролошких станица на којима се прикупљају подаци о водостајима, протицајима, наносу и квалитету воде у сливу Ибра, постојећи низови су непотпуни. Осим тога, фреквентност (диманика) мониторинга концентрација суспендованог наноса и квалитета вода није на задовољавајућем нивоу.



Сл. 24. Слив реке Ибар са означеним активним хидролошким станицама чији су подаци коришћени у студији

У сливу Ибра регистровано је 14 активних површинских хидролошких станица. Анализа је спроведена над вредностима средњих годишњих протицаја, а за временску серију узет је педесетогодишњи период (1965-2014). Због недостатка емпиријских података, анализирани су вредности протицаја са 12 хидролошких станица (добијени из Хидролошких годишњака РХМЗ Србије): Батраге (1) (Рибариће)³, Рашка (2), Ушће (3) и Лопатница (4), Нови Пазар (5) и Рашка (6) (Рашка), профили Мланча (7), Девићи (8) и Ушће (9) (Студеница), профил Биљановац (10) (Јошаница), профил Богутовац (11) (Лопатница), профил Рибница (12) (Рибница), (Сл. 24).

За утврђивање постојања тренда промене вредности протицаја коришћен је *Mann-Kendall тест*. Резултати теста су показали да на нивоу средњегодишњих вредности, протицај има доминантан тренд опадања, што је у сагласности са већином токова на простору Србије. Од 12 истраживаних хидролошких станица у сливу Ибра, пораст тренда средњих годишњих протицаја, забележен је на две станице, док је пад тренда уочен на 10 хидролошких профила (Таб. 14). На реци Ибар, на профилима Рашка, Ушће и Лопатница, констатован је благ тренд опадања, док је на профилу Батраге тренд нешто израженији. Просечна стопа смањења износи од 0,001 m³/s/god на профилу Лопатница, до 0,12 m³/s/god на профилу Рашка. На профилу Батраге ниво сигнификантности износи 0,001 (0,1%) што указује на високу сигнификантност. На профилу Батраге Z има вредност – 4,09, што указује на значајан тренд опадања вредности протицаја, на датом прагу значајности (Ланговић и др., 2017).

Таб. 14. Резултати Mann-Kendall теста за одабране станице у сливу Ибра

	Профил	Река	Q _{sr} (m ³ /s)	Z – вредност тренда	B – Сенова процена	α – ниво значајности
1.	Батраге	Ибар	8,55	-4,09	-0,122	***
2.	Рашка		37,52	-0,93	-0,12	-
3.	Ушће		43,33	-0,76	-0,08	-
4.	Лопатница		54,22	-0,04	-0,001	-
5.	Нови Пазар	Рашка	4,01	-0,44	-0,004	-
6.	Рашка		7,27	0,70	0,014	-
7.	Биљановац	Јошаница	3,38	-1,11	-0,008	-
8.	Девићи	Студеница	2,92	-1,05	-0,007	-
9.	Мланча		4,78	-0,27	-0,004	-
10.	Ушће		7,01	-0,09	-0,001	-
11.	Богутовац	Лопатница	1,89	-0,50	-0,003	-
12.	Рибница	Рибница	1,38	0,95	0,003	-

Хидролошки годишњази РХМЗ Србије, 1965 – 2014)

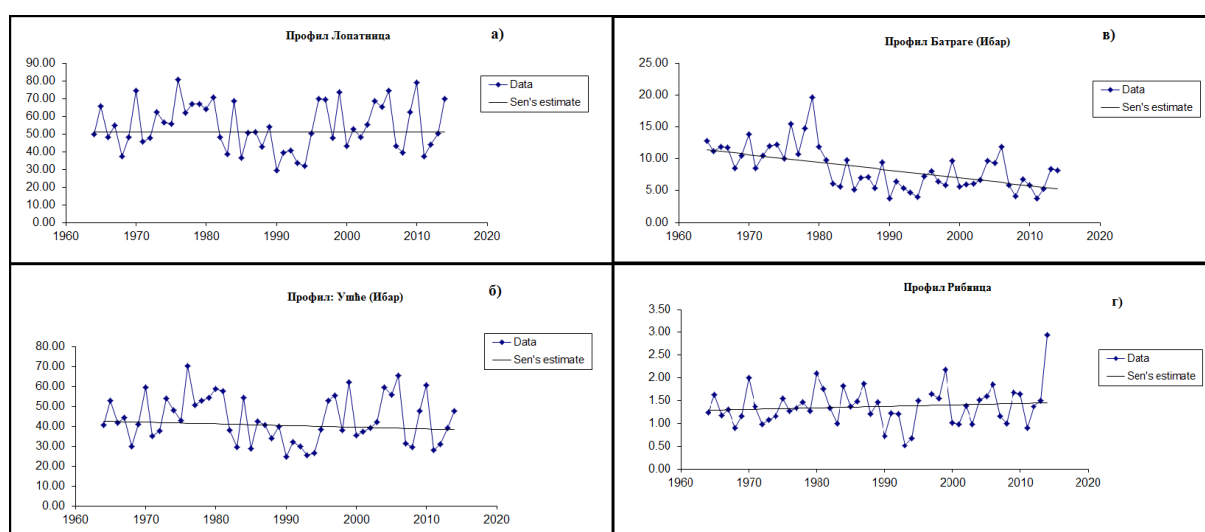
*** - ниво значајности од 0,001 (0,1%); * - ниво значајности од 0,5 (умерена статистичка значајност); - означава ниво значајности већи од 0,1 тј. не указује на икакву сигнификантност у промени параметра

За утврђивање складности између резултата испитивања тренда на профилима реке Ибар са дугорочним променама средњегодишњих протицаја у целом сливу, испитивани су трендови на профилима његових већих притока. На 75% профила у сливу Ибра констатован је тренд опадања са просечном стопом смањења од 0,003 m³/s/god на профилу Богутовац, до 0,008 m³/s/god на профилу Биљановац, што указује да се ради о благим трендовима опадања. На два профила су констатовани блажи трендови пораста

³ До 1979. године хидролошка станица се налазила у атару насеља Рибариће, а након изградње акумулације Газиводе на Ибру, нова станица "Батраге" отпочела је са радом 1980. године нешто узводније. Подаци са обе станице су спојене у једну временску серију, јер су разлике у дотоку и протоку воде занемарљиве.

вредности протицаја – у доњем току реке Рашке (профил Рашка) од 0,7 и на средњем току реке Рибнице (профил Рибница) са вредношћу од 0,95. Просечне годишње стопе пораста имале су вредност између 0,003 и 0,014 m³/s/god. Све регистроване промене тренда у сливу реке Ибар, не показују сигнификантност ни на једном нивоу, односно значајност је дефинисана са вредношћу $\alpha > 0,1$.

На основу вредности тренда, добијеног помоћу Mann-Kendall теста извршена је класификација трендова на пет категорија: изразито опадајући тренд, благо опадајући тренд, стагнантни тренд, благо растући тренд и изразито растући тренд. Готово стагнантан тренд регистрован је на профилу Лопатница (Сл. 25а). Благо опадајући тренд је карактеристичан за профил Ушће (Сл. 25б). Изразито опадајући тренд је изражен на профилу Батраге (Сл. 25в). У благо растући тренд спада Рибница (Сл. 25г) на којој је забележен највиши тренд пораста од свих истраживаних река и станица. Група изразито растућих трендова није регистрована у оквиру истраживачких станица у сливу Ибра за посматрани период.



Сл. 25. Графички приказ стагнантног (а), благо опадајућег (б), изразито опадајућег (в) и благо растућег тренда (г)

Pettitt's тестом одређене су сигнификантне промене у низу података, онда када није јасно одређена тачка промене. Тестом су утврђене тачке промена у посматраном периоду од 50 година, а на само једном профилу са значајношћу (Таб. 15). На профилу Батраге, као тачка промене, је издвојена 1981. година, када је дошло до негативне промене (пада у тренду). С обзиром на чињеницу да је ниво сигнификантности мањи од 0,05, прихвата се алтернативна хипотеза и може се закључити да посматране временске серије нису хомогене. Након 1981. године дошло је до смањења вредности протицаја за готово 50% (Ланговић и др., 2017).

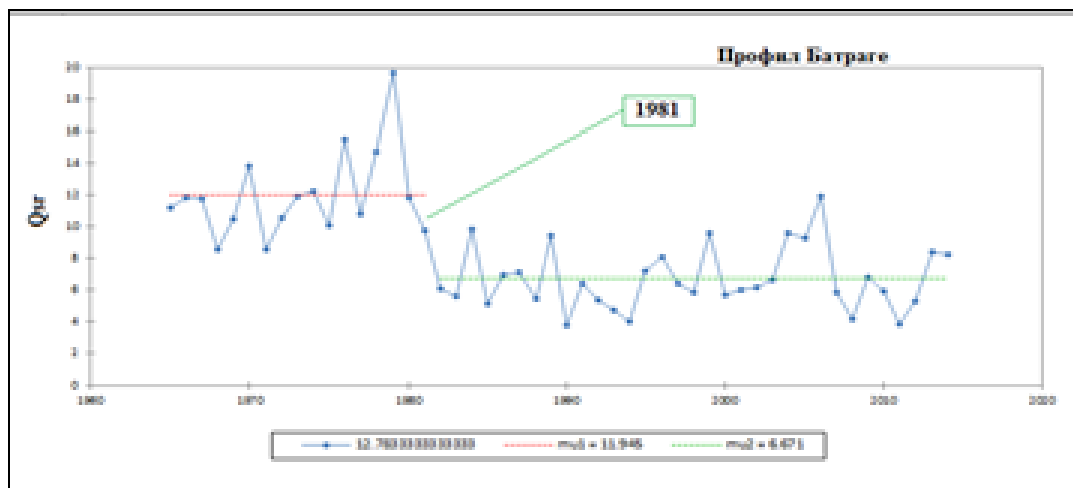
Фактори који су условили количину и проток воде у речном кориту и њихову динамику су: количина падавина која се излучи на површину слива, температура ваздуха преко испаравања воде (Бурић и др., 2012), нагиб терена, геолошки састав и педолошки покривач, вегетациони покривач и антропогени утицаји (Ђокић, 2015). Многе студије сличног типа на профилима европских река показале су да варијабилност вредности протицаја представља резултат атмосферске циркулације, која је утицала на расподелу падавина на планети. Овај феномен узрокује смањење падавина и средњих годишњих протицаја река у јужној Европи (Stojković и др., 2014), што се огледа и у доминантно опадајућим трендом протицаја река у Србији.

Таб. 15. Резултати Pettitt's теста за одабране станице у сливу Ибра за период 1965-2014. година

	Профил	Река	p – ниво сигнификантности	Период пре тачке промене	Период након тачке промене	Година промене
1.	Батраге	Ибар	0,0001	11,945	6,671	1981
2.	Рашка		0,0898	37,617	-	1981
3.	Ушће		0,1084	43,381	-	1981
4.	Лопатница		0,3707	54,308	-	1981
5.	Нови Пазар	Рашка	0,1410	3,988	-	1982
6.	Рашка		0,1227	7,270	-	1995
7.	Биљановац	Јошаница	0,0049	3,389	-	2006
8.	Девићи	Студеница	0,5207	2,913	-	1989
9.	Мланча		0,7469	4,771	-	1984
10.	Ушће		0,4875	7,013	-	1981
11.	Богутовац	Лопатница	0,6701	1,894	-	1987
12.	Рибница	Рибница	0,5528	1,386	-	1994

(Хидролошки годишњази РХМЗ Србије, 1965 – 2014)

Приликом истраживања трендова средњих годишњих и сезонских протицаја река у државама Европе, Stahl и др. (2010) указују да трећину истраживаних река чине оне са благо опадајућим (негативним) трендом. У свом истраживању издвојили су два таква региона: Шпанија и јужна Француска са једне и централна и југоисточна Европа са друге стране. Велики број студија потврдило је претходне претпоставке да реке са негативним трендом вредности протицаја припадају сливу Средоземног и Црног мора, док оне које припадају сливу Северног мора и Атлантског океана бележе стагнантан или позитиван тренд.



Сл. 26. Преломна година на профилу Батраге издвојена коришћењем Pettitte теста

Од претходно напоменутих фактора, највећи утицај на промене вредности протицаја у сливу Ибра има количина падавина, преко свог интензитета, облика и плувиометријског режима. Најизразитији и најзначајнији тренд промене вредности средњих годишњих протицаја, у спроведеној анализи, забележен је на профилу Батраге (Риба-

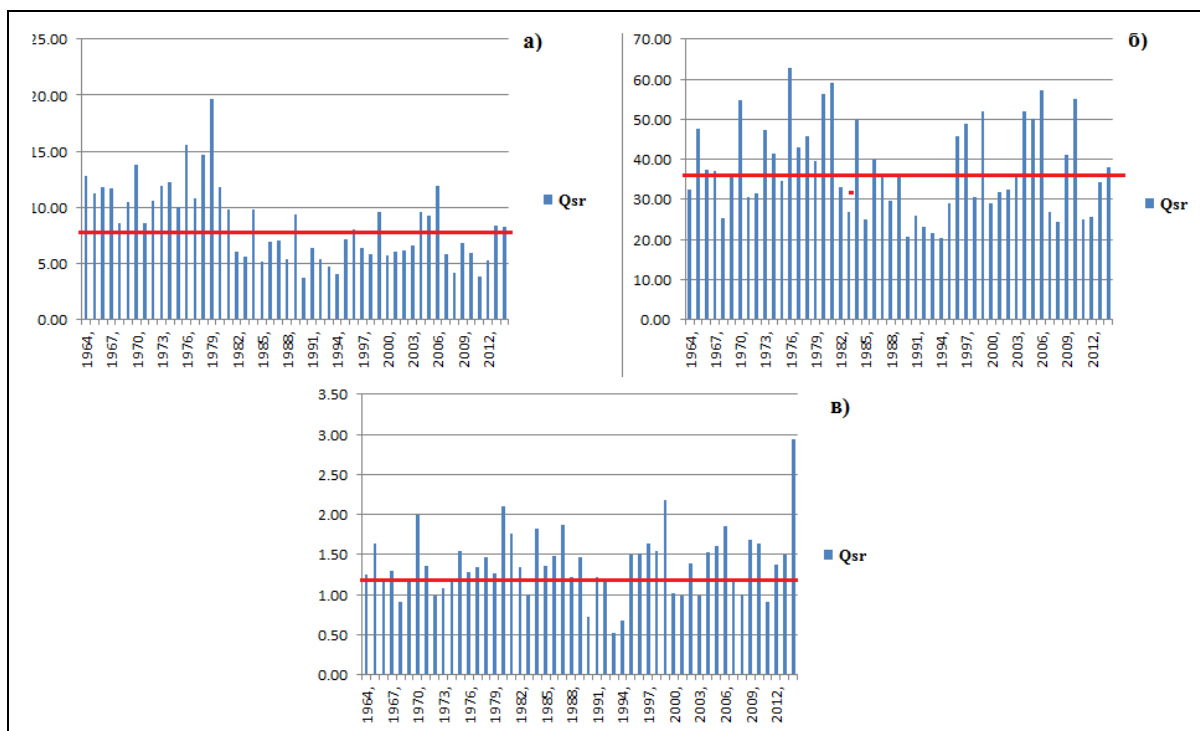
риће) на горњем току реке Ибар. Поставља се питање шта је утицало на смањење вредности протицаја од $4,09 \text{ m}^3/\text{s}$, за период од 50 година. Да би се утврдио тачан период интензивног смањења вредности протицаја тестирани су и 25-огодишњи циклуси у оквиру проучавног периода од 50 година. До јачег смањења средњегодишњих протицаја дошло је у првом циклусу (1965-1989). С обзиром на чињеницу да је количина падавина најважнији фактор који утиче на промене вредности протицаја, проверен је и однос суме годишњих падавина и средњегодишњих протицаја за станицу Батраге. Коришћени су подаци са кишомерних станица које су лоциране у најближем окружењу, у сливу горњег тока Ибра, за циклус 1965-1989: Рибариће, Брњак и Придворица. Утврђен је висок коефицијент детерминације (преко 0,85 за станицу Рибариће), што показује да су промене вредности протицаја на профили Батраге условљене променом у количини падавина. Такође, Mann-Kendall тест примењен је на вредности годишње количине падавина добијених са станице Рибариће, где је утврђена вредност Z од $-2,64$ и где је просечно годишње смањење вредности падавина износило $-0,232 \text{ mm}/\text{god}$ (Ланговић и др., 2017).

У току дужег временског периода постоје одређене разлике у вредностима протицаја на истим речним профилима. Неки речни токови су изузетно богати водом, док су исти токови одређених година једва имали довољно воде да се прекрије речно корито. Из тог разлога, у хидролошким и географским проучавањима користи се метод *Рангирање година по водности* који нам указује на тренд у вишегодишњем режиму водности једног тока. За поменути сврху, за све обрађене токове (за које постоје емпиријски подаци средњих годишњих протицаја за 50 година) коришћен је комбиновани метод, примењиван у многим светским и домаћим студијама (Симић, 2016). На основу просечне годишње вредности протицаја за посматрани низ и његове стандардне девијације, извршено је рангирање година по водности.

За рангирање година по водности разматран је период 1965-2014 на неколико хидролошких профила који се налазе у сливу Ибра. Са хистограма средњих годишњих вредности протицаја (сл. 27), може се уочити да су неке године веома богате водом, а друге сиромашне. Због велике површине коју слив захвата постоје регионалне разлике у годинама које су богате/сиромашне водом. На првом анализираном профили на реци Ибар – Батраге (сл. 27), као посебно богата водом издвојена је 1976. година, када је средњи годишњи протицај износио $19,63 \text{ m}^3/\text{s}$ (2,5 пута већи од просечног за посматрани период – $8,55 \text{ m}^3/\text{s}$), док је најмање богата водом била 1991. година са $3,94 \text{ m}^3/\text{s}$. На другом анализираном профили реке Ибар (Лопатница Лакат), најбогатија водом такође је била 1976. година (сл. 27) (2 пута више од просечне вредности).

На профили Рибница (сл. 27) најмање водна година се поклапа са реком Ибар – 1994. година, јер она претставља притоку која Ибру доноси већу количину воде. Због велике количине падавина у мају 2014. године, која је захватила слив доњег Ибра, најводнија година у сливу Рибнице била је 2014. година, када је вредност средњегодишњег протицаја била дупло виша од просечне.

На основу анализе хистограма свих истраживаних профила може се закључити да су бројнији нижи просечни протицаји од оних који се налазе изнад просечне вредности. У просеку за све профиле, током испитиваног периода, протицај је био изнад просечне вредности 22 године (44%), а испод просека 28 година (56%). Овакви резултати у складу су са општом тенденцијом појаве преовлађујуће опадајућих трендова вредности средњих годишњих протицаја, утврђених претходним статистичким тестовима.



Сл. 27. Хистограми средњегодишњих вредности протицаја за одабране профиле – Батраге (а), Лопатница Лакат (б) и Рибница (в)

Према водности, највећи број година спада у средње водне године код свих посматраних река, што је свакако и правилност код свих токова у Србији (Оцокољић, 1994). Међутим, због величине и облика слива, различитих климатских и топографских услова терена јављају се диспропорције у броју година које припадају одређеној категорији.

У целом сливу Ибра најзаступљеније су средње водне године, увек преко 50% од укупног броја година, с тим да њихово учешће варира од профила. Оне се јављају у просеку сваке друге године, на већини испитиваних профила. Најдоминантније су средње године у горњем току реке Ибар, на профилима Батраге – 76% и на профилима Рашка и Биљановац – 70%. Најмањи удео средње водних година забележен је на профилима Лопатница – 56%. Најдужи период средњих вода у континуитету забележен је на профилима Батраге (Ибар) са временским трајањем од 13 година (1995-2007), када је смењен једном сушном годином. Најкраћи периоди појаве средњих вода карактеристични су за сектор Лопатница, где су трајали највише четири године у континуитету (1964-1967; 1972-1975; 1977-1980).

У посматраном периоду водне године јавиле су се најмање пута на профилима Батраге и Ушће (по 6 пута), затим на профилима Рашка (8 пута), на профилима Биљановац (10 пута), а највише на профилима Лопатница (12 пута). Највећи удео у временској серији имале су водне године, док је изразито мање било веома водних година. Чињеница да је веома и катастрофално водних година било мало на сваком истраживаном профилима, поклапа се са општим смањењем тренда вредности протицаја за све токове у Србији. Њихов највећи број забележен је на профилима Батраге и Рашка (2 пута – на првом 1976 и 1979, а на другом 1977 и 1999).

Удео сушних година је у равнотежи са водним годинама на профилима Батраге (12%). Код осталих профила број појављивања сушних година, у ширем смислу, мањи је у односу на водне, осим на профилима Ушће (чак три сушне године више).

Веома/Катастрофално сушне године забележене су свега на два профила – Биљановац (2011. година) и Ушће (1990. година) (Јанговић и др., 2017) (Таб. 16).

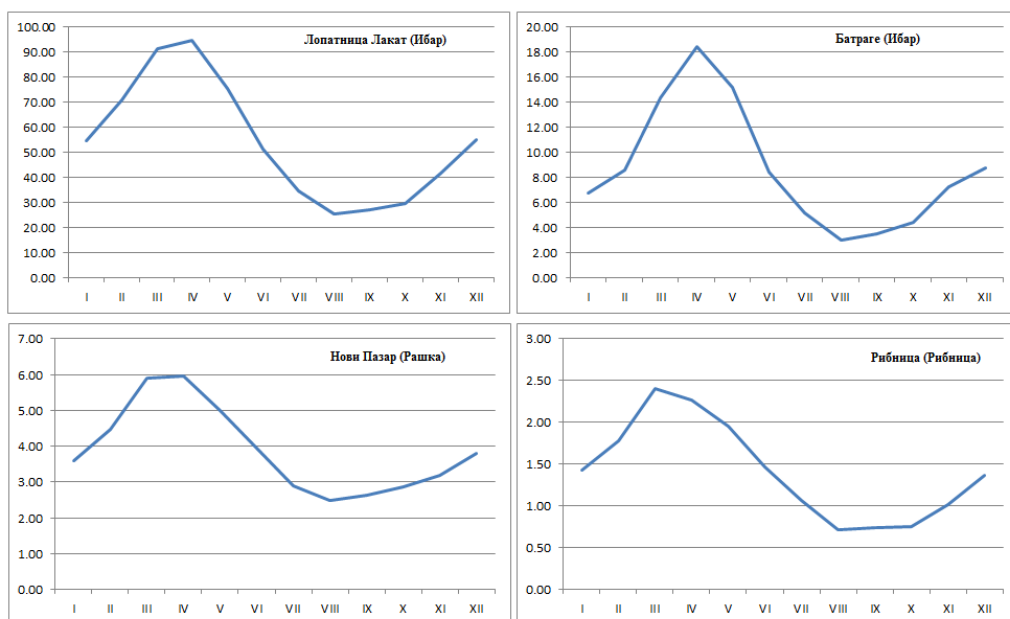
Таб. 16. Бројчани и процентуални удео година према категоријама водности за остале истраживане профиле (1965-2014)

	Батраге		Рашка		Лопатница		Рашка		Ушће		Биљановац		Рибница	
	Г	%	Г	%	Г	%	Г	%	Г	%	Г	%	Г	%
Веома сушна	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	1	2	1	2
Сушна	6	12	10	20	10	20	7	14	8	16	6	12	4	8
Средњеводна	39	76	29	58	28	56	35	70	35	70	33	66	38	76
Водна	4	8	10	20	11	22	6	12	5	10	9	18	6	12
Веома водна	2	4	1	2	1	2	2	4	1	2	1	2	1	2
Укупно	50	100	50	100	50	100	50	100	50	100	50	100	50	100

Дакле, у горњем току реке Ибар број година са средњим и великим водама је већи у односу на доњи ток – што је последица веће количине падавина у планинским деловима сливова, као и смањене антропогене активности. Разлика у уделу свих категорија није толико изражена међу профилима, што указује на то да постоји сагласност у погледу броја година по карактеристикама њихове вредности тј. може се закључити да постоји одређени циклус хронолошког смењивања сушних и влажних периода на целој површини слива. Године које су у појединим сливовима издвојене као веома водне у позитивној су корелацији са великом средњом годишњом количином падавина која се јавила тих година. Проучавање промена низа хидролошких података у дужим временским серијама, и уочавање трендова представљају значајне податке за сагледавање глобалног стања водности у сливу одређене реке. На основу примењених тестова и метода утврђено је да се водност слива Ибра смањује. Тачка промене просечних вредности протицаја на већини хидролошких профила је забележена почетком осамдесетих година (од 1980 – 1984. године), што се поклапа са смањењем годишње количине падавина.

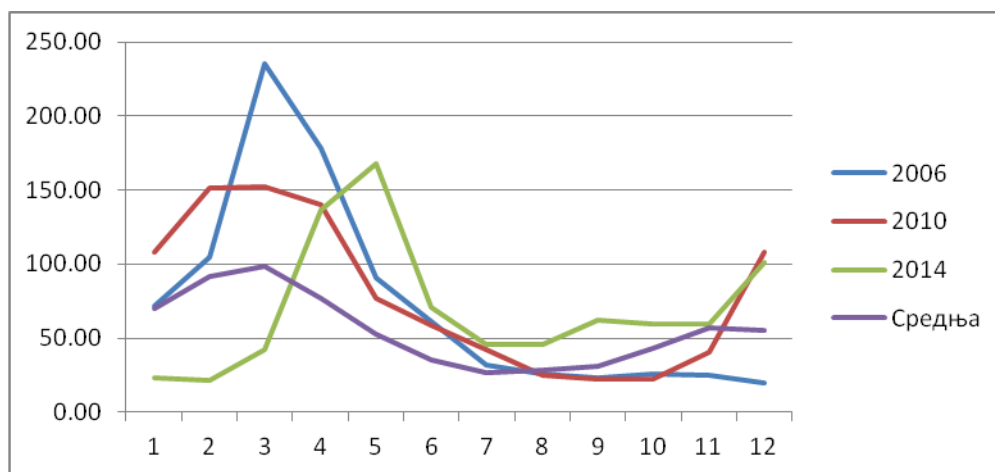
За детаљну анализу водности слива неке реке, важан сегмент представља и истраживање сезонских и месечних стања водности. На већини испитиваних профила у сливу Ибра, април се јавља као најводнији месец (75% станица). Највише воде у априлу протиче реком као последица кишних падавина и отапања снега у горњем делу слива Ибра. Секундарни максимум падавина јавља се у месецу новембру, због јачих јесењих кишних падавина. На мањем броју станица максимум протицаја регистрован је у марту (доњи токови реке Ибар, реке Рашке и реке Рибнице). Од марта до септембра вредности средњемесечних протицаја константно опадају и минимум достижу у августу месецу (примарни минимум водности).

Анализа трендова сезонских протицаја на свим истраживаним станицама (период 1965 – 2014) показала је да не постоје значајне промене тренда вредности сезонских протицаја. Једино је на профили Батраге регистрован сигнификантно опадајући тренд током пролећа, лета и зиме. Највеће смањење вредности протицаја регистровано је у пролећном делу сезоне (март – мај) где Z има вредност од $-3,51$ (ниво значајности од $0,001$). Током зимског периода вредност износи $-2,93$, а током летњег $-2,28$ (ниво значајности од $0,5$ – умерена статистичка значајност). Поред профила Батраге, једино је још на профили Биљановац у летњем периоду године (јун – август) регистровано смањење вредности протицаја од $-1,77$ за посматрани период (мала статистичка значајност). На свим осталим профилима регистровано је смањење/повећање вредности протицаја без статистичке значајности. Током пролећне сезоне, на преко 50% профила, за период 1965-2014, регистрован је растући тренд вредности протицаја без статистичке значајности.



Сл. 28. Хидрограми средњих месечних протицаја за период 1965-2014, на четири хидролошке станице (Лопатница Лакат, Батраге, Нови Пазар и Рибница)

Као што је до сада објашњено, у педесетогодишњем периоду (1964-2014), забележено је неколико посебно водних година на различитим профилима у сливу Ибра. У оквиру тих посебно водних година издвојене су максималне и минималне вредности протицаја, због њиховог значаја за целокупан водни режим и због бројних последица које узрокује њихово јављање. Максимално забележени дневни протицаји на рекама у сливу Ибра варирају од профила до профила, а на највећем броју забележени су током априла месеца. На најнизводнијем истраживаном профилу на реци Ибар - Лопатница Лакат, у последњих десет година (2006-2014) забележене су осцилације у вредности средњемесечних протицаја.



Сл. 29. Однос најводнијих година у периоду 2006-2014 према средњемесечним вредностима за читав посматрани период 1965-2014 на профилу Лопатница Лакат (Ибар)

Почев од летњег па до краја зимског периода година (од јула до фебруара) средње месечне воде су биле углавном ниже од средњих месечних вода 50-годишњег периода (68,3%). У септембру месецу, највише пута у току последњих 10 година, регистроване

су средњемесечне вредности протицаја ниже од просечних вредности за посматрани период (90%). Само је у септембру 2014. године забележена већа вредност (готово три пута). За разлику од већег дела године пролећне воде имају значајније осцилације од просечних вредности у последњих 10 година. Током марта, априла и маја, чак шест година забележена је вредност средњег месечног протицаја већа од просечне за период, што представља преко 50% година.

Максимални протицај у периоду 2006-2014 забележен је 20. априла 2010. године, када је износио $610 \text{ m}^3/\text{s}$. Са друге стране минимални протицај у истом периоду регистрован је 25. октобра 2012. године и износио је $9.71 \text{ m}^3/\text{s}$, што је за скоро 15% више од минимума за педесетогодишњи период ($8.32 \text{ m}^3/\text{s}$ – 18. јул 2002). На основу поменутог може се закључити да је последњи 10-годишњи период био нешто воднији у односу на остале периоде. Године 2012. забележен је један од најдужих маловодних периода који је трајао 176 дана, од 13. јуна до 06. децембра 2012 године (скоро шест месеци). Иако је 2010. година на профилу Лопатница Лакат забележена велика водност, ипак посебно упамћен остаће март 2006. године када је средњемесечна вредност износила $235,32 \text{ m}^3/\text{s}$ (Сл 29).

Таб. 17. Максимални и минимални протицаји у сливу Ибра за период 1991-2014

Хидролошке станице		Максимални протицај		Минимални протицај	
Профили	Река	$Q \text{ (m}^3/\text{s)}$	Датум	$Q \text{ (m}^3/\text{s)}$	Датум
Батраге	Ибар	73.5	24.04.2014	0.16	20.09.2008
Рашка		416	24.02.2006	5	15.08.1994
Ушће		539	20.04.2010.	6.74	23.07.2003
Лоп. Лакат		610	20.04.2010	8.32	18.07.2002
Нови Пазар	Рашка	89.2	23.05.2013	1.15	01.08.1993
Рашка		110	15.03.2013	2.03	08.08.1998
Биљановац	Јошаница	57	19.04.2014	0.124	16.02.2014
Девићи	Студеница	34.1	07.11.2009	0.308	28.09.1993
Мланча		76.4	07.11.2009	0.615	09.11.1993
Ушће		92	05.04.2000	1.11	24.08.2012
Богутовац	Лопатница	200	15.05.2014	0.2	19.10.2000
Рибница	Рибница	113	18.04.2014.	0.06	17.09.1992

Једна од најспецифичнијих година по водности у сливу реке Ибар била је 2014. година која је по много чему оборила рекорд у хидролошким анализама и показатељи-ма на простору читаве Србије. На чак четири профила у сливу Ибра (1991-2014) забележен је максимални протицај 2014. године, али што је интересантно на три профила у априлу месецу (Батраге – 24. априла 2014. – $73,5 \text{ m}^3/\text{s}$; Биљановац – 19. априла – $57 \text{ m}^3/\text{s}$; Рибница – 18. априла – $113 \text{ m}^3/\text{s}$). Једино је на профилу Богутовац на Лопатници максимални протицај забележен у мају (15. маја) када је регистрована вредност од $200 \text{ m}^3/\text{s}$. Током катастрофалних мајских поплава 2014. године које су захватиле велики део Републике Србије, страдао је само доњи део слива реке Ибар чија је површина била захваћена великим количинама падавина. Због тога је само на једном профилу максимални проток воде забележен у мају 2014. године.

На осталим профилима на реци Ибар максимални протицаји регистровани су 20. априла 2010. године на профилу Ушће ($539 \text{ m}^3/\text{s}$) и 24. фебруара 2006. године на профилу Рашка ($416 \text{ m}^3/\text{s}$). На реци Рашка 2013. године су на оба профила регистровани

максимални протицаји, док је на реци Студеници важан датум 07. новембар 2009. године када су регистровани и три пута већи протицаји од просечних.

Једна од најмање водних година у посматраном периоду била је 1993. година када је на три профила у сливу Ибра забележен минимални годишњи протицај (Нови Пазар, Девићи и Мланча). Током августа је на великом броју станица забележен минимални протицај. Посебно интересантна појава се примећује на профилима Биљановац где су на реци Јошаници у периоду (1991-2014) и максимални и минимални протицаји регистровани исте године 2014 (минимални 16.02. а максимални 19.04. – 62 дана разлике између). Овај податак само потврђује чињеницу о неповољном водном режиму притока реке Ибар.

Сврха спроведених хидролошких анализа је да се утврди режим протицаја реке Ибар и њених притока, који би помогао у објашњењу ексцесивности протицајних вода, при чему су поводи нагли, изразити и краткотрајни, а мале воде дуготрајне и сваке године се приближавају биолошком минимуму. Овакве карактеристике Ибра се директно рефлектују на интензитет ерозивних процеса, транспорт наноса, ерозију обала и засипање речног корита у сливу Ибра. У том смислу, анализирани су њене средње воде, а нарочита пажња је посвећена екстремним водама као појавама које имају пресудни утицај на формирање бујичних таласа и појаву поплава. Ради превентиве и успостављања мера заштите од даљег напредовања неповољног процеса, потребно је пратити трендове карактеристичних вода и вероватноће њиховог појављивања у будућности.

5. ПРОЦЕНА РИЗИКА ОД ПОПЛАВА

5.1. Историјски записи поплава у сливу реке Ибар

Поплаве у сливу реке Ибар нису ништа ново, оне су на овој територији присутне од периода насељавања простора, али су њихове последице по становништво и материјална добра све израженије. Управо зато, морају бити детаљно анализирани и извршена процена угрожености територије овом природном непогодом. Овај хидролошки феномен на територији слива реке Ибар јавља се готово сваке године узрокујући значајне материјалне штете на пољопривредним површинама и насељима, индустријској, стамбеној и саобраћајној инфраструктури.

Према истраживањима Владислава Шакоте (1989), најстарији забележени, катастрофални па и историјски догађај бујичне поплаве у Србији води нас у децембар 1282. годину, у време владавине краља Стефана Уроша II Милутина и његовог рата против Византије, када се татарска војска утопила у нагло надошлом Дриму. Следећи познати запис датира из 16. века и односи се на поплаву реке Рашке 15. маја 1518. године. Потом се јављају вредни манастирски записи о катастрофалним поплавама на Фрушкој гори, у Полимљу, Новопазарском крају са људским жртвама из 17., 18. и 19. века. Ови записи дају значајне податке и представљају историјски увод у Инвентар бујичних поплава у Србији.

20. новембар 1979. „Политика“:

Сјеница, Рашка, Матарушка бања и Тутин били су поплавлени, а путеви ка Новом Пазару и Пријепољу били су у прекиду.

18. јул 1986. „Политика“:

Због обилних киша и изливања река у прекиду је био и магистрални пут Титова (Kosovska) Митровица – Рашка, код села Кајово. Због обилне кише, мобилно је стање и у општини Рашка, где су привредни, комунални и инфраструктурни објекти оштећени. У рударском насељу Баљевац поплавлено је седам кућа. Велике бујице оштетиле су и сеоске путеве који су на многим местима непроходни.

5.2. Фактори настанка поплава у сливу реке Ибар

Анализа природних услова у сливу реке Ибар недвосмислено је показала да је овај простор својим геоморфолошким и хидролошким карактеристикама предиспониран за појаву већег броја природних непогода. Од свих непогода, територији слива је најугроженија поплавама, клизиштима и сеизмичком активношћу. Сваки од наведених природних хазарда може условити знатна оштећења саобраћајне инфраструктуре, а у овом делу анализе, акценат је стављен на угроженост поплавама.

Вертикална рашчлањеност рељефа, нагиби терена и ексцесивност (неравномерност) протицајних вода, јасно показују угроженост слива поплавама. Анализе протицаја на профилу Лопатница показале су велике осцилације протицаја током сезона и на годишњем нивоу, а с обзиром да је овај хидролошки профил постављен на делу слива коме гравитирају и бујичне воде, онда се њима мора посвети и посебна пажња.

Међу нашим рекама река Ибар је добар, готово школски пример стицања готово свих услова за честе и велике поплаве. Они се могу анализирати почев од положаја и орографије који су на удару влажних ваздушних маса са северозапада, знатне обешумљености

и бујичарских карактеристика многих притока, литолошких и педолошких својстава у горњем делу слива, слабе ретенционе моћи и фаворизовања (због конфигурације терена , плитког земљишта) површинског отицаја, људских активности при ископавању угља, изградње комуникација , итд. Поред поплава реке Ибар, велики проблем представљају и притоке реке Ибар јер све имају све карактеристике типичних бујичних токова код којих је одбрана од бујичних поплава знатно другачија и теже него одбрана поплава већих, алувијалних , водотокова. имају

Сви напред поменути, као и локални фактори у појединим субсливовима, доводе до тога да Ибар има неповољан водни режим. Он се огледа у ексцесивности отицајних вода, при чему су поводњи нагли, изразити и краткотрајни, а мале воде дуготрајне и сваке године се приближавају биолошком минимуму. (табела бр. 17)

На основу извршених анализа плувиометријског и хидролошког режима, потпуно је јасно да су поплаве у сливу реке Ибар најчешће условљене комбинованим деловањем директних и индиректних фактора. Директни фактори су: нагло отапање снежног покривача, излучивање падавина у облику кише великог интензитета, а не ретко и коинциденцијом оба фактора. Посебан предмет анализе свакако захтевају индиректни узроци поплава, од којих су најважније морфолошке одлике терена и начин коришћења земљишта. Разматрање хипсометријских, морфометријских и геоморфолошких карактеристика представља неопходну основу за анализу природних услова и доминантних фактора за појаву поплава на истраживаном простору. Дакле, да би се добила представа о карактеристикама посматраног терена, урађена је хипсометријска карта слива, као и карта нагиба терена. Осим хипсометријских, важне су и морфолошке карактеристике простора. Сходно томе којом брзином је настао, поплавни талас се одликује и кратким временом задржавања.

Бујичне поплаве у , као најчешћи узрок поплава у сливи, настају као последица интензивних падавина или наглог отапања снежног покривача, а одликују се брзим формирањем бујичних таласа. Основна карактеристика ових таласа је вода засићена великим концентрацијама наноса, кратко трајање и велике штете. За разлику од средњих и великих водотока на којима је трајање великих вода продуженог интензитета, што омогућава правовремено реаговање и заштиту од поплава, код бујичних водотока је потпуно другачија ситуација. Због велике брзине формирања и наиласка поплавног таласа, мало је времена за превентивно деловање (практично онемогућена редовна одбрана, већ се одмах ступа у фазу ванредне одбране од поплава), па је мониторинг посебно значајна мера заштите од бујичних поплава. Њихова појава је везана за бујичне водотоке, чија је основна карактеристика специфичан хидролошки и псамолошки режим (режим наноса). Као резултат продукције наноса у сливу јавља се његово премештање од вододелнице ка водотоку и даље транспортовање хидрографском мрежом. Основна карактеристика бујичних токова је незнатна количина воде у већем делу године, али велики протицаји после интензивних падавина. У том периоду они постају двофазни, односно осим воде (течна фаза) транспортују и велике количине наноса (чврста фаза), што повећава ризик изливања воде из корита.

