

**ИНСТИТУТ ЗА ШУМАРСТВО
БЕОГРАД**



**УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ГЕОГРАФСКИ ФАКУЛТЕТ**



**СТУДИЈА УГРОЖЕНОСТИ ПУТЕВА I И II РЕДА ОД
ПОЈАВЕ ПОПЛАВА У СЛИВУ ДУНАВА
ОД ПОЖАРЕВЦА ДО НЕГОТИНА**

НАРУЧИЛАЦ: ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ ПУТЕВИ СРБИЈЕ



**ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ
ПУТЕВИ СРБИЈЕ**

Београд, 2020.

**ИНСТИТУТ ЗА ШУМАРСТВО, БЕОГРАД
УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ - ГЕОГРАФСКИ ФАКУЛТЕТ**

**СТУДИЈА УГРОЖЕНОСТИ ПУТЕВА I И II РЕДА ОД
ПОЈАВЕ ПОПЛАВА У СЛИВУ ДУНАВА
ОД ПОЖАРЕВЦА ДО НЕГОТИНА**

Руководилац студије

Проф. др Станимир Костадинов

Директор

Др Љубинко Ракоњац, научни саветник

Београд, 2020.

**Студија угрожености путева I и II реда од појаве поплава у сливу Дунава
од Пожаревца до Неготина,**

урадили су

**Институт за шумарство, Београд
и
Универзитет у Београду - Географски факултет**

у периоду од 18.11.2019. године до 09.10.2020. године

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. Емил Јотов

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.Сс. Марко Ланговић, дипл. географ

4. М.Сс. 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.....	XVIII
ОПШТЕ.....	XVIII
Циљ израде студије	XVIII
ЗАКОНСКИ ОКВИР И ДОСАДАШЊА ИСКУСТВА.....	XIX
САДРЖАЈ СТУДИЈЕ	XIX
ОБАВЕЗЕ УГОВОРНИХ СТРАНА И ИЗВЕШТАВАЊЕ	XXI

II ТЕХНИЧКИ ДЕО

1. УВОД.....	22
1.1. ПРИРОДНЕ НЕПОГОДЕ НА ТЕРИТОРИЈИ СРБИЈЕ	22
1.2. ПОПЛАВЕ	25
1.3. БУЈИЧНЕ ПОПЛАВЕ.....	27
1.4. ПРИРОДНИ ПРОЦЕСИ НА БУЈИЧНИМ СЛИВОВИМА	28
2. ЗАКОНСКИ ОКВИР И ДОСАДАШЊА ИСКУСТВА	29
2.1. ЕВРОПСКА ДИРЕКТИВА О ВОДАМА И ПОСЛЕДИЦЕ ПО БРДСКЕ СЛИВОВЕ	31
2.2. НАЈБОЉА ПРАКСА У СПРЕЧАВАЊУ И ЗАШТИТИ ОД ПОПЛАВА И УБЛАЖАВАЊУ ПОСЛЕДИЦА ОД ПОПЛАВА.....	32
2.3. ЗАКОНСКА РЕГУЛАТИВА У ОБЛАСТИ ВОДА И ПОПЛАВА У СРБИЈИ	33
3. ГЕОПРОСТОРНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ СЛИВА ДУНАВА ОД ПОЖАРЕВЦА ДО НЕГОТИНА	38
3.1. Увод.....	38
3.2. ПРИРОДНИ УСЛОВИ ИСТРАЖНОГ ПРОСТОРА У СЛИВУ ДУНАВА ОД ПОЖАРЕВЦА ДО НЕГОТИНА	43
3.2.1. Геолошке и педолошке карактеристике слива Дунава од Пожаревца до Неготина	43
3.2.2. Начин коришћења земљишта	46
3.2.3. Геоморфолошке карактеристике слива Дунава од Пожаревца до Неготина	48
4. КЛИМАТСКЕ И ХИДРОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ.....	55
4.1. КЛИМАТСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ СЛИВА ДУНАВА ОД ПОЖАРЕВЦА ДО НЕГОТИНА	55
4.2. ХИДРОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ СЛИВА ДУНАВА ОД ПОЖАРЕВЦА ДО НЕГОТИНА ..	61
5. ПРОЦЕНА РИЗИКА ОД ПОПЛАВА	73
5.1. ИСТОРИЈСКИ ЗАПИСИ ПОПЛАВА У СЛИВУ ДУНАВА ОД ПОЖАРЕВЦА ДО НЕГОТИНА .	73
5.2. ФАКТОРИ НАСТАНКА ПОПЛАВА У СЛИВУ ДУНАВА ОД ПОЖАРЕВЦА ДО НЕГОТИНА .	76
5.3. МЕТОДЕ ПРОЦЕНЕ РИЗИКА ОД ПОПЛАВА У СЛИВУ ДУНАВА ОД ПОЖАРЕВЦА ДО НЕГОТИНА	79
5.3.1. <i>Flash Flood Potential Index (FFPI)</i>	80

6.	ЕВИДЕНЦИЈА МЕСТА НА ПУТНОЈ МРЕЖИ УГРОЖЕНИХ ПОЈАВОМ ПОПЛАВА	84
6.1.	Постојећа путна инфраструктура у сливу Дунава од Пожаревца до Неготина	84
6.2.	Евиденција места угрожених поплавама.....	85
7.	ПРЕДЛОГ МЕРА ЗАШТИТЕ	153
7.1.	Заштита од поплава	153
7.2.	Одбрана од бујичних поплава	154
7.3.	Радови и мере за санацију развијених процеса ерозије	156
7.4.	Ретензиони радови	156
7.5.	Биолошки и биотехнички радови	158
7.6.	Технички радови у хидрографској мрежи	162
7.7.	Административне мере и забране.....	164
7.8.	Предлог превентивних мера у спречавању појаве поплава на деоницама путева у фази експлоатације	165
7.9.	Усклађивање газдовање шумама са захтевима противерозионог уређења слива на том подручју	166
7.10.	Одводњавање и заштита саобраћајница од дејства воде	166
7.11.	Техничке мере заштите објеката.....	167
8.	ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ ЗАШТИТЕ ОД ЕРОЗИЈЕ И ОДБРАНЕ ДРЖАВНОГ ПУТА ПА РЕДА БР. 147 ОД БУЈИЧНИХ ПОПЛАВА КУЧАЈНСКЕ РЕКЕ	170
8.1.	Природне карактеристике слива Кучајнске реке	170
8.1.1.	<i>Опис проблематике у сливу и кориту Кучајнске реке.....</i>	<i>170</i>
8.1.2.	<i>Природни услови и техничка дијагноза слива</i>	<i>171</i>
8.1.3.	<i>Геолошки састав.....</i>	<i>172</i>
8.1.4.	<i>Вегетација</i>	<i>172</i>
8.1.5.	<i>Климатске карактеристике.....</i>	<i>173</i>
8.1.6.	<i>Ерозиони процеси</i>	<i>173</i>
8.2.	Хидролошки прорачуни	174
8.2.1.	<i>Прорачун средње годишњег проноса наноса Кучајнске реке</i>	<i>174</i>
8.2.2.	<i>Концепција пројекта.....</i>	<i>175</i>
8.2.3.	<i>Хидраулички прорачун за регулацију.....</i>	<i>175</i>
9.	ЗАКЉУЧАК	177
10.	ЛИТЕРАТУРА	179
11.	ПРИЛОЗИ.....	182