Бујичне поплаве су тесно повезане са интензитетом и просторним распоредом ерозионих процеса у горњем делу слива реке Ибар. Због наведеног, од велике је важности приказати рецентно стање интензитета ерозије, јер он представља фактор продукције и транспорта наноса кроз корита бујичних водотока, али и услов затрпавања пропуста, настанак поплава и оштећења саобраћајне инфраструктуре.

У сливу реке Ибар могуће је издвојити различите облике настале деловањем водне ерозије: нееродирано земљиште, површинска ерозија, браздаста ерозија, коју чине слабије и јаче браздаста ерозија, као и јаружаста, односно слабије и јаче јаружаста

ерозија. Овај процес је распрострањен на читавој површини слива реке Ибар, али је његов интензитет различит у зависности од доминантности фактора који га одређују.

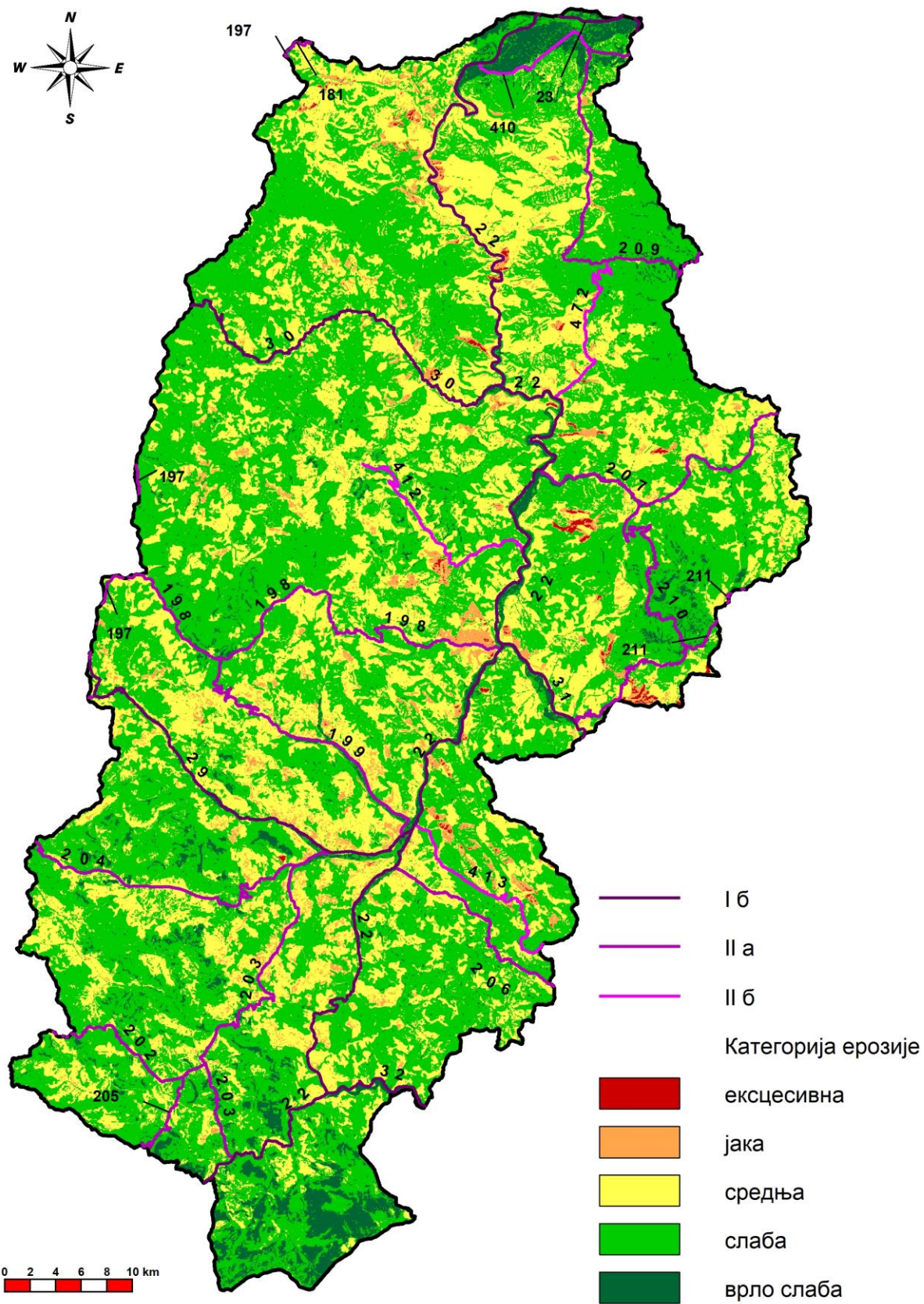
Карта ерозије приказује распрострањеност ерозионих процеса, односно угроженост и деградираност истраживаног простора ерозијом. У еволуцији процеса ерозије земљишта, најпре долази до ламинарног преношења ситног материјала (растресите ситне честице, шљунак и ситнија дробина) и то траје све док вода има малу брзину. Овај вид денудације карактеристичан је за просторе око вододелница, односно за саме почетне делове падина. На самом почетку процеса одношење је слабо, дезорганизовано, веома ниског интензитета. Покренути материјал вода преноси ка подножју падина и на том путу долази до повећања његове брзине кретања, а самим тим и до пораста кинетичке енергије самог материјала. Са повећањем кинетичке енергије долази до формирања линијских облика денудације, појачава се и убрзава интензитет и одношење читавог земљишта. Ако се анализира еволуција облика линијског спирања, онда се на почетку процеса најпре могу уочити некоординирани млазеви воде који стварају кривудава каналиће, а даљом еволуцијом процеса стварају се све изразитији облици формиран линијским кретањем воде: браздице, базде, вододерине и јаруге. Доспевањем до водотока као основних елемената дође ерозивне базе, еродовани материјал модификује механички и акумулативни флувијални процес, формирањем различитих облика флувијалног рељефа. Због разноврсности облика и површине коју захвата на простору слива реке Ибар, процес ерозије земљишта (денудације) се с пуном оправданошћу може уврстити у доминантне геоморфолошке процесе на истраживаном простору.

Таб. 18. Категорије ерозије и средњи коефицијент ерозије (Z) за подручје слива Ибра на територији Централне Србије

Категорија ерозије	km ²	%
Екседивна ерозија	9,59	0,28
Јака ерозија	120,12	3,45
Средња ерозија	1175,92	33,76
Слаба ерозија	1999,28	57,40
Врло слаба ерозија	178,45	5,12
Укупно	3483,36	100,00

$$Z_{sr} = 0,39$$

Заступљеност ексесивне (I) и јаке (II) категорије ерозије је мала (3,7%), а најзаступљеније су површине захваћене процесима средње (III), слабе (IV) и врло слабе (V) категорије ерозије. Према подацима коефицијената и категорија ерозије, ерозивни процеси у сливу Ибра на територији Централне Србије припадају слабој ерозији ($Z_{sr} = 0,39$), односно четвртој категорији разорности. Више од половине слива (62,5%) се налази у категорији врло слабе и слабе ерозије, али је и категорија средње ерозије геопросторно веома заступљена (33,8%). Заступљеност категорије средње ерозије је везана за делове слива са израженијом вертикалном рашчлањеношћу рељефа, на знатнијим нагибима терена, без квалитетног шумског покривача. Овакав распоред категорије средње ерозије даје јој могућности за генерисање, односно продукцију наноса која ће појачати бујичне карактеристике постојећих водотока.



Сл. 30. Карта интензитета ерозије у сливу Ибра на територији Централне Србије

На основу урађене карте ерозије у сливу Ибра на територији Централне Србије, уочава се да је распоред интензитета ерозивних процеса сагласан са заступљеношћу литолошких јединица у анализираном сливу. На просторима са израженом средњом, јаком и ексцесивном ерозијом доминирају вулканокластити, ултрамафити, флиш и неогени седименти. На поменути литолошким јединицама јављају се типови земљишта који су склони еродовању. Такође, на неогени седименти и флиш се интензивније користе у пољопривредне сврхе, а на осталим типовима стена су у прошлости шуме интензивно крчене, док и данас већина шума није адекватног склопа, са становишта борбе против ерозије. Ерозијом су у сливу Ибра на територији Централне Србије највише угрожене површине на уласку у клисуру Ибра, које су под великим нагибом и обешумљене, затим делови сливова Брвенице, Рашке и њених притока, Студенице, Јошаничке реке и Лопатнице.

У циљу уврђивања степена бујичности различитих водотока у сливу Ибра на територији Централне Србије, приступило се израчунавању предиспонираности неке територије на појаву бујичних поплава. Метод који је коришћен за одређивање ове појаве је *Flash Flood Potential Index* (FFPI).

5.3. Методе процене ризика од поплава у сливу Ибра на територији Централне Србије

Путеви I и II реда у сливу Ибра на територији Централне Србије угрожени су од две врсте поплава:

поплаве од већих (алувијалних) водотока - Ибар и његових већих притока бујичне поплаве.

Дефинисање угрожености неког подручја од поплава зависи од тога да ли имамо податке о протицајима воде у водотоку у дужем периоду (хидролошки изучен слив) или се ради о сливу, односно сливовима, за које немамо мерених података о протицајима воде (хидролошки неизучени сливови).

Ако се ради о хидролошки изученим сливовима дефинисање угрожености од поплава се ради израдом карата плавних зона. Процес утврђивања плавних зона се састоји од 4 корака: прикупљање и припрема улазних података – подлога (хидролошких, хидрауличких, топографских и геодетских), израда и/или дорада дигиталног модела терена, хидраулички прорачун и финална анализа свих добијених резултата и израда граница плавне зоне.

У Србији перманентна мерења (мониторинг) протицаја воде се врши само на већим рекама, док се на мањим, бујичним водотоковима мониторинг врши ретко и временски ограничено у оквиру одређених пројеката.

У случају слива Ибра на територији Централне Србије угроженост путева I и II реда, од поплава већих водотокова (Ибар) одређивана је на основу дефинисаних плавних зона, док је угроженост од бујичних поплава вршена применом методе *Flash Flood Potential Index* (FFPI) (Метода индекса потенцијалних бујичних поплава).

5.3.1. *Flash Flood Potential Index* (FFPI)

Метод који је коришћен за одређивање предиспонираности слива Ибра на територији Централне Србије на појаву бујичних поплава је *Flash Flood Potential Index* (FFPI). Структура и текстура земљишта су особине које одређују задржавање и инфилтрацију воде. Нагиб и геометрија слива одређују брзину и концентрацију отицаја.

Вегетација и структура крошњи уједначавају доспевање падавинских вода на подлогу. Начин коришћења земљишта, а нарочито урбанизација, имају значајну улогу у инфилтрацији воде, концентрацији и понашању отицања. Заједно, ове донекле статичне одлике, пружају информацију о могућности појаве бујица на одређеном простору (Smith, 2003). Израчунавање FFPI се врши према формули (Smith, 2003):

$$FFPI = \frac{a_1 \cdot M + a_2 \cdot S + a_3 \cdot L + a_4 \cdot V}{\sum_{n=1}^4 a_n}$$

где је M – коефицијент нагиба терена, S – коефицијент типа земљишта, L – коефицијент начина коришћења земљишта, V – коефицијент густине вегетације, а a_n – тежински коефицијенти ових параметара. Вредности коефицијената параметара се крећу у распону од 1 до 10 (од најмање подложног појави бујица, до најположнијег). Што се тежинских коефицијената тиче, свим параметрима додељена је вредност 1. То значи да у овом случају формула гласи:

$$FFPI = \frac{M + S + L + V}{4}$$

Коефицијент нагиба терена се рачуна тако што се на основу дигиталног модела висина (DEM) израчуна нагиб терена, изражен у процентима, а затим се примени формула:

$$M = 10^{n/30}$$

где је n – нагиб терена у %. Уколико је $n \geq 30\%$, онда је увек $M = 10$.

Коефицијент типа земљишта се добија тако што се одеђеним типовима земљишта додељују коефицијенти од 1 до 10, на основу њихових одлика које су од значаја за настанак и развој бујичног процеса. Подаци о земљишном покривачу слива Ибра на територији Централне Србије добијени су дигитализовањем садржаја са педолошких карата.

За израчунавање коефицијента начина коришћења земљишта основну су представљале CORINE Land Cover класе, којима су додељиване вредности од 1 до 10, у зависности од карактеристика значајних за настанак и развој бујичног процеса. Коефицијент густине вегетације добијен је анализом мултиспектралних снимака са сателита LANDSAT 8, односно израчунавања BSI (*Bare Soil Index*) индекса за истраживани простор, који се рачуна по формули:

$$BSI = \frac{(SWIR+R)-(NIR+B)}{(SWIR+R)+(NIR+B)} + 1$$

где је SWIR – вредност на спектралном каналу из краткоталасног инфрацрвеног дела спектра, NIR – вредност на спектралном каналу из блиског инфрацрвеног дела спектра, R – вредност на спектралном каналу у из црвеног дела спектра, а B – вредност на спектралном каналу из плавог дела спектра електромагнетног зрачења. С обзиром на то да се вредности коефицијента густине вегетације крећу у распону од 1 до 10, одређена је зависност између вредности BSI и коефицијента густине вегетације и добијена је формула:

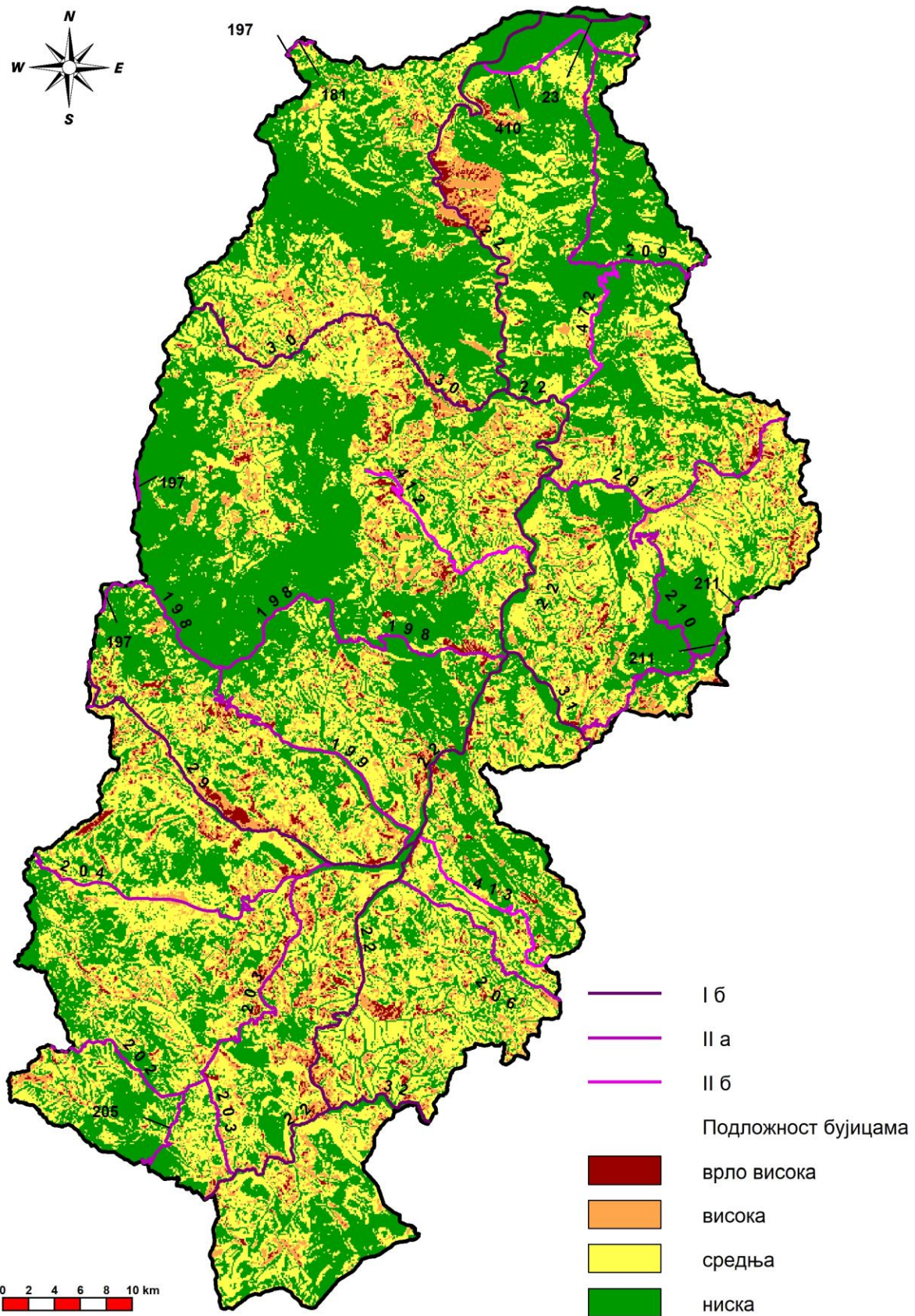
$$V = 6,42 \cdot \ln(BSI) + 10$$

Затим је на основу анализе добијених вредности FFPI извршена класификација резултата на четири класе, сходно степену подложности бујицама. Добијени резултати показују могућност настанка, односно предиспонираности терена за настанак бујица, при одговарајућим природним условима. Да ли ће заиста бити тако, зависи од великог броја фактора, па се због тога говори о предиспонираности, односно подложности простора за настанак и развој ове непогоде. На основу овога анализиран је просторни распоред вредности FFPI у сливу, да би на основу њега, одлика самих водотока и укупне закривљености простора, била извршена класификација водотока који угрожавају саобраћајнице на 4 класе, које представљају могућност појаве бујичних поплава на њима под одговарајућим условима.

Након класификације добијених вредности FFPI утврђено је да је класа врло високе подложности заступљена на 107,52 km², односно на 3,09% површине слива Ибра на територији Централне Србије, а високе на 328,44 km², што представља 9,43% његове укупне површине. Ово нам показује да је 12,5% слива Ибра на територији Централне Србије веома подложно настанку бујица и овај податак треба озбиљно узети у разматрање. Класа средње подложности заузима 39,73%, а ниске 47,75% укупне површине слива (табела 19).

Таб. 19. Површине класа угрожености терена бујичним поплавама према FFPI методи у сливу Ибра на територији Централне Србије

Подложност бујицама	Површина [km ²]	Удео у укупној површини [%]
врло висока	107,52	3,09
висока	328,44	9,43
средња	1384,02	39,73
ниска	1663,39	47,75
укупно	3483,36	100,00



Сл. 31. Подложност (предиспонираност) терена за настанак бујица у сливу Ибра на територији Централне Србије

Таб. 20. Површине угрожене поплавама вероватноће појаве 1% и 0,1-1% у доњем току Ибра

Повратни период	Површина [km ²]	Удео у укупној површини [%]
Q 1%	15,03	0,43
Q 0,1-1%	4,10	0,12
укупно	19,13	0,55

Таб. 21. Дужине саобраћајница угрожене поплавама вероватноће појаве 1% и 0,1-1%

Категорија	Q 1% [m]	Q 0,1-1% [m]	Укупно [m]
I Б	1197,8	897,9	2095,7
II А	0,0	0,0	0,0
II Б	3497,7	1183,7	4681,4
Све [m]	4695,5	2081,6	6777,1

У табели 20 приказане су површине у сливу Ибра површине које би биле поплављене стогодишњим и површине које би билем поплављене хиљадугодишњим водама. Ово се односи на поплаве великих водотока. У табели 21. дате су дужине путева по категоријама које угрожене поплавама вероватноће појаве 1% и 0,1%. У случају поплаве изазване стогодишњом водом било би поплављено укупно 4695,5 м, а у случају хиљадугодишње воде поплава би захватила укупно 2081,6 м путева различитих категорија или укупно 6.777,1 м.

У табели 19 приказане су површине угрожене од бујичних поплава разврстаних у 4 класе: врло висока угроженост 3,09 % од површине слива Ибра, висока угроженост 9,43%, средња угроженост 39,73% и ниска угроженост 47,75 % од површине слива. Видимо да је око 12,52% од површине слива Ибра под високим и врло високим ризиком од бујичних поплава. У овој табели није било могуће да се прикаже колика дужина путева је угрожена бујичним поплавама. Због тока је то приказано по површини на картама подложности бујичним поплавама и на друге две карте су приказане локације укрштања путева и бујичних токова, сталних или повремених токова, класа угрожености од бујичних поплава на тим локацијама.

Вредности FFPI индекса по категоријама су:

- ниска угроженост, мања од4,8
- средња угроженост, 4,8 до 6,0
- висока угроженост, 6,1 до 6,8
- врло висока угроженост већа од 6,8

Укупно су у табели бр.25 приказане 583 локација укрштања токова са путевима са следећим класама угрожености (према вредности FFPI индекса):

- врло висока угроженост 87(14,92%) локација укрштања
- висока угроженост 275(47,17%) локација
- средња угроженост 169 (28,99%) локација и
- ниска угроженост 52 (8,92%) локација.

Према томе ако се гледа по броју локација укрштања сталних или повремених токова са путевима, 62,09% локација припадају класама висока и врло висока. Таква је слика гледано са аспекта природних услова за појаву бујичних поплава које би угрозиле путеве. Када се ризику од природе дода ризик који је изазвао човек својим чињењем или нечињењем (засутост пропуста , обраслост вегетацијом и др.) ризик од бујичних поплава се повећава. При садашњем стању пропуста и мањи протицаји бујичних токова , односно и мањи поплавни таласи не би могли да се евакуишу преко пропуста већ би преплавили пут и код јачег наилска поплавног таласа пропуст би вероватно био оштећен, пут прекинут и слично.

Имајући у виду да се последњих деценија код нас кишне падавине све чешће излучују у виду интензивних киша краћег трајања, затим природне карактеристике слива Ибра, које су напред описане и анализе FFPI индекса може се закључити да на сливу Колубаре постоје реална угроженост од бујичних поплава. Тој угрожености свакако доприноси и неодржавање пропуста на местима укрштања бујичних токова и путева. Анализа плавних зона такође указује на реалну опасност од поплава већих размера, када ће , поред осталог, бити угрожени и путеви , поготову у долинама већих река.

У табели бр. 26 су приказани резултати рекогносцирања пропуста и мостова приликом обиласка терена са описом њиховог стања са аспекта засутости наносом или отпадом, оштећења са предлогом радова и мера за поправљање ситуације. Теренским обиласком регистровано је укупно 466 пропуста и мостова. Разлог за разлику која се јавља у односу на број укрштања у табели бр. 25 то што су на њима приказана укрштања и са плитким удолинама на којима нису регистровани отицаји те нису ни грађени пропуси, а било је и случајева да пропуст није нађен (додуше знатно мање), услед густе вегетације, или дубоких усека.

На регистрованим пропустима стање према угрожености од поплава је следеће:

- ниска угроженост 23 пропуста (4,94 %)
- средња угроженост 133 пропуста (28,54 %)
- висока угроженост 253 пропуста (54,29 %)
- врло висока угроженост 57 пропуста (12,23 %).

Према томе ако се гледа по броју локација укрштања сталних или повремених токова са путевима, 66,52 % регистрованих пропуста се налазе на теренима који припадају класама висока и врло висока угроженост од бујичних поплава.

6. ЕВИДЕНЦИЈА МЕСТА НА ПУТНОЈ МРЕЖИ УГРОЖЕНИХ ПОЈАВОМ ПОПЛАВА

6.1. Постојећа путна инфраструктура у сливу реке Ибар

На подручју слива развијена је мрежа државних путева I и II реда. Окосницу саобраћајне мреже чине путеви I Б реда, II А реда и II Б реда. Пут I А реда је у изградњи.

Ниже се даје списак државних путева у сливу Ибар.

Државни путеви I Б реда:

1. Пут бр. 22 : Краљево- Рашка – Нови Пазар – Рибариће – државна граница са Црном Гором (гранични прелаз Мехов Крш).
2. Пут бр. 23 : Краљево – Прељина –
3. Пут бр. 29 : Сјеница – Нови Пазар.
4. Пут бр. 30 : Ивањица – Ушће
5. Пут бр. 31 : Рашка – Рудница- Лепосавић.
6. Пут бр. 32 : Рибариће – Зубин Поток.

Државни путеви II А реда

7. Пут бр. 198 : Рашка – Кути – Одвраћеница.
8. Пут бр.199 : Нови пазар – Дежева – Одвраћеница
9. Пут бр. 202 : Веље Поље – Тутин
10. Пут бр. 203: Дољевиће – Пазариште – Тутин - Брегови .
11. Пут бр. 204 : Пазариште – Манастир Сопоћани – Баћица - Расно.
12. Пут бр. 205: Тутин- Годово – државна граница са црном Гором (гранични прелаз) Вуча).
13. Пут бр.206 : Нови Пазар – Брђани – Бањска
14. Пут бр.207 : Биљановац- Јошаничка бања- Грчак.
15. Пут бр. 209: Краљево (Ратина) – Брезна – Гоч.
16. Пут бр.210 : Јошаничка бања – Копаоник – Рудница.

Државни путеви II Б реда:

17. Пут бр. 410 : Краљево – Матарушка бања_ веза се државним путем 22.
18. Пут бр. 412 : Брвеник – Градац – Рудно.
19. Пут бр. 413 : веза са државним путем 22 – Новопазарска Бања – Избице – Лопужња – Административна линија са АП Косово и Метохија.
20. Пут бр. 472 – Гоч – Рудњак - веза са државним путем 22.

Таб. 22. Укупна дужина свих државних путева по категоријама у сливу реке Ибар

Категорија саобраћајница	Дужина [km]	Удео [%]
Иб	244,80	39,19
Па	307,94	49,30
Пб	71,91	11,51
укупно	624,65	100,00

У табели 22 дата је укупна дужина свих путева I и II реда у сливу реке Ибар.

6.2. Евиденција места угрожених поплавама

У циљу евиденције места на путној мрежи која су угрожена поплавама, извршен је обилазак путне мреже и регистровани пропуси и мостови и њихово стање са аспекта протицајног профила и евентуалне засутости наносом или неким другим материјалом. Евиденција места угрожених поплавама већих река извршена је на основу плавних зона за максималне протоке водотока повратног периода 100 и 1000 година. (карта у прилогу) и табеле 20 и 21.

Евиденција угрожености од бујичних поплава рађена је на основу вредности FFPI индекса. Регистровани су локалитети укрштања бујичних токова са путном мрежом. На основу вредности тог индекса сви локалитети су разврстани у 4 категорије: врло висока, висока, средња и ниска потенцијална могућност за бујичне поплаве

Поред ризика од поплава већих водотока и бујичних поплава који је резултат природних карактеристика терена, величина ризика од бујичних токова се повећава услед: више фактора и то:

- неуређености корита бујичних токова у зони укрштања са путевима,
- нефункционалности пропуста због засутости ерозионим наносом и разним антропогеним отпадом,
- смањења протицајног профила пропуста услед провлачења разних цеви, кроз пропуст, остатака разних конструкција у пропуста и тд.
- зараслости корита бујичних токова узводно и низводно од пропуста.

Локалитети угрожених поплавама како од поплава већих водотока и од бујичних поплава дате су у табелама 23, 24, 25 и 26 и на картама у прилогу.

Рекогносцирањем на терену констатовали смо да преко 90 % пропуста од постојећих има неки од ових недостатака или више њих. Стиче се утисак да годинама нико није ништа урадио да се мало прочисти. То се може видети на сликама 32, 33, 34, 35, 36 и 37.

Таб. 23. Деонице путева угрожене поплавним таласима реке Ибар вероватноће појаве 1%

Кат.	Ознака пута	Деоница			Дужина [m]	ОД			ДО		
						X	Y	km	X	Y	km
I б	22	02225	Матарушка Бања	Ушће	416,1	7467046	4839007	165,43	7466918	4838955	165,57
						7466527	4838486	166,21	7466394	4838243	166,49
	23*	02311	Ратина	Краљево (Камиџора)	712,5	7480214	4842065	74,87	7479935	4842606	75,59
						02312	Краљево (Камиџора)	Краљево	69,2	7478956	4842829
II б	410	41001	Краљево (Берановац)	Матарушка Бања	3497,7	7475941	4840682	0,62	7474760	4841281	2,47
						7469494	4838306	9,13	7468486	4838389	10,16
						7468202	4838566	10,49	7467837	4839010	11,12

* део пута који не припада сливу Ибра, а наставља се на поменуте деонице, налази се у плавној зони Западне Мораве

Таб. 24. Деонице путева угрожене поплавним таласима реке Ибар вероватноће појаве 0,1-1%

Кат.	Ознака пута	Деоница			Дужина [m]	ОД			ДО		
						X	Y	km	X	Y	km
I б	22	02225	Матарушка Бања	Ушће	815,6	7467088	4839028	165,39	7467046	4839007	165,43
						7466918	4838955	165,57	7466741	4838867	165,77
						7466540	4838511	166,18	7466527	4838486	166,21
						7466394	4838243	166,49	7466162	4837821	166,97
						7465957	4837362	167,47	7465927	4837309	167,53
	23	02311	Ратина	Краљево (Камиџора)	24,8	7480201	4842044	74,85	7480214	4842065	74,87
						02312	Краљево (Камиџора)	Краљево	57,5	7478910	4842776
II б	410	41001	Краљево (Берановац)	Матарушка Бања	1183,7	7475944	4840679	0,61	7475941	4840682	0,62
						7474760	4841281	2,47	7474375	4840977	2,96
						7469814	4838312	8,81	7469494	4838306	9,13
						7468486	4838389	10,16	7468202	4838566	10,49
						7467837	4839010	11,12	7467833	4839042	11,15

Таб. 25. Пропусти по категоријама угрожености од бујичних поплава

Категорија	Ознака пута	Путни правац	ниска	средња	висока	врло висока	укупно
I Б	22	Београд - Љиг - Горњи Милановац - Прељина - Краљево - Рашка - Нови Пазар - Рибариће - државна граница са Црном Гором (гранични прелаз Мехов Крш)	5	29	80	28	142
	23	Појате - Крушевац - Краљево - Прељина - Чачак - Пожега - Ужице - Чајетина - Нова Варош - Пријепоље - државна граница са Црном Гором (гранични прелаз Гостун)	0	0	0	1	1
	29	државна граница са Црном Гором (гранични прелаз Јабука) - Пријепоље - Нова Варош - Сјеница - Нови Пазар	0	3	14	11	28
	30	Ивањица - Ушће	0	8	35	6	49
	31	Рашка - Лепосавић - Косовска Митровица - Вучитрн - Приштина - Урошевац - државна граница са БЈР Македонијом (гранични прелаз Ђенерал Јанковић)	0	1	9	2	12
	32	Рибариће - Зубин Поток - Косовска Митровица	0	3	13	3	19
	Укупно I Б			5	44	151	51
II А	197	Каона - Ивањица - Бук - Преко Брдо - Дуга Пољана - Расно - Карајукића Бунари - Угао - државна граница са Црном Гором	0	1	0	0	1
	198	Рашка - Кути - Одвраћеница - Преко Брдо	0	8	7	7	22
	199	Нови Пазар - Дежева - Одвраћеница	1	5	20	2	28
	202	Сјеница - Раждагиња - Буђево - Карајукића Бунари - Суви До - Лескова - Веље Поље - Тутин	0	0	1	0	1
	203	Дољевиће - Пазариште - Тутин - Брегови	0	6	21	5	32
	204	Пазариште - Манастир Сопоћани - Баћица - Расно	0	5	6	2	13
	205	Тутин - Годово - државна граница са Црном Гором (гранични прелаз Вуча)	0	3	2	0	5

	206	Нови Пазар - Брђани - Бањска - Балабан	0	3	2	1	6
	207	Биљановац - Јошаничка Бања - Грчак - Александровац - Крушевац (Кошеви)	0	6	24	6	36
	209	Краљево (Ратина) - Брезна - Гоч	8	37	6	0	51
	210	Јошаничка Бања - Копаоник - Рудница	15	20	7	3	45
	211	Стопања - Витково - Брус - Брзеће - Копаоник	2	2	0	0	4
	Укупно П А		26	96	96	26	244
П Б	410	Краљево - Матарушка Бања - веза са државним путем 22	2	9	3	1	15
	412	Брвеник - Градац - Рудно	0	1	17	9	27
	413	веза са државним путем 22 - Новопазарска Бања - Избице - Лопужња - административна линија АП Косово и Метохија	2	10	3	0	15
	472	Гоч - Рудњак - веза са државним путем 22	17	9	5	0	31
	Укупно П Б		21	29	28	10	88
Укупно сви државни путеви			52	169	275	87	583

Таб. 26. Евиденција укрштања бујичних токова са путевима и предлог радова и мера

Р. б.	Ознака деонице	Почетак деонице	Завршетак деонице	Стационажа [km]	X, Y	FFPI	Водоток	Слив	Општина	П / Ц / З	Димензије [m]	Опис
Београд - Љиг - Горњи Милановац - Прељина - Краљево - Рашка - Нови Пазар - Рибариће - државна граница са Црном Гором (гранични прелаз Мехов Крш) (бр. 22)												
1.	02224	Краљево (Јарчујак)	Матарушка Бања	163.32	7469046, 4839472	низак	Безимени поток	непосредни Ибра	Краљево	П / Ц	1,8 / 2,0 1,2	Узводно је цеваст пропуст а са низводне стране је правоугли пропуст. Пропуст је чист без наноса.
2.	02225	Матарушка Бања	Ушће	165.11	7467358, 4839091	средњи	Безимени поток	непосредни Ибра	Краљево	П	2,9 / 4,0	Пропуст је чист без наноса. Узводно корито зарасло вегетацијом. Треба да се очисти.
3.	02225	Матарушка Бања	Ушће	165.73	7466769, 4838891	висок	Безимени поток	непосредни Ибра	Краљево	П	3,2 / 4,0	На средини пропуста спуштена бетонска греда 1,5 m те је стварни отвор пропуста висине 1,7 m. Пропуст је чист. Узводно и низводно 50m од пропуста неопходно чишћење од наноса и одржавање.
4.	02225	Матарушка Бања	Ушће	166.14	7466557, 4838554	висок	Безимени поток	непосредни Ибра	Краљево	П	1,65 / 4,0	Пропуст чист. Угроженост: ниска.
5.	02225	Матарушка Бања	Ушће	167.24	7466033, 4837581	висок	Петревачка река	непосредни Ибра	Краљево	З	4,45 / 8,0 мост	Мост има довољан профил. Редовно чишћење узводног корита од вегетације. Угроженост: средња.
6.	02225	Матарушка Бања	Ушће	167.82	7465928, 4837029	висок	Лисичји поток	непосредни Ибра	Краљево	П	3,40 / 4,0	У пропусту спуштене бетонске греде за 1,5 m, тако да је отвор висине 1,9 m. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
7.	02225	Матарушка Бања	Ушће	168.27	7466136, 4836650	висок	Безимени поток	непосредни Ибра	Краљево	П	1,25 / 2,0	Безимени поток, слив Ибра. Корито зарасло. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
8.	02225	Матарушка Бања	Ушће	172.87	7465647, 4835853	висок	Безимени поток	непосредни Ибра	Краљево	З	4,0 / 4,0 мост	Узводно корито стрмо, са великим блоковима камена пречника 1m и више. Урадити праг висине 1m, да задржава тај материјал да не затрпа пропуст.

Р. б.	Ознака деонице	Почетак деонице	Завршетак деонице	Стационажа [km]	X, Y	FFPI	Водоток	Слив	Општина	П / Ц / З	Димензије [m]	Опис
9.	02225	Матарушка Бања	Ушће	173.06	7465532, 4835706	висок	Безимени поток	непосредни Ибра	Краљево	З	1,5 / 2,0	Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
10.	02225	Матарушка Бања	Ушће	173.59	7465272, 4835245	висок	Матовића поток	непосредни Ибра	Краљево	З	7,4 / 8,0	Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
11.	02225	Матарушка Бања	Ушће	173.79	7465145, 4835088	висок	Безимени поток	непосредни Ибра	Краљево	П	1,0 / 1,0	Узводно корито стрмо, густо обрасло вегетацијом са огромном стеном са димензијама 3,0 x 2,0 x 1,5 m. Узводно очистити вегетацију и разбити стену која прети да блокира пропуст.
12.	02225	Матарушка Бања	Ушће	173.85	7465114, 4835040	висок	Безимени поток	непосредни Ибра	Краљево	П	1,0 / 1,0	Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
13.	02225	Матарушка Бања	Ушће	175.17	7464439, 4833948	врло висок	Лопатница	Лопатнице	Краљево	З	7,0 / 7,0 мост	Мост има три велика лучна отвора 7,0 m x 7,0 m. Угроженост: врло висока али мост може да пропусти поплавни талас.
14.	02225	Матарушка Бања	Ушће	175.94	7464265, 4833202	висок	Безимени поток	непосредни Ибра	Краљево	З	3,0 / 3,0	Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
15.	02225	Матарушка Бања	Ушће	176.51	7464148, 4832642	висок	Безимени поток	непосредни Ибра	Краљево	П	1,05 / 2,0	Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
16.	02225	Матарушка Бања	Ушће	177.41	7463528, 4832043	висок	Пивница	непосредни Ибра	Краљево	З	1,3 / 6,0	Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
17.	02225	Матарушка Бања	Ушће	178.09	7463747, 4831428	средњи	Безимени поток	непосредни Ибра	Краљево	З	2,0 / 2,0	Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
18.	02225	Матарушка Бања	Ушће	179.91	7463991, 4830245	средњи	Бели поток	непосредни Ибра	Краљево	З	3,0 / 2,5	Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.

Р. б.	Ознака деонице	Почетак деонице	Завршетак деонице	Стационажа [km]	X, Y	FFPI	Водоток	Слив	Општина	П / Ц / З	Димензије [m]	Опис
19.	02225	Матарушка Бања	Ушће	180.16	7463845, 4830050	висок	Логорски поток	непосредни Ибра	Краљево	З	6,0 / 6,0	Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
20.	02225	Матарушка Бања	Ушће	180.52	7464032, 4829766	висок	Закутска река	непосредни Ибра	Краљево	З	1,9 / 4,2	Угроженост: средња.
21.	02225	Матарушка Бања	Ушће	182.43	7464703, 4828271	висок	Безимени поток	непосредни Ибра	Краљево	Ц	1,0	Узводно корито врло стрмо са огромним комадима стена пречника 50 – 70 cm. Узводно и низводно чишћење корита. Узводно изградња прага висине 1 m, за задржавање крупног наноса.
22.	02225	Матарушка Бања	Ушће	182.78	7464936, 4828019	висок	Безимени поток	непосредни Ибра	Краљево	З	2,0 / 2,0	Узводно корито врло стрмо са огромним комадима стена пречника 50 – 70 cm. Узводно и низводно чишћење корита. Узводно изградња прага висине 1 m, за задржавање крупног наноса.
23.	02225	Матарушка Бања	Ушће	185.38	7466519, 4826528	врло висок	Дубочица	непосредни Ибра	Краљево		мост	Угроженост: висока.
24.	02225	Матарушка Бања	Ушће	186.76	7467431, 4825638	висок	Колањ	непосредни Ибра	Краљево	П	6,0 / 22,0	Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
25.	02225	Матарушка Бања	Ушће	190.71	7469009, 4823538	средњи	Безимени поток	непосредни Ибра	Краљево	З	4,0 / 5,0	Узводно у кориту исталожена велика количина наноса око 300 m ³ која прети да затрпа пропуст. Треба уклонити тај нанос и узводно саградити праг висине 2 m за задржавање наноса. Угроженост: висока.
26.	02225	Матарушка Бања	Ушће	191.35	7468835, 4822979	средњи	Клисурски поток	непосредни Ибра	Краљево	Ц	1,2	Врло стрмо корито, пуно наноса који се лако покреће. Очистити нанос и изградити праг висине 2 m за задржавање наноса. Угроженост: висока.
27.	02225	Матарушка Бања	Ушће	193.43	7468761, 4822077	висок	Колевачки поток	непосредни Ибра	Краљево	З	2,8 / 3,0	Узводно врло стрмо корито, обрасло жбуњем и има пуно крупног наноса. Очистити жбуње и нанос.

Р. б.	Ознака деонице	Почетак деонице	Завршетак деонице	Стационажа [km]	X, Y	FFPI	Водоток	Слив	Општина	П / Ц / З	Димензије [m]	Опис
28.	02225	Матарушка Бања	Ушће	193.61	7468698, 4821906	средњи	Мали поток	непосредни Ибра	Краљево	Ц	1,2	Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
29.	02225	Матарушка Бања	Ушће	194.08	7468946, 4821522	средњи	Жољевац	непосредни Ибра	Краљево	П	1,6 / 4,0	Корито регулисано.
30.	02225	Матарушка Бања	Ушће	194.71	7468763, 4820963	средњи	Безимени поток	непосредни Ибра	Краљево	Ц	1,1	Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
31.	02225	Матарушка Бања	Ушће	195.36	7468772, 4820331	висок	Безимени поток	непосредни Ибра	Краљево	З	2,0 / 2,0	Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
32.	02225	Матарушка Бања	Ушће	195.54	7468823, 4820162	средњи	Дубоки поток	непосредни Ибра	Краљево	З	4,5 / 6,0	Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
33.	02225	Матарушка Бања	Ушће	195.95	7469151, 4819925	висок	Лучки поток	непосредни Ибра	Краљево	П	1,0	Пропуст је скоро потпуно затрпан наносом. Хитно чишћење пропуста од наноса и чешћа контрола. Очистити од вегетације.
34.	02225	Матарушка Бања	Ушће	198.03	7469236, 4818005	средњи	Дубоки поток	непосредни Ибра	Краљево	П	1,0 / 1,0	Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
35.	02225	Матарушка Бања	Ушће	198.78	7469368, 4817475	средњи	Водица	непосредни Ибра	Краљево	П	1,5 / 2,5	Узводно од пропуста усмерити корито тока ка пропусту.
36.	02225	Матарушка Бања	Ушће	198.97	7469353, 4817281	висок	Безимени поток	непосредни Ибра	Краљево	П	3,0 / 2,5	Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
37.	02225	Матарушка Бања	Ушће	201.52	7468799, 4815659	висок	Желебић	непосредни Ибра	Краљево	П	4,5 / 10,0 мост	Мост има задовољавајући профил. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање. Угроженост: средња.
38.	02225	Матарушка Бања	Ушће	202.21	7469124, 4815181	средњи	Грнчић	непосредни Ибра	Краљево	П	2,3 / 8,0	Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.

Р. б.	Ознака деонице	Почетак деонице	Завршетак деонице	Стационажа [km]	X, Y	FFPI	Водоток	Слив	Општина	П / Ц / З	Димензије [m]	Опис
39.	02226	Ушће	Баре	203.73	7469511, 4813928	врло висок	Студеница	непосредни Ибра	Краљево		мост	Отвор моста довољно велики. Узводно од моста очистити вегетацију. Угроженост: висока.
40.	02226	Ушће	Баре	204.01	7469662, 4813771	врло висок	Ибар	непосредни Ибра	Краљево		мост	Отвор моста задовољава.
41.	02226	Ушће	Баре	205.17	7470628, 4813386	средњи	Радавац	непосредни Ибра	Краљево	3	2,0 / 2,0	Чишћење наноса узводно и низводно.
42.	02226	Ушће	Баре	205.50	7470951, 4813401	средњи	Безимени поток	непосредни Ибра	Краљево	3	1,0 / 1,0	Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
43.	02226	Ушће	Баре	205.84	7471249, 4813253	средњи	Безимени поток	непосредни Ибра	Краљево	П	1,8/4,0	Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
44.	02226	Ушће	Баре	206.87	7472145, 4813077	средњи	Безимени поток	непосредни Ибра	Краљево			Нема пропуста, треба да се направи.
45.	02226	Ушће	Баре	207.70	7472789, 4813358	средњи	Хајдучки поток	непосредни Ибра	Краљево	3	6,0 / 6,0	
46.	02226	Ушће	Баре	208.42	7473338, 4813327	средњи	Безимени поток	непосредни Ибра	Краљево	3	3,0 / 1,3	Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
47.	02227	Баре	Биљановац	208.96	7473706, 4812972	висок	Гокчаница	непосредни Ибра	Краљево		мост	Отвор моста задовољава.
48.	02227	Баре	Биљановац	210.56	7474217, 4811728	висок	Планска река	непосредни Ибра	Краљево		мост	Отвор моста задовољава.
49.	02227	Баре	Биљановац	211.41	7473742, 4811124	висок	Сјеничак	непосредни Ибра	Краљево	П / 3	2,3 / 3,0 1,0 / 2,0	Отвор пропуста незадовољава. Има доста наноса, узводно и низводно у кориту. Узводно и низводно у кориту неопходна је израда кратке регулације, са преградом као уливним објектом (види поглавље 8).
50.	02227	Баре	Биљановац	211.84	7473648, 4810708	висок	Безимени поток	непосредни Ибра	Краљево	П	1,5 / 2,0	Бетонски пропуст.
51.	02227	Баре	Биљановац	212.17	7473520, 4810403	висок	Марковачки поток	непосредни Ибра	Краљево	П	6,0 / 10,0 мост	Отвор моста задовољава.
52.	02227	Баре	Биљановац	212.69	7473278, 4809986	висок	Безимени поток	непосредни Ибра	Краљево	П / 3	5,0 / 3,0 4,0 / 3,0	Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и

Р. б.	Ознака деонице	Почетак деонице	Завршетак деонице	Стационажа [km]	X, Y	FFPI	Водоток	Слив	Општина	П / Ц / З	Димензије [m]	Опис
												вегетације и одржавање.
53.	02227	Баре	Биљановац	213.14	7472842, 4809894	висок	Безимени поток	непосредни Ибра	Краљево		мост	Мост изнад пруге. Угроженост: средња.
54.	02227	Баре	Биљановац	216.39	7473350, 4808610	висок	Безимени поток	непосредни Ибра	Краљево			Пропуст је изузетно ниско од пута, недоступан, димензије нису измерене. Угроженост: средња
55.	02227	Баре	Биљановац	216.86	7473732, 4808426	висок	Безимени поток	непосредни Ибра	Краљево	З	5,0 / 4,0	Угроженост: средња.
56.	02227	Баре	Биљановац	217.57	7473291, 4807971	висок	Безимени поток	непосредни Ибра	Рашка	П	1,5 / 2,0	
57.	02228	Биљановац	Брвеник	218.72	7472391, 4807388	врло висок	Ибар	непосредни Ибра	Рашка		мост	Угроженост: средња.
58.	02228	Биљановац	Брвеник	218.85	7472268, 4807354	врло висок	Безимени поток	непосредни Ибра	Рашка	Ц	1,0	Угроженост: средња
59.	02228	Биљановац	Брвеник	219.12	7472104, 4807149	висок	Безимени поток	непосредни Ибра	Рашка			Нема пропуста, треба направити.
60.	02228	Биљановац	Брвеник	220.36	7471656, 4806120	висок	Биорчки поток	непосредни Ибра	Рашка	П	1,3 / 5,0	Угроженост: средња.
61.	02228	Биљановац	Брвеник	221.40	7471006, 4805349	врло висок	Јарандски поток	непосредни Ибра	Рашка	П	1,8 / 2,0	Урађена регулација од КЦМ. Угроженост: средња.
62.	02228	Биљановац	Брвеник	222.08	7470553, 4804854	врло висок	Подбрдски поток	непосредни Ибра	Рашка	П	5,5 / 9,0 мост	Бетонски мост, задовољавајућег отвора. Угроженост: средња.
63.	02228	Биљановац	Брвеник	222.67	7470178, 4804410	врло висок	Белостенски поток	непосредни Ибра	Рашка	З	1,6 / 3,5	У пропусту наталожено наноса око 1 m. Хитно очистити пропуст.
64.	02228	Биљановац	Брвеник	223.05	7470287, 4804061	висок	Безимени поток	непосредни Ибра	Рашка	З	1,2 / 1,5	Узводно корито регулисано бетоном.
65.	02229	Брвеник	Рашка (Косовска Митровица)	226.78	7471204, 4801011	врло висок	Брвеница	непосредни Ибра	Рашка		мост	Отвор моста задовољава. Уводно и низводно очистити корито од вегетације. Угроженост: висока.
66.	02229	Брвеник	Рашка (Косовска Митровица)	219.13	7470889, 4799273	висок	Брашин поток	непосредни Ибра	Рашка	П	1,1 / 3,5	Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
67.	02229	Брвеник	Рашка (Косовска Митровица)	229.32	7470969, 4799097	висок	Беочки поток	непосредни Ибра	Рашка	П	2,5 / 4,0	

Р. б.	Ознака деонице	Почетак деонице	Завршетак деонице	Стационажа [km]	X, Y	FFPI	Водоток	Слив	Општина	П / Ц / З	Димензије [m]	Опис
68.	02229	Брвеник	Рашка (Косовска Митровица)	231.14	7469843, 4798124	висок	Безимени поток	непосредни Ибра	Рашка	З	3,5 / 5,0	Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
69.	02229	Брвеник	Рашка (Косовска Митровица)	231.64	7469515, 4797755	висок	Безимени поток	непосредни Ибра	Рашка	З	1,7 / 4,0	Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
70.	02229	Брвеник	Рашка (Косовска Митровица)	232.05	7469251, 4797448	висок	Безимени поток	непосредни Ибра	Рашка	П	1,3 / 4,0	Угроженост: средња.
71.	02229	Брвеник	Рашка (Косовска Митровица)	232.34	7469143, 4797183	висок	Варевски поток	непосредни Ибра	Рашка	З	3,5 / 4,0	Угроженост: средња.
72.	02229	Брвеник	Рашка (Косовска Митровица)	233.20	7469142, 4796322	висок	Безимени поток	непосредни Ибра	Рашка	П	1,3 / 4,0	У пропусту има разног отпада. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
73.	02229	Брвеник	Рашка (Косовска Митровица)	234.07	7469132, 4795467	висок	Безимени поток	непосредни Ибра	Рашка	З	3,0 / 3,0	
74.	02229	Брвеник	Рашка (Косовска Митровица)	234.75	7469164, 4794822	врло висок	Ибар	непосредни Ибра	Рашка		мост	Отвор моста задовољава.
75.	02230	Рашка (Косовска Митровица)	Рашка (Кути)	236.19	7469598, 4793646	врло висок	Ибар	непосредни Ибра	Рашка		мост	Отвор моста задовољава.
76.	02231	Рашка (Кути)	Нови Пазар (Бања)	237.46	7469037, 4792491	средњи	Безимени поток	Рашке	Рашка	З	1,3 / 1,5	
77.	02231	Рашка (Кути)	Нови Пазар (Бања)	237.61	7468951, 4792368	висок	Безимени поток	Рашке	Рашка	П	2,2 / 7,0	Пропуст је скоро потпуно затрпан отпадом и наносом. На пропуст се наставља цев Ø 1000 mm што није довољно. Хитно очистити пропуст.
78.	02231	Рашка (Кути)	Нови Пазар (Бања)	238.67	7468157, 4791863	висок	Безимени поток	Рашке	Рашка	З	1,5 / 1,5	Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
79.	02231	Рашка (Кути)	Нови Пазар (Бања)	240.59	7467249, 4790210	врло висок	Кучански поток	Рашке	Рашка	П	5,0 / 9,0	Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.

Р. б.	Ознака деонице	Почетак деонице	Завршетак деонице	Стационажа [km]	X, Y	FFPI	Водоток	Слив	Општина	П / Ц / З	Димензије [m]	Опис
80.	02231	Рашка (Кути)	Нови Пазар (Бања)	242.09	7466880, 4788817	висок	Безимени поток	Рашке	Рашка	З	1,5 / 1,5	Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
81.	02231	Рашка (Кути)	Нови Пазар (Бања)	242.67	7466735, 4788250	висок	Безимени поток	Рашке	Рашка	П	2,7 / 4,0	Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
82.	02231	Рашка (Кути)	Нови Пазар (Бања)	244.65	7466266, 4786394	врло висок	Дукин поток	Рашке	Рашка		мост	Бетонски мост. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
83.	02231	Рашка (Кути)	Нови Пазар (Бања)	244.96	7466182, 4786095	висок	Јабланички поток	Рашке	Нови Пазар	Ц	0,8 мост	Испод моста поток иде кроз цев Ø 800 mm.
84.	02231	Рашка (Кути)	Нови Пазар (Бања)	245.28	7465891, 4786039	низак	Безимени поток	Рашке	Нови Пазар	П	1,3 / 1,3	Бетонски пропуст у распадању. Хитно средити пропуст и чишћење од наноса. Угроженост: висока.
85.	02231	Рашка (Кути)	Нови Пазар (Бања)	246.98	7464392, 4785933	висок	Безимени поток	Рашке	Нови Пазар	З	1,5 / 1,5	Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
86.	02231	Рашка (Кути)	Нови Пазар (Бања)	248.86	7463697, 4784409	висок	Јовска река	Рашке	Нови Пазар	П	3,0 / 19,5 мост	Бетонски мост чији је отвор сужен због наноса за 5 m и део зида који такође заузима 5 m простора отвора те остаје слободно само 9,5 m. Хитно рашчистити отвор моста и вратити га у природно стање.
87.	02231	Рашка (Кути)	Нови Пазар (Бања)	250.36	7463587, 4782956	висок	Безимени поток	Рашке	Нови Пазар	З	1,5 / 1,5	Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
88.	02231	Рашка (Кути)	Нови Пазар (Бања)	251.93	7463216, 4781499	висок	Безимени поток	Рашке	Нови Пазар	П	2,5 / 12,0	Пропуст је чист. Одржавати слободан отвор пропуста.
89.	02231	Рашка (Кути)	Нови Пазар (Бања)	252.60	7463327, 4780845	висок	Безимени поток	Рашке	Нови Пазар	П	2,5 / 3,5	Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
90.	02231	Рашка (Кути)	Нови Пазар (Бања)	253.87	7462772, 4779718	висок	Избичка река	Рашке	Нови Пазар		мост	Отвор моста задовољава.
91.	02234	Нови Пазар (Брђани)	Рибариће	259.89	7459480, 4775352	висок	Безимени поток	Јошанице	Нови Пазар	П	4,2 / 8,0	Бетонски пропуст чије су димензије смањене због

Р. б.	Ознака деонице	Почетак деонице	Завршетак деонице	Стационажа [km]	X, Y	FFPI	Водоток	Слив	Општина	П / Ц / З	Димензије [m]	Опис
												изграђеног кокошињаца у самом пропусту. Хитно ослободити пропуст свега непотребног.
92.	02234	Нови Пазар (Брђани)	Рибариће	260.80	7458884, 4774670	висок	Безимени поток	Јошанице	Нови Пазар	З	1,0 / 1,0	Бетонски пропуст у распадању, затрпан смећем и наносом. Хитно рашчисти.
93.	02234	Нови Пазар (Брђани)	Рибариће	261.07	7458712, 4774463	висок	Безимени поток	Јошанице	Нови Пазар	П	1,0 / 1,0	Отвор пропуста незадовољава. Потребно проширење.
94.	02234	Нови Пазар (Брђани)	Рибариће	262.38	7458008, 4773395	врло висок	Долачки поток	Јошанице	Нови Пазар		мост	Узводно од пропуста расту врбе. Хитно посећи врбе и очистити корито.
95.	02234	Нови Пазар (Брђани)	Рибариће	263.10	7457999, 4772689	средњи	Безимени поток	Јошанице	Нови Пазар			Пропуст потпуно затрпан, треба да се очисти. Угроженост: висока.
96.	02234	Нови Пазар (Брђани)	Рибариће	263.76	7458026, 4772041	средњи	Безимени поток	Јошанице	Нови Пазар	З	1,0 / 1,0	Пропуст 50% затрпан наносом, што пре да се очисти. Угроженост: висока.
97.	02234	Нови Пазар (Брђани)	Рибариће	264.64	7458242, 4771208	висок	Драгињски поток	Јошанице	Нови Пазар	З	1,0 / 1,0	Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавања.
98.	02234	Нови Пазар (Брђани)	Рибариће	266.54	7458454, 4769343	висок	Знушка река	Јошанице	Нови Пазар	П	3,3 / 12,0 мост	Бетонски мост. Дрвеће у профилу са узводне стране. Оштећен мост. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавања.
99.	02234	Нови Пазар (Брђани)	Рибариће	267.44	7458487, 4768464	врло висок	Рашка	Јошанице	Нови Пазар	П	3,7 / 15,0 мост	Бетонска плоча се распада. Половина отвора моста је затрпана наносом и обрасла дрвећем. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавања.
100.	02234	Нови Пазар (Брђани)	Рибариће	268.41	7458118, 4767577	врло висок	Крушевачка река	Јошанице	Нови Пазар	З	4,0 / 5,0	Угроженост висока.
101.	02234	Нови Пазар (Брђани)	Рибариће	268.71	7457987, 4767305	врло висок	Брезовачка река	Јошанице	Нови Пазар		мост	Профил моста задовољава. Угроженост: висока.
102.	02234	Нови Пазар (Брђани)	Рибариће	269.53	7457770, 4766605	висок	Безимени поток	Јошанице	Нови Пазар		мост	Отвор моста задовољава.

Р. б.	Ознака деонице	Почетак деонице	Завршетак деонице	Стационажа [km]	X, Y	FFPI	Водоток	Слив	Општина	П / Ц / З	Димензије [m]	Опис
103.	02234	Нови Пазар (Брђани)	Рибариће	271.84	7456127, 4765814	висок	Безимени поток	Јошанице	Нови Пазар	3	2,0 / 2,0	Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање. Узводно од пропуста усмерити корито тока ка пропусту.
104.	02234	Нови Пазар (Брђани)	Рибариће	274.09	7455514, 4765012	висок	Безимени поток	Јошанице	Нови Пазар	3	2,5 / 2,5	2/3 пропуста блокиране материјалом који је истоварио власник суседне куће. Бетонски пропуст у распадању. Хитно обновити пропуст и очистити га.
105.	02234	Нови Пазар (Брђани)	Рибариће	274.85	7454860, 4764860	висок	Безимени поток	Јошанице	Нови Пазар			Испод моста се састају два потока. Отвор је изузетно велики, нема проблема за протицај поплавног таласа. Угроженост: ниска
106.	02234	Нови Пазар (Брђани)	Рибариће	274.89	7454845, 4764823	средњи	Безимени поток	Јошанице	Нови Пазар			
107.	02234	Нови Пазар (Брђани)	Рибариће	275.98	7454656, 4763788	висок	Емшировица	непосредни Ибра	Тутин		мост	Отвор моста задовољава потребе. Очистити корито од стабала које ту расту.
108.	02234	Нови Пазар (Брђани)	Рибариће	277.83	7454716, 4762172	врло висок	Безимени поток	непосредни Ибра	Тутин	П		Зарастао и затрпан ђубретом. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
109.	02234	Нови Пазар (Брђани)	Рибариће	278.35	7454377, 4761804	врло висок	Мала река	непосредни Ибра	Тутин		мост	Висок бетонски мост на стубовима. Отвор профила задовољава. Угроженост: средња.
110.	02234	Нови Пазар (Брђани)	Рибариће	280.12	7455101, 4760372	врло висок	Велики поток	непосредни Ибра	Тутин	П	0,8 / 4,0	Свега 0,80 m од висине пропуста је слободно, остало затрпано наносом. Бетонска плоча пропуста у распадању. Реконструисати пропуст и очистити од наноса.
111.	02234	Нови Пазар (Брђани)	Рибариће	280.25	7455201, 4760289	висок	Камењачки поток	непосредни Ибра	Тутин	П	1,25 / 2,0	
112.	02234	Нови Пазар (Брђани)	Рибариће	280.98	7455455, 4759611	висок	Безимени поток	непосредни Ибра	Тутин	П	0,8 / 1,5	Висина пропуста смањена 50% због наноса. Плоча пропуста у распадању.

Р. б.	Ознака деонице	Почетак деонице	Завршетак деонице	Стационажа [km]	X, Y	FFPI	Водоток	Слив	Општина	П / Ц / З	Димензије [m]	Опис
												Реконструисати бетонску плочу и очистити пропуст од наноса.
113.	02235	Рибариће	Брегови	282.19	7455822, 4758659	врло висок	Палевска река	непосредни Ибра	Тутин		мост	Профил моста задовољава. Угроженост: висока
114.	02235	Рибариће	Брегови	283.23	7454929, 4758179	висок	Безимени поток	непосредни Ибра	Тутин	Ц		Цевасти пропуст, потпуно запушен. Треба хитно очистити пропуст од наноса.
115.	02235	Рибариће	Брегови	290.49	7451240, 4754976	висок	Безимени поток	непосредни Ибра	Тутин	З	1,5 / 3,0	Бетонски пропуст, потпуно затрпан. Треба хитно да се очисти од наноса.
116.	02235	Рибариће	Брегови	293.45	7449553, 4754047	висок	Либански поток	непосредни Ибра	Тутин		мост	Бетонска плоча на мосту у лошем стању отвор моста одговара. Потребно санирање бетонске плоче.
117.	02236	Брегови	граница СРБ/ЦГ (Мехов Крш)	294.79	7448553, 4753604	врло висок	Ибар	непосредни Ибра	Тутин		мост	Бетонски мост са луковима. Профил моста задовољава али бетон на луковима почео да се распада те се види арматура. Потребно санирање моста.
118.	02236	Брегови	граница СРБ/ЦГ (Мехов Крш)	295.54	7447971, 4753206	висок	Безимени поток	непосредни Ибра	Тутин		мост	Бетонски мост на високим стубовима. Отвор моста одговара.
119.	02236	Брегови	граница СРБ/ЦГ (Мехов Крш)	296.84	7447150, 4752465	врло висок	Ибар	непосредни Ибра	Тутин		мост	Мост је високо, отвор одговара. На десној обали Ибра пирана, из које сав отпад иде у реку. Угроженост: ниска.
Рибариће - Зубин Поток - Косовска Митровица (бр. 32)												
120.	03201	Рибариће	граница АП КиМ (Витковиће)	1.21	7456946, 4759154	висок	Дубоки поток	непосредни Ибра	Тутин	З	3,0 / 3,0	Трећина пропуста затрпана земљом а у кориту расте дрвеће. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
121.	03201	Рибариће	граница АП КиМ (Витковиће)	3.20	7458432, 4759670	врло висок	Врапчевска река	непосредни Ибра	Тутин	Ц		Затрпан наносом. Хитно да се очисти.
122.	03201	Рибариће	граница АП КиМ (Витковиће)	3.21	7458446, 4759664	врло висок	Врапчевска река	непосредни Ибра	Тутин	Ц		Затрпан наносом и грањем. Хитно да се очисти.
123.	03201	Рибариће	граница АП КиМ	4.72	7459488, 4759717	висока	Јабланичка река	непосредни Ибра	Тутин		мост	Мост је високо, отвор одговара.

Р. б.	Ознака деонице	Почетак деонице	Завршетак деонице	Стационажа [km]	X, Y	FFPI	Водоток	Слив	Општина	П / Ц / З	Димензије [m]	Опис
			(Витковиће)									
124.	03201	Рибариће	граница АП КиМ (Витковиће)	5.14	7459832, 4759855	висок	Безимени поток	непосредни Ибра	Тутин	П	0,8 / 1,0	Бетонски пропуст затрпан наносом. Хитно да се очисти.
125.	03201	Рибариће	граница АП КиМ (Витковиће)	5.28	7459970, 4759852	висок	Безимени поток	непосредни Ибра	Тутин	П	1,0 / 1,0	Бетонски пропуст затрпан наносом и зарастао купиним. Хитно да се очисти.
126.	03201	Рибариће	граница АП КиМ (Витковиће)	5.33	7460024, 4759850	висок	Безимени поток	непосредни Ибра	Тутин	З	1,5 / 1,5	Корито зарасло травом. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
127.	03201	Рибариће	граница АП КиМ (Витковиће)	5.71	7460306, 4759616	висок	Безимени поток	непосредни Ибра	Тутин	З	2,5 / 2,5	Пропуст обрастао вегетацијом, жбуњем и дрвећем. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
128.	03201	Рибариће	граница АП КиМ (Витковиће)	6.26	7460555, 4759175	средњи	Безимени поток	непосредни Ибра	Тутин			Пропуст потпуно зарастао трњем и купиним. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
129.	03201	Рибариће	граница АП КиМ (Витковиће)	6.51	7460701, 4758961	врло висок	Драгочевска река	непосредни Ибра	Тутин		мост	Профил моста одговара. Угроженост: висока.
130.	03201	Рибариће	граница АП КиМ (Витковиће)	8.19	7462097, 4759246	висок	Безимени поток	непосредни Ибра	Нови Пазар		мост	Профил моста одговара.
131.	03201	Рибариће	граница АП КиМ (Витковиће)	8.70	7462574, 4759158	висок	Иванов поток	непосредни Ибра	Нови Пазар		мост	Профил моста одговара. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
132.	03201	Рибариће	граница АП КиМ (Витковиће)	8.79	7462664, 4759119	висок	Врановички поток	непосредни Ибра	Нови Пазар		мост	Профил моста одговара.
133.	03201	Рибариће	граница АП КиМ (Витковиће)	9.15	7462813, 4758798	висок	Безимени поток	непосредни Ибра	Нови Пазар		мост	Профил бетонског моста одговара.
134.	03201	Рибариће	граница АП КиМ	9.71	7463007, 4758289	висок	Безимени поток	непосредни Ибра	Нови Пазар			Пропуст потпуно затрпан смећем и отпадом. Хитно

Р. б.	Ознака деонице	Почетак деонице	Завршетак деонице	Стационажа [km]	X, Y	FFPI	Водоток	Слив	Општина	П / Ц / З	Димензије [m]	Опис
			(Витковиће)									очистити.
135.	03201	Рибариће	граница АП КиМ (Витковиће)	9.84	7463108, 4758197	висок	Павлов поток	непосредни Ибра	Нови Пазар	3	1,5 / 2,0	Пропуст зарастао вегетацијом потпуно. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
136.	03201	Рибариће	граница АП КиМ (Витковиће)	10.06	7463154, 4757990	средњи	Безимени поток	непосредни Ибра	Нови Пазар	3	1,0 / 1,0	
Рашка - Лепосавић - Косовска Митровица - Вучитрн - Приштина - Урошевац - државна граница са БЈР Македонијом (гранични прелаз Ђенерал Јанковић) (бр. 31)												
137.	03101	Рашка (Косовска Митровица)	Рудница	0.58	7470119, 4793767	висок	Безимени поток	непосредни Ибра	Рашка	П	1,5 / 3,0	Бетонски пропуст. Угроженост: средња.
138.	03101	Рашка (Косовска Митровица)	Рудница	0.94	7470446, 4793640	висок	Безимени поток	непосредни Ибра	Рашка	П	0,7 / 1,0	Бетонски пропуст.
139.	03101	Рашка (Косовска Митровица)	Рудница	1.55	7470796, 4793144	висок	Кокошарни поток	непосредни Ибра	Рашка	П	1,8 / 5,0	Бетонски пропуст. Узводно и низводно кратка регулација од КЦМ. Угроженост: средња.
140.	03101	Рашка (Косовска Митровица)	Рудница	2.61	7471499, 4792381	врло висок	Радошићка река	непосредни Ибра	Рашка		мост	Мост је нов, профил задовољава потребе. Угроженост: висока.
141.	03101	Рашка (Косовска Митровица)	Рудница	3.91	7472310, 4791493	средњи	Безимени поток	непосредни Ибра	Рашка	П	2,8 / 3,0	Бетонски пропуст. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
142.	03101	Рашка (Косовска Митровица)	Рудница	4.36	7472729, 4791343	висок	Безимени поток	непосредни Ибра	Рашка	П	1,6 / 2,0	Бетонски нови пропуст.
143.	03101	Рашка (Косовска Митровица)	Рудница	5.17	7473129, 4790648	висок	Безимени поток	непосредни Ибра	Рашка	3	1,9 / 5,0	Пропуст од КЦМ.
144.	03101	Рашка (Косовска Митровица)	Рудница	5.78	7473368, 4790134	висок	Безимени поток	непосредни Ибра	Рашка	П	2,8 / 5,0	Бетонски пропуст. Кратка регулација узводно и низводно. Угроженост: средња.
145.	03101	Рашка (Косовска Митровица)	Рудница	6.30	7473547, 4789692	висок	Безимени поток	непосредни Ибра	Рашка	П	3,5 / 5,0	Бетонски нов пропуст. Узводно регулација од КЦМ. Угроженост: средња.
146.	03101	Рашка (Косовска)	Рудница	6.66	7473499, 4789335	висок	Безимени поток	непосредни Ибра	Рашка	3	3,0 / 4,0	Лучни, бетонски пропуст. Узводно и низводно корито

Р. б.	Ознака деонице	Почетак деонице	Завршетак деонице	Стационажа [km]	X, Y	FFPI	Водоток	Слив	Општина	П / Ц / З	Димензије [m]	Опис
		Митровица)										обрасло травом. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
147.	03101	Рашка (Косовска Митровица)	Рудница	8.95	7474948, 4787996	врло висок	Рудничка река	непосредни Ибра	Рашка	П	4,0 / 20,0 мост	Бетонски мост, нов, са великим отвором.
148.	03102	Рудница	граница АП КиМ (Јариње)	9.68	7475375, 4787478	висок	Безимени поток	непосредни Ибра	Рашка	П	2,2 / 2,0	Бетонски пропуст, нов.
Ивањца - Ушће (бр. 30)												
149.	03003	Бук	Ушће	51.84	7468415, 4813645	средњи	Стевановски поток	Студенице	Краљево	Ц	1,0 ; 1,0	Две цеви, затрпане 80% наносом. Узводно и низводно од пропуста мала бетона регулација. Хитно очистити пропуст. Угроженост: висока.
150.	03003	Бук	Ушће	50.83	7467782, 4813008	средњи	Трњачки поток	Студенице	Краљево	Ц		Цевасти пропуст, потпуно затрпан наносом и зарастао. Хитно очистити пропуст. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање. Угроженост: висока.
151.	03003	Бук	Ушће	49.85	7467294, 4812585	висок	Безимени поток	Студенице	Краљево	Ц		Цевасти пропуст, потпуно затрпан наносом и зарастао вегетацијом. Хитно очистити пропуст. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање. Угроженост: врло висока.
152.	03003	Бук	Ушће	47.53	7465751, 4813020	висок	Безимени поток	Студенице	Краљево	Ц	1,4	Корито обрасло вегетацијом. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
153.	03003	Бук	Ушће	45.42	7464490, 4814007	висок	Безимени поток	Студенице	Краљево	Ц		Затрпан 90% наносом. Хитно чишћење пропуста. Угроженост: врло висока.

Р. б.	Ознака деонице	Почетак деонице	Завршетак деонице	Стационажа [km]	X, Y	FFPI	Водоток	Слив	Општина	П / Ц / З	Димензије [m]	Опис
154.	03003	Бук	Ушће	44.17	7463633, 4814391	врло висок	Безимени поток	Студенице	Краљево	Ц	1,4	Пропуст 20% затрпан наносом. Корито потока узводно и низводно густо обрасло вегетацијом. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
155.	03003	Бук	Ушће	43.36	7463258, 4814921	врло висок	Студеница	непосредни Ибра	Краљево		мост	Бетонски мост, профил моста задовољава.
156.	03003	Бук	Ушће	41.87	7462445, 4816019	врло висок	Безимени поток	Студенице	Краљево	П		Бетонски пропуст. Узводно регулација од КЦМ. Отвор пропуста сужен на свега 2 m ширине због наноса. Потребно чишћење пропуста.
157.	03003	Бук	Ушће	41.34	7462163, 4816446	висок	Безимени поток	Студенице	Краљево	Ц		Цевасти пропуст, растао и затрпан наносом. Хитно чишћење пропуста. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
158.	03003	Бук	Ушће	40.57	7461705, 4817054	врло висок	Безимени поток	Студенице	Краљево			Пропуст потпуно растао вегетацијом са узводне и низводне стране. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
159.	03003	Бук	Ушће	40.36	7461568, 4817199	висок	Безимени поток	Студенице	Краљево	Ц	0,6	Пропуст 50 % затрпан наносом. Хитно чишћење пропуста.
160.	03003	Бук	Ушће	39.73	7461298, 4817712	врло висок	Безимени поток	Студенице	Краљево	Ц	1,0	1/3 пропуста зарасла вегетацијом. Корито обрасло вегетацијом. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
161.	03003	Бук	Ушће	39.01	7461129, 4818367	висок	Студеница	непосредни Ибра	Краљево		мост	Мост има стуб у средини али профил моста задовољава.
162.	03003	Бук	Ушће	38.58	7460837, 4818603	висок	Ђаковски поток	Студенице	Краљево		мост	Бетонски мост на потоку. Профил моста одговара али је затрпан обореним

Р. б.	Ознака деонице	Почетак деонице	Завршетак деонице	Стационажа [km]	X, Y	FFPI	Водоток	Слив	Општина	П / Ц / З	Димензије [m]	Опис
												стаблима и грањем. Узводно и низводно 50 m од моста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
163.	03003	Бук	Ушће	37.82	7460308, 4819072	висок	Безимени поток	Студенице	Краљево			Потпуно зарастао вегетацијом. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
164.	03003	Бук	Ушће	36.73	7459548, 4819493	висок	Безимени поток	Студенице	Краљево	Ц		
165.	03003	Бук	Ушће	35.89	7458956, 4819707	висок	Савошница	Студенице	Краљево	П	2,6 / 8,0 мост	Бетонски мост, профил задовољава.
166.	03003	Бук	Ушће	35.18	7458289, 4819711	висок	Студеница	непосредни Ибра	Краљево		мост	Бетонски мост са стубом у средини. Профил задовољава.
167.	03003	Бук	Ушће	32.94	7456580, 4819182	висок	Дубоки поток	Студенице	Краљево	Ц	1,6	
168.	03003	Бук	Ушће	32.72	7456425, 4819316	висок	Студеница	непосредни Ибра	Краљево		мост	Бетонски мост, има стуб у средини реке али профил задовољава.
169.	03003	Бук	Ушће	30.56	7454860, 4818540	висок	Студеница	непосредни Ибра	Краљево		мост	Бетонски мост, има стуб у средини реке али профил задовољава.
170.	03003	Бук	Ушће	30.33	7454770, 4818391	висок	Милићки поток	Студенице	Краљево	П	3,0 / 4	Корито обрасло вегетацијом. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
171.	03003	Бук	Ушће	28.52	7453748, 4817182	висок	Безимени поток	Студенице	Краљево	Ц	1,0	Угроженост: средња.
172.	03003	Бук	Ушће	28.07	7453452, 4816855	висок	Борковачки поток	Студенице	Краљево	П	1,54 / 2,5	Незадовољавају димензије пропуста.
173.	03003	Бук	Ушће	27.93	7453321, 4816872	висок	Студеница	непосредни Ибра	Краљево		мост	Бетонски мост, има стуб у средини реке али профил задовољава. Угроженост: висока.
174.	03003	Бук	Ушће	27.51	7452972, 4816742	висок	Давидовачки поток	Студенице	Краљево	Ц	1,1	Чист од наноса али није довољан пречник цеви.
175.	03003	Бук	Ушће	26.38	7452254, 4816683	висок	Безимени поток	Студенице	Ивањица	Ц	1,1	

Р. б.	Ознака деонице	Почетак деонице	Завршетак деонице	Стационажа [km]	X, Y	FFPI	Водоток	Слив	Општина	П / Ц / З	Димензије [m]	Опис
176.	03003	Бук	Ушће	25.70	7451719, 4816469	висок	Врмбајски поток	Студенице	Ивањица	Ц	2,0	
177.	03003	Бук	Ушће	23.66	7450303, 4816133	средњи	Безимени поток	Студенице	Ивањица	Ц		Цеваст пропуст, потпуно зарастао вегетацијом, неприступачан. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање. Угроженост: висока.
178.	03003	Бук	Ушће	23.43	7450106, 4816234	врло висок	Безимени поток	Студенице	Ивањица	Ц	1,0	Корито и пропуст потпуно зарасли купином, неприступачно. Узводно и низводно 50 m од моста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
179.	03003	Бук	Ушће	23.00	7449742, 4816355	висок	Безимени поток	Студенице	Ивањица	З	1,0 / 1,5	Пропуст затрпан наносом, слободно свега 30 cm. Са узводне стране, корито потпуно обрасло купином и трњем. Хитно: узводно и низводно 50 m од пропуста чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
180.	03003	Бук	Ушће	22.42	7449378, 4816516	висок	Безимени поток	Студенице	Ивањица			Потпуно зарастао вегетацијом. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
181.	03003	Бук	Ушће	22.07	7449169, 4816769	средњи	Безимени поток	Студенице	Ивањица			
182.	03003	Бук	Ушће	21.88	7449013, 4816889	висок	Безимени поток	Студенице	Ивањица			Потпуно зарастао вегетацијом. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
183.	03003	Бук	Ушће	21.24	7448665, 4817315	висок	Безимени поток	Студенице	Ивањица	З	1,5 / 2,0	Корито обрасло вегетацијом. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.

Р. б.	Ознака деонице	Почетак деонице	Завршетак деонице	Стационажа [km]	X, Y	FFPI	Водоток	Слив	Општина	П / Ц / З	Димензије [m]	Опис
184.	03003	Бук	Ушће	19.81	7447934, 4818089	висок	Безимени поток	Студенице	Ивањица	Ц		Густо обрастао вегетацијом. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
185.	03003	Бук	Ушће	19.24	7447704, 4818585	висок	Безимени поток	Студенице	Ивањица	Ц		Густо обрастао вегетацијом. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
186.	03003	Бук	Ушће	18.71	7447676, 4819080	висок	Безимени поток	Студенице	Ивањица	Ц		Затрпан грањем. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
187.	03003	Бук	Ушће	18.29	7447720, 4819492	висок	Безимени поток	Студенице	Ивањица	Ц	1,0	Пропуст затрпан наносом. Хитно очистити.
188.	03003	Бук	Ушће	18.25	7447700, 4819522	висок	Ћубрчки поток	Студенице	Ивањица	З	1,0 / 1,0	Корито обрасло вегетацијом. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
189.	03003	Бук	Ушће	16.38	7446869, 4820083	висок	Безимени поток	Студенице	Ивањица	Ц	0,8	Чист, пропуст задовољава.
190.	03003	Бук	Ушће	15.91	7446828, 4820453	средњи	Безимени поток	Студенице	Ивањица	Ц	1,0	Чист, пропуст задовољава.
191.	03003	Бук	Ушће	15.84	7446798, 4820520	средњи	Безимени поток	Студенице	Ивањица	Ц	0,8	Чист, пропуст задовољава.
192.	03003	Бук	Ушће	15.25	7446257, 4820545	средњи	Безимени поток	Студенице	Ивањица	Ц	0,8	Запуњен наносом, слободно 0,5 m.
193.	03003	Бук	Ушће	14.03	7445479, 4820277	средњи	Безимени поток	Студенице	Ивањица	Ц	0,8	Чист, пропуст задовољава.
државна граница са Црном Гором (гранични прелаз Јабука) - Пријепоље - Нова Варош - Сјеница - Нови Пазар (бр. 29)												
194.	02909	Нови Пазар (Одвраћеница)	Нови Пазар	111.08	7461825, 4778786	врло висок	Рашка	непосредни Ибра	Нови Пазар		мост	Бетонски мост, профил моста задовољава. Угроженост: средња.
195.	02908	Дојевиће	Нови Пазар (Одвраћеница)	107.03	7458483, 4777409	врло висок	Јусу поток	Рашке	Нови Пазар	Ц	1,2	50% пропуста је затрпано наносом. Узводно кратка регулација од КЦМ, пуна вученог наноса. Хитно чишћење пропуста и регулације од наноса.