І ОПШТИ ДЕО

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

Посл. бр1. 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 уписаusklađivanja 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 subjekta уписа	Institut za Sumarstvo, Beograd, Ineza Vineslava br.3.			Прилог уз решење број	1
Број регистарског улошка регистарског суда и његово седиште		5-777-00 T.S.Beograd			
Датум уписа	Ознака и број решења	Број уписа	Назив суда		
05.11.2008.god.	I F1 361/08	2	T.S.Beograd		
1.	Фирма и седиште subjekta уписа и његов матични број				
	Institut za Sumarstvo, Beograd, Ineza Vineslava br.3. Matični broj 17541102				
2.	Овлашћење subjekta уписа у правном промету				
	Institut za Sumarstvo је правно лице са свом правом да се у правном промету заступа и одговара и пружа сва правна радња и услуге у оквиру своје предметне пословнице.				
3.	Врста и обим одговорности за обавезе subjekta уписа у правном промету и врста и обим одговорности за обавезе других subjekata				
	Institut за своје обавезе као subjekt уписа у правном промету одговара самостално својом имовином.				
4.	Одговорност оснивача за обавезе subjekta уписа				
	Оснивач за обавезе Instituta одговара у случајевима и под условима propisanim Законом.				
					Судија, Tatjana Vlajsavljević s.r. za tačnost otpisivanja 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	Одлука 05 бр. 023-1004/2004-001 од 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			

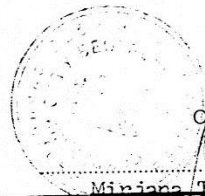
Уписани и уплаћени основни капитал, повећање, односно смањење основног капитала

Судија,
 Ivanka Kozic Knežević, s. r
 ЗА ТАСНОСТ ОТПРАВКА ОВЕРАВА

Овлашћено лице потписује само прилог уз пријаву, а судија - прилог уз изворник решења и регистарски лист
 ОБРАЗАЦ: 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. 72.11 Истраживање и експериментални развој у биотехнологији. 72.20 Истраживање и развој у друштвеним и хуманитарним наукама. 74.90 Остале стручне, научне и техничке делатности. 02.40 Услугне делатности у вези са шумарством. 41.10 Разрада грађевинских објеката. 62.01 Рачунарско програмирање. 58.11 Издавање књига. 70.22 Консултанске активности у вези с пословањем и усталим управљањем. 69.10 Правни послови. 69.20 Рачуноводствени, књиговодствени и ревизорски послови; пореско саветовање. 71.12 Инжењерске делатности и техничко саветовање. 72.20 Техничко испитивање и анализе. 71.11 Просторно и урбанистичко планирање. Послови са иностранством и обављање спољнотрговинског промета у оквиру регистрованих делатности</p>				
Следи наставак број:		zto	4. Прилог уз препис решења	



Судија,

Minjana Tbrinjić

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>Opisuje se: Direktor Instituta za Sumarstvo ar Ljubinko Nekonjse, dipl. inž Sumarstva, JMBG 03019037049, ima pravo zastupanja sa neograni- cenanin ovlasćenjima.</p> <p>Prime se: Vrsilac dužnosti direktora Instituta za Sumarstvo ar Ljubinko Nekonjse, dipl. inž Sumar tva, sa neograničenim ovlasćenjima.</p>				
2	Имена лица овлашћених за заступање субјекта уписа у обављању послова спољнотрговинског промета и границе њихових овлашћења			
<p style="text-align: right;">Судија, Tatjana Vrhislavljević, s.r. 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.

ОБРАЗАЦ: Прилог уз решење број 4

Министарство Правосудства Републике Србије

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 заштиту од ерозије и мелиорација шумских и
пољопривредних површина

Број лиценце

375 4795 03



У Београду,
20. новембра 2003. године

ПРЕДСЕДНИК КОМОРЕ
Dr Dragoslav Šumarać
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

Емил Ј. Јотов

дипломирани грађевински инжењер
ЈМБ 1808976733216

одговорни пројектант
грађевинских конструкција објеката нискоградње

Број лиценце

312 Н437 09



У Београду,
23. априла 2009. године

ПРЕДСЕДНИК КОМОРЕ

Проф. др Драгослав Шумарац
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



ГЕОГРАФСКИ ФАКУЛТЕТ
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

ДИПЛОМА

О СТЕЧЕНОМ НАУЧНОМ СТЕПЕНУ
ДОКТОРА НАУКА

ДРАГИЋЕВИЋ (Слободан) СЛАВОЉУБ

РОЂЕН 28. ДЕЦЕМБРА 1972. ГОДИНЕ У БЕОГРАДУ, САВСКИ ВЕНАЦ, РЕПУБЛИКА СРБИЈА, ДАНА 12. ОКТОБРА 2001. ГОДИНЕ СТЕКАО ЈЕ АКАДЕМСКИ НАЗИВ МАГИСТРА ГЕОГРАФИЈЕ, А 1. СЕПТЕМБРА 2006. ГОДИНЕ ОДБРАНИО ЈЕ ДОКТОРСКУ ДИСЕРТАЦИЈУ НА ГЕОГРАФСКОМ ФАКУЛТЕТУ ПОД НАЗИВОМ „ГЕОМОРФОЛОШКА АНАЛИЗА ДОМИНАНТНИХ ЕРОЗИВНИХ ПРОЦЕСА НА ПРИМЕРУ СЛИВА КОЛУБАРЕ“.

НА ОСНОВУ ТОГА ИЗДАЈЕ МУ СЕ ОВА ДИПЛОМА О СТЕЧЕНОМ НАУЧНОМ СТЕПЕНУ

ДОКТОРА ГЕОГРАФИЈЕ

Редни број из евиденције о издатим дипломама 12113

У Београду, 3. новембра 2006. године

ДЕКАН

др Србољуб Стаменковић

(М. П.)

РЕКТОР

др Дејан Поповић



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, струке сценариста, на студијском програму Геопросторне основе животне
средине, обима 60 (шездесет) бодова ЕСПБ са просечном оценом 10,00 (десет и 0/100).

На основу тога издаје му се ова диплома о сачењеном 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 Бумбаширевић

Владимир Бумбаширевић

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 Дунава од Пожаревца до Неготина 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 Дунава од Пожаревца до Неготина 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 $Q_{0,1\%}$), као и других појава које угрожавају зону пута, а изазване су екстремним падавинама. На основу евиденција угрожених деоница путева I и II реда треба урадити процену ризика на угроженим локацијама и приказати је у важећем референтном систему ЈП „Путеви Србије“. 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 екстремних падавина и последично великих вода у сливу Дунава од Пожаревца до Неготина. Из Студије треба да произађе 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 Дунава од Пожаревца до Неготина и то у првом реду оних које су у надлежности ЈП „Путеви Србије“ и анализирати их са техно-економског, социјалног и еколошког аспекта. Такође, Студија мора да да јасне ингеренције и надлежности ЈП „Путеви Србије“ и јавних водопривредних предузећа и локалних самоуправа (воде II реда).