Р. б.	Ознака деонице	Почетак деонице	Завршетак деонице	Стационажа [km]	X, Y	FFPI	Водоток	Слив	Општина	П / Ц / З	Димензије [m]	Опис
196.	02907	Дуга Пољана	Дојевиће	103.73	7455402, 4777969	висок	Реброњска река	Рашке	Нови Пазар	П	1,8 / 4,5	Бетонски пропуст у распадању. Потребна санација бетонске плоче. Узводно од пропуста усмерити корито тока ка пропусту.
197.	02907	Дуга Пољана	Дојевиће	100.87	7453115, 4779594	висок	Безимени поток	Рашке	Нови Пазар	П	0,75 / 2,0	Бетонски пропуст, затрпан наносом. Узводно корито обрасло вегетацијом. Хитно чишћење пропуста од наноса. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
198.	02907	Дуга Пољана	Дојевиће	99.36	7451835, 4780126	висок		Рашке	Нови Пазар			На том месту је био пропуст па га је бујична поплава 2014. године затрпала. Треба поново направити пропуст. Угроженост: врло висока.
199.	02907	Дуга Пољана	Дојевиће	99.41	7451884, 4780116	висок	Безимени поток	Рашке	Нови Пазар	Ц	0,5	Врло мали пречник пропуста. Треба поставити цев пречника 1 000 mm. Угроженост: врло висока.
200.	02907	Дуга Пољана	Дојевиће	98.99	7451484, 4780208	врло висок	Кукавичка река	Рашке	Нови Пазар	П	2,3 / 4,0	Нанос по дну пропуста. Корито обрасло жбуњем и дрвећем. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
201.	02907	Дуга Пољана	Дојевиће	97.10	7449743, 4780215	врло висок	Безимени поток	Рашке	Нови Пазар			Пропуст затрпан наносом. Хитно очистити пропуст.
202.	02907	Дуга Пољана	Дојевиће	94.01	7447323, 4781677	висок	Безимени поток	Рашке	Нови Пазар	З		Пропуст затрпан наносом. Хитно очистити пропуст.
203.	02907	Дуга Пољана	Дојевиће	93.17	7446654, 4782124	висок	Безимени поток	Рашке	Нови Пазар	Ц	0,5	Потпуно затрпан цевасти пропуст. Очистити од наноса и поставити цев пречника 1 000 mm.
204.	02907	Дуга Пољана	Дојевиће	92.52	7446123, 4782495	врло висок	Безимени поток	Рашке	Нови Пазар			Хитно треба направити пропуст.
205.	02907	Дуга Пољана	Дојевиће	91.13	7445338, 4783585	висок	Безимени поток	Рашке	Нови Пазар	Ц	0,5	Цевасти пропуст, 60% затрпан наносом. Хитно чишћење наноса.
206.	02907	Дуга Пољана	Дојевиће	90.19	7444698, 4784254	врло висок	Осаонички поток	Рашке	Нови Пазар	П	1,3 / 3,0	Корито узводно и низводно од пропуста обрасло

Р. б.	Ознака деонице	Почетак деонице	Завршетак деонице	Стационажа [km]	X, Y	FFPI	Водоток	Слив	Општина	П / Ц / З	Димензије [m]	Опис
												дрвећем врбе и јове. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
207.	02907	Дуга Пољана	Дојевиће	87.26	7443423, 4786739	висок	Безимени поток	Рашке	Нови Пазар	П	1,8 / 2,5	Бетонски пропуст, корито узводно и низводно обрасло вегетацијом. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
208.	02907	Дуга Пољана	Дојевиће	86.21	7442762, 4787518	висок	Људска река	Рашке	Нови Пазар		мост	Профил моста задовољава. Треба очистити узводно и низводно од вегетације и грања.
209.	02907	Дуга Пољана	Дојевиће	85.43	7442124, 4787946	висок	Чебински поток	Рашке	Нови Пазар	П	0,2 / 2,0	Затрпан наносом, слободна висина свега 0,2 m. Хитно чишћење пропуста од наноса.
210.	02907	Дуга Пољана	Дојевиће	84.32	7441408, 4788634	врло висок	Беловодски поток	Рашке	Нови Пазар	П	1,5 / 2,5	Корито потока обрасло вегетацијом. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
211.	02907	Дуга Пољана	Дојевиће	83.35	7440686, 4789405	висок	Безимени поток	Рашке	Нови Пазар	П	0 / 2,0	Бетонски пропуст, потпуно затрпан наносом. Хитно чишћење пропуста од наноса.
212.	02907	Дуга Пољана	Дојевиће	82.50	7440105, 4789990	висок	Безимени поток	Рашке	Нови Пазар	З	1,0 / 1,0	Затрпан наносом те слобона висина само 0,2 m. Хитно чишћење пропуста од наноса. Угроженост: врло висока.
Нови Пазар - Дежева - Одвраћеница (бр. 199)												
213.	19901	Нови Пазар (Одвраћеница)	Одвраћеница	1.25	7462126, 4779846	врло висок	Дежевска река	Рашке	Нови Пазар		мост	Урађена регулација реке. Профил моста одговара. Угроженост: средња.
214.	19901	Нови Пазар (Одвраћеница)	Одвраћеница	3.57	7460581, 4781124	висок	Безимени поток	Рашке	Нови Пазар	П	0,2 / 2,0	Пропуст затрпан наносом и грањем. Слободно 0,15 m висине. Хитно чишћење пропуста од наноса.
215.	19901	Нови Пазар (Одвраћеница)	Одвраћеница	6.18	7458980, 4783019	средњи	Безимени поток	Рашке	Нови Пазар	П	1,0 / 2,0	Корито узводно и низводно од пропуста обрасло густом

Р. б.	Ознака деонице	Почетак деонице	Завршетак деонице	Стационажа [km]	X, Y	FFPI	Водоток	Слив	Општина	П / Ц / З	Димензије [m]	Опис
												и високом травом. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање. Угроженост: врло висока.
216.	19901	Нови Пазар (Одвраћеница)	Одвраћеница	8.41	7457798, 4784835	средњи	Безимени поток	Рашке	Нови Пазар	З	0,9 / 1,5	Корито потока обрасло вегетацијом. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
217.	19901	Нови Пазар (Одвраћеница)	Одвраћеница	8.98	7457416, 4785252	висок	Безимени поток	Рашке	Нови Пазар	Ц	1,0	Цевасти пропуст, 50% затрпан наносом. Корито обрасло вегетацијом. Чишћење пропуста од наноса. Узводно од пропуста усмерити корито тока ка пропусту.
218.	19901	Нови Пазар (Одвраћеница)	Одвраћеница	9.34	7457199, 4785524	висок	Безимени поток	Рашке	Нови Пазар	Ц	1,0	Цевасти пропуст, затрпан наносом и корито обрасло травом. Чишћење пропуста од наноса. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
219.	19901	Нови Пазар (Одвраћеница)	Одвраћеница	9.86	7456774, 4785832	висок	Батин поток	Рашке	Нови Пазар	З	3,0 / 3,0	Корито узводно и низводно обрасло врбо, багрмом и пузавицама. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
220.	19901	Нови Пазар (Одвраћеница)	Одвраћеница	10.31	7456405, 4786070	висок	Безимени поток	Рашке	Нови Пазар	Ц	0,6	Цевасти пропуст, потпуно затрпан наносом. Хитно чишћење наноса.
221.	19901	Нови Пазар (Одвраћеница)	Одвраћеница	10.48	7456251, 4786063	висок	Дежевска река	Рашке	Нови Пазар		мост	Профил моста задовољава. Угроженост: средња.
222.	19901	Нови Пазар (Одвраћеница)	Одвраћеница	10.80	7455937, 4786078	средњи	Безимени поток	Рашке	Нови Пазар	П		Пропуст потпуно затрпан наносом. Хитно чишћење. Угроженост: висока.
223.	19901	Нови Пазар (Одвраћеница)	Одвраћеница	11.33	7455423, 4786173	врло висок	Ковачанска река	Рашке	Нови Пазар	П	3,4 / 11,5	Угроженост: висока.

Р. б.	Ознака деонице	Почетак деонице	Завршетак деонице	Стационажа [km]	X, Y	FFPI	Водоток	Слив	Општина	П / Ц / З	Димензије [m]	Опис
224.	19901	Нови Пазар (Одвраћеница)	Одвраћеница	12.35	7454444, 4786352	висок	Безимени поток	Рашке	Нови Пазар	Ц	0,5	Корито узводно и низводно од пропуста зарасло густом и високом травом. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
225.	19901	Нови Пазар (Одвраћеница)	Одвраћеница	12.60	7454197, 4786353	висок	Безимени поток	Рашке	Нови Пазар			Постоји поточић те због тога треба да се уради пропуст. Вода се разлива по путу.
226.	19901	Нови Пазар (Одвраћеница)	Одвраћеница	13.36	7453459, 4786455	висок	Безимени поток	Рашке	Нови Пазар	Ц	0,6	Пропуст је вероватно пречника 600 mm али је скоро цео затрпан наносом. Хитно очистити пропуст од наноса.
227.	19901	Нови Пазар (Одвраћеница)	Одвраћеница	13.74	7453105, 4786568	висок	Безимени поток	Рашке	Нови Пазар	Ц	1,0	
228.	19901	Нови Пазар (Одвраћеница)	Одвраћеница	15.05	7452085, 4787258	висок	Шароњска река	Рашке	Нови Пазар			Профил моста довољно велики да пропусти максималне воде.
229.	19901	Нови Пазар (Одвраћеница)	Одвраћеница	16.73	7450865, 4788260	висок	Безимени поток	Рашке	Нови Пазар	Ц		Цевасти пропуст затрпан потпуно наносом. Хитно очистити пропуст од наноса.
230.	19901	Нови Пазар (Одвраћеница)	Одвраћеница	17.36	7450316, 4788378	висок	Безимени поток	Рашке	Нови Пазар			Пропуст недоступан и затрпан наносом. Хитно очистити пропуст од наноса.
231.	19901	Нови Пазар (Одвраћеница)	Одвраћеница	17.79	7449937, 4788438	средњи	Безимени поток	Рашке	Нови Пазар			Пропуст ниско од планума пута, зарастао вегетацијом, неприступачан. Хитно очистити пропуст од вегетације. Угроженост: висока.
232.	19901	Нови Пазар (Одвраћеница)	Одвраћеница	17.82	7449915, 4788427	висок	Безимени поток	Рашке	Нови Пазар			Пропуст ниско од планума пута, зарастао вегетацијом, неприступачан. Хитно очистити пропуст од вегетације.
233.	19901	Нови Пазар (Одвраћеница)	Одвраћеница	18.16	7449868, 4788485	висок	Безимени поток	Рашке	Нови Пазар	Ц	1,0	Узводно од пропуста у кориту потока исталожен нанос. Треба очистити нанос.
234.	19901	Нови Пазар (Одвраћеница)	Одвраћеница	18.53	7450097, 4788654	висок	Безимени поток	Рашке	Нови Пазар	Ц	1,0	Пропуст је ниско од пута, потпуно зарастао. Треба очистити од вегетације.

Р. б.	Ознака деонице	Почетак деонице	Завршетак деонице	Стационажа [km]	X, Y	FFPI	Водоток	Слив	Општина	П / Ц / З	Димензије [m]	Опис
235.	19901	Нови Пазар (Одвраћеница)	Одвраћеница	22.83	7448245, 4789656	висок	Безимени поток	Рашке	Нови Пазар	З	0,6 / 1,0	
236.	19901	Нови Пазар (Одвраћеница)	Одвраћеница	30.34	7447533, 4792509	низак	Безимени поток	Рашке	Нови Пазар	Ц	1,0	Пропуст је ниско од пута, потпуно зарастао. Треба очистити од вегетације. Угроженост: средња.
Рашка - Кути - Одвраћеница - Преко Брдо (бр. 198)												
237.	19801	Рашка (Кути)	Одвраћеница	16.93	7457483, 4794879	средњи	Себимиљска река	Рашке	Рашка	Ц	1,0	
238.	19801	Рашка (Кути)	Одвраћеница	15.85	7458130, 4794953	висок	Рашки поток	Рашке	Рашка	Ц	1,0	Угроженост: средња.
239.	19801	Рашка (Кути)	Одвраћеница	15.45	7458470, 4794834	средњи	Безимени поток	Рашке	Рашка	Ц	1,0	
240.	19801	Рашка (Кути)	Одвраћеница	12.31	7459829, 4794681	средњи	Безимени поток	Рашке	Рашка	Ц	1,0	
241.	19801	Рашка (Кути)	Одвраћеница	11.95	7459628, 4794936	висок	Трнавска река	Рашке	Рашка	З	3,0 / 3,0	
242.	19801	Рашка (Кути)	Одвраћеница	11.19	7460188, 4795154	висок	Безимени поток	Рашке	Рашка	Ц	1,0	
243.	19801	Рашка (Кути)	Одвраћеница	7.95	7462666, 4793791	средњи	Безимени поток	Рашке	Рашка	Ц	0,4	Пропуст потпуно затрпан наносом, хитно очистити. Угроженост: висока.
244.	19801	Рашка (Кути)	Одвраћеница	7.86	7462723, 4793730	средњи	Безимени поток	Рашке	Рашка	Ц		Пропуст потпуно затрпан наносом, хитно очистити. Угроженост: висока.
245.	19801	Рашка (Кути)	Одвраћеница	6.46	7463920, 4793644	средњи	Безимени поток	Рашке	Рашка	Ц		Пропуст ниско од пута, неприступачан. Очистити од вегетације.
246.	19801	Рашка (Кути)	Одвраћеница	5.65	7464603, 4794005	висок	Трнавска река	Рашке	Рашка	П	2,4 / 10,0 мост	Бетонски мост на реци. Корито зарасло травом. Узводно и низводно 50 m од моста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
247.	19801	Рашка (Кути)	Одвраћеница	4.67	7465469, 4793930	висок	Безимени поток	Рашке	Рашка	Ц	1,0	Пропуст закрчен са пет оборених стабала црног бора. Хитно склонити стабла.
248.	19801	Рашка (Кути)	Одвраћеница	4.44	7465646, 4793823	средњи	Безимени поток	Рашке	Рашка	Ц	1,0 ; 1,0	Две цеви.
249.	19801	Рашка (Кути)	Одвраћеница	4.09	7465932, 4793688	средњи	Безимени поток	Рашке	Рашка	Ц	0,6	Пропуст затрпан наносом и корито зарасло вегетацијом. Хитно очистити пропуст.

Р. б.	Ознака деонице	Почетак деонице	Завршетак деонице	Стационажа [km]	X, Y	FFPI	Водоток	Слив	Општина	П / Ц / З	Димензије [m]	Опис
												Узводно и низводно 50 m од моста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
250.	19801	Рашка (Кути)	Одвраћеница	3.62	7466385, 4793619	врло висок	Трнавска река	Рашке	Рашка	П	5,0 / 11,0 мост	Профил моста задовољава. Угроженост: висока.
251.	19801	Рашка (Кути)	Одвраћеница	3.10	7466865, 4793717	врло висок	Горњи Врбовац	Рашке	Рашка	З		Два лучна пропуста где је један потпуно затрпан наносом. Хитно очистити затрпани пропуст.
252.	19801	Рашка (Кути)	Одвраћеница	2.76	7467168, 4793737	врло висок	Доњи Врбовац	Рашке	Рашка	П	4,0 / 10,0 мост	Мост чији је протикајни профил смањен 50 % јер се у њему налази ветрењача и шупа вероватно власника оближње куће. Хитно уклонити све из протикајног профила.
253.	19801	Рашка (Кути)	Одвраћеница	2.35	7467538, 4793776	врло висок	Безимени поток	Рашке	Рашка	З	1,0 / 1,0	Корито потока узводно и низводно обрасло жбуњем и дрвећем. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
254.	19801	Рашка (Кути)	Одвраћеница	1.70	7468046, 4793645	врло висок	Безимени поток	Рашке	Рашка	З	1,0/1,0 ; 1,0/1,0	Оба пропуста затрпана крупним наносом. Хитно очистити пропусте од наноса а узводно изградити преграду за задржавање наноса.
255.	19801	Рашка (Кути)	Одвраћеница	0.05	7469415, 4793366	врло висок	Рашка	непосредни Ибра	Рашка		мост	Мост на реци у граду.
Дољевиће - Пазариште - Тутин - Брегови (бр. 203)												
256.	20301	Дојевиће	Пазариште	0.84	7455603, 4777533	висок	Реброњска река	Рашке	Нови Пазар	П	2,0 / 7,5 мост	Корито водотока узводно и низводно обрасло густом вегетацијом. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
257.	20301	Дојевиће	Пазариште	1.18	7455302, 4777381	врло висок	Људска река	Рашке	Нови Пазар		мост	Мост има задовољавајући профил. Угроженост: висока.

Р. б.	Ознака деонице	Почетак деонице	Завршетак деонице	Стационажа [km]	X, Y	FFPI	Водоток	Слив	Општина	П / Ц / З	Димензије [m]	Опис
258.	20302	Пазариште	Тутин	3.43	7453409, 4776433	врло висок	Рашка	непосредни Ибра	Нови Пазар		мост	Камени мост са стубом у средини. Профил чист, широк, задовољава. Угроженост: висока.
259.	20302	Пазариште	Тутин	4.32	7453030, 4775727	врло висок	Себечевска река	Рашке	Нови Пазар		мост	Протицајни профил задовољава. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
260.	20302	Пазариште	Тутин	6.70	7453351, 4773602	врло висок	Себечевска река	Рашке	Нови Пазар		мост	Бетонски мост, профил задовољава. Угроженост: висока.
261.	20302	Пазариште	Тутин	8.29	7453500, 4772271	средњи	Безимени поток	Рашке	Нови Пазар	Ц	0,6	Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
262.	20302	Пазариште	Тутин	9.49	7452702, 4771479	висок	Безимени поток	Рашке	Нови Пазар	Ц		Пропуст затрпан наносом. Хитно очистити пропуст.
263.	20302	Пазариште	Тутин	10.16	7452496, 4770867	средњи	Безимени поток	Рашке	Нови Пазар	П	0,6 / 2,0	Бетонски пропуст, незадовољавају димензије протицајног профила. Узводно од пропуста корито бетонирано по дну. Угроженост: висока.
264.	20302	Пазариште	Тутин	10.87	7452223, 4770228	висок	Безимени поток	Рашке	Нови Пазар	Ц		Поломљена цев пропуста и сва вода иде низ пут после кише. Вода плави куће, окућнице и остале објекте (село Себечево). Хитно поправити пропуст.
265.	20302	Пазариште	Тутин	11.47	7452014, 4769705	висок	Безимени поток	Рашке	Тутин	П	2,2 / 4,0	Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
266.	20302	Пазариште	Тутин	12.10	7451603, 4769298	висок	Безимени поток	Рашке	Тутин	Ц	1,0	
267.	20302	Пазариште	Тутин	12.71	7451248, 4768831	висок	Безимени поток	Рашке	Тутин	П	0,6 / 1,0	Исталожен нанос у пропусту тако да је слободна висина свега 0,6 m. Хитно чишћење пропуста.
268.	20302	Пазариште	Тутин	14.02	7450514, 4767809	висок	Безимени поток	Рашке	Тутин	Ц		Цевасти пропуст, потпуно затрпан наносом. Хитно да се очисти.

Р. б.	Ознака деонице	Почетак деонице	Завршетак деонице	Стационажа [km]	X, Y	FFPI	Водоток	Слив	Општина	П / Ц / З	Димензије [m]	Опис
269.	20302	Пазариште	Тутин	14.32	7450526, 4767514	висок	Безимени поток	Рашке	Тутин	П	0,7 / 1,5	Пропуст скоро потпуно затрпан наносом. Хитно да се очисти.
270.	20302	Пазариште	Тутин	16.03	7451664, 4766433	висок	Безимени поток	Рашке	Тутин	П	2,5 / 3,5	Бетонска плоча пропуста у распадању. У левој обали зид од оградe куће ушао у профил пропуста. Санирати бетонску плочу пропуста и уклонити зид који смета.
271.	20302	Пазариште	Тутин	16.57	7451744, 4765924	висок	Металички поток	Рашке	Тутин	П	2,6 / 4,0	Бетонска плоча пропуста у распадању. Протицајни профил смањен за 40% јер је у пропуст набацан шут и различит отпад. Очистити пропуст.
272.	20302	Пазариште	Тутин	16.66	7451674, 4765934	висок	Безимени поток	Рашке	Тутин	П	5,0 / 3,0	Протицајни профил пропуста угрожен због густог дрвећа у кориту потока. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
273.	20302	Пазариште	Тутин	18.61	7450597, 4765636	висок	Безимени поток	Рашке	Тутин	П	5,0 / 4,0	Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
274.	20302	Пазариште	Тутин	19.33	7450197, 4765252	висок	Враташки поток	Рашке	Тутин	П	5,0 / 3,5	Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
275.	20302	Пазариште	Тутин	24.82	7447333, 4763790	висок	Безимени поток	Видрењака	Тутин	З	0,7 / 2,0	Пропуст је затрпан наносом тако да је слободно само 0,7 m висине. Хитно очистити пропуст од наноса.
276.	20302	Пазариште	Тутин	27.20	7446312, 4761739	висок	Ресник	Видрењака	Тутин	П	0,9 / 4,0	Има наноса у пропусту, очистити нанос.
277.	20303	Тутин	Брегови	29.56	7446774, 4759792	средњи	Безимени поток	Видрењака	Тутин	З	1,0 / 1,5	Нанос по дну пропуста и узводно у кориту потока. Хитно чишћење наноса.
278.	20303	Тутин	Брегови	30.11	7446794, 4759302	средњи	Безимени поток	Видрењака	Тутин	З	1,0 / 2,0	Нанос по дну пропуста и узводно у кориту потока. Хитно чишћење наноса.
279.	20303	Тутин	Брегови	30.86	7447150, 4758762	средњи	Безимени поток	Видрењака	Тутин	З	1,0 / 2,0	

Р. б.	Ознака деонице	Почетак деонице	Завршетак деонице	Стационажа [km]	X, Y	FFPI	Водоток	Слив	Општина	П / Ц / З	Димензије [m]	Опис
280.	20303	Тутин	Брегови	31.42	7447204, 4758333	средњи	Безимени поток	Видрењака	Тутин	З	1,0 / 2,0	
281.	20303	Тутин	Брегови	32.76	7447184, 4757356	средњи	Безимени поток	Видрењака	Тутин	З	1,0 / 2,0	Пропуст затрпан наносом. Хитно очистити. Угроженост: висока.
282.	20303	Тутин	Брегови	33.42	7447282, 4756734	висок	Видрењак	непосредни Ибра	Тутин		мост	Протицајни профил моста задовољава.
283.	20303	Тутин	Брегови	34.38	7447637, 4755887	висок	Безимени поток	Видрењака	Тутин			Нема пропуст, треба направити.
Тутин - Годово - државна граница са Црном Гором (гранични прелаз Вуча) (бр. 205)												
284.	20501	Тутин (Веле Поље)	граница СРБ/ЦГ (Вуча)	0.99	7444472, 4759127	средњи	Безимени поток	непосредни Ибра	Тутин			Пропуст разрушен. Обновити пропуст.
Пазариште - Манастир Сопотани - Бањица - Расно (бр. 204)												
285.	20401	Пазариште	Расно	0.93	7452518, 4776394	врло висок	Клисура	Рашке	Нови Пазар	З	1,0 / 2,0	Пропуст засут наносом 20 см. Очистити нанос из пропуста. Угроженост: средња.
286.	20401	Пазариште	Расно	3.16	7450851, 4775465	висок	Безимени поток	Рашке	Нови Пазар	З	1,0 / 1,0	Пропуст запуњен наносом, слободно само 0,4 m висине, остало под наносом. Хитно очистити нанос.
287.	20401	Пазариште	Расно	3.42	7450649, 4775355	висок	Безимени поток	Рашке	Нови Пазар	Ц	1,0	Корито потока узводно и низводно обрасло високом травом. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
288.	20401	Пазариште	Расно	4.07	7450247, 4774923	висок	Безимени поток	Рашке	Нови Пазар	Ц	1,0	Корито потока узводно и низводно обрасло високом травом. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
289.	20401	Пазариште	Расно	5.14	7449599, 4775058	висок	Мијошиће	Рашке	Нови Пазар	Ц	1,0	
290.	20401	Пазариште	Расно	5.69	7449207, 4774992	врло висок	Безимени поток	Рашке	Нови Пазар	Ц	0,6	1/3 пропуста заста наносом. Очистити нанос из пропуста.

Р. б.	Ознака деонице	Почетак деонице	Завршетак деонице	Стационажа [km]	X, Y	FFPI	Водоток	Слив	Општина	П / Ц / З	Димензије [m]	Опис
Нови Пазар - Брђани - Бањска - Балабан (бр. 206)												
291.	20601	Нови Пазар (Брђани)	граница АП КиМ (Кашаљ)	0.03	7461291, 4776460	врло висок	Јошаница	Рашке	Нови Пазар		мост	Профил моста је задовољавајући, корито реке је регулисано са КЦДМ. Угроженост: висока.
292.	20601	Нови Пазар (Брђани)	граница АП КиМ (Кашаљ)	2.41	7463167, 4775135	висок	Безимени поток	Рашке	Нови Пазар			Корито узводно и низводно зарасло у вегетацију (врбе). Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
293.	20601	Нови Пазар (Брђани)	граница АП КиМ (Кашаљ)	3.36	7463885, 4774525	висок	Нетврђки поток	Рашке	Нови Пазар	П	4,0 / 5,0	Узводно од пропуста усмерити корито тока ка пропусту.
Јошаничка Бања - Копаоник - Рудница (бр. 210)												
294.	21002	Копаоник	Рудница	33.03	7479379, 4791180	средњи	Безимени поток	непосредни Ибра	Рашка	Ц	1,0	Пропуст чист, узводно се налази јаруга коју је потребно санирати. Угроженост: висока.
295.	21002	Копаоник	Рудница	32.36	7479501, 4791684	средњи	Безимени поток	непосредни Ибра	Рашка	Ц	1,0	Пропуст чист али узводно у потоку има наноса.
296.	21002	Копаоник	Рудница	32.16	7479509, 4791872	низак	Безимени поток	непосредни Ибра	Рашка	Ц	1,0	Пропуст са узводне стране затрпан лишћем. Хитно очистити.
297.	21002	Копаоник	Рудница	24.80	7483887, 4793078	средњи	Безимени поток	непосредни Ибра	Рашка	З	1,0 / 1,0	Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
298.	21002	Копаоник	Рудница	24.76	7483883, 4793114	средњи	Безимени поток	непосредни Ибра	Рашка	З	1,0 / 1,0	Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од вегетације и одржавање.
299.	21001	Јошаничка Бања	Копаоник	23.11	7483564, 4794042	низак	Безимени поток	Јошаничке реке	Рашка	З	1,0 / 1,0	Пропуст чист, нема наноса.
300.	21001	Јошаничка Бања	Копаоник	19.76	7481878, 4795843	низак	Хајдучки поток	Јошаничке реке	Рашка	З	1,0 / 1,0	Са узводне стране затрпан грањем, очистити.
301.	21001	Јошаничка Бања	Копаоник	19.09	7481650, 4796034	низак	Безимени поток	Јошаничке реке	Рашка	З	1,0 / 1,0	Пропуст чист, нема наноса.
302.	21001	Јошаничка Бања	Копаоник	18.15	7480981, 4796261	низак	Безимени поток	Јошаничке реке	Рашка	З	1,0 / 1,0	½ пропуста затрпана наносом. Потребно очистити.

Р. б.	Ознака деонице	Почетак деонице	Завршетак деонице	Стационажа [km]	X, Y	FFPI	Водоток	Слив	Општина	П / Ц / З	Димензије [m]	Опис
303.	21001	Јошаничка Бања	Копаоник	17.73	7480939, 4796553	низак	Безимени поток	Јошаничке реке	Рашка	З	1,0 / 1,0	Има наноса по дну.
304.	21001	Јошаничка Бања	Копаоник	17.68	7480886, 4796566	низак	Безимени поток	Јошаничке реке	Рашка	З	1,0 / 1,0	Мало наноса по дну.
305.	21001	Јошаничка Бања	Копаоник	17.51	7480814, 4796712	низак	Безимени поток	Јошаничке реке	Рашка	З	1,0 / 1,0	
306.	21001	Јошаничка Бања	Копаоник	16.85	7480985, 4797299	средњи	Безимени поток	Јошаничке реке	Рашка	З	1,0 / 1,0	Мало наноса по дну.
307.	21001	Јошаничка Бања	Копаоник	16.44	7481115, 4797665	средњи	Самоковска река	Јошаничке реке	Рашка	П	2,5 / 10,5 мост	Профил чист, довољно велики.
308.	21001	Јошаничка Бања	Копаоник	16.21	7481266, 4797833	низак	Речица	Јошаничке реке	Рашка	З		Потпуно потопљен успром воде од мини електране. Видети са власником мини електране.
309.	21001	Јошаничка Бања	Копаоник	15.52	7481134, 4798328	низак	Безимени поток	Јошаничке реке	Рашка	Ц	0,9	Пропуст чист, нема наноса.
310.	21001	Јошаничка Бања	Копаоник	15.51	7481128, 4798338	низак	Безимени поток	Јошаничке реке	Рашка	Ц	0,3	Пропуст чист, нема наноса.
311.	21001	Јошаничка Бања	Копаоник	15.46	7481098, 4798372	низак	Безимени поток	Јошаничке реке	Рашка	Ц	0,3	Пропуст чист, нема наноса.
312.	21001	Јошаничка Бања	Копаоник	15.37	7481065, 4798459	средњи	Безимени поток	Јошаничке реке	Рашка	З	0,8 / 1,0	Пропуст чист, нема наноса.
313.	21001	Јошаничка Бања	Копаоник	13.99	7481100, 4799302	низак	Челински поток	Јошаничке реке	Рашка	Ц	0,8	Нанос по дну.
314.	21001	Јошаничка Бања	Копаоник	13.93	7481095, 4799364	низак	Безимени поток	Јошаничке реке	Рашка	Ц	0,3	Затрпан наносом, слободно само 10 см. Хитно очистити.
315.	21001	Јошаничка Бања	Копаоник	13.91	7481084, 4799382	средњи	Безимени поток	Јошаничке реке	Рашка	Ц	0,8	Затрпан наносом. Хитно очистити.
316.	21001	Јошаничка Бања	Копаоник	12.91	7481579, 4799739	средњи	Гвоздачки поток	Јошаничке реке	Рашка	З	0,8 / 1,0	Затрпан наносом. Хитно очистити.
317.	21001	Јошаничка Бања	Копаоник	12.52	7481741, 4800003	средњи	Безимени поток	Јошаничке реке	Рашка	Ц		Ниско испод пута, недоступан. Угроженост: средња.
318.	21001	Јошаничка Бања	Копаоник	11.93	7481527, 4800474	средњи	Безимени поток	Јошаничке реке	Рашка	Ц	0,8	Ниско испод пута, недоступан.
319.	21001	Јошаничка Бања	Копаоник	11.45	7481499, 4800924	средњи	Безимени поток	Јошаничке реке	Рашка	Ц	0,8	Мало лишћа по дну.
320.	21001	Јошаничка Бања	Копаоник	11.04	7481394, 4801243	средњи	Безимени поток	Јошаничке реке	Рашка	Ц	0,8	Мало наноса по дну.
321.	21001	Јошаничка Бања	Копаоник	10.78	7481299, 4801467	средњи	Безимени поток	Јошаничке реке	Рашка	З	1,0 / 1,0	Мало лишћа по дну.

Р. б.	Ознака деонице	Почетак деонице	Завршетак деонице	Стационажа [km]	X, Y	FFPI	Водоток	Слив	Општина	П / Ц / З	Димензије [m]	Опис
322.	21001	Јошаничка Бања	Копаоник	10.60	7481235, 4801619	средњи	Безимени поток	Јошаничке реке	Рашка	Ц	0,8	
323.	21001	Јошаничка Бања	Копаоник	10.49	7481194, 4801722	средњи	Безимени поток	Јошаничке реке	Рашка	З	0,8 / 1,0	Мало наноса по дну.
324.	21001	Јошаничка Бања	Копаоник	8.82	7480829, 4802582	врло висок	Безимени поток	Јошаничке реке	Рашка	Ц	0,8	Мало наноса по дну.
325.	21001	Јошаничка Бања	Копаоник	8.34	7481126, 4802930	висок	Безимени поток	Јошаничке реке	Рашка	Ц		Ниско испод пута, недоступан.
326.	21001	Јошаничка Бања	Копаоник	8.08	7481054, 4802949	висок	Безимени поток	Јошаничке реке	Рашка	Ц		Пропуст кроз затрпан и нарастао. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
327.	21001	Јошаничка Бања	Копаоник	7.83	7480849, 4802827	врло висок	Безимени поток	Јошаничке реке	Рашка	Ц	0,8	Затрпан наносом, слободно само 10 cm, обрастао травом. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
328.	21001	Јошаничка Бања	Копаоник	5.05	7479934, 4802203	средњи	Паљештичка река	Јошаничке реке	Рашка	П	3,3 / 10,0 мост	У узводном делу корита се налази крупно камење које треба уклонити да не би угрозило мост.
329.	21001	Јошаничка Бања	Копаоник	3.77	7479401, 4801782	висок	Самоковска река	Јошаничке реке	Рашка	П	2,8 / 5,5 мост	Узводни захват за мини хидроелектрану, може да угрози проток. Бетонски мост, задовољавајућег пропуста.
330.	21001	Јошаничка Бања	Копаоник	3.53	7479277, 4801947	средњи	Безимени поток	Јошаничке реке	Рашка	З	1,0 / 1,0	Пропуст затрпан наносом. Хитно очистити.
331.	21001	Јошаничка Бања	Копаоник	3.38	7479220, 4802092	висок	Самоковска река	Јошаничке реке	Рашка	П	2,6 / 16,0 мост	Узводно од моста, крупан нанос и обрасло вегетацијом. Узводно од моста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање. Угроженост: висока.
332.	21001	Јошаничка Бања	Копаоник	2.99	7479066, 4802445	висок	Самоковска река	Јошаничке реке	Рашка	П	2,8 / 15,0 мост	У десној половина профила се налази мини воденица. Потребно уклонити.
333.	21001	Јошаничка Бања	Копаоник	2.20	7479198, 4803180	средњи	Велики поток	Јошаничке реке	Рашка	З	1,0 / 1,0	Пропуст чист, нема наноса.

Р. б.	Ознака деонице	Почетак деонице	Завршетак деонице	Стационажа [km]	X, Y	FFPI	Водоток	Слив	Општина	П / Ц / З	Димензије [m]	Опис
334.	21001	Јошаничка Бања	Копаоник	1.47	7479651, 4803738	средњи	Тијанички поток	Јошаничке реке	Рашка	З	1,0 / 1,0	Пропуст чист, нема наноса.
335.	21001	Јошаничка Бања	Копаоник	1.27	7479824, 4803833	висок	Велештица	Јошаничке реке	Рашка	П	0,8 / 16,0	Мали отвор моста, продубити.
336.	21001	Јошаничка Бања	Копаоник	1.09	7479963, 4803941	висок	Велештица	Јошаничке реке	Рашка	З	1,0 / 1,5	Зарастао у траву, уклонити вегетацију.
337.	21001	Јошаничка Бања	Копаоник	0.02	7480262, 4804907	врло висок	Јошаничка река	непосредни Ибра	Рашка	З	3,0 / 8,0 мост	Бетонски мост, узводно и низводно регулисано корито од КЦМ при чему је ширина регулације већа од отвора моста.
Биљановац - Јошаничка Бања - Грчак - Александровац - Крушевац (Кошеви) (бр. 207)												
338.	20702	Јошаничка Бања	Грчак	28.18	7490593, 4811769	висок	Плочанска река	Јошаничке реке	Александров ац	Ц	1,0 : 1,0	Две цеви од којих је једна затрпана наносом 70%. Хитно очистити.
339.	20702	Јошаничка Бања	Грчак	27.69	7490161, 4811612	висок	Безимени поток	Јошаничке реке	Александров ац	Ц	1,0	Узводно корито поплочано каменом.
340.	20702	Јошаничка Бања	Грчак	27.24	7489731, 4811483	висок	Безимени поток	Јошаничке реке	Александров ац	Ц	1,0 ; 1,0	Две цеви недовољног пречника од којих је једна 20% затрпана наносом. Хитно очистити.
341.	20702	Јошаничка Бања	Грчак	26.77	7489351, 4811262	висок	Коњска река	Јошаничке реке	Александров ац	П	3,0 / 6,5 мост	Профил моста задовољава.
342.	20702	Јошаничка Бања	Грчак	25.89	7489056, 4810607	врло висок	Безимени поток	Јошаничке реке	Александров ац	Ц	1,2	Има наноса око 30 см. Потребно очистити.
343.	20702	Јошаничка Бања	Грчак	25.36	7489038, 4810094	средњи	Безимени поток	Јошаничке реке	Александров ац	Ц	1,0	Засута цев око 40 %. Хитно очистити.
344.	20702	Јошаничка Бања	Грчак	25.24	7489032, 4809976	висок	Безимени поток	Јошаничке реке	Александров ац	Ц	1,0	Мало наноса по дну.
345.	20702	Јошаничка Бања	Грчак	23.96	7488940, 4808825	врло висок	Безимени поток	Јошаничке реке	Александров ац	Ц	1,0	У кориту испред пропуста има доста наноса и лишћа. Потребно очистити.
346.	20702	Јошаничка Бања	Грчак	22.48	7488073, 4807774	врло висок	Баћевачки поток	Јошаничке реке	Александров ац	П	4,5 / 6,0 мост	Узводно од моста неопходно чишћење од вегетације.
347.	20702	Јошаничка Бања	Грчак	20.89	7486993, 4807558	висок	Безимени поток	Јошаничке реке	Александров ац	Ц	1,0	Цеваст пропуст, узводно затрпан 60 % наносом. Хитно очистити.
348.	20702	Јошаничка Бања	Грчак	18.78	7485366, 4808176	врло висок	Безимени поток	Јошаничке реке	Александров ац	З	1,2 / 1,5	Има наноса по дну и траве у кориту, очистити.
349.	20702	Јошаничка Бања	Грчак	18.44	7485040, 4808256	висок	Велики поток	Јошаничке реке	Александров ац	П	2,5 / 10,0 мост	Узводно и низводно 50 m од моста неопходно чишћење од наноса и вегетације и

Р. б.	Ознака деонице	Почетак деонице	Завршетак деонице	Стационажа [km]	X, Y	FFPI	Водоток	Слив	Општина	П / Ц / З	Димензије [m]	Опис
												одржавање.
350.	20702	Јошаничка Бања	Грчак	7.48	7484475, 4808487	средњи	Безимени поток	Јошаничке реке	Александровац	Ц	1,0	Пропуст 30% затрпан наносом. Хитно очистити.
351.	20702	Јошаничка Бања	Грчак	17.61	7484271, 4808486	висок	Барински поток	Јошаничке реке	Александровац	П	1,8 / 5,5 мост	Узводно и низводно 50 m од моста неопходно чишћење од вегетације и одржавање.
352.	20702	Јошаничка Бања	Грчак	16.48	7483970, 4807576	висок	Безимени поток	Јошаничке реке	Александровац	Ц	0,6	Пропуст неприступачан, растао у вегетацију. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
353.	20702	Јошаничка Бања	Грчак	14.06	7483280, 4805850	висок	Дрењски поток	Јошаничке реке	Рашка	Ц	0,8	20 cm пропуста затрпано наносом. Потребно очистити.
354.	20702	Јошаничка Бања	Грчак	12.10	7481745, 4805016	висок	Добрачински поток	Јошаничке реке	Рашка	З	1,5 / 2,0	
355.	20702	Јошаничка Бања	Грчак	10.49	7480404, 4804868	висок	Безимени поток	Јошаничке реке	Рашка	Ц	1,0	Пропуст затрпан. Хитно очистити.
356.	20701	Биљановац	Јошаничка Бања	10.15	7480092, 4805001	висок	Безимени поток	Јошаничке реке	Рашка			Пропуст неприступачан.
357.	20701	Биљановац	Јошаничка Бања	9.50	7479772, 4805501	висок	Безимени поток	Јошаничке реке	Рашка	П	1,0 / 1,0	Узводно корито стрмо.
358.	20701	Биљановац	Јошаничка Бања	9.09	7479492, 4805779	висок	Вилушки поток	Јошаничке реке	Рашка	З		Потпуно потопљен успром воде од мини електране.
359.	20701	Биљановац	Јошаничка Бања	7.90	7478723, 4806467	висок	Планска река	Јошаничке реке	Рашка	П	4,0 / 15,0 мост	Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од вегетације и одржавање.
360.	20701	Биљановац	Јошаничка Бања	7.77	7478632, 4806551	средњи	Безимени поток	Јошаничке реке	Рашка	Ц	1,0	20 cm пропуста затрпано наносом. Потребно очистити.
361.	20701	Биљановац	Јошаничка Бања	7.32	7478202, 4806549	висок	Безимени поток	Јошаничке реке	Рашка	Ц	1,0	Корито узводно обрасло травом.
362.	20701	Биљановац	Јошаничка Бања	7.00	7477893, 4806532	висок	Безимени поток	Јошаничке реке	Рашка	Ц	1,0	Мало наноса по дну.
363.	20701	Биљановац	Јошаничка Бања	5.81	7477195, 4806860	висок	Безимени поток	Јошаничке реке	Рашка	Ц	1,0	80 cm пропуста затрпано наносом. Хитно очистити.
364.	20701	Биљановац	Јошаничка Бања	5.65	7477077, 4806946	средњи	Безимени поток	Јошаничке реке	Рашка	Ц	1,0	Потпуно затрпан наносом. Хитно очистити. Угроженост: врло висока.

Р. б.	Ознака деонице	Почетак деонице	Завршетак деонице	Стационажа [km]	X, Y	FFPI	Водоток	Слив	Општина	П / Ц / З	Димензије [m]	Опис
365.	20701	Биљановац	Јошаничка Бања	5.31	7476778, 4807095	врло висок	Копривњак	Јошаничке реке	Рашка	З	3,0 / 3,5	Узводно од пропуста корито обрасло дрвећем јове и врбе. Хитно очистити 25 m узводно. Угрођеност: висока.
366.	20701	Биљановац	Јошаничка Бања	5.16	7476643, 4807046	средњи	Безимени поток	Јошаничке реке	Рашка	Ц	1,0	Мало наноса при дну.
367.	20701	Биљановац	Јошаничка Бања	4.87	7476357, 4807007	средњи	Безимени поток	Јошаничке реке	Рашка	Ц	1,0	Потпуно затрпан и зарастао. Хитно очисти. Узводно и низводно 50 m од моста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
368.	20701	Биљановац	Јошаничка Бања	4.09	7475653, 4806867	висок	Жерађски поток	Јошаничке реке	Рашка	З	2,0 / 2,0	Корито зарасло дрвећем. Узводно и низводно 50 m од моста неопходно чишћење од вегетације и одржавање.
369.	20701	Биљановац	Јошаничка Бања	3.18	7474902, 4806901	висок	Облички поток	Јошаничке реке	Рашка	Ц	1,0	Пропуст затрпан због изградње аутобуске станице и вода се слива преко пута. Потребно хитно решење, изградња новог пропуста.
370.	20701	Биљановац	Јошаничка Бања	2.97	7474694, 4806911	висок	Брајинац	Јошаничке реке	Рашка	З	1,0 / 0,8	20 cm пропуста затрпано наносом. Потребно очистити.
371.	20701	Биљановац	Јошаничка Бања	1.30	7473483, 4806647	висок	Безимени поток	Јошаничке реке	Рашка	П	1,0 / 1,0	Узводно корито обрасло вегетацијом. Потребно очистити.
372.	20701	Биљановац	Јошаничка Бања	1.23	7473444, 4806709	висок	Безимени поток	Јошаничке реке	Рашка	П	1,0 / 1,0	Пропуст у добром стању, недовољне пропусне моћи. Потребан већи пропуст.
Краљево (Ратина) - Брезна - Гоч (бр. 209)												
373.	20902	Краљево (Берановац)	Гоч (Гокчаница)	4.79	7476420, 4839509	средњи	Јовац	Рибнице	Краљево	П	1,0 / 3,0	Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
374.	20902	Краљево (Берановац)	Гоч (Гокчаница)	6.43	7476152, 4837938	средњи	Шалински поток	Рибнице	Краљево	Ц		Ниско од планума пута, зарастао и недоступан.
375.	20902	Краљево (Берановац)	Гоч (Гокчаница)	7.07	7475932, 4837360	висок	Безимени поток	Рибнице	Краљево	Ц		Ниско од планума пута, зарастао и недоступан.
376.	20902	Краљево (Берановац)	Гоч (Гокчаница)	7.48	7475765, 4837007	средњи	Безимени поток	Рибнице	Краљево	З	1,0 / 1,5	50 cm пропуста затрпано наносом. Потребно очистити.

Р. б.	Ознака деонице	Почетак деонице	Завршетак деонице	Стационажа [km]	X, Y	FFPI	Водоток	Слив	Општина	П / Ц / З	Димензије [m]	Опис
377.	20902	Краљево (Берановац)	Гоч (Гокчаница)	7.57	7475723, 4836928	средњи	Безимени поток	Рибнице	Краљево	Ц		Ниско од планума пута, зарастао и недоступан. Потребно очистити.
378.	20902	Краљево (Берановац)	Гоч (Гокчаница)	8.44	7475641, 4836152	висок	Безимени поток	Рибнице	Краљево	З	1,2 / 2,5	Стеновито дно, нема наноса.
379.	20902	Краљево (Берановац)	Гоч (Гокчаница)	8.77	7475614, 4835828	средњи	Безимени поток	Рибнице	Краљево	З	3,4 / 3,0	Очистити од вегетације.
380.	20902	Краљево (Берановац)	Гоч (Гокчаница)	9.12	7475606, 4835485	средњи	Безимени поток	Рибнице	Краљево	З	3,4 / 3,0	Очистити од вегетације.
381.	20902	Краљево (Берановац)	Гоч (Гокчаница)	10.25	7475972, 4834505	средњи	Дубоки поток	Рибнице	Краљево	Ц		Ниско од планума пута, зарастао и недоступан. Очистити од вегетације.
382.	20902	Краљево (Берановац)	Гоч (Гокчаница)	10.81	7476172, 4834005	висок	Рибница	непосредни Ибра	Краљево		мост	Протицајни профил моста задовољава.
383.	20902	Краљево (Берановац)	Гоч (Гокчаница)	11.06	7476341, 4833821	средњи	Безимени поток	Рибнице	Краљево	З	1,2 / 2,0	Узводно корито обрасло вегетацијом. Потребно очистити.
384.	20902	Краљево (Берановац)	Гоч (Гокчаница)	11.53	7476522, 4833419	средњи	Безимени поток	Рибнице	Краљево	П	1,0 / 1,0	Крупан нанос по дну, око 40 см. Потребно очистити.
385.	20902	Краљево (Берановац)	Гоч (Гокчаница)	12.17	7476477, 4832794	средњи	Безимени поток	Рибнице	Краљево	Ц		Ниско од планума пута, зарастао и недоступан. Потребно очистити.
386.	20902	Краљево (Берановац)	Гоч (Гокчаница)	13.36	7476315, 4831691	висок	Камиџорска река	Рибнице	Краљево	П	4,6 / 3,0	Пропуст чист, нема наноса.
387.	20902	Краљево (Берановац)	Гоч (Гокчаница)	14.37	7476068, 4830790	средњи	Безимени поток	Рибнице	Краљево	Ц		Ниско од планума пута, зарастао и недоступан. Потребно очистити.
388.	20902	Краљево (Берановац)	Гоч (Гокчаница)	15.33	7476477, 4830052	висок	Мељаница	Рибнице	Краљево		мост	Мост од КЦМ ширине 10 – 12 m. Очистити дрвеће узводно.
389.	20902	Краљево (Берановац)	Гоч (Гокчаница)	15.98	7476224, 4829465	средњи	Безимени поток	Рибнице	Краљево	Ц		Зарастао вегетацијом, узводно забарено. Хитно очистити.
390.	20902	Краљево (Берановац)	Гоч (Гокчаница)	16.46	7476256, 4829001	средњи	Безимени поток	Рибнице	Краљево	Ц	0,5	Ниско од планума пута, зарастао. Очистити узводно од дрвећа.
391.	20902	Краљево (Берановац)	Гоч (Гокчаница)	16.80	7476284, 4828659	средњи	Безимени поток	Рибнице	Краљево			Нема пропуст, треба направити цев пречника 60 см.
392.	20902	Краљево (Берановац)	Гоч (Гокчаница)	17.14	7476328, 4828338	средњи	Безимени поток	Рибнице	Краљево	Ц	0,8	Нема наноса, чист.
393.	20902	Краљево (Берановац)	Гоч (Гокчаница)	17.48	7476212, 4828090	средњи	Безимени поток	Рибнице	Краљево	П	0,5 / 1,0	Димензије пропуста су вероватно биле 1,0 x 1,0 има доста крупног наноса,

Р. б.	Ознака деонице	Почетак деонице	Завршетак деонице	Стационажа [km]	X, Y	FFPI	Водоток	Слив	Општина	П / Ц / З	Димензије [m]	Опис
												очистити.
394.	20902	Краљево (Берановац)	Гоч (Гокчаница)	18.22	7475907, 4827444	средњи	Турија	Рибнице	Краљево	П	2,5 / 4,0 мост	Крупан нанос по дну. Узводно корито обрасло дрвећем, јовом и врбом. Узводно и низводно 50 m од моста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
395.	20902	Краљево (Берановац)	Гоч (Гокчаница)	18.39	7475798, 4827318	средњи	Клисура	Рибнице	Краљево	П	2,5 / 10,0 мост	Крупан нанос по дну. Узводно корито обрасло дрвећем, јовом и врбом. Узводно и низводно 50 m од моста неопходно чишћење од наноса и вегетације и одржавање.
396.	20902	Краљево (Берановац)	Гоч (Гокчаница)	18.57	7475853, 4827166	средњи	Клисура	Рибнице	Краљево		мост	Узводно и низводно од моста исећи дрвеће и корито очистити од грања и стабала.
397.	20902	Краљево (Берановац)	Гоч (Гокчаница)	19.05	7475760, 4826932	низак	Безимени поток	Рибнице	Краљево	П	1,0 / 1,0	Потпуно затрпан наносом. Хитно очистити. Угроженост: висока.
398.	20902	Краљево (Берановац)	Гоч (Гокчаница)	19.76	7475770, 4826270	низак	Безимени поток	Рибнице	Краљево	Ц	0,2	Испред цеви велики камен. Очистити и одржавати.
399.	20902	Краљево (Берановац)	Гоч (Гокчаница)	20.70	7475618, 4825556	низак	Безимени поток	Рибнице	Краљево	П	1,0 / 1,0	
400.	20902	Краљево (Берановац)	Гоч (Гокчаница)	20.99	7475422, 4825361	средњи	Безимени поток	Рибнице	Краљево			Ниско од планума пута, растао и недоступан, треба да се очисти.
401.	20902	Краљево (Берановац)	Гоч (Гокчаница)	21.39	7475158, 4825068	средњи	Безимени поток	Рибнице	Краљево	П	0,5 / 1,0	Очистити корито са узводне стране.
402.	20902	Краљево (Берановац)	Гоч (Гокчаница)	21.93	7474801, 4824797	висок	Безимени поток	Рибнице	Краљево	П	6,0 / 7,0	Узводно и низводно корито обрасло врбом и јовом. Потребно очистити.
403.	20902	Краљево (Берановац)	Гоч (Гокчаница)	22.55	7474516, 4824493	средњи	Безимени поток	Рибнице	Краљево	П	2,0 / 1,0	Чисто, нема опасности.
404.	20902	Краљево (Берановац)	Гоч (Гокчаница)	23.31	7474308, 4824170	низак	Безимени поток	Рибнице	Краљево	З	2,0 / 2,0	Чисто, нема опасности.
405.	20902	Краљево (Берановац)	Гоч (Гокчаница)	25.36	7475851, 4823758	низак	Безимени поток	Рибнице	Краљево	Ц	0,6	Пропуст затрпан наносом. Хитно очистити.
406.	20902	Краљево (Берановац)	Гоч (Гокчаница)	26.62	7476861, 4823545	низак	Безимени поток	Рибнице	Краљево	П	1,0 / 2,0	Узводно и низводно очистити вегетацију.

Р. б.	Ознака деонице	Почетак деонице	Завршетак деонице	Стационажа [km]	X, Y	FFPI	Водоток	Слив	Општина	П / Ц / З	Димензије [m]	Опис
407.	20902	Краљево (Берановац)	Гоч (Гокчаница)	27.41	7477520, 4823753	средњи	Безимени поток	Рибнице	Краљево			Пропуст је скроз затрпан наносом. Хитно очистити.
408.	20902	Краљево (Берановац)	Гоч (Гокчаница)	27.50	7477599, 4823767	средњи	Безимени поток	Рибнице	Краљево	Ц	1,0	50 cm пропуста затрпано наносом. Потребно очистити.
409.	20903	Гоч (Гокчаница)	Гоч (Ново Село)	29.39	7479196, 4823834	средњи	Безимени поток	Рибнице	Краљево	Ц		Потпуно затрпан. Хитно очистити.
410.	20903	Гоч (Гокчаница)	Гоч (Ново Село)	29.50	7479296, 4823836	средњи	Безимени поток	Рибнице	Краљево	П	1,2 / 1,5	У пропусту има око 40 cm наноса. Очистити нанос.
411.	20903	Гоч (Гокчаница)	Гоч (Ново Село)	30.26	7480011, 4823837	средњи	Безимени поток	Рибнице	Краљево	П	1,0 / 1,0	Потпуно затрпан са узводне стране. Хитно очистити.
412.	20903	Гоч (Гокчаница)	Гоч (Ново Село)	30.40	7480138, 4823798	средњи	Гвоздачка река	Рибнице	Краљево			Профил моста је задовољавајући.
413.	20903	Гоч (Гокчаница)	Гоч (Ново Село)	30.76	7480487, 4823851	средњи	Бела река	Рибнице	Врњачка Бања	П	2,6 / 6,0 мост	Профил моста је задовољавајући.
414.	20903	Гоч (Гокчаница)	Гоч (Ново Село)	31.13	7480823, 4823715	средњи	Преровска река	Рибнице	Врњачка Бања	П	2,5 / 6,0 мост	Профил моста је задовољавајући.
415.	20903	Гоч (Гокчаница)	Гоч (Ново Село)	33.44	7482822, 4823497	средњи	Безимени поток	Рибнице	Врњачка Бања	Ц	1,0	Пропуст чист, нема наноса.
416.	20903	Гоч (Гокчаница)	Гоч (Ново Село)	33.77	7482980, 4823209	средњи	Безимени поток	Рибнице	Врњачка Бања	Ц	1,0	Ниско од планума пута, нарастао. Очистити вегетацију.
Брвеник - Градац - Рудно (бр. 412)												
417.	41201	Брвеник	Рудно	0.73	7468508, 4801411	врло висок	Безимени поток	Брвенице	Рашка	Ц	1,0	0,3 m засуто ситним наносом, слободно 0,7 m.
418.	41201	Брвеник	Рудно	1.27	7470717, 4801788	врло висок	Безимени поток	Брвенице	Рашка	Ц	1,0	Узводно зарасло, има стабло у кориту и велики камен.
419.	41201	Брвеник	Рудно	1.54	7470487, 4801884	висок	Безимени поток	Брвенице	Рашка	П		Не види се, нарастао.
420.	41201	Брвеник	Рудно	1.80	7470234, 4801890	висок	Безимени поток	Брвенице	Рашка	З	1,5/3	Бетонски. Низводно очишћен, узводно нарастао.
421.	41201	Брвеник	Рудно	2.42	7469647, 4801771	висок	Безимени поток	Брвенице	Рашка	З		Неприступачан, нарастао, ниско од пута.
422.	41201	Брвеник	Рудно	3.26	7469042, 4801547	висок	Безимени поток	Брвенице	Рашка	Ц		Пропуст потпуно затрпан наносом.
423.	41201	Брвеник	Рудно	3.42	7468891, 4801586	висок	Јошевик	Брвенице	Рашка	З	2,2/5	Чист, пропуст задовољава.
424.	41201	Брвеник	Рудно	3.87	7468508, 4801411	врло висок	Безимени поток	Брвенице	Рашка	П	2/3	Бетонски. Узводно 2 каскаде, чист.

Р. б.	Ознака деонице	Почетак деонице	Завршетак деонице	Стационажа [km]	X, Y	FFPI	Водоток	Слив	Општина	П / Ц / З	Димензије [m]	Опис
425.	41201	Брвеник	Рудно	5.18	7467452, 4800756	висок	Безимени поток	Брвенице	Рашка	Ц	1,0	Сам пропуст откопан, уздно све затрпано.
426.	41201	Брвеник	Рудно	5.54	7467123, 4800749	висок	Заришки поток	Брвенице	Рашка	З	1,5/2	Бетонски. Низводно поток поткопава објекат који се налази на његовој десној обали.
427.	41201	Брвеник	Рудно	6.08	7466752, 4800372	висок	Сланак	Брвенице	Рашка	Ц	1,0	Недавно откопан али је грање набацано на пропуст, уздно потпуно зарастао.
428.	41201	Брвеник	Рудно	6.72	7466233, 4800023	висок	Безимени поток	Брвенице	Рашка	Ц	1,0	Засут наносом, слободно 0,3 m.
429.	41201	Брвеник	Рудно	7.42	7465724, 4800045	висок	Безимени поток	Брвенице	Рашка	Ц	1,0	Пропуст затрпан наносом, слободно 0,3 m. Из шахта испред пропуста расте шибље
430.	41201	Брвеник	Рудно	7.96	7465433, 4800375	врло висок	Брвеница	Брвенице	Рашка		2/17	Мост, бетонски. По средини има стуб и река тече само левом страном, десна зарасла и запушена.
431.	41201	Брвеник	Рудно	8.94	7465128, 4800938	врло висок	Брвеница	Брвенице	Рашка		3/22	Мост, метална конструкција. Паралелно са реком постоји остатак ваде која има свој пропуст испод пута.
432.	41201	Брвеник	Рудно	9.74	7464891, 4801565	висок	Безимени поток	Брвенице	Рашка	З	1/1	Чист, пропуст задовољава.
433.	41201	Брвеник	Рудно	11.11	7463998, 4802437	висок	Бачварски поток	Брвенице	Рашка	З	2/2	Уздно зарастао, низводно лева страна засута наносом.
434.	41201	Брвеник	Рудно	11.58	7463658, 4802736	врло висок	Безимени поток	Брвенице	Рашка		1,7/11	Мост, бетонски. Има наноса, спрудова у току.
435.	41201	Брвеник	Рудно	12.46	7463138, 4803380	висок	Безимени поток	Брвенице	Рашка	Ц	1,0	Чист, пропуст задовољава.
436.	41201	Брвеник	Рудно	12.82	7463003, 4803714	висок	Безимени поток	Брвенице	Рашка	Ц	1,0	Чист, пропуст задовољава.
437.	41201	Брвеник	Рудно	13.24	7462762, 4804045	средњи	Безимени поток	Брвенице	Рашка	Ц	1,0	Чист, пропуст задовољава.
438.	41201	Брвеник	Рудно	14.26	7462104, 4804729	висок	Безимени поток	Брвенице	Рашка	Ц	1,0	Засут наносом, слободно 0,4 m.
439.	41201	Брвеник	Рудно	15.08	7461687, 4805319	врло висок	Безимени поток	Брвенице	Рашка	Ц	1,0	Чист, пропуст задовољава.

Р. б.	Ознака деонице	Почетак деонице	Завршетак деонице	Стационажа [km]	X, Y	FFPI	Водоток	Слив	Општина	П / Ц / З	Димензије [m]	Опис
440.	41201	Брвеник	Рудно	16.68	7460723, 4806500	врло висок	Бучки поток	Брвенице	Рашка		3/10	Мост, метална конструкција.
441.	41201	Брвеник	Рудно	19.59	7460230, 4807482	висок	Безимени поток	Брвенице	Краљево	Ц	1,0	У улазном шахту заглављен велики пањ.
Краљево - Матарушка Бања - веза са државним путем 22 (бр. 410)												
442.	41001	Краљево (Берановац)	Матарушка Бања	0.60	7475952, 4840672	висок	Рибница	Рибнице	Краљево			Мост на Рибници. Метална конструкција на бетонским стубовима. Регулација од КЦМ.
443.	41001	Краљево (Берановац)	Матарушка Бања	1.00	7475781, 4841016	средњи		непосредни Ибра	Краљево			Није нађен, можда зацељен.
444.	41001	Краљево (Берановац)	Матарушка Бања	2.93	7474398, 4840995	ниски		непосредни Ибра	Краљево			Није нађен, можда зацељен.
445.	41001	Краљево (Берановац)	Матарушка Бања	3.88	7473655, 4840411	средњи	Крушевачки поток	непосредни Ибра	Краљево		4/8	Мост, метална конструкција.
446.	41001	Краљево (Берановац)	Матарушка Бања	4.67	7473027, 4839919	средњи		непосредни Ибра	Краљево			Није нађен, можда зацељен.
447.	41001	Краљево (Берановац)	Матарушка Бања	5.94	7472110, 4839091	средњи	Безимени поток	непосредни Ибра	Краљево	П	1,3/1,7	Бетонски пропуст.
448.	41001	Краљево (Берановац)	Матарушка Бања	6.15	7472013, 4838908	висок	Жичка река	непосредни Ибра	Краљево			Мост бетонски, регулација од КЦМ.
449.	41001	Краљево (Берановац)	Матарушка Бања	8.04	7470546, 4838453	средњи	Томин поток	непосредни Ибра	Краљево	П	4/4	Узводно од пропуста се налази скроз запуњена преграда.
450.	41001	Краљево (Берановац)	Матарушка Бања	8.28	7470342, 4838350	средњи	Лојанички поток	непосредни Ибра	Краљево	З	4/4	Бетонски. Узводно на 5m запуњена преграда. Од преграде до пропуста слапиште преграде од КЦМ.
451.	41001	Краљево (Берановац)	Матарушка Бања	8.90	7469729, 4838305	ниски	Безимени поток	непосредни Ибра	Краљево	Ц	1,2	Бетонска регулација, прилично зарасла.
452.	41001	Краљево (Берановац)	Матарушка Бања	9.72	7468919, 4838413	висок	Безимени поток	непосредни Ибра	Краљево	П	1,5/5	Бетонски пропуст, регулација од КЦМ, чиста.
453.	41001	Краљево (Берановац)	Матарушка Бања	9.86	7468776, 4838428	средњи	Безимени поток	непосредни Ибра	Краљево			Вероватно зацељен.
454.	41001	Краљево (Берановац)	Матарушка Бања	11.06	7467843, 4838946	врло висок	Ибар	непосредни Ибра	Краљево			Мост на Ибру.
Веза са државним путем 22 - Новопазарска Бања - Избице - Лопужња - административна линија АП Косово и Метохија (бр. 413)												
455.	41301	Нови Пазар (Бања)	Неготинач	0.88	7463485, 4779257	висок	Избичка река	Рашке	Нови Пазар		2,7/12	Бетонски мост. Корито обрасло, има наноса и спрудова у њему на којима се формирала вегетација.
456.	41301	Нови Пазар (Бања)	Неготинач	1.32	7463891, 4779166	висок	Брестовска река	Рашке	Нови Пазар		4/14	Мост, метална конструкција. По средини моста има стуб,

												левом половином иде ток и регулација, десна је заграђена.
457.	41301	Нови Пазар (Бања)	Неготинац	2.15	7464149, 4778391	средњи		Рашке	Нови Пазар	П	1,5/1,0	Чист, пропуст задовољава.
458.	41301	Нови Пазар (Бања)	Неготинац	3.67	7464465, 4777007	средњи	Бачевски поток	Рашке	Нови Пазар	Ц	1,0	Чист, пропуст задовољава.
459.	41301	Нови Пазар (Бања)	Неготинац	4.34	7464860, 4776490	средњи	Безимени поток	Рашке	Нови Пазар	Ц	1,0	Кроз њега провучене канализациона и водоводна цев.
460.	41301	Нови Пазар (Бања)	Неготинац	5.00	7465419, 4776156	средњи	Безимени поток	Рашке	Нови Пазар	Ц		Скорз запуњен наносом, налази се на макадаму.
Макадам												
Гоч - Рудњак - веза са државним путем 22 (бр. 472)												
461.	47201	Гоч (Гокчаница)	Баре	17.50	7474061, 4813397	средњи	Безимени поток	Гокчанице	Краљево	Ц	1,0	Засут наносом, 0,6 m слободно.
462.	47201	Гоч (Гокчаница)	Баре	16.46	7474911, 4813935	средњи	Безимени поток	Гокчанице	Краљево	Ц	1,2	Корито обрасло, има жбуња.
463.	47201	Гоч (Гокчаница)	Баре	15.19	7475807, 4814711	висок	Гокчаница	Гокчанице	Краљево			Мост од КЦМ. Корито пуно наноса различите крупноће.
464.	47201	Гоч (Гокчаница)	Баре	13.84	7476719, 4815678	средњи	Безимени поток	Гокчанице	Краљево	Ц	1,5	Чист, пропуст задовољава.
465.	47201	Гоч (Гокчаница)	Баре	13.74	7476782, 4815743	висок	Гокчаница	Гокчанице	Краљево		3,5/10	Мост, бетонски. Корито пуно наноса.
466.	47201	Гоч (Гокчаница)	Баре	13.48	7476800, 4815964	висок	Безимени поток	Гокчанице	Краљево	Ц	1,0	Цев по средини пропуста (попречно) на узводној страни. У кориту има наноса.
Макадам												

Списак фотографија:

Слика 32. Пропуст затрпан наносом. Пут 22, Нови Пазар – Рибарићи

Слика 33. Корито тока узводно од пропуста обрасло вегетацијом. Пут 22, Краљево – Ушће

Слика 34. Зид у протицајном профилу моста. Пут 22, Рашка – Нови Пазар

Слика 35. Кокошињац у протицајном профилу моста. Пут 22, Нови Пазар – Рибарићи

Слика 36. Ветрењача и шупа у протицајном профилу моста. Пут 198, Рашка – Одвраћеница

Слика 37. Смањен протицајни профил пропуста крупним наносом. Пут 22, Краљево – Ушће



Сл. 32. и 33.



Сл. 34. и 35.



Сл. 36. и 37.

7. ПРЕДЛОГ МЕРА ЗАШТИТЕ

Према Закону о водама Републике Србије, водотокови I реда су у систему одбране и надлежности Републичке дирекције за воде и ЈВП "Србијаводе". То су већи водотокови као Ибар, Студеница, Јошаничка река и Рашка река те одбрана од поплава ових водотока се углавном своди на изградњи насипа у доњим токовима и ретензија у средњим и горњим деловима слива.

Значајну опасност од поплава и разарња пуне мреже изазивају бујични токови. У сливу реке Ибар постоји густа мрежа бујичних токова који због својих карактеристика и природе (нагла појава разорних бујичних поплава) представљају перманентну опасност по насеља, инфраструктуру, стамбене и индустријске објекте. Бујични токови и бујичне поплаве се јављају као последица ерозије земљишта у сливовима. Имајући све то у виду путна привреда мора да има у виду опасност од бујичних поплава и да предузме мере и радове да се та опасност смањи или потпуно елиминише. Због карактеристика бујичних токова и бујичних поплава одбрана од бујичних токова се разликује од одбране од поплава великих река. Код великих река поплава се најављује више дана, док бујичне поплаве настају само пар сати после великих интензивних падавина тако да практично нема могућности за неку одбрану већ само за санацију штета од поплава после.

Због тога једини начин одбране од бујичних поплава је превенција. Превенција се састоји у контроли ерозионих и бујичних процеса у сливовима што се постиже перманентним извођењем противерозионих радова у сливу и хидрографској мрежи бујичног тока, односно интегралним уређењем сливова.

Треба рећи да заштита од ерозије и одбрана од бујичних поплава су према Закону о водама Републике Србије у надлежности локалних самоуправа.

7.1. Заштита од поплава

Поплаве су природна појава која превазилазе обим управљања водама. Како постају све већи изазов и проблем у друштвеној заједници, технике у заштити од поплава се усавршавају у складу са достигнућима у науци и технологији (Prohaska et al. 2009).

Када је реч о подручјима или регионима угроженим од поплава, један од битних чинилаца њиховог одживог развоја јесте континуирана заштита од поплава, адекватна и у складу са животном средином као системом. Регулационим радовима и изградњом вештачких језера у другој половини прошлог века, знатно је смањена опасност од поплава у нашој земљи.

Временом је схваћено да је немогуће обезбедити поуну заштиту од поплава, па је приступ смањења штета. Искуства у претходном веку су показала да је најбоље решење за смањење штета од поплава, комбинација међусобно компатибилних радова – инвестиционих активних и пасивних мера и неинвестиционих мера. Док се активне мере реализују изградњом „чеоних“ акумулација и ретензија, уређењем водотока и речног слива, пасивне мере се реализују изградњом приобалних и других насипа, спречавањем стварања ледених баријера у речни коритима, али и дислокацијом становништва и имовине са подручја угроженим поплавама. За разлику од ових мера које захтевају често велике инвестиције, скуп административних, регулативних и институционалних мера представљају неинвестиционе мере као битну допуну претходно споменутих. Ту се убрајају просторно планирање и пројектовање уређења подручја угрожених поплавама, посебни технички прописи за грађење и одржавање објеката, противпоплавна заштита. (ВОС, 2001).

Дужина насипа за заштиту од поплава износи 3 550 km, од чега је 1 597 km изградњено на водном подручју „Дунав“, на водном подручју „Морава“ 1 182 km и 771 km

на водном подручју „Сава“. Дуж Дунава 94% насипа је реконструисано после велике поплаве 1965. године. Нереконструисани насипи дуж Тисе не одговарају по висини ни степену сигурности, због зоне успора ХЕ „Ђердап“ изграђене 1972. године. Стога, реконструкција постојећих насипа, изградња нових насипа и уређење речних корита су предложене мере у циљу смањења штетних утицаја поплава. (ВОС, 2001.) Ренатурализација речних токова – оживљавање речних екосистема и давање више простора плавним површинама, у том циљу има велику улогу.

У табели бр.23 приказане су дужине деоница путева који су угрожени од максималних вода реке Ибар вероватноће појаве 1% (стогодишње воде), а у табели бр.24 приказане су дужине деоница путева који су угрожени од максималних вода реке Ибар вероватноће појаве 0,1%. Имајући у виду рационалност у трошковима предлажемо да се на тим деоницама уради регулација реке Ибар за одбрану од великих вода реке Ибар вероватноће појаве 1%. За одбрану путева бр.22 и 23 (категорија ИБ) потребно је урадити регулацију дужине 1200,0 m, а за put br 410 (категорија ИБ, потребно је урадити регулацију реке Ибар у дужини од око 3500,0 m.

Треба напоменути да је значајан фактор у формирању поплава на водотоковима и стање ерозије у њиховим сливовима. Већ неколико година у Министарству пољопривреде, шумарства и водопривреде, трају припреме за израду карте ерозије Србије која ће обухватити целу територију Републике Србије. У оквиру ове Студије поред карте ерозије слива реке Ибар , на територији Републике Србије, даје се и карте угрожености од бујичних поплава на основу вредности FFPI индекса. Те исте карте дате су и у Студији угрожености путева I и II реда од поплава и бујичних токова у сливу Колубаре.

7.2. Одбрана од бујичних поплава

На основу свега што је изнето о природним условима и ерозионим процесима у сливу и имајући у виду најсавременија научна сазнања из ове области, могуће је предложити мере и радове за најцелисходнију заштиту од ерозије и уређење бујичних токова, чиме би се знатно смањио потенцијал за појаву бујичних поплава.

Најекономичније и најцелисходније решење је интегрално уређење целог слива реке бујичног тока чији потенцијал за поплаве желимо да максимално смањимо. То практично значи да се изврше они противерозиони радови (биолошки, биотехнички и технички) којима би се уједно отклониле садашње у будуће штете од ерозије, а истовремено би се знатно променили хидролошки услови у сливу, смањила би се могућност нагле концентрације вода, и смањило би се директно отицање, што би довело до знатног смањења шпицева поплава таласа и тиме би се спречиле бујичне поплаве. Наравно од тога би произашли и други корисни ефекти противерозионих радова и интегралног уређења слива, као смањење продукције и транспорта ерозионог наноса, што је у функцији заштите водних акумулација. Површине које су пошумљене, затрављене или под дугогодишњим пољопривредним културама давале би одређену биљну производњу, уместо бујичних поплава режим отицања из слива би се уравнотежио и имали би више такозване корисне воде за водоснабдевање, наводњавање, индустрију , рекреацију итд.

Због тога се предлаже извршење следећих радова:

1. Подизање, на свим теренима захваћеним ексцесивном и јаком ерозијом (I и II категорије ерозије), нових шумских култура, са одговарајућим врстама дрвећа.
2. Противерозионе агротехничке мере на теренима који се налазе под осредњом и слабом ерозијом (III и IV категорија ерозије) и да се у подручјима са нагибима

изнад 20% дозволе ратарске културе само изузетно, а под условом да се уведе контурно-појасна обрада и ораница (*Contour Strips System*).

3. Спречавање дубинских ерозионих процеса у коритима бујичних токова изградњом серија одговарајућих попречних објеката (преграда, прагова и појасева). Од техничких радова долазе у обзир и микроакумулације за разне намене (пољопривреда, туризам и др.), као ретензије за задржавање и трансформацију поплавних таласа да не изазивају поплаве.
4. Одбрана од бујичних поплава у насељима и заштита саобраћајница изградњом регулација
5. Координација радова у пољопривреди и шумарству и управљање и експлоатација земљишта, шума и вода у овом подручју, треба да се одвија у јединственој сарадњи и духу постављеног плана интегралног уређења ових подручја.
6. Са циљем да се обезбеде услови за спровођење ових радова на интегралном уређењу слива, неопходно је да надлежне скупштине општина усвоје два значајна плана: План за издвајање ерозионих подручја и Оперативни план одбране од бујичних поплава за своје територије чиме ће бити обухваћени бујични сливови који угрожавају околину бујичним поплавама. После усвајање такве одлуке СО-е сви власници земљишта морају да газдују њиме у смислу заштите земљишта од ерозије. Такође, том одлуком ће се прописати и одређене мере које морају да се поштују. Израду ових планова треба да раде стручни тимови састављени од сручњака образованих за заштиту од ерозије и уређење бујичних сливова.

Као резултат примене антиерозионих радова и мера смањиве се доспевање наноса великих поплавних таласа од бујичних токова у хидрографску мрежу већих река у сливу Колубаре што ће смањити опасност од поплава на њима, али имаће користи и власници земљишта јер ће противерозиони радови и мере повећати продуктивност земљишта и добијаће се знатно већи приноси. Ово говори да терет антиерозионог уређења бујичних сливова у сливу Колубаре не треба да сноси само водопривреда и путна привреда, већ и заинтересоване организације из пољопривреде, шумарства, туризма, саобраћаја, урбанизма, енергетике, индустрије као и индивидуални произвођачи.

Уколико се приликом детаљних разрада, тј. израде конкретније техничке документације за сваки конкретан подслив буду имали у виду напред изнети принципи интегралног уређења сливова, такво решење би се исплатило у року од 20–30 година. Новац уложен у ове инвестиције би се вратио кроз непосредне користи од изведених биолошких радова (шуме, воћњаци, травњаци итд.). Други део новца биће враћен кроз непосредне користи од развоја сеоског туризма, риболов и локална наводњавања и кроз повећан порез на приходе становништва у новим условима.

Имајући у виду да су за ерозију и бујичне поплаве одговорне локалне самоуправе, путна привреда односно ЈП "Путеви Србије", треба да тесно сарађује са њима код решавања неких проблема ерозије и бујичних поплава. Ако би свака општина на сливу Ибра донела два плана: План издвајања ерозионих подручја и Оперативни план одбране од бујичних поплава на својим територијама, и ако би те планове спроводила у пуној мери, од тога би поред осталих велике користи имала и путна привреда. Треба реће и да, према Закону о водама Републике Србије, све општине имају обавезу да та два плана донесу. То би било од обостране користи, а ту би се нашли заинтересовани и из других привредних сфера.

Даље треба радити на удруживању, на нивоу слива Ибра, свих заинтересованих за решавање проблема ерозије, бујичних токова и бујичних поплава. У прошлости током 50-тих и 60-тих година XX века у Србији су путна и железничка привреда финансирале радове на уређењу бујица и заштити земљишта од ерозије, у Грделичкој

клисуре и Врањској котлини у висини од 60 до 70% потребних инвестиција, док су остали део финансирале водопривреда, шумарство и пољопривреда. То је омогућило да се путни железнички саобраћај одвоја несметано у том региону. Пре извођења, притиверозијоних радова у бујичним сливовима Грделичке клисуре и Врањске котлине, биле су честе бујичне поплаве које су прекидале путни и железнички саобраћај и по 15 дана. Обимним радовима на пошумљавању голети, подизањем воћњака на терасама, применом противерозионе агротехнике, изградњом преграда у средњим и горњим токовима бујица, као и изградњом регулација доњих токова бујица у зони укрштања са путем и пругом омогућен је несметан саобраћај на тим важним међународним саобраћајницама. Нажалост, сада је ситуација таква да једино водопривреда посвећује пажњу том проблему и то у врло малом обиму.

7.3. Радови и мере за санацију развијених процеса ерозије

На основу увида на терену и анализа у канцеларији, предлажу се радови, мере и забране које би требало предузети на санацији ерозионих процеса у сливу. Главним пројектима треба конкретно дати решења за поједине локалитете, примењујући неке од овде предложених радова, мера и забрана. Предвиђају се следећи радови:

- Ретензиони радови,
- Биолошки и биотехнички радови,
- Мелиорације,
- Технички радови у хидрографској мрежи,
- Забране.

7.4. Ретензиони радови

1. Противерозиони појасеви

а) Противерозиони појасеви на нестабилним теренима, планирани су у циљу стабилизовања клизишта са дужином клизне равни до 5,0 м² солифлукције и одрона, као и у циљу спречавања површинских ерозионих процеса, укључујући и падински транспорт земљишних честица и разорне геолошке подлоге.

Појасеви са овом наменом формирају се, по правилу, као четвороредни, са ширином 1,5–2,0 м², где основну врсту чини сладић – *Glycyrehiza glabra*. У недостатку садног материјала (жилних резница или садница) сладића, алтернативне врсте су: леска – *Corylus avellana* L. и калина – *Ligustrum vulgare* L.

Припреме земљишта за формирање противерозионих појасева врши се по правилу у јесен – орањем до дубине 50 цм, а фина обрада се врши у пролеће, када се обавља садња садница у јаме дубине до 30 цм, или полагање коренових резница у провизорне јамице дубине до 10 цм.

Јаме и јамице за садњу формирају се на растојању од 50 цм, у шаховском распореду.

Растојање између два суседна појаса, мерено по падини износи:

Таб. 27. Растојање између противерозионих појасева на падини

Нагиб падине	Оранице Л (м)	Травне површине Л (м ²)
до 10%	100,00	150,00
10–20%	60,00	100,00
20–25%	40,00	50,00
25–30%	20,00	25,00

Преко 30% - густа садња на растојању 1.0x1.0 м.

У случају неповољног распореда или положаја парцела на нестабилном земљишту, тј. при условима неизвршене комасације, неопходно је предвиђене појасеве формирати дуж границе свих парцела, изузев шумских, које имају управан или приближно управан положај на линију нагиба падине.

а) Противерозиони појасеви на стабилним (нормалним) теренима, формирају се на падинама са нагибом већим од 10%, а земљиште се користи за ратарске културе или винограде. Задатак им је да смање или униште кинетичку енергију сливајућег млаза, задрже транспортоване честице (биофилтер), побољшају структуру земљишта у циљу упијања веће количине сливајуће воде и повећају хидрауличку рапавост терена. Ови појасеви су по правилу дворедни, а ширина им је 1,0–1,5 м’.