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 пруже 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 Дунава од Пожаревца до Неготина, 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 Дунава од Пожаревца до Неготина треба да буде израђена у складу са следећим законима:

- Закон о водама („Службени гласник РС“, бр. 30/10, 93/12, 101/16, 95/18 и 95/18 - др.закон);
- Закон о режиму вода („Службени лист СРЈ“, бр. 59/98 и „Службени гласник РС“, број 101/05);
- Закон о путевима („Сл. гласник РС“, бр.41/2018 и 95/18 - др.закон)
- 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, 145/14, 83/18 и 31/19)
- Закон о смањењу ризика од катастрофа и управљању ванредним ситуацијама („Сл. гласник РС“, бр. 87/18);
- Правилником о утврђивању методологије за израду прелиминарне процене од ризика од поплава („Службени гласник Републике Србије“ бр. 1/2012)
- Директива 2007/60/ЕЦ Европског парламента и Савета о процени и управљању ризицима од поплава
- 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.

У оквиру Студије дати упоредни преглед досадашњих искустава код нас и у свету у реализацији мера заштите од појаве поплава и бујичних поплава, као и препоруке за евентуалну имплементацију одредби страних правилника и директива ЕУ у нашу регулативу.

Садржај студије

1. Увод

У оквиру уводног дела неопходно је дефинисати појам поплава, бујичних токова и бујичних поплава и других појава које угрожавају пут услед екстремних падавина, дати основне карактеристике и циљ израде Студије угрожености путева I и II реда од појаве поплава и бујичних поплава у сливу Дунава од Пожаревца до Неготина.

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 Дунава од Пожаревца до Неготина

Приказати хидрографске карактеристике слива, границе општина које обухвата слив Дунава од Пожаревца до Неготина, 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 стационаже угрожених места на државним путевима I и II реда у сливу Дунава од Пожаревца до Неготина са могућом појавом поплава и бујичних поплава, у складу са важећим референтним системом ЈП „Путеви Србије”. 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 Дунава од Пожаревца до Неготина, и то уз координате и коте тачака описаних у референтном систему.

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), а посебно обрадити оне које су у надлежности ЈП „Путеви Србије”.

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.

Приступ 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 230 (две стотине тридесет) 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 15 (петнаест) 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, ћириличним писмом са графичким прилозима у формату А3 и 3 (три) примерка у дигитализованом облику на ЦД-у са свим изворним документима у едитабилном формату. 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. (1.276.4966), 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 непогоде 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 претпоставити 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, епифитозе, шумски пожари).

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

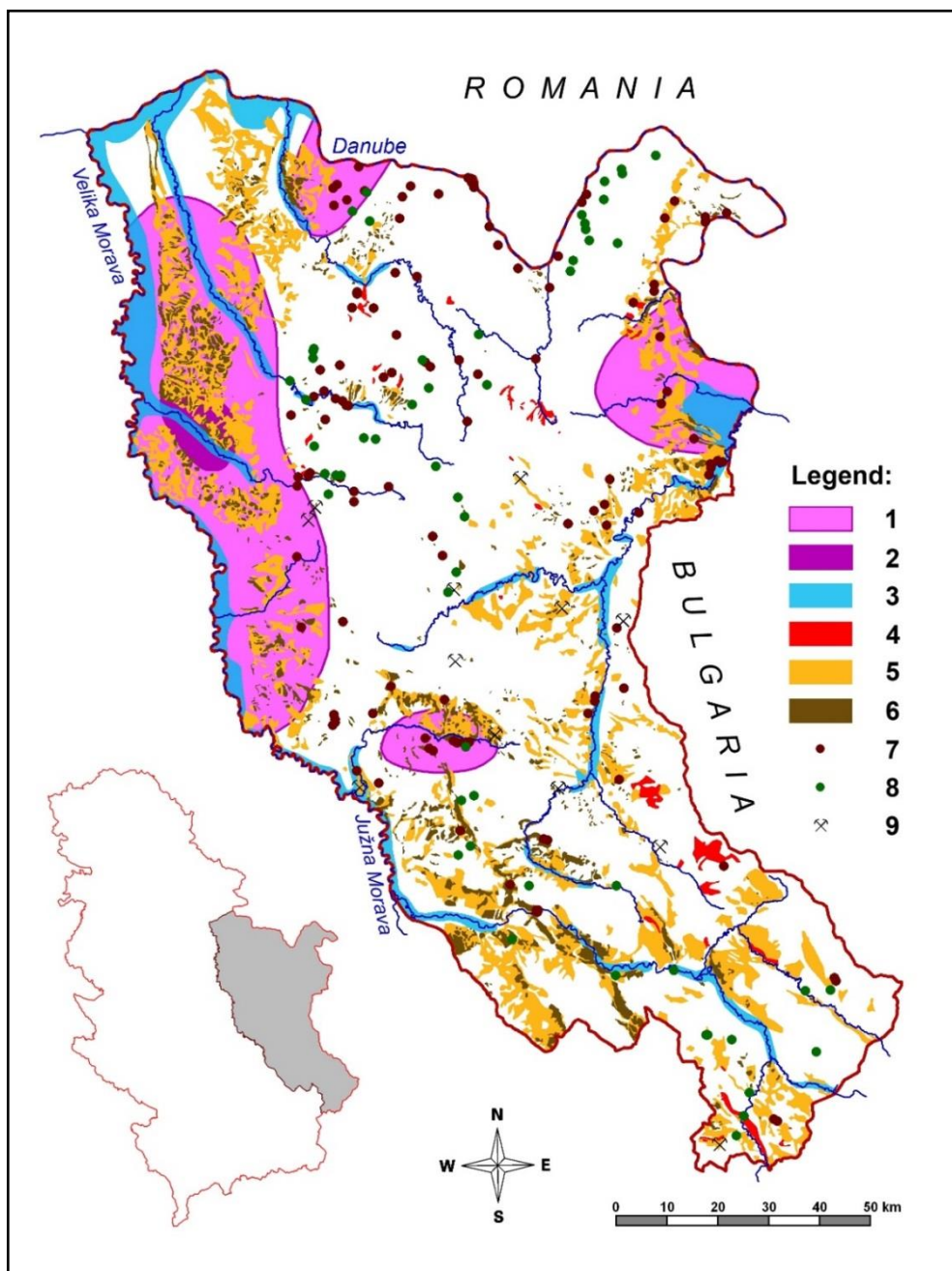
- просторну одређеност (појављују се, тј. настају на одређеном месту, а њихове последице манифестују се на мањој или већој површини),
- временску одређеност (могу да трају од неколико секунди или минута до неколико дана или месеци),
- одређену учесталост (периодично се могу понављати);
- последице (зависе 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 угрожености је различит у зависности од врсте непогоде 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 на територији Источне Србије

1. Сеизмички hazard VIII до IX MCS; 2. Сеизмички hazard IX до X MCS; 3. Потенцијално плавне површине; 4. Површине са експесивном ерозијом; 5. Површине са јаком ерозијом; 6. Површине угрожене клизиштима; 7. Одрони; 8. Потенцијално урушавање пећина; 9. Подземна експлоатација.