За формирање овог типа живих ретензионих појасева припрема земљишта (орање и фина обрада) је пожељна, али не и обавезна, јер је могуће садњу садница вршити у ископане јаме Ø 30 цм и дубине 30 цм. Јаме се копају на растојању од 1,00 м и међуредном одстојању од 1,00 м’, тако да се формира једнакокраки троугао.

Основна врста свих планираних појасева је леска – *Corylus avellana* L., а други ред се може формирати такође садњом леске, дуње – *Cydonia oblonga* или граба – *Carpinus orientalis* L. (Syn.. белобрабић).

С обзиром на неуређеност подручја где су појасеви планирани, предлаже се њихово формирање само дуж хоризонталних или приближно хоризонталних граница (међе, синора) парцела на којима се гаје ратарске културе (оранице), виногради и воћњаци са редовима по линији нагиба падине и травне културе на којима се врши стихијска испаша крупне стоке.

2. Наорне терасе

На површинама које се користе као оранице, а налазе се на падини нагиба већег од 7%, пожељно је да се путем доследне примене гребенског орања временом формирају наорне терасе ширине 6–12 м’ (зависне од нагиба падине). Примену ове противерозионе мере треба уводити поступно, јер она у нашој пољопривредној пракси није много позната. Ширина наорне терасе зависи од природног нагиба падине, а према истраживањима у суседним земљама (Бугарској и Италији), ширине тераса су:

Таб. 28. Ширина наорних тераса

Нагиб падине	Ширина терасе	Попречни нагиб терасе
3,5% – 5%	15,00 м’	2° (3,49%)
5% – 8%	12,00 м’	2°
8% – 15%	9,00 м’	2°
15% – 25%	6,00 м’	2°

На падинама са падом преко 25% терасе не треба формирати, јер се површине не могу користити као оранице. Примена наорних тераса је нарочито погодна при подизању винограда на већим нагибима падина, где се уважавају и нагиби 25–30% са ширином наорне терасе од 4,00 м, на којој се формира један ред лозе. На тераси ширине 6,00 м формирају се два реда лозе, на 9,00 м три реда, на 12,00 м четири реда и на 15,00 м пет редова винограда.

Наорне терасе су у подужном смислу потпуно хоризонталне, а у попречном имају нагиб ка низбрдној страни од 2° (3,49%). Неопходно је нагласити да је при подизању нових винограда на предметном подручју обавезно придржавати се предњег упутства.

3. Терасице за пошумљавање

Терасице за пошумљавање у пракси све више замењују раније широко примењивану ретенцију – градоне, као мера која захтева знатно мање трошкова. Израђују се орањем (3–4 бразде) по хоризонтали или у случајевима великих нагиба (преко 30%) – ручно. Обрађени површински слој се формира у виду платоа ширине 0,5–1,0 м са контрападом (нагиб ка узбрдној станици) од 10%. Обрада се врши до дубине 30 цм (минимум 20 цм) уз истовремено копање јама Ø 30 цм, дубине 30 цм, у које ће се потом вршити садња садница лишћара или четинара из контејнерске производње.

4. Травни појасеви (илофилтри)

Илофилтри су појасеви специјалног састава, а служе за пречишћавање воде која тече површински и улива се директно у акумулацију. Састављени су од шумских и ливадских појасева који се смењују и обично чине систем од три шумска и четири травна појаса. Ширина шумских појасева дефинисана је под тачком 2. овог поглавља, а ширина травних појасева је 7–15. Ови појасеви задржавају вучени нанос и највећи део суспендованог наноса из сливајућег млаза. Постављају се попречно на правац кретања воде као непрекидан појас ако је долина слабо изражена или као прекинут појас ако је корито изражено. Овакве појасеве треба урадити по ободу целе акумулације где год нема шуме.

7.5. Биолошки и биотехнички радови

1). Пошумљавање

Пошумљавање делова слива свакако треба обавити јер шума по природи побољшава режим отицања. Пошумљавање мора да успе у највећој могућој мери. При томе је за препоруку да се користи најквалитетнији садни материјал, по могућству са садницама из контејнера. Садња би морала да се обавља у најподесније време а нега култура би била неизоставна. На голетима у сливу би очекивани ефекти од пошумљавања на класичан начин требало чекати извесно време и зато треба применити максимално ефикасне мере. То је разлог за препоруку низа осталих мера које су проверено ефикасне а дејство им се осећа у краћем року од класичног пошумљавања.

Пошумљавањем у сливу, које ће се одговарајућим врстама третирати знатни делови слива, обезбедиће се смањење опасности од плувијалне ерозије а такође ће се повећати инфилтрација што доводи до смањења површинског отицања воде. Тиме се смањује интензитет ерозије на падинама али и могућност нагле концентрације веће количине воде у хидрографској мрежи што доводи до знатног смањења шпицева поплавних таласа. У шумама доброг склопа често пута и после јаких киша се не јавља површинско отицања што је свакако велики допринос смањењу опасности од поплава.

У оквиру Програма заштите земљишта од ерозије на предметном подручју планирана су пошумљавања еродираних површина, и то:

- лишћарима,
- четинарима
- багремом и
- садњим жбунастих врста.

Пошумљавање лишћарима планирано је у мањој мери, углавном у циљу обједињавања појединих постојећих шумских комплекса. Начин пошумљавања одређен је теренским условима. Избор врста овде није условљен, јер се могу користити све лишћарске врсте које аутохтоно успевају на овом подручју.

Пошумљавање четинарима.- На површинама угроженим јачим процесима ерозије, а посебно у приобалним стрмим речним појасевима, планирано је пошумљавање четинарима као пионирским врстама. Начин пошумљавања условљен је теренским приликама, а избор врста се своди на првенствено црни бор – *Pinus nigra* Ам., бели бор – *Pinus sylvestris*, Вајмутов бор – *Pinus strobus* L. и смрчу – *Picea exelsa* Link. Пошумљавања вршати углавном на терасицама и ређе на градонима када су нагиби падина велики. Углавном ће овај начин пошумљавања преовлађивати.

Пошумљавање багретом.- Површине које су угрожене јачим и ексцесивним ерозионим процесима, као и међупростори већ формираних багретових култура, планиране су за пошумљавање багретом. У принципу, услед познатих деструктивних утицаја багрета на земљиште, пошумљавање багретом се своди на минимум. За планиране површине пошумљавање извршити једногодишњим садницама багрета на јаме са око 5.000 комада по хектару.

Треба напоменути да су врло обимни радови на пошумљавању голети у Ибарској клисури изведени током осамдесетих година XX века и то је дало изванредне резултате у смањењу интензитета ерозије на тим локалитетима. Нажалост са том праксом се престало са почетком деведесетих година XX века. Као резултат смањења интензитета ерозије смањен је и ризик од бујичних поплава на тима теренима.

2). Биотехнички радови у сливу

Ради постизања стабилне ситуације у погледу до сада развијених процеса ерозије у сливу, после анализе постојећих услова, предлог антиерозионих мера свакако треба да садржи знатне радове на успостављању биотехничке стабилности на стрмим падинама. Предложени биотехнички радови треба да у знатној мери допринесу стабилизацији свих покретних фракција земљишта. Ти радови побољшавају услове за успешан пријем и развој посађених садница. Примењују се следећи радови:

- Пошумљавање на градонима,
- Пошумљавање на терасама,
- Пошумљавање или подизање воћњака на инфилтрационим банкетима.
- Хоризонтални зидићи против спирања
- Плетери
- Фашине

Градони су уске терасе које се подижу на стрмим падинама по изохипси и на њима се врши садња садница. Они су очигледно неопходни јер се пошумљавање на њима у оваквим условима сматра поузданом методом. Градоне треба применити на падинама који су под голетима али и на деградираним ливадама и пашњацима. Дужине градона треба прилагодити терену а у сваком случају треба избећи опасности од проваљивања система.

Растојања садница на градонима треба да су мања (до 1,0 м) јер се претпоставља да ће се све површине максимално неговати а то подразумева правилно одржавање покривности и мере прореде сваких пет година. Ефикасност антиерозионе заштите површина под градонима ће се свакако повећати уколико се за стрмије делове планира осигурање градона плетерима.

Терасирање у класичном смислу за пошумљавање би се могло изоставити. Уместо тога се пошумљавање може обавити по шах-матском распореду са мањим растојањима садница (максимално до 1,5 x 1,5 метар растојања) уз више пажње при садњи и са пажљивијом негом после пошумљавања. Уколико се пак испостави да су потребна претходна терасирања, макар то била само садња на терасице (припрема терасе мањих димензија, за једну до три саднице), и такве површине би имале своје

место. У зависности од локалних услова на овај се начин такође може пошумити део слива.

Делови површине у сливу, они који се налазе у близини насеља и по традицији су намењене за воћњаке и винограде, могу се третирати **инфилтрационим банкетама**. Ова би мера била намењена само за воћке јер би за пошумљавању ипак била превише скупа. Наводи се овде као део сложеног система биотехничких мера за заштиту од ерозије мада за остала побољшавања услова у сливу такође долазе у обзир. Банкете би требало конструкцијски прилагодити максималној безбедности од проваљивања а такође оставити могућност за примену механизације.

Хоризонтални зидићи против спирања се раде на стрмим падинама које су без вегетације, од камена у суво висине до 0,3 -0,4 m. Они спречавају брзо сливање воде низ падину чиме спречавају ерозију земљишта и омогућавају развој посађених садница тј. успех пошумљавања.

Осигурање стрмих падина у сливу, делова шарпи на путевима или на стрмим обалама реке или притока, могуће је обавити **плетерима** (једноструким или двоструким) са или без додатног пошумљавања. Ова једноставна, јефтина али уједно и ефикасна мера још није изгубила на значају и треба је планирати на максималном броју места као ефикасну.

Фашине представљају повезан сноп шибља. Употребљава се витко пруће, обично од врбе, брезе, леске, јове, бреста и других лишћара. Четинари се ретко кортисте. Снопље се увезује врбовим прућем, лозом или жицом дебљине 2 mm на размаку 1-1,25 m. Дебљина нормалне фашине је 30 cm у пречнику, а дужине је 4-5 m. Од овако направљених фашина које се фиксирају кочевима, праве се преграде у јаругама где имају исти задатак као и рустикалне преграде и плетери. Могу се користити и у пошумљавању еродираних падина, када фашине, фиксирани кочевима за земљиште, формирају платформе за садњу.

Осим објеката којима ће се третирати делови површина слива или корита, неопходно је применити а и за препоруку је да се смањи **путна ерозија** која је регистрована у сливу, посебно на локалним и меким шумским путевима, који се због неодржавања често претварају у јаруге. Изградњом канала поред путева, њиховим осигуравањем од проваљивања као и обезбеђивањем реципиента за воду од њих допринеће се заштити слива од ерозије и од наглог сливања и брзе концентрације воде у поплавне таласе. Додатно осигурање реципиената за воду са путне мреже може се обавити посебно изведеним пошумљавањем или затрављивањем.

3). Пољопривредне културе

На пољопривредним (ратарским) површинама угроженим јачим ерозионим процесима, као што су, по правилу, оранице на падини нагиба преко 20% и воћњаци, планира се формирање травних површина путем затрављивања:

- смешом семена плементих трава и
- сетвом монокултура легуминоза.

Затрављивање сетвом смеше семена плементих трава је изузетно значајна противерозиона мера, те заслужује детаљнију анализу поступка затрављивања (обрада и сетва) и избора оптималних травних врста за предметно подручје.

Скромно искуство у борби против ерозије формирањем травних површина указује да свако подручје услед микроклиматских и обичајних услова има своје специфичности, из којих резултирају одређене смеше. У том смислу најсигурнија је она смеша која је утврђена експериментално кроз дужи низ година. Међутим, с обзиром на чињеницу да таквих експеримената на овом подручју није било, морамо се задовољити

уважавањем карактеристика сличних подручја на којима су истраживања вршена, те се условно предлажу следеће смеше трава:

Таб.29. Смеша трава за хумидне терене

Назив	Учешће у смеси	
Високе траве		
Мачји реп (Тимотијева трава) – <i>Pheleum pratense</i> L.	15%	6,0 кг/ха
Јежевица – <i>Dactylis glomerata</i> L.	15%	6,0 кг/ха
Ливадски вијук (високи типац) – <i>Festuca pratensis</i> Nüds	10%	4,0 кг/ха
Безосни власен – <i>Bromus inermis</i> Leys.	10%	4,0 кг/ха
Ниске траве		
Трава ливадарка – <i>Poa pratensis</i> L..	10%	4,0 кг/ха
Црвени вијук – <i>Festuca rubra</i> L.	10%	4,0 кг/ха
Обична ливадарка – <i>Poa trivialis</i> L.	5%	2,5 кг/ха
Махунице (<i>Leguminosae</i>)		
Црвена детелина – <i>Trifolium pratense</i> L.	10%	5,0 кг/ха
Бела детелина – <i>Trifolium repens</i> L.	10%	5,0 кг/ха
Дуњица – <i>Medicago lupulina</i> L.	5%	2,5 кг/ха

Из предњег се закључује да у предложеној смеси за хумидне терене учествују:

Назив	Учешће у смеси	
Високе траве	50%	20 кг/ха
Ниске траве	25%	10,50 кг/ха
Махунице	25%	10,50 кг/ха
	100%	43,00 кг/ха

Оваква смеша трава би одговарала за слив реке Ибар.

Таб. 30. Смеша трава за сувље терене (јужна и западна експозиције)

Назив	Учешће у смеси	
Високе траве		
Мачји реп (Тимотијева трава) – <i>Pheleum pratense</i> L.	10%	4,0 кг/ха
Француски љуљ (утринац) – <i>Avena elatior</i> L.	15%	6,0 кг/ха
Безосни власен – <i>Bromus inermis</i> Leys.	15%	6,0 кг/ха
Ниске траве		
Жути овсик – <i>Trisetum flavescens</i> L.	10%	6,0 кг/ха
Црвени вијук – <i>Festuca rubra</i> L.	15%	6,0 кг/ха
Обична росуља (рудача) – <i>Agrostis fulgaris</i> With.	10%	6,0 кг/ха
Махунице (<i>Leguminosae</i>)		
Дуњица – <i>Medicago lupulina</i> L.	10%	6,0 кг/ха
Жута луцерка – <i>Medicago falcata</i> L.	10%	6,0 кг/ха
Црвена детелина – <i>Trifolium pratense</i> L.	5%	3,0 кг/ха

Из предњег прегледа се види да у предложеној смеси за сувље терене учествују:

Назив	Учешће у смеси	
Високе траве	40%	16,0 кг/ха
Ниске траве	35%	18,0 кг/ха
Махунице	25%	15,0 кг/ха
	100%	47,0 кг/ха

Већи део површина под воћњацима је без или са slabим травним покривачем, посебно на падинама већег нагиба, те представљају значајно жариште ерозије. У циљу санације ерозионих процеса у воћњацима, овде се дефинише следећи режим заштићености тла од дејства водне ерозије:

- до нагиба падине 10% нису потребне посебне заштите тла;
- у воћњацима где је нагиб падине 10–15% довољна је заштита тла мулчирањем;
- на нагибу 15–25% неопходно је формирање травних појасева ширине до 5,00 м, односно ширине колико износи међуредно растојање у воћњаку, с тим што је неопходно затравити сваку другу међуредну површину;
- на нагибу изнад 25% неопходно је затрављивање целокупне површине под воћњаком.

Затрављивање системом појаса или целокупне површине тла у воћњацима врши се сетвом семена легуминоза било које врсте, изузев луцерке. Најповољније и економски најоправданије је гајење смеше црвене и беле детелине, што се посебно препоручује за воћњаке.

7.6. Технички радови у хидрографској мрежи

Од техничких радова у кориту главног тока и притока предвиђају се следећи радови:

- преграде,
- прагови и
- фиксациони (консолидациони) појасеви
- регулације доњих токова у зони укрштања са путевима и кроз насеља.

Преграде су попречни објекти са корисном висином изнад 2.0 м.

Преграде и прагови (корисне висине до 2,0 м) имају вишеструку улогу:

- осигуравају попречне профиле корита бујичног тока од даљег дејства процеса дубинске ерозије;
- задржавају нанос (углавном вучени) у заправу све до потпуног засипања преграда:
- представљају препреку даљем снижавању дна корита, услед постојаности низа стабилних тачака, које формирају нови (вештачки) ерозиони базис у бујичном кориту;
- услед смањивања уздужног пада корита бујичног тока смањује се, као што је познато, брзина кретања воде, а такође се смањује и потискујућа сила воде, а тиме и њена транспортна способност за пронос наноса.

Према конкретним условима на терену главним пројектима ће се решавати тип прагова и преграда. Најчешће попречни објекти се граде од бетона, камена у цементном

малтеру или габиона. У јаругама се често граде прагови од камена у суво познате као рустикалне преграде.

Изабране локације преградних места треба да буду детерминисане на основу следећих критеријума:

- повољни геоморфолошки услови,
- уска и дубока речна долина,
- положај локације у односу на главна изворишта наноса (у циљу заустављања што већих маса наноса),
- положај локације у односу на насељене зоне и путну инфраструктуру (у циљу заштите од повишења нивоа водотока, изазваног изградњом преграде) и
- приступачност локације за извођење радова и примену грађевинске механизације.

Бујичне преграде од камена у цементном малтеру или од бетона

Бујичарски попречни објекти се статички димензионишу узимајући у обзир редуковану шему оптерећења, што значи да се у обзир узима само сила хидростатичког притиска на корисну висину зида попречног објекта, а не узимају се сила узгона и неке друге силе, које се нормално узимају када је у питању димензионисање високих брана. Овакав приступ је резултат вековног искуства у пројектовању и грађењу бујичарских попречних објеката, које је поткрепљено истарживањима у лабораторији и на терену која су спроведена током 70-тих година XX века на Катедри за бујице и ерозију, Шумарског факултета Универзитета у Београду.

Прелив преграде се димензионише тако да пропусна моћ прелива преграде буде довољна да пропусти протицај велике воде вероватноће појаве једном у 100 година (Q1%). Обично се пројектује прелив трапезне форме. За прорачун пропусне моћи прелива преграде примењује се образац уобичајен за ту врсту прорачуна (према Weiszbach-у), и који је емпиријски прилагођен условима бујичних токова.

Облик зида попречног објекта, садржан је у уобичајеној форми пресека, са предњом страницом у нагибу 5:1 и вертикалном задњом страном зида. Ова форма је више мање прилагођена линији стварних притисака у зиду те као таква задовољава услове рационалности код овакве врсте објеката. Саставни део је слободни део зида, као темељна стопа. Низводно од зуба преграде поставља се ризберма на дужини од 4 m. На телу преграде су пројектовани отвори (барбоконе) за оцеђивање воде и редукацију хидростатичког притиска, димензија 0,30 x 0,40 m, 0,30 x 0,50 m, 0,40 x 0,60 m.

Бујичне преграде од габиона

Габионске преграде су попречне грађевине од жичаних корпи испуњених ломљеним каменом или каменим облацима. Ове преграде су еластичне што им омогућава да лако поднесу притиске са стране и прилогађавање преграде променама у кориту реке све дотле док се корито не смири и коначно консолидује. Кроз преграду од габиона вода лако провире па се тиме смањује хидростатички притисак на објекат и не долази до појаве узгона. Делују на дренарање подземних вода из обала и самог заплава, чиме доприносе њиховој стабилности. Никад се потпуно не руше, чак и у најекстремнијим случајевима, рушење ће бити локализовано на један део а не на целу преграду.

Њихова трајност зависи од трајности поцинковане жице од које се прави жичана корпа. Да би се избегло оштећење жице вученим наносом, на преливу преграде се ради венац од бетона или камена у цементном малтеру, а његова дебљина је 30 cm.

Преграде од габиона су економичне за изградњу, јер се користи материјал из корита, нема великих ископа, није потребна квалификована радна снага, не користи се велика механизација, не морају да се граде приступни путеви, користи се камен слабијег квалитета, није потребна обрада камена, итд.

Жичане корпе се у развијеном стању транспортују до места градње. Корпе се формирају на месту уградње. За израду корпи користити габион са дијафрагмом, димензија: 2,0x1,0x0,5 m; 2,0x1,0x1,0; 3,0x1,0x1,0; 4,0x1,0x1,0 m. Габионска мрежа мора бити двоструко плетена од тешко поцинковане жице $\varnothing = 2,7$ mm. Отвор ока на мрежи мора бити 8x10 cm или двоструко мањи од средњег пречника камена који се користи за испуну. Рубови мреже се завршавају жицом $\varnothing = 3,4$ mm ради појачања, лакшег спајања и стабилности. Чврстоћа жице је 38-50 kg/mm², у складу са стандардом BS 1052/80 "Mild Steel Wire". Количина масе за поцинковање износи 260 gr/m² у складу са BS 443/82. Издужење жице > 12 %. Дијафрагма се поставља на растојању од 1 m. Камен у испуни мора бити отпоран на атмосферска дејства. Обрачун се врши по 1 m³ уграђеног габиона.

Фиксациони (консолидациони) појасеви, као објекти за консолидацију дна водотока, предвиђени су углавном за главни токове већих бујичних водотокова. Наиме, на ушћу притока формирају се велики спрудови вученог наноса, које велике воде главног тока носе низводно. Да касније не би дошло до уношења тог наноса у будуће водне акумулације акумулацију или ретензије, треба на погодним местима низводно од тих спрудова изградити фиксационе појасеве који ће заувек тај нанос задржати на том локалитету.

Преградна места, која буду предвиђена наредним пројектом, треба да се налазе низводно од угроженог сектора, тако да својим заплавом заустављају даље деструктивне процесе (спречава поткопавање дна и обала, одроне и санира клизишта мањег обима). На тај начин ће преграда и праг имати двоструку улогу: консолидациону и депонијску (задржавају нанос).

Регулације обезбеђују несметан пролаз поплавних таласа бујичних токова кроз насеља и испод саобраћајница које се штите. Кроз насељена места и испод путева раде се са облогом од КЦМ или бетона, док кроз пољопривредне терене могу бити и регулације у природном материјала (регулације у земљи).

7.7. Административне мере и забране

Под забранама у овом смислу подразумевају се популарно назване „административне забране“, које су посебно значајне са становишта свеобухватности борбе против ерозије. Њихови м усвајањем, спровођење постаје велика обавеза како власника одговарајућих парцела, тако и одговарајућих инспекцијских органа управе.

У оквиру ове Студије, са становишта спречавање развоја ерозионих процеса, увидом на терену дошло се до закључка да су неопходне следеће забране:

- разоравање ерозијом угрожених површина;
- гајење окопавина на падинама са падом већи од 7%;
- испаше на травним површинама на одређени период;
- испаше у шумама и шумским културама;
- кресање лисника;
- неконтролисана сече и крчење шума;
- механичког оштећења тла свих облика.

Забрана разоравања ерозијом угрожених површина односи се првенствено на разоравање травних култура на нагибу већем од 12,5% у циљу формирања ораничних

(ратарских) површина. Ова одредба се не односи на делове под травним површинама у систему контурно појасне обраде земљишта (стрип културе). Поред тога, забрањује се свакогодишње орање површина које се сада користе као оранице, а налазе се на падини са нагибом 20–25%. Орање на оваквим површинама дозвољено је периодично – сваке треће године.

Површине које се сада користе као оранице, а налазе се на падини нагиба преко 25%, усвајањем ове Студије не смеју се убудуће орати и користити за ратарске културе, већ се на њима морају формирати дугогодишње травне или шумске културе, зависно од тога како је у склопу детаља планирано.

Забрањено гајење окопавина односи се на све ораничне површине на нагибу већем од 7%. Ова одредба се не односи на ораничне површине у систему контурно појасне обраде.

Забрана испаше на травним површинама је временска забрана за одређени период, тип и квалитет травне културе.

Испаша на ливадама је дозвољена само по извршеном задњем кошењу и у периоду када је земљиште суво и отпорно на механичка оштећења. На пашњацима спроводити прегонску испашу, у правилно одређеним турнусима.

Таб. 31. Забрана испаше на травним површинама

Тип травне културе	Квалитет	Време испаше (год.)	забране
Пашњак	Мелиорисан потпуном обрадом	2,00	
Пашњак	Мелиорисан делимичном обрадом	1,00	
Ливада-природна	Мелиорисана	1,00	
Ливада формирана затрављивањем ораница	Затрављивање потпуно успело	2,00	

Забрана испаше у шумама и шумским културама је потпуна и коначна мера без изузетака и толеранције, то се као таква мора спроводити у духу Закона о шумама.

Забрана кресања лисника у шумама такође је потпуна и коначна, као и забрана скупљања и изношења лисника из шуме. Кресање лисника дозвољено је само у случају појединачних стабала и мањих сеоских забрана површине до 0,5 ха.

Забрана неконтролисане сече и крчења шума потпуна је и коначна одредба у духу Закона о шумама. Такође треба забранити спровођење чисте сече као начина газдовања шумама.

Забрана механичког оштећења тла свих облика подразумева сва површинска разарања у циљу вађења камена или песка, изградње саобраћајница, стамбених или других зграда, копање бунара и свих других начина оштећења која ремете стабилност и морфолошко стање одређене површине или подручја. Ова одредба се не односи на радове у склопу заштите од ерозије, мелиорационе радове и санацију нестабилних подлога.

Све ове забране као и начин газдовања земљиштем дефинише се у оквиру Плана издвајања ерозионих подручја, које усваја Скупштина локалне самоуправе и даље преко својих инспекција спроводи. (Према Закону о водама Републике Србије).

7.8. Предлог превентивних мера у спречавању појаве поплава на деоницама путева у фази експлоатације

Поред ризика од поплава и бујичних поплава који је резултат природних карактеристика терена, ризик од бујичних токова се повећава услед више фактора:

- Неуређености корита токова у зони укрштања са путевима,
- Нефункционалности пропуста и мостова услед засутости ерозионим наносом и антропогеним отпадом.
- Нерегулисана корита у зони где пут пролази непосредно поред тока.

Отклањање уоченог доминантног проблем је приоритет, због тога је неопходно редовно одржавање и чишћење пропуста и корита у зони пропуста и мостова.

У табели 26 дат је опис пропуста на којима се јавља неки, проблем који смањује или потпуно елиминише његову функционалност, као и предлог радова и мера за његово отклањање. Такође припремљена је и фото документација која ће бити достављена у електронској форми. У табели 26 је дат приказ предлог мера заштите у зони угрожених локација по деоницама на основу уоченог стања на терену. Следећи радови и мере се предлажу:

1. Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно редовно одржавање, профилисање, чишћење корита од наноса и отпада, чишћење високе траве и крчење шибља и стабала,
2. Узводно и низводно од пропуста неопходна израда кратке регулације обложене каменом или бетоном,
3. Узводно од пропуста усмерити корито тока ка пропусту.

7.9. Усклађивање газдовање шумама са захтевима противерозионог уређења слива на том подручју

Познато је да шуме имају позитивно дејство како на квалитет воде тако и на режим отицања вода. Наиме, у шумовитим сливовима режим отицања воде је много равномернији и знатно је веће учешће корисних вода него у обешумљеним сливовима.

Због тога се у сливу реке Ибра мора посебно водити рачуна о начину газдовања шумама, а посебно о експлоатацији шума. Газдовање шумама треба да буде усмерено тако да шума увек земљишту пружа заштиту од ерозије, што значи да чисту (голу) сечу као меру гајења шума и начин експлоатације треба избегавати, тј треба је забранити.

У том смислу, радне организације које газдују шумама у сливу Ибра треба да ускладе начин газдовања шумама са антиерозионим захтевима. Проглашењем слива или дела слива Ибра за ерозионо подручје, организације које газдују шумама биле би обавезне да се приликом газдовања шумама, тј. експлоатације, придржавају захтева за заштиту слива од ерозије. Проглашења треба да ураде све општине на подручју слива Ибра што је њихова обавеза према Закону о водама Републике Србије.

7.10. Одводњавање и заштита саобраћајница од дејства воде

Поред заштите од поплава већих (алувијалних) водотока врло је значајно решити и проблем одводњавања путева од падавинских вода. У том циљу треба порд изграђених каналчића водити стално рачуна о њиховом одржавању јер долази до засипања наносом или неким другим материјалом и оштећења.

Утицај воде на стабилност објекта

Један од најчешћих узрока проблема насталих код саобраћајница током градње и периода експлоатација је прикупљање и каналисање површинских и подземних вода.

Поред проблема везано за заштиту средине од могућих полутаната (техничка вода из грађевинске механизације, изливања токсичних/опасних материја услед несрећа или квара возила која се решавају применом заштитних фолија и сепаратора), вода својим дејством најчешће угрожава стабилност геотехничких објеката па се приликом пројектовања посебна пажња мора усмерити на проналажење адекватних заштитних мера. То дејство може бити различито а зависи од карактеристика терена и материјала од којих је објекат грађен: хидрогеолошких карактеристика терена, геолошке грађе, геомеханичких и геотехничких карактеристика материјала.

Осим наведеног постоје и други значајни фактори који утичу на избор мера заштите и зависносе од начина појаве воде, врсте објекта и других спољних утицаја.

Гледано у контексту времена дејство воде на радове и објекте могу се јавити у:

- Фази грађења,
- Фази експлоатације након изградње.

У фази грађења утицај се манифестује кроз отежане услове приликом ископа и уграђивања земљаног материјала (нпр. стабилност привремених косина, збијајне насипа и сл.) док су у фази након завршене изградње проблеми везани за ерозију, стабилност косина (усека и насипа), носивост и трајност објекта.

Неки од начина испољавања штетних утицаја воде су:

- Осцилације нивоа код текућих и мирујућих вода могу довести до испирања материјала услед чега се мења његова структура и карактеристике. Очигледан и најдрастичнији пример су таласи код река и језера који својим дејством разарају обалу тј. косину насипа. Такође површинска вода може утицати на режим подземних вода,
- Ерозија, испирање и браздање узроковано падавинама, поред лошег естетског утиска, могу довести до дестабилизације косина,
- Стварање ледених сочива у тлу или објекту услед ниских температура у зони дејства мраза и стварање шупљина након одмрзавања доводи до смањивања носивости и деформација горњег строја пута под саобраћајним оптерећењем,
- Подземне воде могу довести до појаве клизања, цепања и одваљивања косина усека и насипа. Могу бити „гравитационе“ настале инфилтрирањем површинских вода и/или „негравитационе“ настале капиларним пењањем у зависности од врсте материјала,

Постоје разноврсне заштитне мере од утицаја воде које се могу применити и зависе од врсте утицаја и теренских услова.

Техничке мере заштите објеката

Техничке мере заштите саобраћајнице (привремене или трајне) могу бити подељене у три групе:

- Одводњавање површинских вода,
- Дренажање подземних вода,
- Заштита косина

Избор мера које ће бити примењене зависи од начина појаве воде, локалних теренских услова и категорије саобраћајнице али су обично комбиноване заједно.

Површинско одводњавање

Површинским одводњавањем се прихвата атмосферска вода са терена или коловоза и одводи отвореним каналима различитог пресека (трапезасти, сегментни или троугаони) а чија димензија зависи од количине воде коју прихватају. Подужни падови канала се прилагођавају теренским условима како би се спречило таложење материјала (код малих нагиба) или ерозија дна и косина (већи подужни пад) услед брзине тока воде. За подужне падове канала мање од 2% и веће од 4% потребно је извршити облагање дна бетоном или каменом уколико су грађени у растреситом или невезаном материјалу. За канале у нагибу између 2% и 4% довољно је затрављивање док је за веће нагибе (преко 7%) потребно извршити каскадирање и облагање дна каменом калдрмом.

При пројектовању отворених канала (одводних или заштитних) потребно је воду одвести најкраћим путем ван зоне објекта, ка водотоку или реципијенту. Уколико у близини не постоје исти и теренске карактеристике то не омогућавају (нпр. у равничарским пределима) потребно је размотрити могућност израде упијајућих ровова или бунара (бушотина).

Прихватање воде са коловоза може се вршити слободно каналима (преко банкина и косина) и риголима. Уколико се ради о „затвореним“ системима одводњавања потребно је воду са коловоза третирати кроз систем пречишћавања (сепаратор) пре испуштања у канале за прикупљање воде са околног терена или водоток.

Дренажање подземних вода

Дренажање подземне воде неопходно је због следећих разлога:

- Одвођење воде из постелице или доњих (невезаних) слојева коловозне конструкције,
- Снижавања нивоа подземне воде у случајевима када је он висок,
- Прихватање воде из подземног водотока,
- Побољшање стабилности објекта или терена уколико је стабилност нарушена (клизишта).

Ово се постиже плитким дренажама или дренажним шлицевима различитих димензија и дубина. Могу бити једностране, обостране у односу на саобраћајницу, попречне или подужне, појединачне или пројектоване као дренажни системи при санацији клизишта.

Могу се применити различити типови дренажних цеви а као испуна користе се филтерски материјали уз могућу комбинацију са геотекстилом. Улога филтерског слоја и геотекстила је спречавања продора ситних честица из природног тла и запушавања дренажне цеви. Ово се постиже правилним избором гранулометријског састава односно применом филтарских правила. Код полагања у ровове пожељно је припремити глинену или бетонску подлогу пре полагања цеви.

Посебну пажњу треба посветити испустима дренаже у канале као и редовној контроли. У циљу тога потребно је предвидети ревизионе шахтове и остале елементе система за одводњавање.

Заштита косина

Заштита косина од дејства површинске воде спроводи се на два начина:

- Биолошки (засадима и затрављивањем)
- Механички (облагање различитим материјалима)

Циљ биолошке заштите је да се одговарајућим растињем учврсте и озелене косине терена и објекта. На овај начин, уз мање трчкове косине се могу заштитити од ерозије

уз смањивање садржаја влаге у тлу. Поред наведеног постиже се низ других ефеката везано за естетски утицај и уклапање у околни терен. Спроводи се хумузирањем, хидросејањем, побусавањем, поплетом (живим или инертним) и засадима (врба, багрем, бреза и сл.).

Механичка заштита косина се примењује се у случајевима када је због нагиба косина, великих падавина, брзина токова воде или састава тла немогуће применити. Примењује се за заштиту косина од утицаја стајаћих и текућих вода, леда и таласа а нарочито када је брзина воде већа од 0.5м/с или ако је дуже време под водом.

Код земљаних материјала примењује се камена облога/калдрма (може се полагати на подлогу „у суво“ или са цементним малтером), бетонски блокови или плоче. Примењују се, у зависности од услова, различите дебљине али дебљина елемента облоге и подлоге заједно мора бити већа од дубине продирања мраза. Ножица обложене косине на коју се облога ослања може се изградити као камени набачај, наслага или зид а у зависности од материјала облоге. Мора бити стабилна и отпорна на механичке утицаје како би обезбедила стабилност целе облоге.

Механичка заштита косин у стени примењује се због пукотина, прлина, нестабилних места и распадања стене под дејством климатских утицаја и ерозије. Могу се применити различити методи заштите а најчешћи су прскани бетон, челична мрежа (некад у комбинацији са вегетативним мерама) и сидрење (најчешће у комбинацији са гредама и прсканим бетоном).

Може се закључити да је један од најчешћих узрока настанка оштећења и нарушавања стабилности објеката неодржавање/запуштање постојећих система одвођења површинских и дренажања подземних вода као и неправовремене интервенције код појава првих знакова ерозије услед теренских услова. У том смислу потребно је спроводити честе инспекције као и редовно одржавање свих елемената система заштите од утицаја воде.

8. ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ ЗАШТИТЕ ОД ЕРОЗИЈЕ И ОДБРАНЕ ОД БУЈИЧНИХ ПОПЛАВА СЈЕНИЧАК ПОТОКА

За израду пројекта коришћене су карте, планови и подаци које прикупљају, обрађују, израђују објављују надлежне службе, као и подлоге и подаци из фонда Шумарског факултета Универзитета у Београду. Набављене су следеће подлоге и подаци:

- Основна топографска карта размере 1:25.000
- Аерофото снимци
- Геолошке и педолошке карте
- Хидрометеоролошки подаци

Како је ерозија земљишта на теренау променљива категорија са временом, логично је и да елаборати који се израђују морају бити подложни сталној контроли и ревизији у складу са променама стања на сливу. Нажалост, картографски подаци и аерофото снимци још су веома ретко доступни у дигиталном облику. Због тога су сви потребни подаци, картографске подлоге и аерофото снимци у оквиру овог рада преведени у дигитални облик. Наведене карте и снимци су скенирани, отклоњене су грешке скенирања и усуха папира. У одговарајућем компјутерском програму, постављене су у државну координатну мрежу и размеру. Основном картографском подлогом покривене су површине слива Сјеничак потока.

8.1. Опис слива и корита Сјеничак потока

Поток Сјеничак је десна притока реке Ибра. Пут бр. 22 Краљево – Косовска Митровица пресеца на km 429 + 400 (координате 7 473743, 4 811124). На путу је премошћен засведеним пропустом распона 3,0 m који је делимично затрпан. Низводно од пута до ушћа у Ибар поток Сјеничак се разлива и плави околно пољопривредно земљиште и једну кућу са помоћним објектима са леве стране тока. На овом потезу власници пољопривредног земљишта су дуж потока направили камени набачај у виду зида, који већа вода пробије а затим се разлива лево и десно остављајући крупне комаде наноса на пољопривредном земљишту и дворишту куће.

Десна обала је само делимично осигурана каменим набачајем па се и преко њега вода прелива и плави пољопривредно земљиште остављајући велике количине наноса на плодним њивама.

Узводно од пута корито потока Сјеничак је уско и плитко, па се често разлива. Нанос у кориту је доста крупан.

Поток Сјеничак се налази на карти 1:50 000 на секцији Нови Пазар – 2.

Највиша кота у сливу је 945 m на m зв. „Стрижица“ а кота ушћа у Ибар је око 360 m.

Површина слива мерена на карти размере 1:25 000 износи $F = 1,23 \text{ km}^2$, обим слива је $O = 5,5 \text{ km}$ а дужина главног тока $L = 2,6 \text{ km}$.

8.2. Основни параметри слива значајни за генезу отицаја воде и развој ерозије

- Коefицијент облика бујичног слива:

$$A = 0,195 \times \frac{O}{L} = 0,195 \times \frac{5,5}{2,6} = 0,41$$

- Модул развијености вододелнице по Гравелијусу:

$$E = 0,28 \times \frac{O}{\sqrt{F}} = 0,28 \times \frac{5,5}{\sqrt{1,23}} = 1,39$$

- Морфолошки коефицијент:

$$n = \frac{F}{L^2} = \frac{1,23}{2,6^2} = 0,18$$

Слив је издуженог облика и не постоје услови за једновремени надолазак поплавних вода.

- Густина хидрографске мреже:

$$G = \frac{\sum L}{F} = \frac{5,5}{1,23} = 4,47 \frac{km}{km^2}$$

Врло јака густина хидрографске мреже.

- Коефицијент вијугавости тока:

$$K = \frac{L}{AB} = \frac{2,6}{2,5} = 1,04$$

- Средњи пад слива:

$$I_{sr} = \frac{h \times \sum l}{F} = \frac{50 \times 10,2}{1,23} = 41,46\%$$

- Релативан пад тока:

$$I_t = \frac{N_i - N_u}{L} = \frac{945 - 360}{2600} = 22,50\%$$

- Средња надморска висина слива:

$$N_{sr} = \frac{795,90}{1,23} = 647,07m$$

- Средња висинска разлика:

$$D = N_{sr} - N_u = 647,07 - 360 = 287,07m$$

- Потенцијал сливања у време бујичних киша:

$$P_{sl} = \sqrt{2gDF} = \sqrt{19,62 \times 287,07 \times 1,23} = 83,23 \frac{mkm}{sec}$$

8.3. Ерозиони процеси у сливу

Стање ерозије у сливу добијено је на основу директног рекогносцирања терена и издвајања категорије ерозије (I - IV) на топографској карти размере 1:25000.

I категорије ерозије (претерана или ексцесивна) издвојена је на површинама код којих је запажена појава цепања и обрувавања обала, клизања и појаве јаруга. Овакви терени су редовно без икакве вегетације, или су то голети и камењари сатанким кржљавим стаблом и без травног покривача. Педолошки слој је скоро однет и овакав тип ерозије заступљен је углавном на топлим експозицијама (јужној, југозападној). Средњи коефицијент ерозије $z_{sr} = 1,25$

II категорија – јака ерозија са средњим коефицијентом од $z_{sr} = 0,85$ издвојена је на површинама које су захваћене дубинском ерозијом, са појавом мањих јаруга, бразди, и у односу на претходну категорију нешто је боље заштићена травним покривачем. Иначе и ове површине су огољене.

Осредња ерозија – III категорије разорности, издвојена је на површинама које се користе за пољопривредну производњу, на средњим падовима, пашњаци и ливаде захваћени површинским процесима ерозије и храстове шуме које су без хумусног слоја, $z_{sr} = 0,55$.

IV категорија ерозије – слаба ерозија издвојена је на површинама које се користе за пољопривредну производњу на мали падовима, површине под релативно добрим травним покривачем и површине под добрим шумама али на великом нагибу. Средњи коефицијент ерозије $z_{sr} = 0,35$.

V категорија ерозије – врло слаба ерозија издвојена је на врло благим теренима обраслим добрим ливадама, на новоподигнутим шумским културама старости око 20 година, добрим буковим и буково – смрчевим шумама са потпуним склопом, тј. на површинама без видних трагова ерозије или у ерозионих процеса у траговима. Средњи коефицијент ерозије за V категорију износи $z_{sr} = 0,15$.

Средњи коефицијент ерозије за слив је $Z = 0,4$

Срачунат максимални протицај вероватноће појаве $p = 1\%$ за поток Сјеничак је $Q_{\max 1\%} = 11,5 \frac{m^3}{sec}$.

Срачунат је средњи годишњи пронос наноса $G_{god} = 360 \frac{m^3}{god}$.

8.4. Концепција решења

Концепцијом противерозионог уређења слива Сјеничак потока предвиђена је изградња две бујичне преграде преграде и регулације у зони укрштања са путем 22. Преграде имају задатак да спрече продубљавање бујичног корита и да задрже вучени нанос и тиме успоставе локалне ерозиони базисе. Самим тим ће смањити транспортну способност тока и његову разорну моћ. Регулација са пропустом ће омогућити несметан пролаз поплавног таласа вероватноће појаве $p = 1\%$, испод пута без изливања и наношења штете.

Предвиђа се и пошумљавање голети у сливу уз извођење и биотехничких радова (градони, плетери и др.) који имају задатак да санирају постојеће и спрече настајање нових јаруга и омогуће успешно пошумљавање, затрављивање и друге биолошке радове. Концепцијом се предлаже спровођење противерозионих мера на ерозионим подручјима у складу са законом и прописаном процедуром.

8.5. Прорачун протицајног профила регулације у потоку Сјеничак

Корито регулације је предвиђено од КЦМ за протицај велике воде 1%.

$$Q_{\max} = 11,50 \frac{m^3}{sec}$$

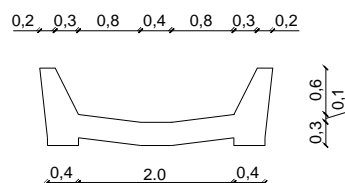
$$I_p = 7,5\%$$

$$\gamma = 0,36$$

$$K = 0,85$$

$$1 : n = 1 : 0,5$$

Усвојен је протицајни профил:



8.6. Прорачун протицајног профила прелива преграде $h_k = 3,0$ m

За познате елементе:

$$Q_{\max 1\%} = 11,50 \frac{m^3}{sec}$$

$$h_k = 3,0 \text{ m}$$

$$h_p = 1,0 \text{ m}$$

$$h_d = 1,3 \text{ m}$$

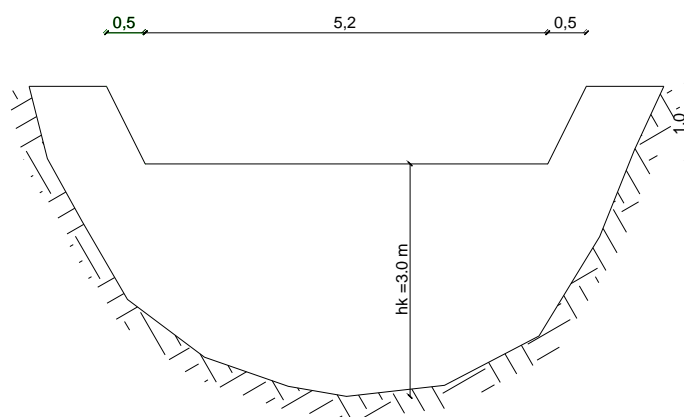
$$W_t = 44,22 \text{ m}^2$$

$$\alpha = 1,1$$

$$\mu = 0,7$$

$$1 : m = 1 : 0,5$$

Прорачуном се добијају димензије прелива: за $b = 5,2$ m и $V = 6,2$ m.



9. ЗАКЉУЧАК

Природне карактеристике слива реке Ибар стварају окружење да постоји значајна угроженост путева I и II од поплава које изазивају великереке са једне стране као и бујични токови са друге стране. Издвајамо бујичне поплаве као посебан тип поплава због њихових карактеристике које условљавају различите начине одбране. Поплава великих река наилазе спорије, најављују се неколико дана раније па има могућности да се припреми одбрана, да се ојачају постојећи насипи, или да се изграде нови. Бујичне поплаве се јављају изненада већ пар сати или мање после јаких киша великог интензитета и практично нема могућности за неке одбрамбене радове сем за спашавање становништва и имовине. Једина права одбрана од бујичних поплава је превенција која се састоји у интегралном уређењу бујичних сливова у циљу свођења ерозионих процеса у толерантне границе. Добра ствар у свему томе је што кад би се интегрално уредили бујични сливови у сливу Колубаре то би знатно допринело смањењу опасности од поплава великих река.

Интегрално (противерозионо) уређење бујичних сливова поред одбране од поплава допринело би заштити постојећих и будућих водних акумулација и ретензија од засипања ерозионим наносом што има велики значај за водопривреду, пољопривреду енергетику и друштву у целини. Противерозиони радови, посебно биолошки и биотехнички, допринели би повећању биљне производње и унапређењу стандарда локалног становништва.

Према Закону о водама Републике Србије, водотокови I реда су у систему одбране и надлежности Републичке дирекције за воде и ЈВП "Србијаводе". То су већи водотокови као Ибар, Рашка река, Студеница и одбрана од поплава ових водотока се углавном своди на изградњи насипа у доњим токовима и ретензија у средњим и горњим деловима слива.

Према Закону о водама Републике Србије, за водотокове II реда, а то су бујични токови, надлежне су локалне самоуправе, те путне привреда треба да сарађује са њима у решавању проблема за одбрану од бујичних поплава.

Приоритети за заштиту од поплава на јавним путевима у сливу Ибра је одбрана од бујичних поплава јер су велике реке као водотокови I реда у систему одбране од поплава и у надлежности Републичке дирекције за воде и ЈВП „Србијаводе“.

За аутопут (коридор 11) сва документација око издавања водопривредних услова и сагласности гарантује сигурност од поплава.

Конкретно у случају Ибра редослед приоритета треба да буде:

1. Одмах предузети акције на чишћењу свих пропуста од наноса и осталих материјала, како би профили пропуста били у пуном капацитету. Такође код свих пропуста треба очистити корито водотока, минимум 50 m узводно и 50 m низводно, од растиња, наноса и отпада. Корито са узводне стране устерити на пропуст што је више могуће под правим углом. Такође и каналчиће поред путева треба стално одржавати чисте и у пуном капацитету.
2. Превентивни противерозиони радови у кориту и сливовима водотокова који са врло високом класом угрожености од бујичних поплава. Таквих локалитета у сливу Ибра има 87. То су места укрштања повремених и сталних токова са путевима. Затим би следили локалитети са високом, средњом и на крају са ниском угроженошћу од бујичних поплава. Предлог је да се почне са сливом потока Сјеничак јер се укршта са путем бр 22, I Б реда.
3. Код планирања радова из прве две тачке, пошто укупно у сливу има таквих 466 локалитета, редослед радова би требао да буде:

Путеви I Б реда; Путевы II А реда; Путевы II Б реда.

10. ЛИТЕРАТУРА

- Babic Mladenovic, M., Petkovic, S. & Knezevic, Z. (2010): New Approach to River Engineering: Case of the Juzna Morava River in Serbia. *Proceedings of the Conference Water Observation and Information System for Balkan Countries Conference Ohrid*.
- Borisavljević, A.; Kostadinov, S. Integrated river basin management of Južna Morava river. *Bull. Serbian Geogr. Soc.* **2012**, 92, 135–160.
- Бурић, Д., Станојевић, Г., Луковић, Ј., Гавриловић, Љ. & Живковић, Н. (2012). Климатске промене и водност река – пример Колубаре, Бели Брод. *Гласник српског географског друштва*, 92(1), 123-134.
- Вукадиновић, С. (2003) Поплаве као водопривредни проблем. *Глобус*, **34**, 159-170.
- Гавриловић С. (1972): *Инжењеринг о бујичним токовима и ерозији*. Часопис “Изградња”, Београд.
- Гавриловић С. (1972) Инжењеринг о бујичним поплавама и ерозији. Републички фонд вода СР Србије, Водопривредна организација “Београд”, Институт за ерозију, мелиорације и водопривреду бујичних токова, Београд.
- Гавриловић Љ. (1981): *Поплаве у СР Србији у XX веку – узроци и последице*. Посебна издања СГД, бр. 52, Београд.
- Гавриловић Љ. (2007): *Природне непогоде као фактор угрожавања животне средине*. Први конгрес српских географа, Зборник радова, Београд.
- Гавриловић, Љ. & Дукић, Д. (2014). *Реке Србије, 2. прерађено издање*. Београд: Завод за уџбенике
- Група аутора, (1985): Основна геолошка карта. Савезни геолошки завод, Београд.
- Динић Ј. (1997): *Природни потенцијал Србије – економско-географска анализа и оцена*. Економски факултет, Београд.
- Динић Ј. (2007): *Човек и рељеф*. Српско географско друштво, Београд.
- Дукић Д. (1980): *Климатологија*. Географски факултет, Београд.
- Degg, M. (1992): *Natural disasters: recent trends and future prospects*. *Geography*, 77 (3), 198-209.
- Драгићевић С., Филиповић Д., Костадинов С., Николић Ј., Стојановић Б. (2009): *Заштита од природних непогода и технолошких удеса*. Стратегија просторног развоја Републике Србије, тематска свеска. Географски факултет у Београд.
- Dragicevic S., Filipovic D., Kostadinov S., Ristic R., Novkovic I., Zivkovic N., Andjelkovic G., Abolmasov B., Secerov V., Djurdjic S. (2011): *Natural Hazard Assessment for Land-use Planning in Serbia*. *International Journal of Environmental Research*, 5(2): 371-380.
- Драгићевић, С., Филиповић, Д. (2016): Природни услови и непогоде у планирању и заштити простора. Географски факултет, Београд.
- European Parliament & Council. (2007) *Directive 2007/60/EC on the assessment and management of flood risks*.
- Ђокић, М. (2015): Нишава – потамолошка студија. *Докторска дисертација*. Ниш: Департман за географију ПМФ-а, Универзитет у Нишу
- IFRCRCS (2000): *World disasters Report 2000*. Geneva: International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies.
- Јевтић Љ. (1996): Природа бујичних поплава. “Ваљевац”, Ваљево.
- Костадинов С. (2008): *Бујични токови и ерозија*. Шумарски факултет, Београд.
- Костадинов, С., Златић, М., Драговић, Н. (2006): Усклађивање водопривредних циљева са интересима осталих привредних грана у области заштите од ерозије и бујица. Часопис “Вода и санитарна техника”, стр. 29-38, Удружење за технологију воде и санитарно инжењерство, ISSN 0350-5049, Београд.
- Kostadinov, S., Zlatić, M., Dragičević, S., Novković I., Košanin, O., Borisavljević, A., Lakićević, M., Mlađan, D. (2014): Antropogenic Influence on Erosion Intensity Changes

- in Rasina River Watershed Area upstream from "Ćelije" Water Reservoir-Central Serbia. *Fresenius Environmental Bulletin*, 23(1a), 254-263.
- Ланговић, М., Манојловић, С., Чворовић, З. (2017): Трендови средњих годишњих протицаја река у сливу Западне Мораве. *Гласник српског географског друштва*, 97(2), 19-45.
- Лазаревић Р. (1991): Геоморфологија. Природно-математички факултет, Бања Лука.
- Лазаревић Р. (1983): *Вредновање рељефа СР Србије*. Институт за шумарство и дрвну индустрију, Зборник радова књ. XX-XXI, Београд.
- Марковић М. (1983): Основи примењене геоморфологије. Геоинститут, "Посебна издања", књига 8., Београд.
- Млађан Д. (2015): *Безбедност у ванредним ситуацијама*. Криминалистичко-полицијска академија, Београд.
- Оцокољић, М. (1994). Цикличност сушних и водних периода у Србији. *Посебна издања*, 41. Географски институт "Јован Цвијић" САНУ
- Републички хидрометеоролошки завод Србије. Подаци о дневним вредностима протицаја и падавина за слив Ибра. Београд
- Ристић Р., Малошевић Д. (2011): *Хидрологија бујичних токова*. Шумарски факултет у Београду.
- Петковић С. (1993): *Анализа транспорта наноса из речних сливова на подручју Србије*. Монографија: "Узроци и последице ерозије земљишта и могућности контроле ерозионих процеса. Шумарски факултет, Београд.
- Петковић С., Стефановић Ј. (1993): Утицај структуре годишњих падавина и отицаја на ерозиону продукцију и транспорт наноса. Монографија: "Узроци и последице ерозије земљишта и могућности контроле ерозионих процеса. Шумарски факултет, Београд.
- Петковић, С., Костадинов, С. (2008): *Савремени приступ управљању ризицима од природних непогода*. Резултати међународног пројекта "RIMADIMA", Шумарски факултет, Београд.
- Петровић А. (2014): *Фактори настанка бујичних поплава у Србији*. Докторска дисертација, Шумарски факултет, Београд.
- Petrović, A., Kostadinov, S., Dragičević, S. (2014): *The inventory and characterisation of torrential flood phenomenon in Serbia*. Polish journal of environmental studies, 23(3): 823-830.
- Симић, С. (2016). Водни потенцијал и хидрогеографска рејонизација Ваљевских планина. *Докторска дисертација*. Београд: Географски факултет, Универзитет у Београду.
- Stahl, K., Hisdal, H., Hannaford, J., Tallaksen, L.M., van Lanen, H.A.J., Sauquet, E., Demuth, S., Fendekova, M. & Jodar, J. (2010). Streamflow trends in Europe: evidence from a dataset of near – natural catchments. *Hydrological and Earth System Sciences*, 14, 2367-2382.
- Стратегија просторног развоја Србије (2009). Тематска свеска: *Заштита од природних непогода и технолошких удеса*. Географски факултет, Београд
- Stojković, M., Plavšić, J. & Proharska, S. (2014). Dugoročne promene godišnjih i sezonskih proticaja: primer reke Save. *Vodoprivreda*, 46, 29-48.
- Cvetković, V., Dragičević, S. (2014): *Spatial and temporal distribution of natural disasters*. Journal of the Geographical Institute Jovan Cvijic, SASA, 64(3), 293-309.
- Шибалић Д. (1986): *Утицај сунчевог зрачења на ерозионе процесе земљишта*. Материјали са симпозијума о проблемима ерозије у СР Србији. Београд.
- Шкорић А., Филиповски Ђ. и Ћирић М. (1985): *Класификација земљишта Југославије*. Академија наука и уметности БиХ, посебно издање, књ. 13, Сарајево.

European Parliament & Council. (2007) *Directive 2007/60/EC on the assessment and management of flood risks.*

Институт за водопривреду Јарослав Черни & Министарство за пољопривреду, шумарство и водопривреду. (2001) Водопривредна основа.

Институт за шумарство (2017): Студија угрожености путева I и II реда од појаве поплава и бујичних токова у сливу реке Колубаре, Београд

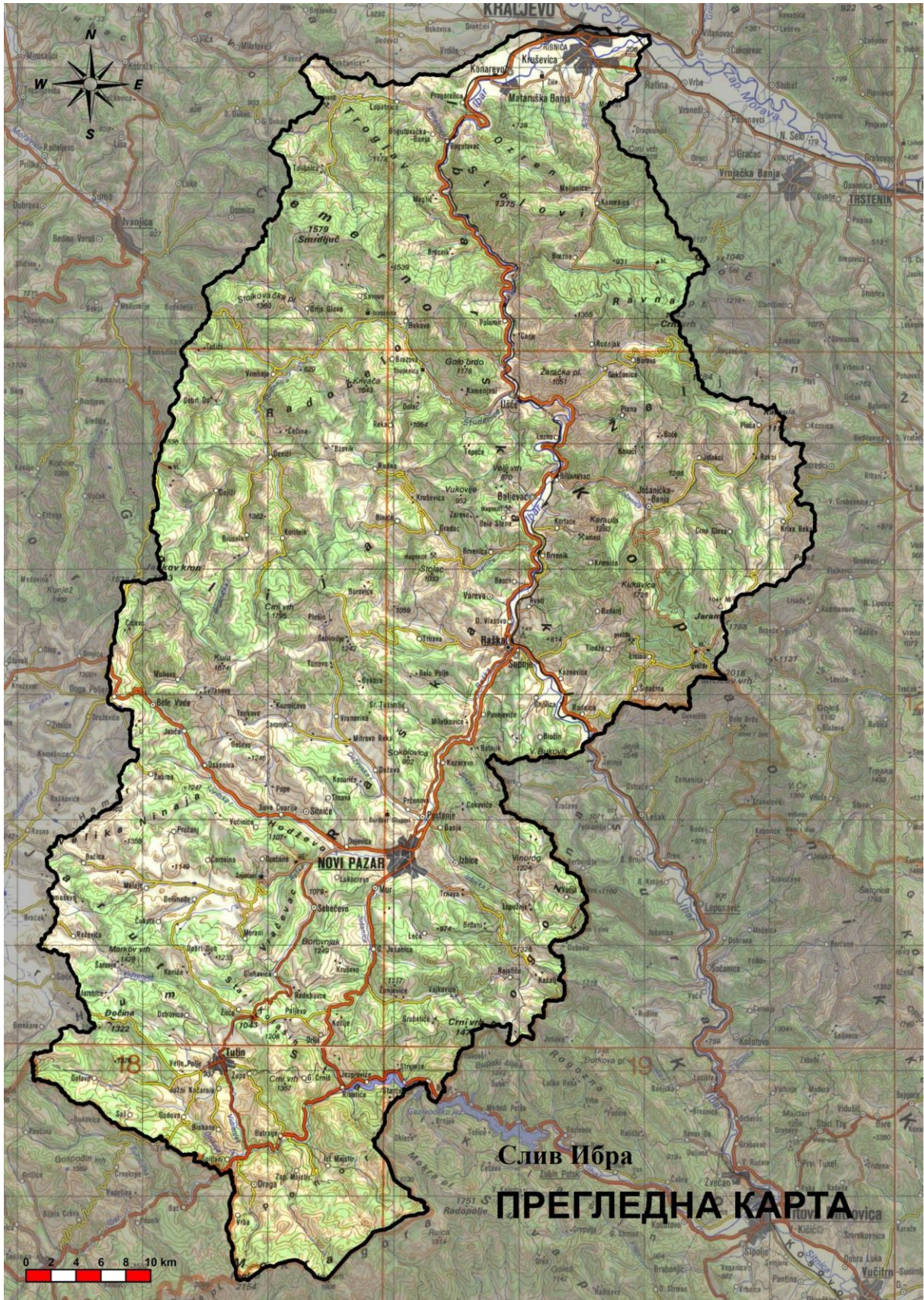
11. ПРИЛОЗИ

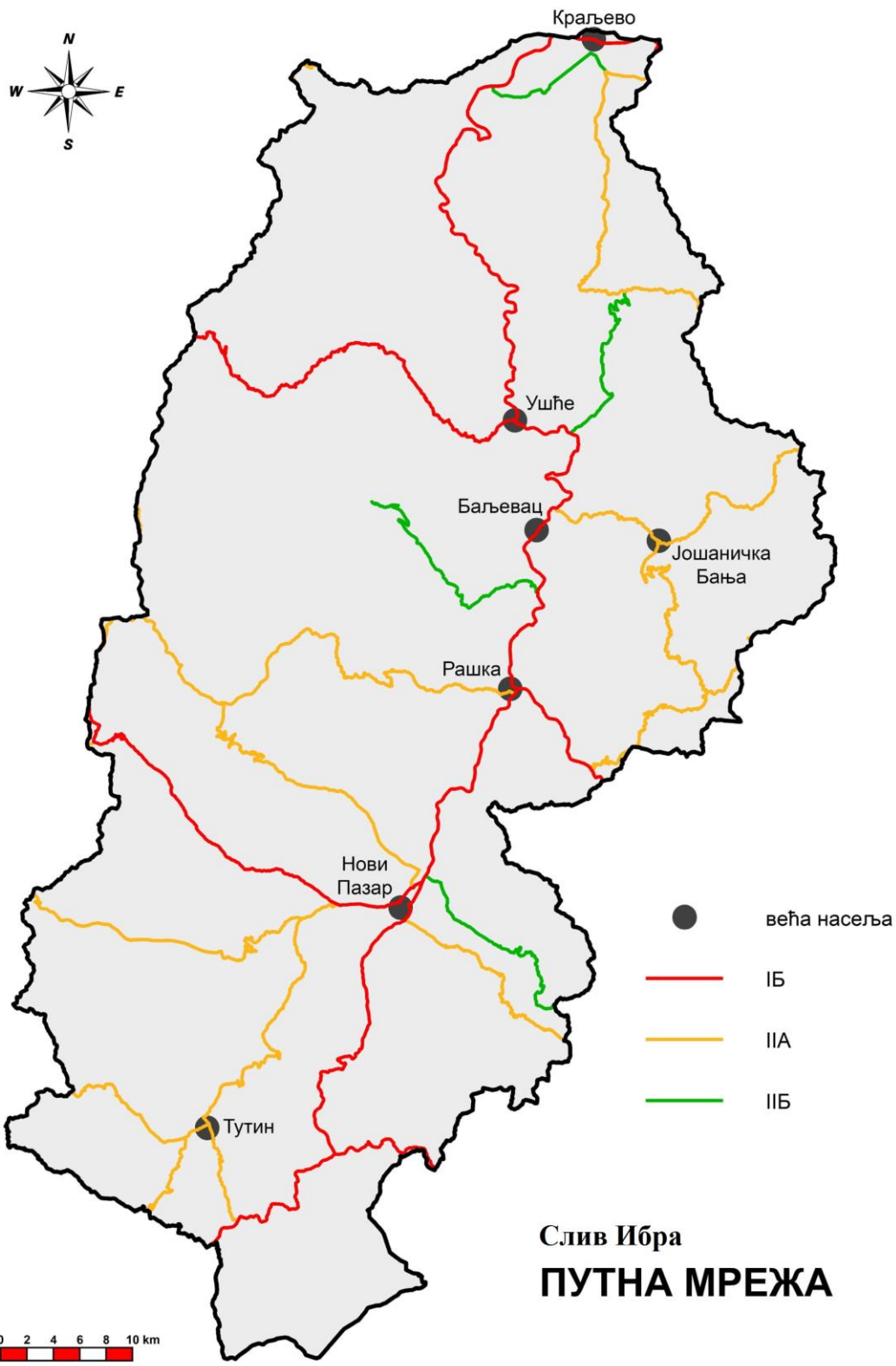
А) Списак карата

1. Прегледна карта
2. Путна мрежа
3. Хидрографија и путна мрежа
4. Подложност бујичним поплавама (4 категорије)
5. Подложност бујичним поплавама (2 категорије)
6. Локације са категоризацијом угрожености бујичним поплавама (4 категорије)
7. Локације са категоризацијом угрожености бујичним поплавама (2 категорије)
8. Угроженост путева поплавама на већим водотоцима.

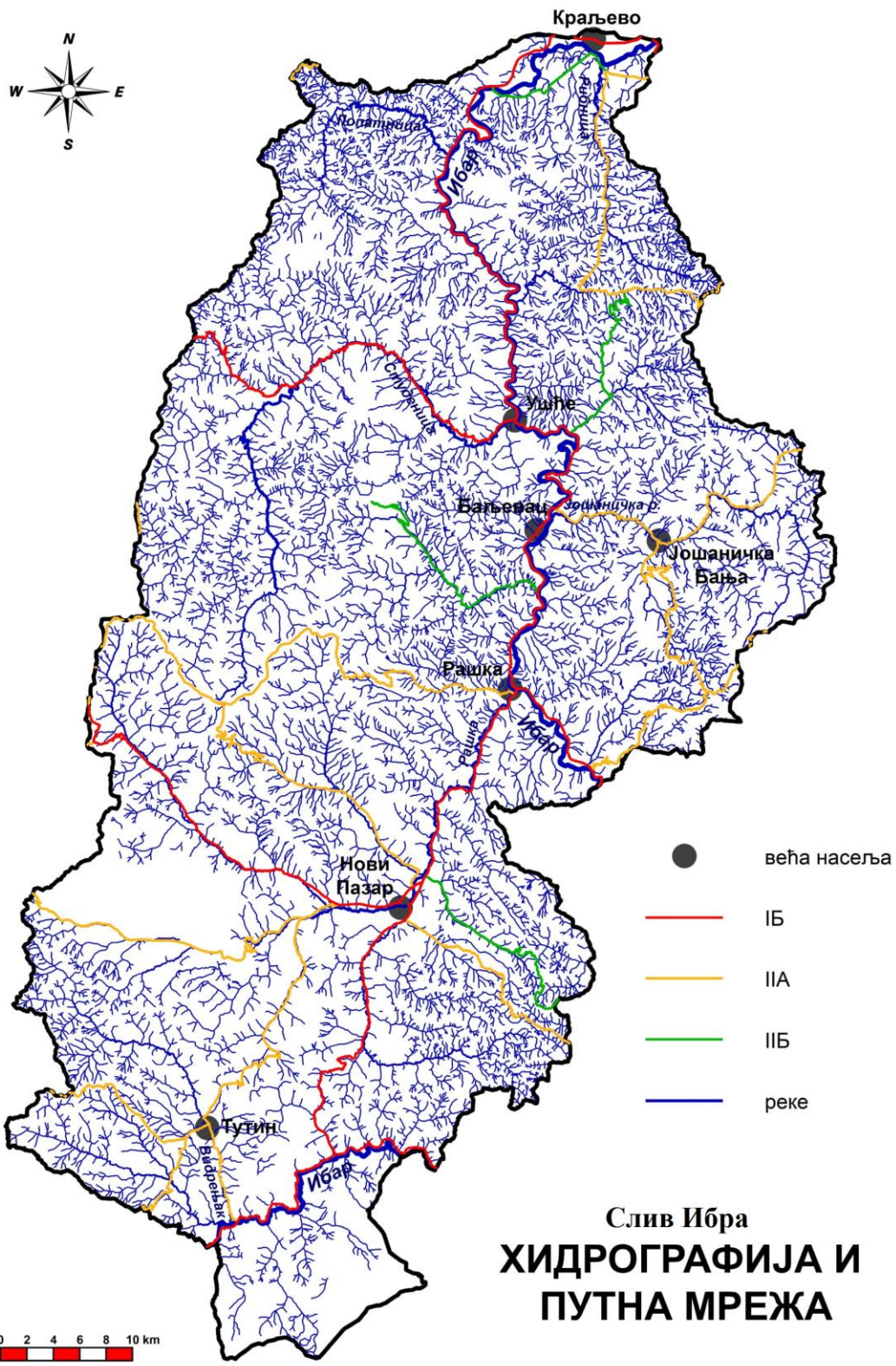
Б) Нацрти објеката

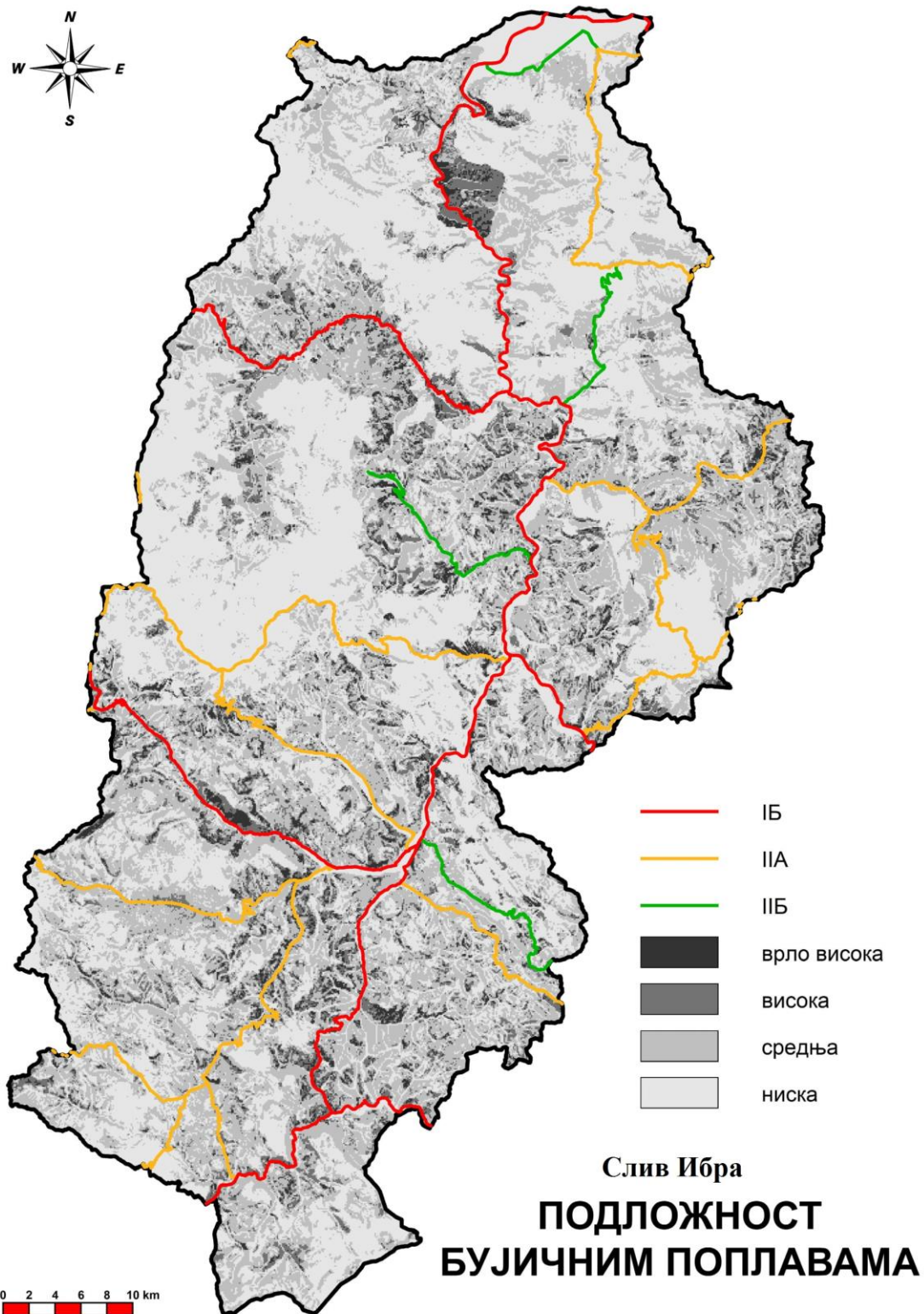
- Прилог 1 – Типска преграда, камен
- Прилог 2 – Преграда од бетона или камена у цементном малтеру
- Прилог 3 – Тип габионске преграде
- Прилог 4 – Рустикална преграда
- Прилог 5 – Једноструки и двоструки плетер
- Прилог 6 – Тип јаме, тип тераса и тип зидића против спирања
- Прилог 7 – Тип градона, тип крпа (парцела)
- Прилог 8 – Тераса засечене косине
- Прилог 9 – Терени намењени за узгој винограда.