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 детерминисање потенцијално критичних зона. Стање укупног система заштите од природних непогода на територији Србије 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, 2007a). То су пре свега, природне непогоде, које могу озбиљно пореметити економски развој друштва, изазвати штете животної 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 ха 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 ха, 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; поплавлено 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 Власину и Врлу.

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 (Kostadinov, 2007).

1.4. Природни процеси на бујичним сливовима

Генеза бујичних поплавних таласа је резултат више природних процеса на бујичним сливовима који представљају компоненте хидролошког циклуса (Bewen, 2001; DeBarry, 2004). 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 (Ђukić, 2012d). Прегледом литературе, може се уочити да се у неким хидролошким прорачунима отицаја, процеси евапорације и транспирације биљака 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 (Rawls et al., 1996). 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 (Rawls, 1964; Prakash et al., 1996; DeBarry, 2004; Bewen, 2008; 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 (Bathurst, 2007). 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.

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 истраживања 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.

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)*.

Сендаји оквир за смањење ризика од катастрофа, усвојен је на Трећој светској конференцији за смањење ризика од катастрофа која је одржана 2015. године у Сендају, Јапану (A/CoNF.224/CRP.1). Том приликом, државе су потврдиле своју своју посвећеност смањењу ризика од катастрофа и развијању отпорности на катастрофе да би се ти проблеми решавали што хитније у контексту одрживог развоја и искорењивања сиромаштва, а према прилици, да би били укључени у политике деловања, планове, програме и буџете на свим нивоима, и да би били разматрани у релевантним оквирима. Оквир из Сендаја (Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030) указује да треба да постоји шири превентивни приступ ризицима од катастрофа.

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 непогуду 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,
- задатке службе осматрања, јављања, обавештавања и узбуњивања,
- план и преглед средстава информисања о виду непогоде (радио и тв),
- план употребе јединице цивилне заштите у случају непогоде,
- 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 израдом 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 Правилнику о садржини и изради планских докумената (*"Сл. гласник РС"*, бр. 64/15), представља заштита од елементарних непогода у оквиру *Планских решења просторног развоја 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 сливове¹

У уводу Европске директиве 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_BestPractices_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 IPCC 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.

² Intl_BestPractices_EU_2004.pdf

- 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.

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). Изра-

дом 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, Република). 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 Дунава, израђена је у складу са следећим законима Републике Србије:

- Закон о водама ("Сл. гласник РС", бр. 30/10, 93/12, 101/2016 и 95/2018);
- Закон о режиму вода („Службени лист СРЈ", бр. 59/98 и „Сл. гласник РС", бр. 101/05);
- Закон о путевима ("Сл. гласник РС", бр. 41/2018 и 95/2018)
- Уредба о категоризацији државних путева ("Сл. гласник РС", бр. 105/13 и 119/13 и 93/15)
- Закон о планирању и изградњи ("Сл. гласник РС", бр. 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).
- Закон о смањењу ризика од катастрофа и управљању ванредним ситуацијама („Сл. гласник РС“, бр. 87/18)
- Закон о заштити животне средине („Сл. гласник РС“, бр. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - др. закон, 72/2009 - др. закон, 43/2011 - одлука УС и 14/2016)

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. (Закон 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 Сл. гласник РС", бр. 30/10, 93/12, 101/2016 и 95/2018) најдетаљније 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 реформи 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. године, 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 водoprивредним 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 водoprивредно предузеће основано за обављање водне делатности на одређеној територији (у даљем тексту: јавно водoprивредно 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 нити финансијске ресурсе да решавају проблеме ерозије и бујичних поплава, што се и показало за време катастрофалних поплава у Србији, током маја и септембра 2014. го-

дине. 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 („Службени гласник РС“, бр. 111/09, 92/11 и 93/12), 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 путевима ("Сл. гласник РС", бр. 41/2018 и 95/2018) проблематику заштите путева од поплава спомиње и члану 49 који се односи на мере забране предузимања одређених активности на путу, где стоји да је на јавном путу забрањено нерегулисано вођење бујичних водотокова који могу да оштете пут (став 17).

У члану 87 који се односи на објекте за заштиту јавног пута од бујица и снежних наноса стоји да је: Управљач јавног пута дужан је да обезбеди заштиту јавног пута и саобраћаја на том путу на местима подложним одроњавању или изложеним снежним наносима, бујицама и јаким ветровима. Заштита из става 1. овог члана обезбеђује се:

- 1) изградњом сталних објеката (потпорни, обложни, преградни и ветробрански зидови и сл.);
- 2) сађењем заштитних шумских појасева и других засада на прописаном одстојању од коловоза у оквиру путног земљишта;
- 3) постављањем привремених направа (палисаде, дрвене лесе, металне решетке, жичане мреже и сл.).

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.

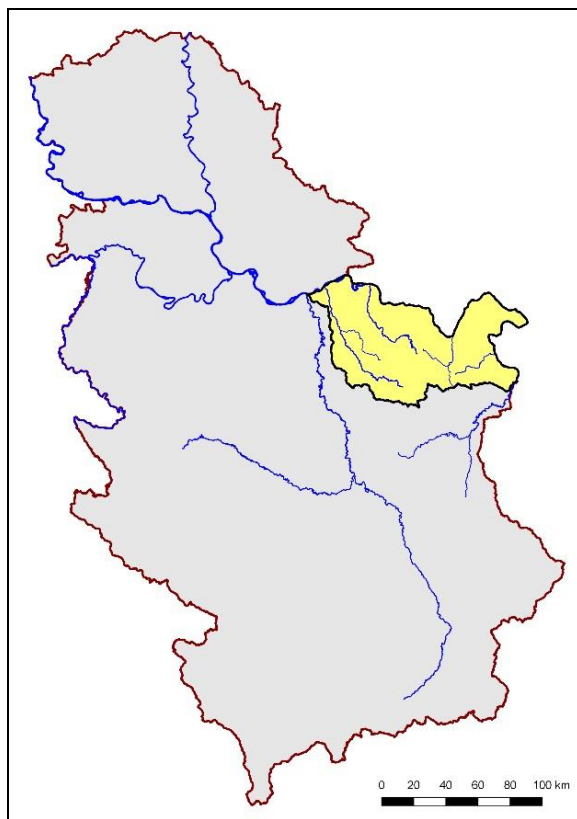
3. ГЕОПРОСТОРНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ СЛИВА ДУНАВА ОД ПОЖАРЕВЦА ДО НЕГОТИНА

3.1. Увод

Проучавање слива Дунава од Пожаревца до Неготина представља интерес не само водопривреде, него има и шири економски и друштвени значај, јер његова долина представља природно предиспонирану саобраћајну артерију Балкана – простора који је увек имао неизрециво важну улогу у светској историји.

Најважнију улогу долина Дунава има у саобраћајној делатности. Она је природни пут за комуникацију са Румунијом и Бугарском. 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 Дунава од Пожаревца до Неготина утичу различити чиниоци апсолутног и релативног положаја, те је неопходно да се његовом детаљном одређивању приступи са неколико различитих аспеката.

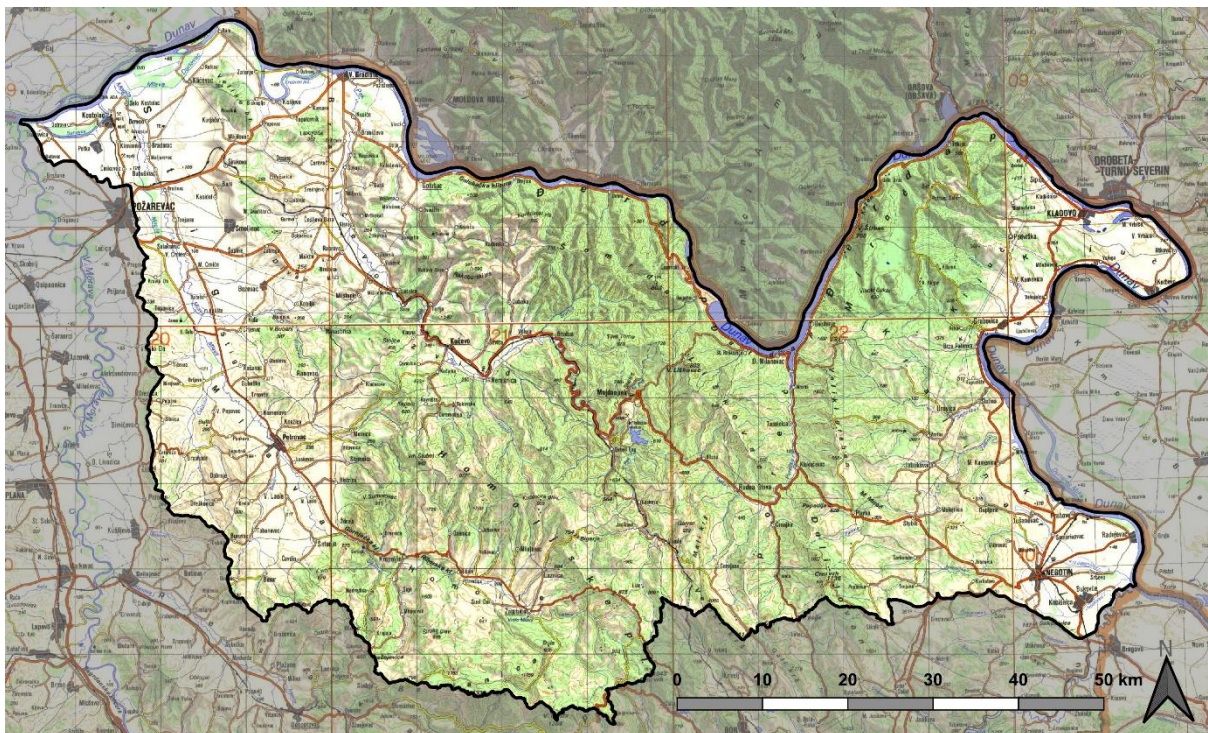
Истражни простор за потребе израде Студије угрожености државних путева I и II реда од појаве поплава у сливу Дунава од Пожаревца до Неготина захвата површину 6.085,89 km².



Сл. 2. Положај истражног простора на територији Србије

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

Математичко-географски положај одређен је просторним координатним системом (географска ширина ϕ и географска дужина λ). Слив Дунава од Пожаревца до Неготина захвата источни део Србије, а на њега отпада 6,9% њене укупне површине. Површина слива Дунава од Пожаревца до Неготина износи 6.085,89 km². Најзападнија тачка која се налази на 21°02'17,3" Е, најисточнија на 22°45'50,9" Е, најјужнија на 44°04'39,0" N и најсевернија на 44°49'19,2" N. Највиша тачка у сливу се налази на 1339 m (на планини Бељаница), а најнижа је на ушћу Великог Тимока у Дунав (најнижа тачка у Републици Србији), на надморској висини од 28 m. Висинска разлика између ове две тачке износи 1311 m.



Сл. 3. Географска карта истражног простора - слив Дунава од Пожаревца до Неготина

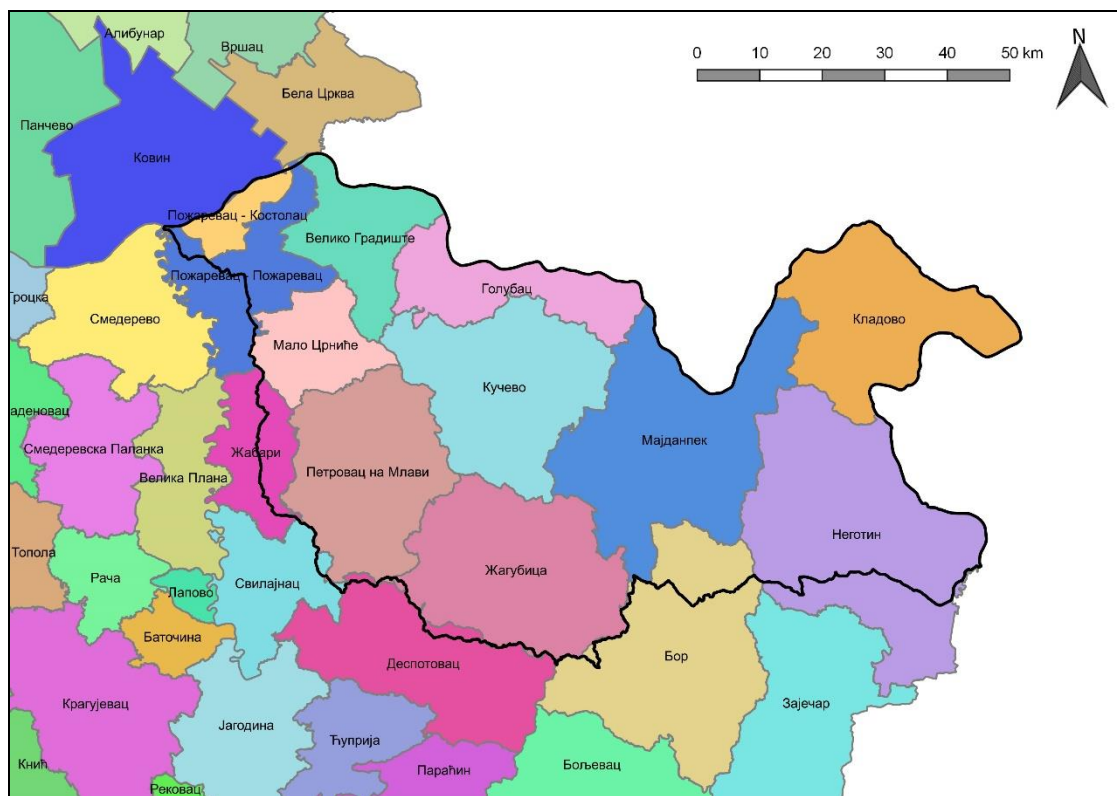
Физичко-географски положај слива Дунава од Пожаревца до Неготина је разноврстан и вишезначан. Долина Дунава је композитна, односно састоји се од котлинастих проширења (Љупковска котлина, Доњомилановачка и Оршавска котлина) и клисурастих сужења (Голубачка клисура, клисура Госпођин вир, клисура Казана и Сипска клисура), који се наизменично смеђују. Правац пружања речне долине условљен је тектонском структуром и положајем великих разлома у Земљиној кори. Јужно од Дунава, рељеф је дисециран речним долинама Млаве, Пека, Поречке реке, Слатинске реке, Замне и других мањих водотока.