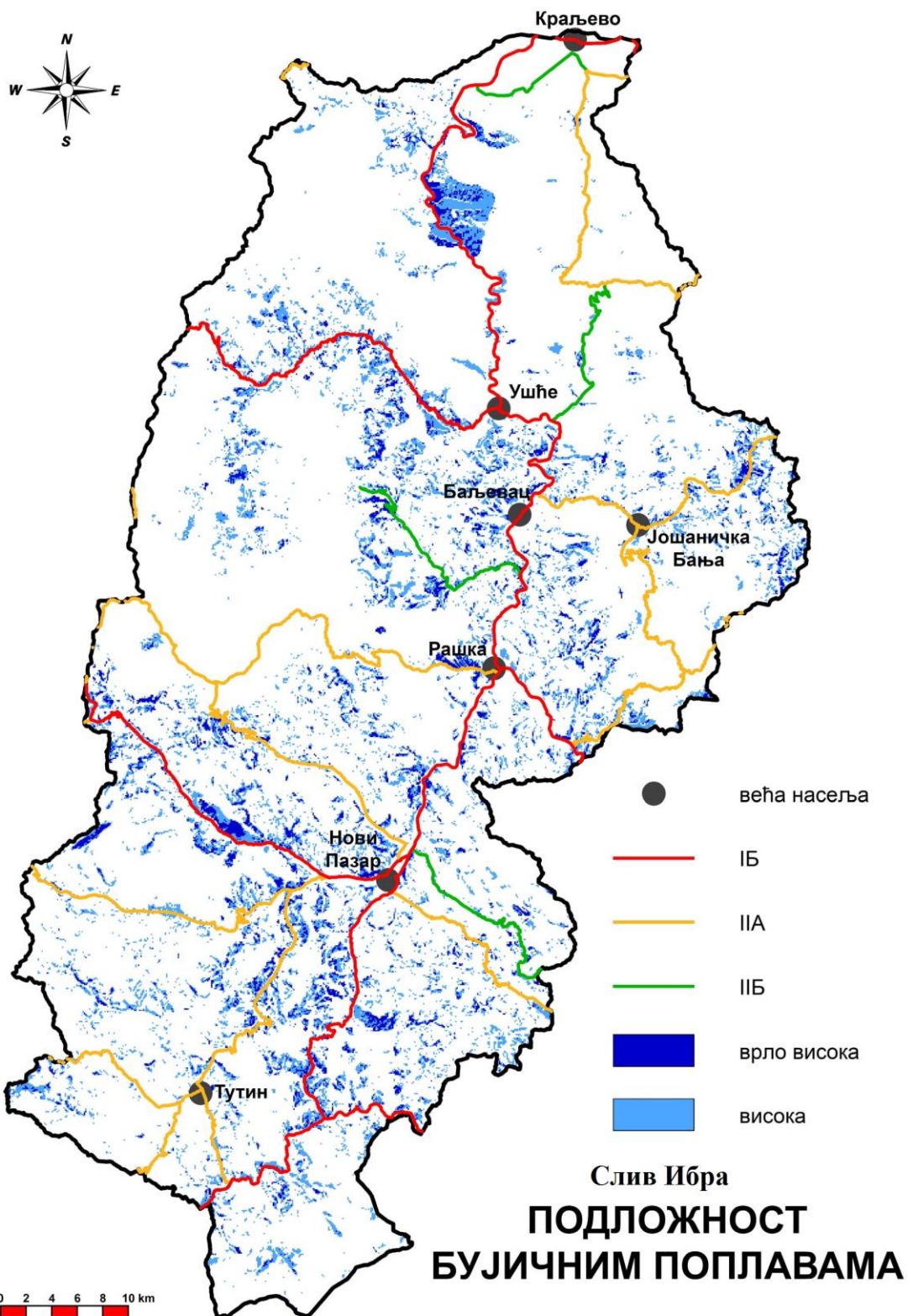


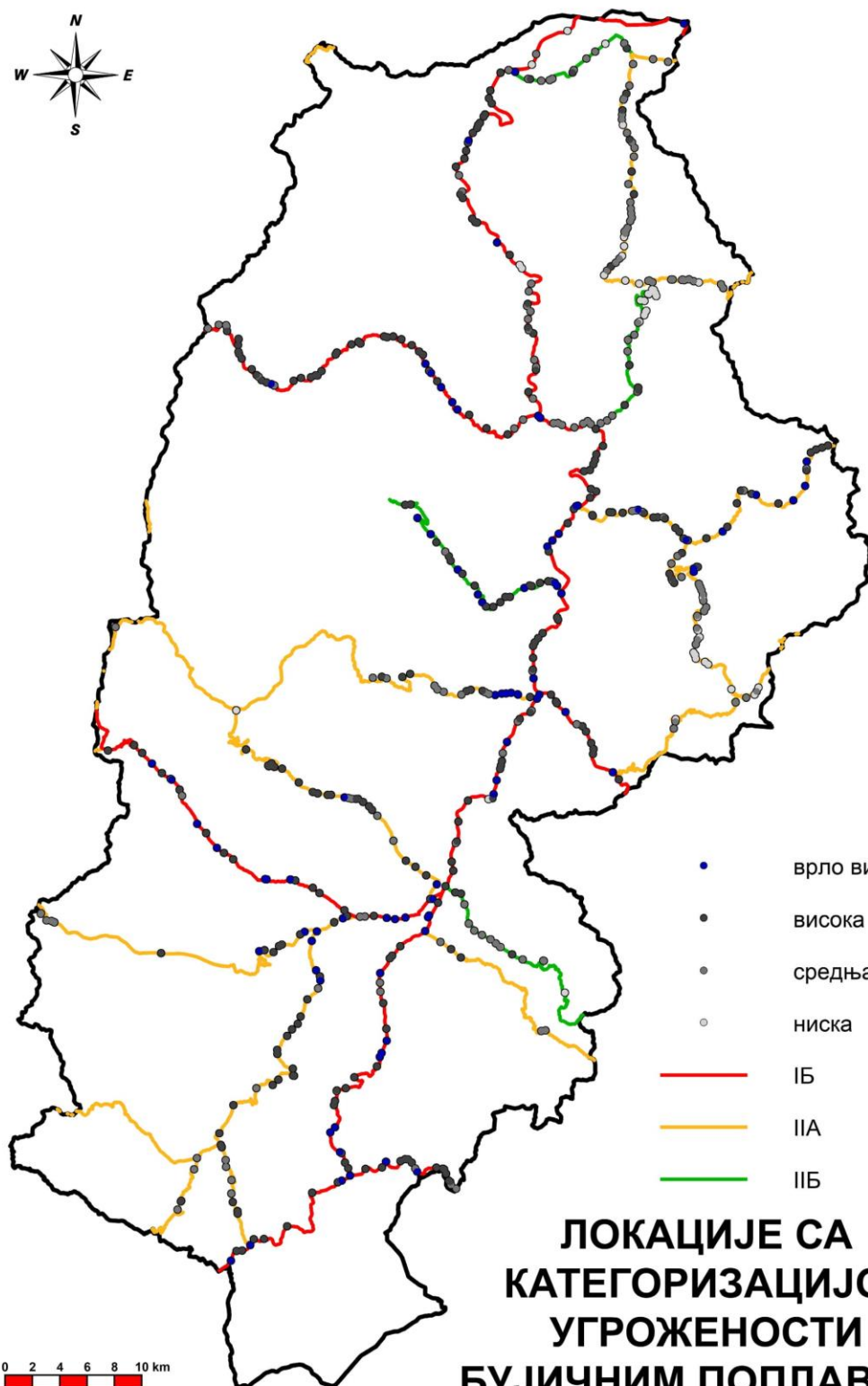


Слив Ибра
ПУТНА МРЕЖА





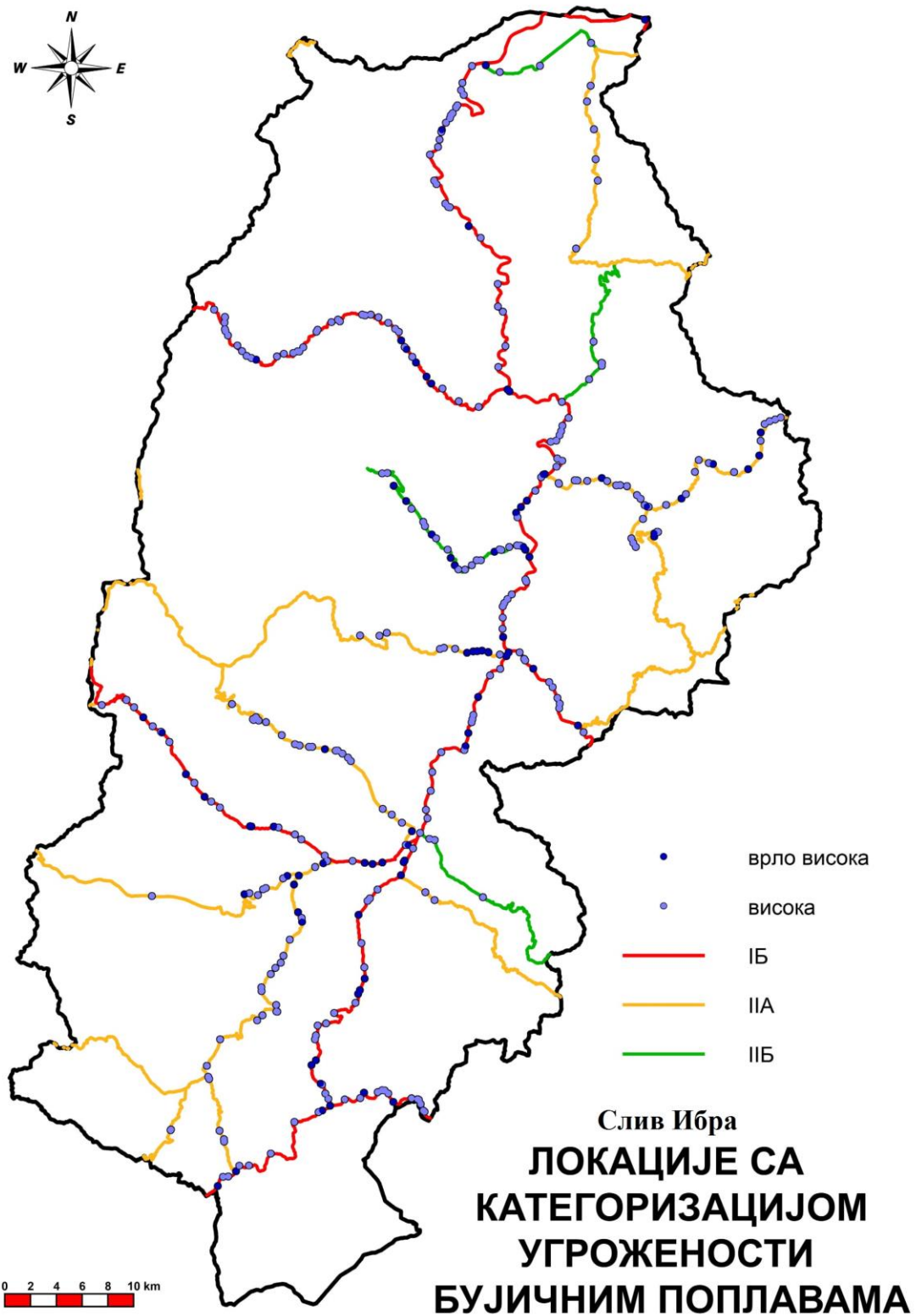


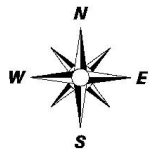


- врло висока
- висока
- средња
- ниска
- IB
- IIA
- IIB

**ЛОКАЦИЈЕ СА
КАТЕГОРИЗАЦИЈОМ
УГРОЖЕНОСТИ
БУЈИЧНИМ ПОПЛАВАМА**
Слив Ибра

0 2 4 6 8 10 km

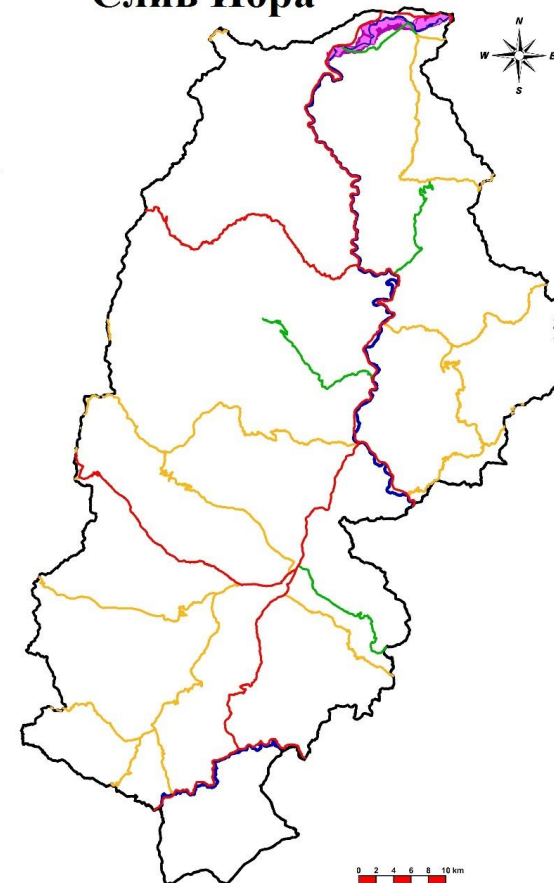
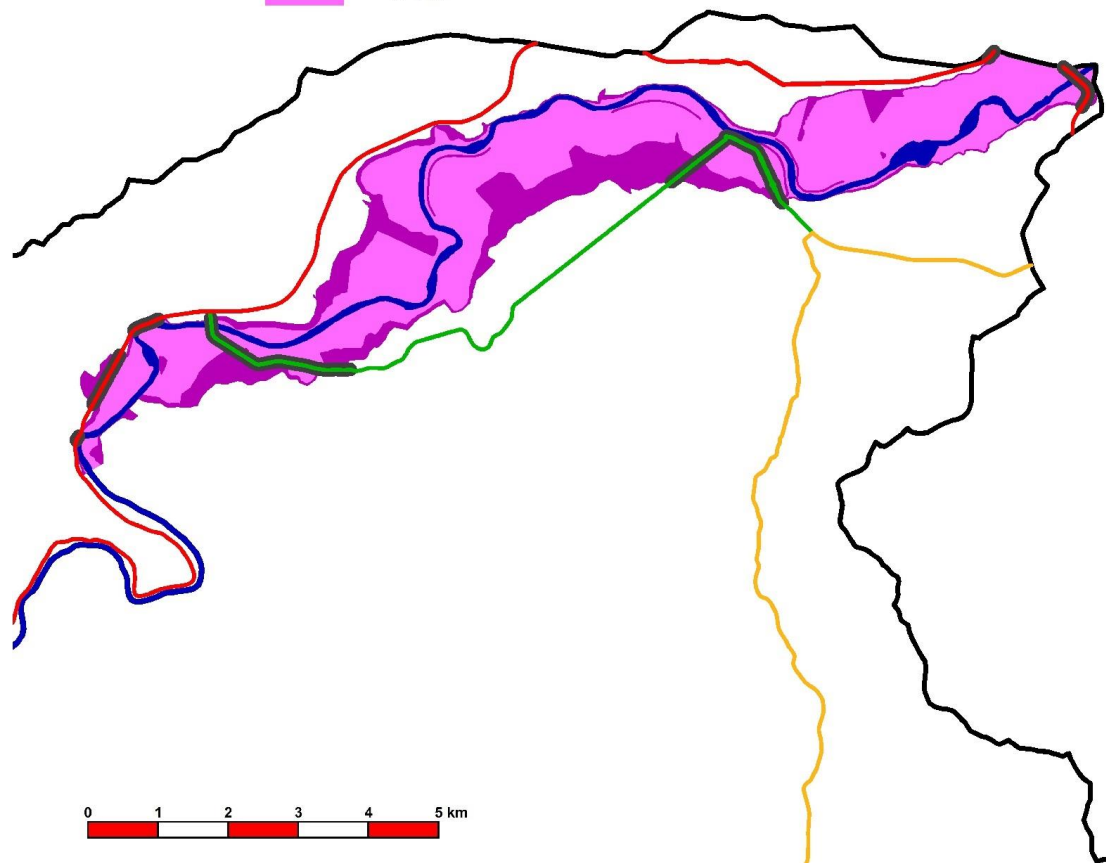


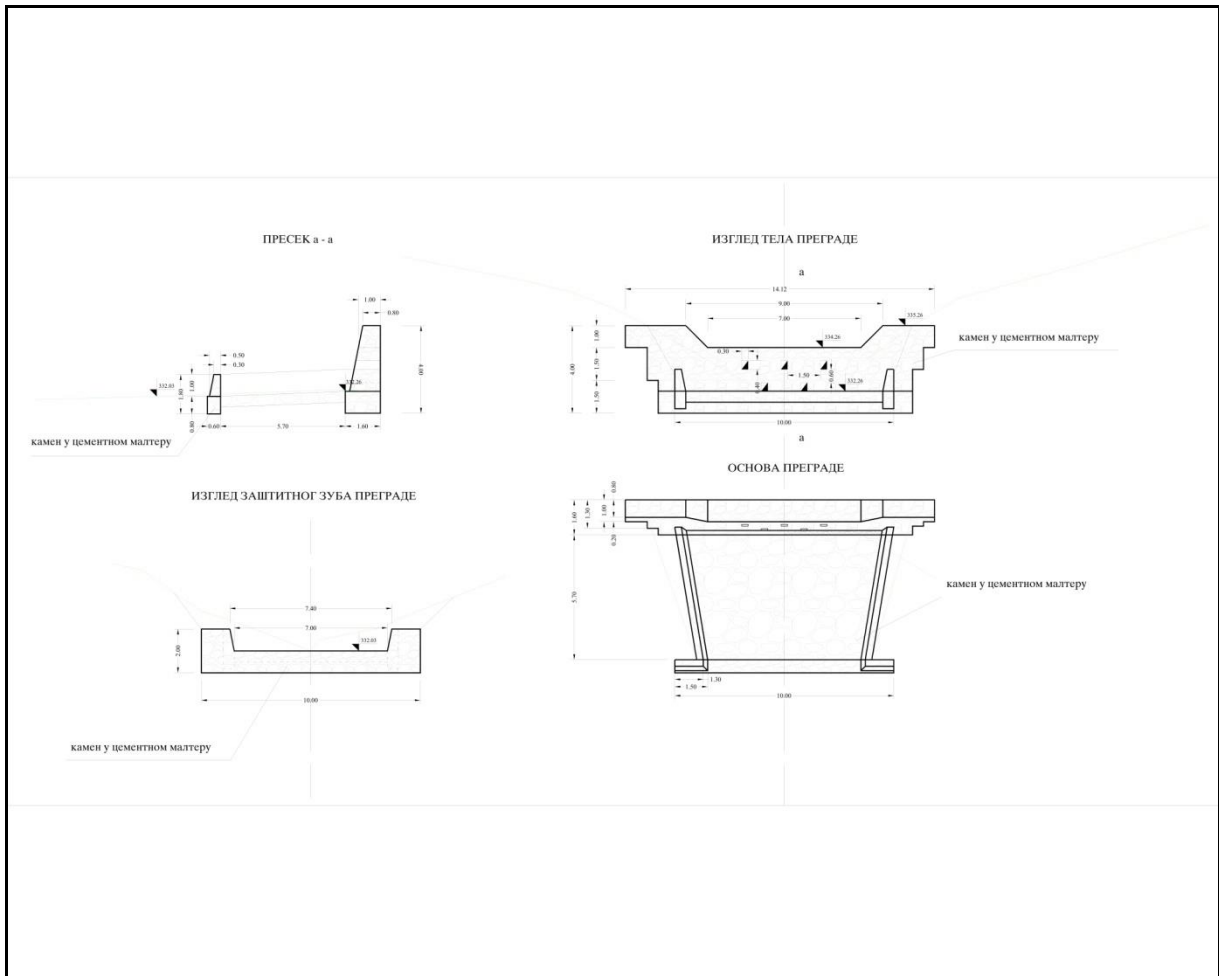


- IB
- IIA
- IIB
- угрожене деонице
- Ибар
- Q 0.1-1%
- Q 1%

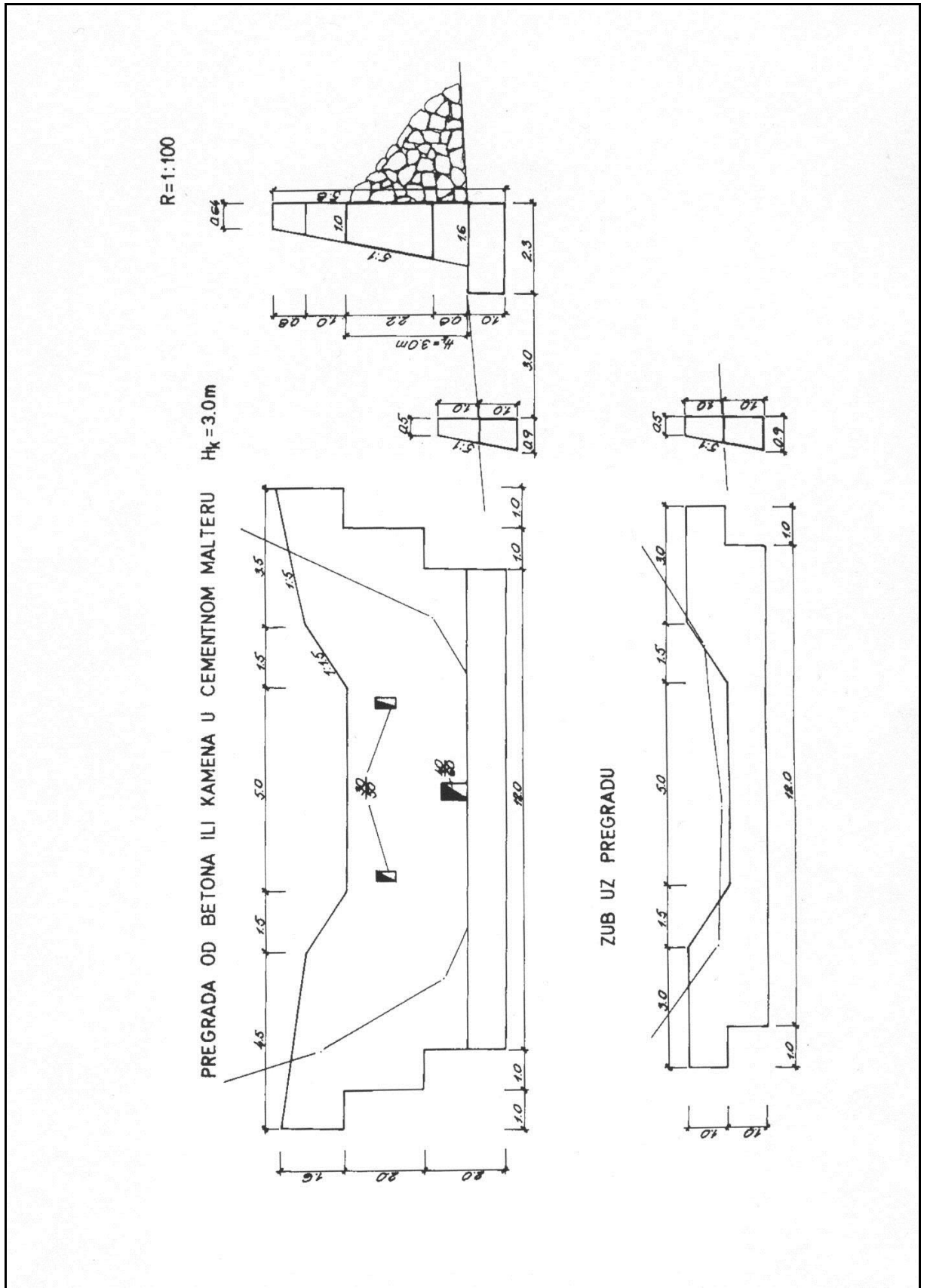
УГРОЖЕНОСТ ПУТЕВА ПОПЛАВАМА НА ВЕЋИМ ВОДОТОЦИМА

Слив Ибра

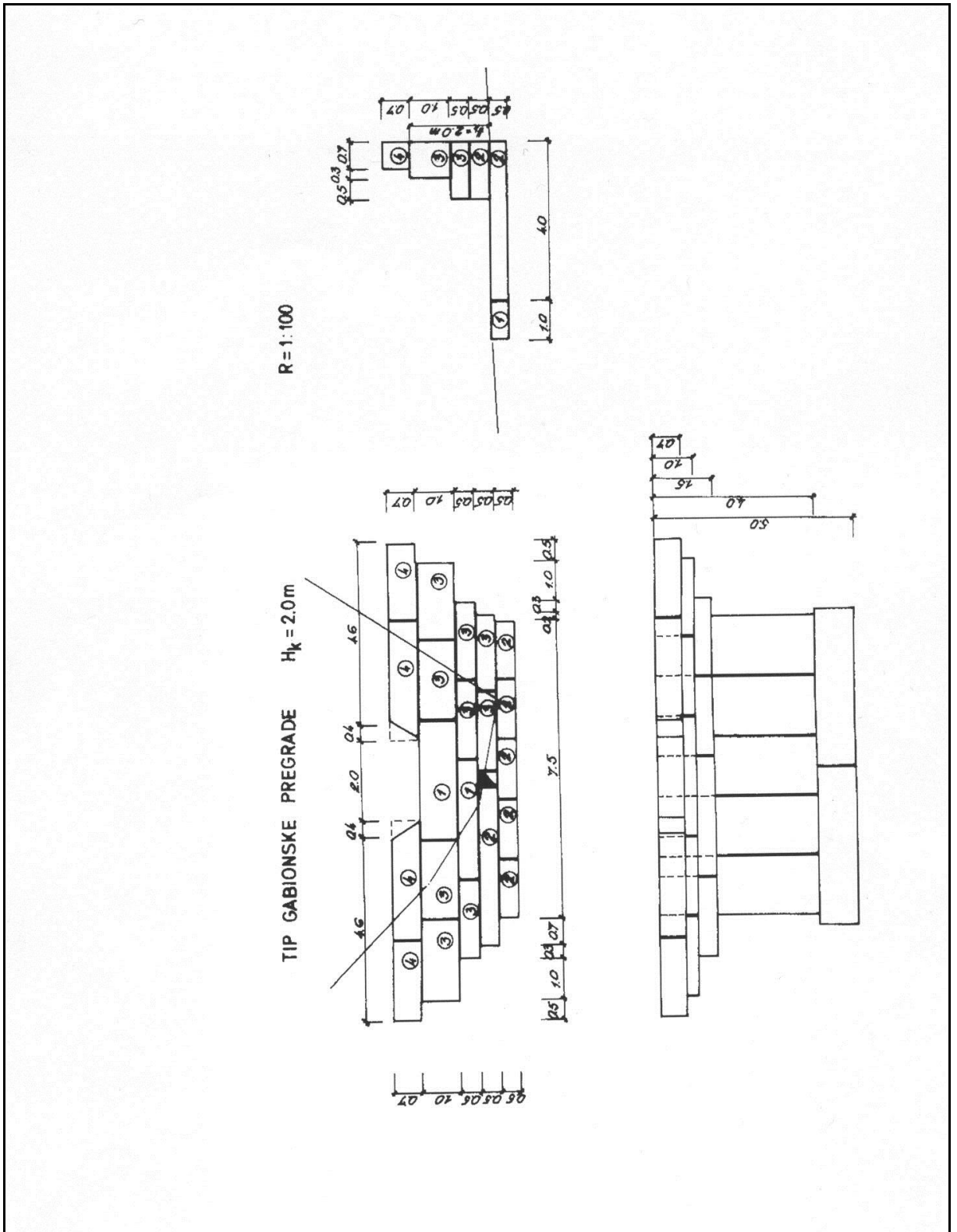




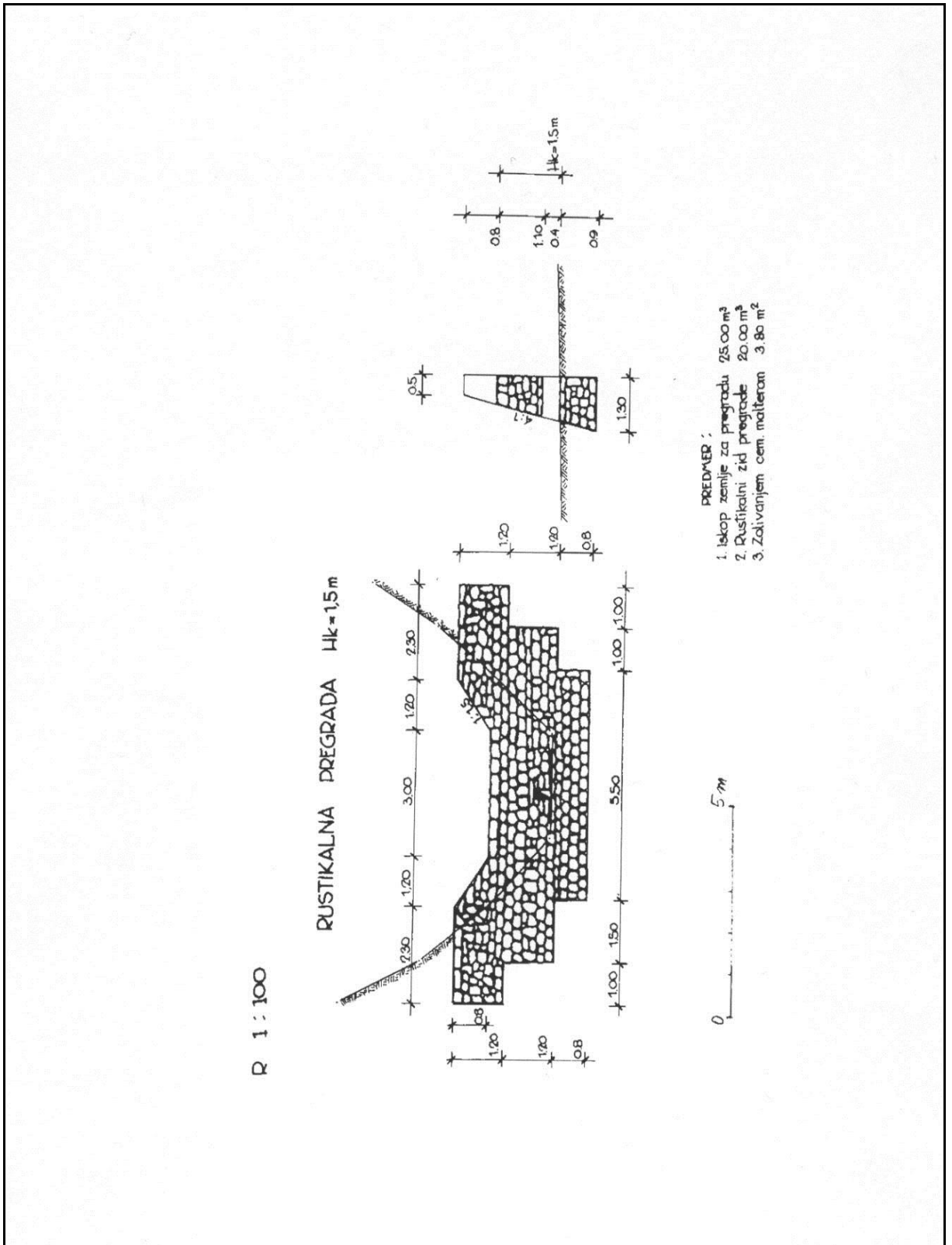
Прилог 1 – Типска преграда, камен



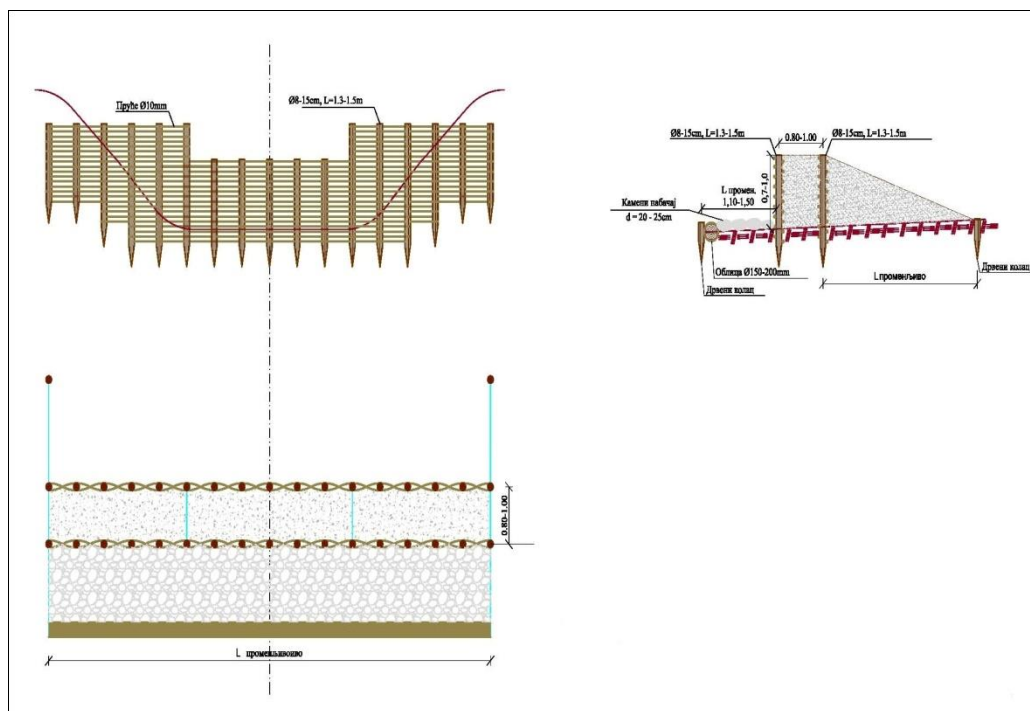
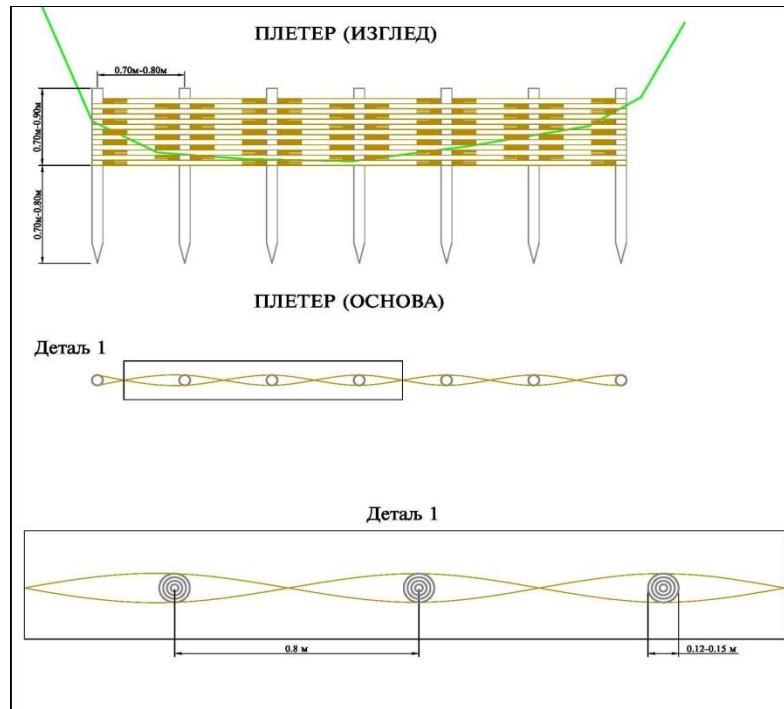
Прилог 2 – Преграда од бетона или камена у цементном малтеру



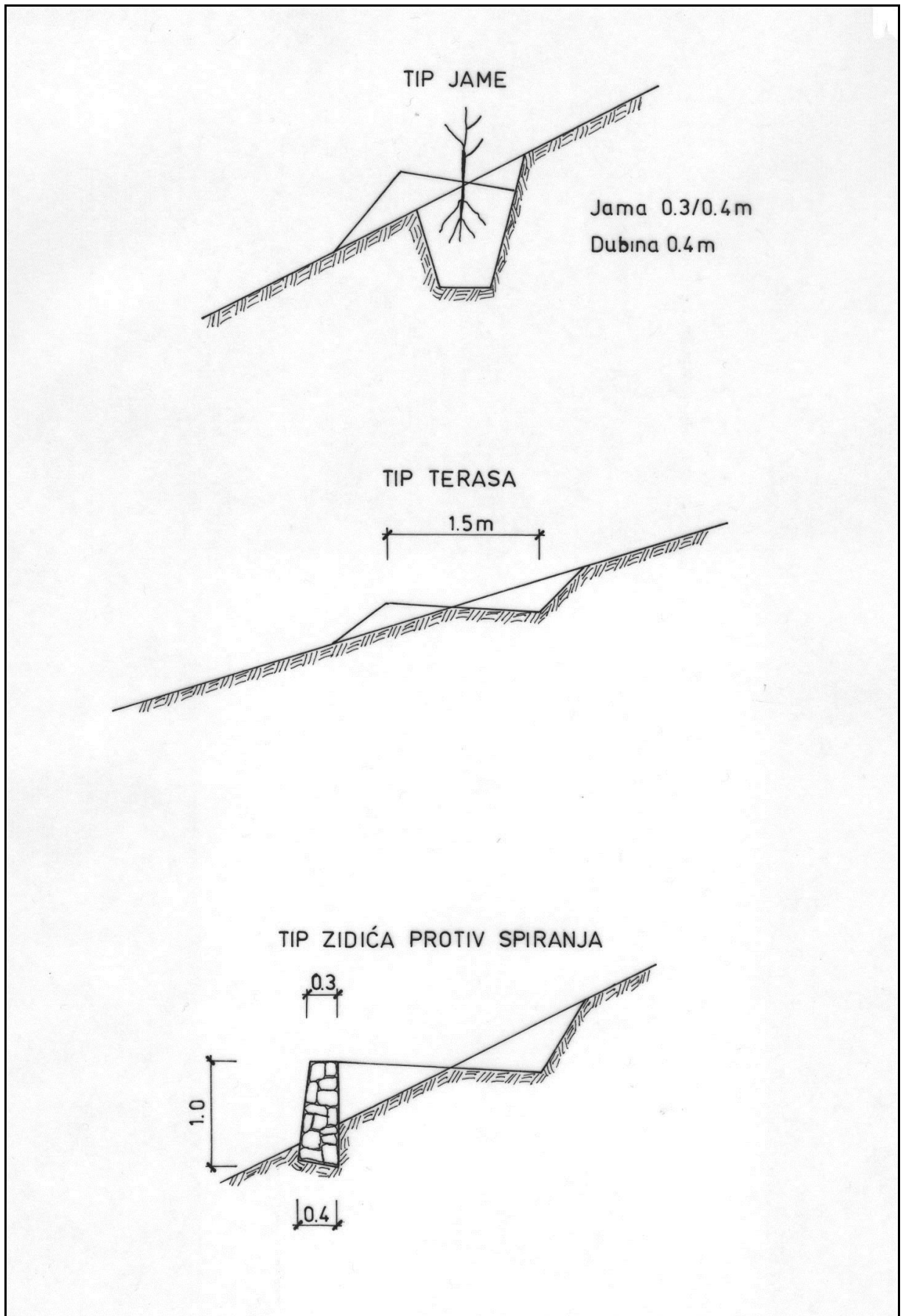
Прилог 3 – Тип габionsке преграде



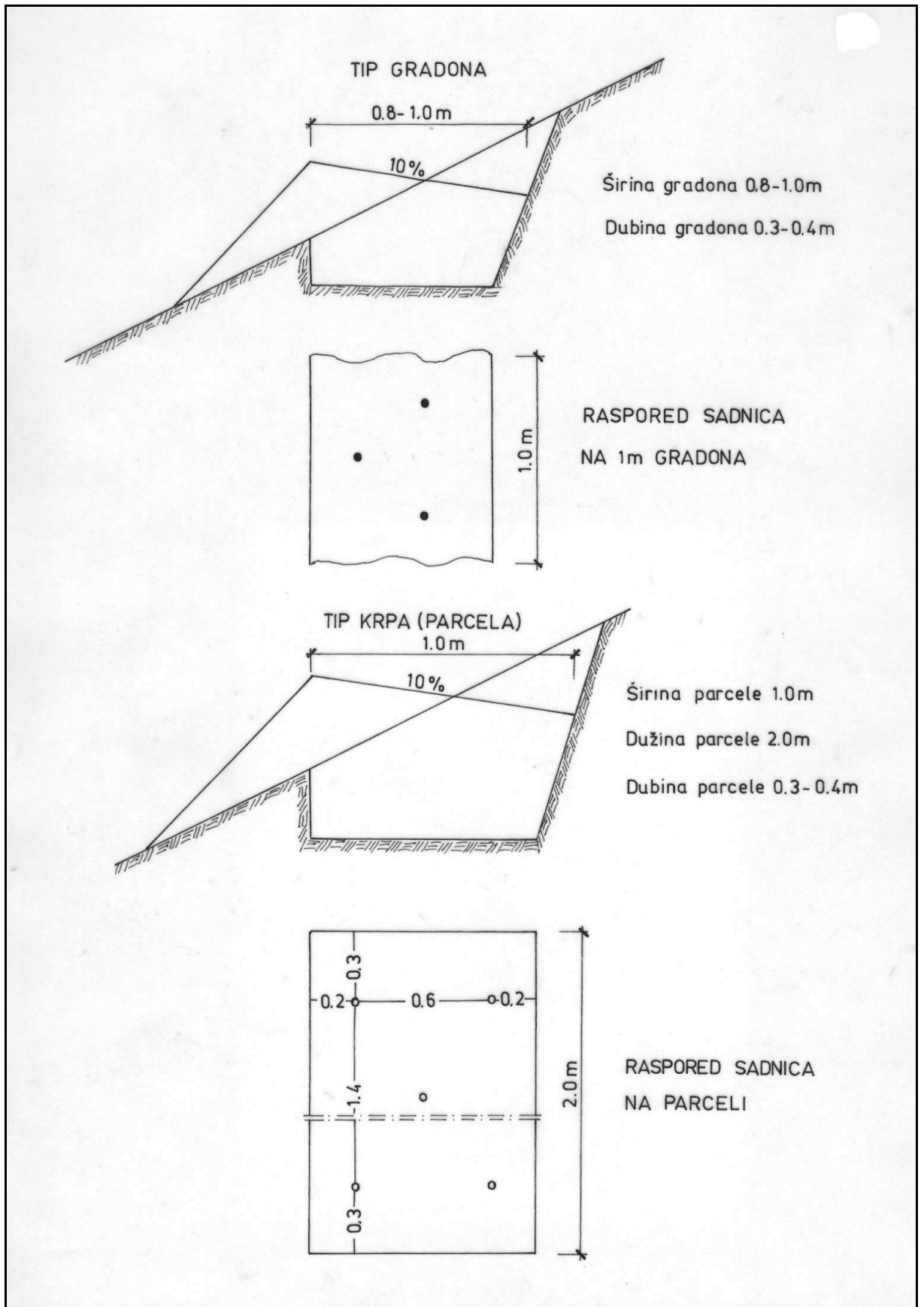
Прилог 4 – Рустикална преграда



Прилог 5 – Једноструки и двоструки плетер

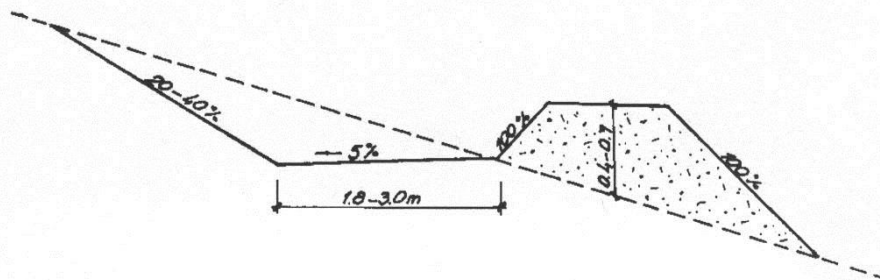


Прилог 6 – Тип јаме, тип тераса и тип зидића против спирања

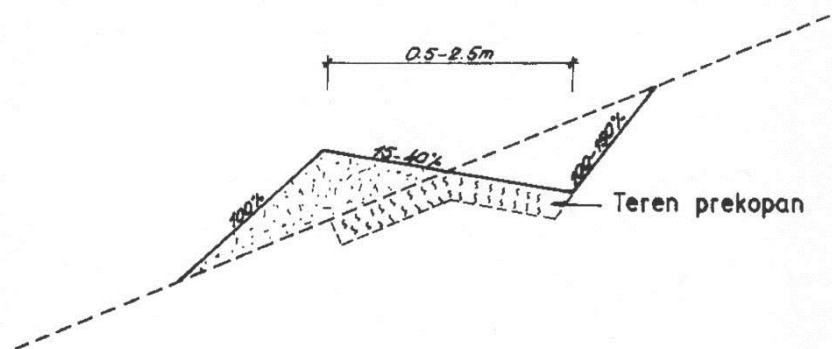


Прилог 7 – Тип градона, тип крпа (парцела)

TERASA ZASEČENE KOSINE NA NAGIBU 18-30%.



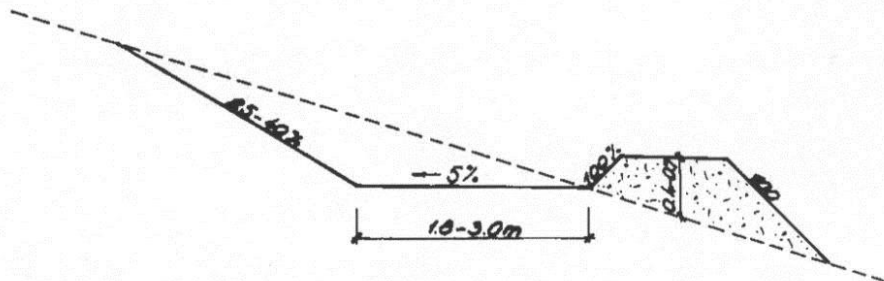
TERASA (KONTURNI ROV) "V" PROFILA NA NAGIBU 30-50%.



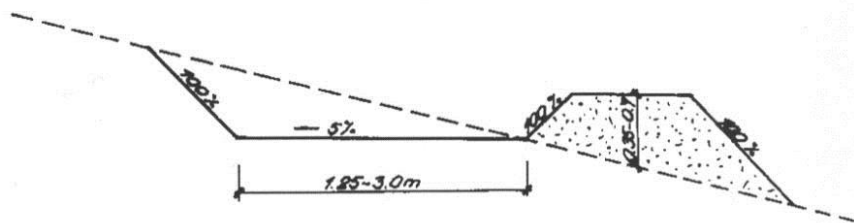
Прилог 8 – Тераса засечене косине

TERENI NAMENJENI ZA UZGOJ VINOGRADA

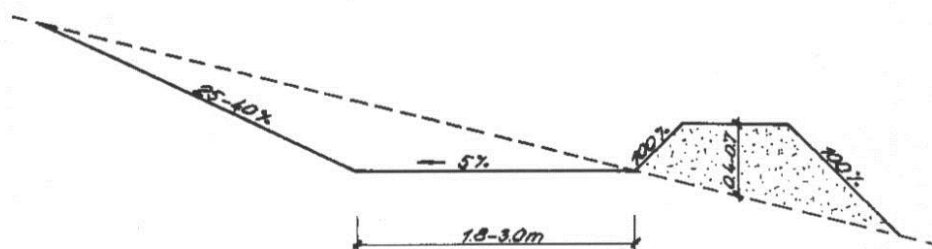
1) TERASA ZASEČENE KOSINE NA NAGIBIMA MANJIM OD 30%.



2) TERASA NORMALNOG PROFILA NA NAGIBU MANJEM OD 30%.



3) TERASA UBLAŽENE KOSINE ZASEKA NA NAGIBU MANJEM OD 30%.



Прилог 9 – Терени намењени за узгој винограда