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.

Велики утицај на кретање становништва у сливу Дунава од Пожаревца до Неготина, 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 центри са наглашеним енергетско-индустријским, управним, просветним, културним, финансијским, трговинским, саобраћајним и другим функцијама су градови Пожаревац, Голубац, Велико Градиште, Кладово, Доњи Милановац, Мајданпек, и Неготин. Географски положај ових општина представља неспорни развојни потенцијал који би тек требало да се економски конкретизује. У односу на општине у непосредном окружењу оне имају изразите компаративне предности, али и бројне недостатке (плавна површина и загађење).

Сливом Дунава од Пожареваца до Неготина обухваћено је становништво делова територија Пожареваца, Костолца, Великог Градишта, Мало Црниће, Голупца, Кучева, Петровца на Млави, Жабара, Жагубице, Мајданпека, Деспотовца, Свилајнца, Бора, Неготина и Кладова.



Сл. 4. Општине у сливу Дунава од Пожареваца до Неготина

Таб. 1. Општине у сливу Дунава од Пожареваца до Неготина

Округ	Општина	Површина општине у истраживаном простору [km ²]	Удео истраживаног простора у површини општине [%]
Борски	Бор	157.07	18.34
Борски	Кладово	627.31	100.00
Борски	Мајданпек	931.89	99.99
Борски	Неготин	818.77	75.10
Браничевски	Велико Градиште	342.72	99.58
Браничевски	Голубац	367.41	100.00
Браничевски	Жабари	95.69	36.26
Браничевски	Жагубица	753.45	99.09
Браничевски	Кучево	721.35	100.00
Браничевски	Мало Црниће	269.19	99.86
Браничевски	Петровац на Млави	652.95	99.65
Браничевски	Пожаревац - Костолац	100.53	98.46
Браничевски	Пожаревац - Пожаревац	214.05	56.14
Јужнобанатски	Бела Црква*	2.56	0.72
Јужнобанатски	Ковин*	2.20	0.30
Поморавски	Деспотовац	23.55	3.78
Поморавски	Свилајнац	10.37	3.18

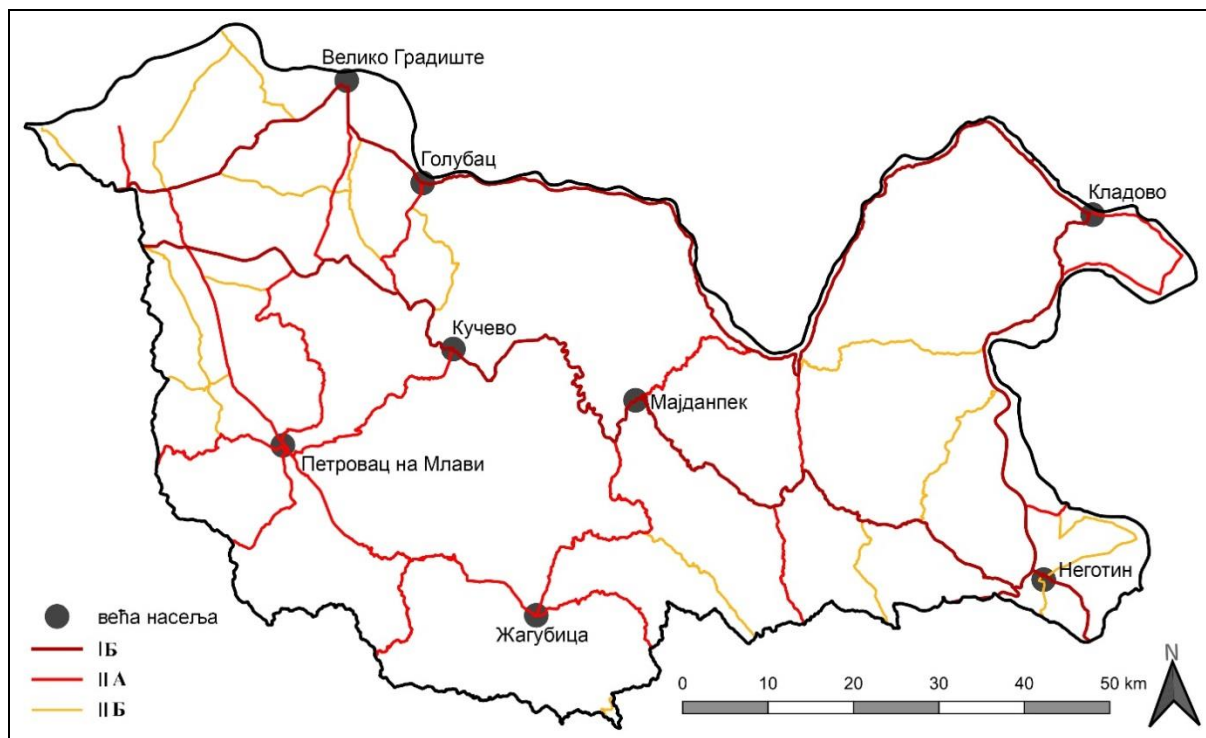
* само на Дунаву

Демографски ресурси у сливу Дунава од Пожареваца до Неготина ослабљени су редистрибуцијом становништва мањим делом унутар саме територије слива (усмереност ка регионалним центрима – Пожаревац, Голубац, Велико Градиште, Мајданпек, Доњи Милановац, Кладово, Кучево) и у далеко већем обиму пресељењем у друге развијеније центре унутар земље као и у земље западне Европе. Велики број мањих насеља су пред демографским гашењем или су се употпуности демографски угасила. Ту предњаче насеља у пограничним областима која су највише захваћени емиграцијом и израженим процесом старења становништва. Остале демографске карактеристике су изражено старење становништва и негативан природни прираштај. Резултати средњорочних пројекција становништва градова/општина за период до 2041. године³ приказани у варијантама средњег и нултог миграционог салда нису оптимистични и складу су са трендовима природног (ниске, често и негативне стопе природног прираштаја) и механичког (емиграција) кретања становништва.

Економско-географски положај слива Дунава од Пожареваца до Неготина 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. Геолошки потенцијали - минералне сировине, руде бакра, злата и племенитих и ретких метала, шљунка, песка, ватросталне глине и грађевинског камена вековима су искоришћавани. Извори минералних и термоминералних вода користе се се за флаширање, али иако погодни за балнеолошко-рекреативне намене нису у довољној мери искоришћени. Водни ресурса искоришћени су за реализације брана и

³ <http://data.stat.gov.rs/Home/Result/180202?languageCode=sr-Latn>

вишенаменских водоакмулација (водоснабдевање и енергетско коришћење). Непосредно окружење –Република Румунија и Бугарска пружају шансу за сарадњу на регионалном/локалном нивоу, кроз изградњу инфраструктуре, економска улагања, развој туризма, заштиту природе, природне и културне баштине, развој слободних царинских зона и др.



Сл. 5. Путна мрежа у сливу Дунава од Пожаревца до Неготина

Таб. 2. Дужине саобраћајница различитих категорија у сливу Дунава од Пожаревца до Неготина које су предмет ове Студије

Категорија саобраћајница	Дужина [km]	Удео [%]
ІБ	411.25	38.30
IIА	397.48	37.01
IIБ	265.12	24.69
укупно	1073.86	100.00

На територији коју захвата слив Дунава од Пожаревца до Неготина, најразвијенији су друмски и железнички саобраћај. Укупна дужина путева I и II реда у сливу износи 1073,86 km, од чега путна мрежа ІБ категорије 411,25 km, IIА категорије 397,48 и IIБ категорије 265,12 km.

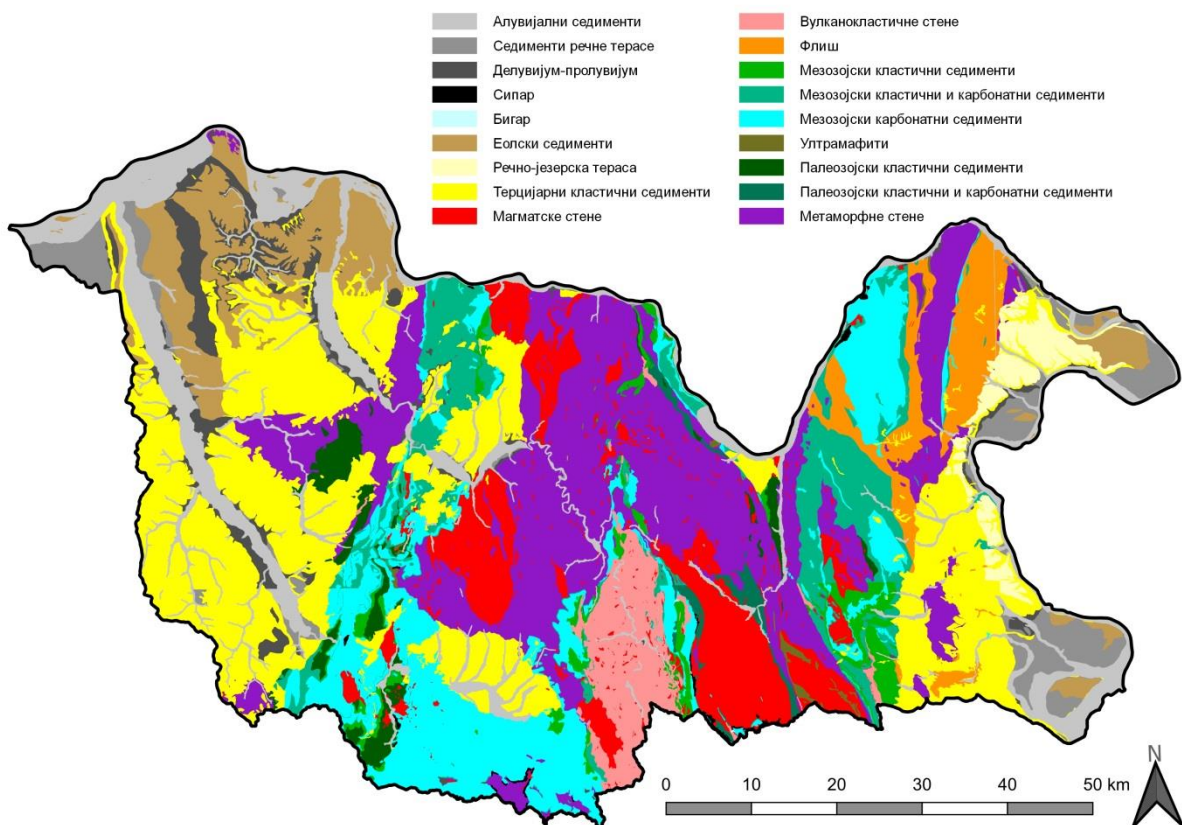
3.2. Природни услови истражног простора у сливу Дунава од Пожаревца до Неготина

3.2.1. Геолошке и педолошке карактеристике слива Дунава од Пожаревца до Неготина

Површином од 6.085,89 km², истражни простор у сливу Дунава од Пожаревца до Неготина заузима знатну површину источног дела Србије. Река протиче кроз различите делове терена, а разноликост се огледа у геолошком саставу и старости појединих делова у самом сливу, као и у геотектонској различитости терена. Слив је изграђен од најразноврснијих метаморфних, магматских и седиментних стена које су палеозојске, мезозојске или квартарне старости. Простор који данас обухвата слив Дунава од Пожаревца до Неготина 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, слив Дунава од Пожаревца до Неготина обухвата терене са веома разноврсним типовима геолошке подлоге магматског, метаморфног и седиментног порекла. У овом простору јављају се све стратиграфске формације од палеозоика до квартара.

Таб. 3. Састав геолошке подлоге у сливу Дунава од Пожаревца до Неготина

Геолошке формације	Површина [km ²]	Удео у укупној површини [%]
Алувијални седименти	625.23	10.27
Седименти речне терасе	232.95	3.83
Делувијум-пролувијум	180.08	2.96
Сипар	8.73	0.14
Бигар	0.12	0.002
Еолски седименти	377.02	6.19
Речно-језерска тераса	98.17	1.61
Терцијарни кластични седименти	1243.26	20.43
Магматске стене	467.72	7.69
Вулканокластичне стене	195.67	3.22
Флиш	202.44	3.33
Мезозојски кластични седименти	112.89	1.85
Мезозојски кластични и карбонатни седименти	388.06	6.38
Мезозојски карбонатни седименти	632.18	10.39
Ултрамафити	12.92	0.21
Палеозојски кластични седименти	106.86	1.76
Палеозојски кластични и карбонатни седименти	36.09	0.59
Метаморфне стене	1165.50	19.15
укупно	6085.89	100.00



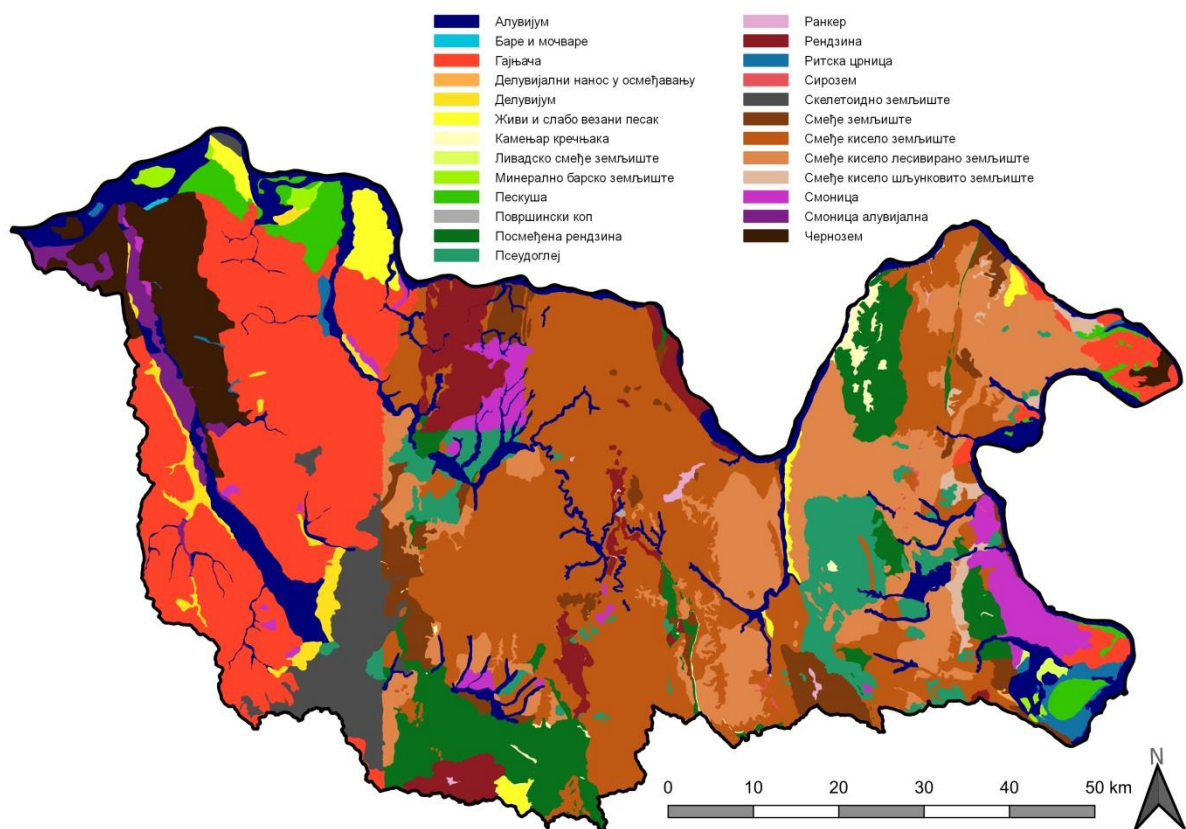
Сл. 6. Основна геолошка карта слива Дунава од Пожаревца до Неготина

Најраспрострањенији тип земљишта у сливу Дунава од Пожаревца до Неготина је смеђе кисело земљиште са 24,95%, затим гајњача са 16,50% и смеђе кисело лесивирано земљиште са 13,35% површине. Остали типови земљишта заузимају укупну површину од 45,2%.

Таб. 4. Заступљеност генетских типова земљишта у сливу Дунава од Пожаревца до Неготина

Педолошки покривач	Површина [km ²]	Удео у укупној површини [%]
Алувијум	531.40	8.73
Баре и мочваре	2.45	0.04
Гајњача	1004.22	16.50
Делувијални нанос у осмеђавању	3.67	0.06
Делувијум	65.29	1.07
Живи и слабо везани песак	94.73	1.56
Камењар кречњака	40.69	0.67
Ливадско смеђе земљиште	6.96	0.11
Минерално барско земљиште	23.27	0.38
Пескуша	122.24	2.01
Површински коп	0.99	0.02
Посмеђена рендзина	422.94	6.95
Псеудоглеј	260.48	4.28

Педолошки покривач	Површина [km ²]	Удео у укупној површини [%]
Ранкер	11.44	0.19
Рендзина	205.71	3.38
Ритска црница	44.75	0.74
Сирозем	8.12	0.13
Скелетоидно земљиште	196.87	3.23
Смеђе земљиште	187.95	3.09
Смеђе кисело земљиште	1518.64	24.95
Смеђе кисело лесивирано земљиште	812.77	13.35
Смеђе кисело шљунковито земљиште	45.33	0.74
Смоница	147.91	2.43
Смоница алувијална	83.53	1.37
Чернозем	243.54	4.00
укупно	6085.89	100.00



Сл. 7. Геопросторни распоред генетских типова земљишта у сливу Дунава од Пожаревца до Неготина

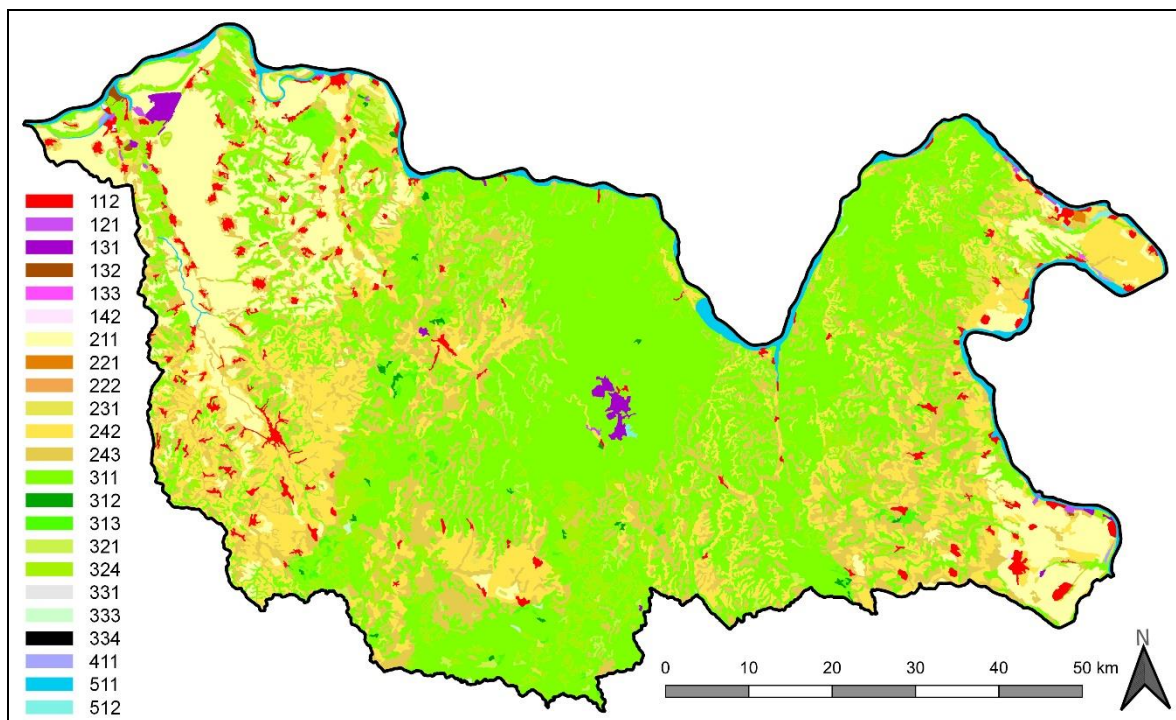
3.2.2. Начин коришћења земљишта

Подаци о основним литолошким, педолошким и геоморфолошким карактеристикама слива Дунава од Пожаревца до Неготина указују да постоје повољни услови за развој биогеографских услова. Начин коришћења земљишта урађен је на основу CORINE land cover 2012. године. CLC метаподаци као додатак CLC базама података пружају основне информације о садржају приказаних површина у сливу Дунава од Пожаревца до Неготина. Метаподаци су израђени према стандардној структури коју је прописао CLC ТТ (Несторов И., Протић Д., 2009), а CLC скупови података представљају вредан извор информација за мониторинг животне средине, просторно планирање, водопривреду, итд.

Анализа базе података о земљишном покривачу показује да од укупног броја класа које карактеришу земљишни покривач у Србији, у сливу Дунава од Пожаревца до Неготина заступљено је 23 CLC класе. Доминира CLC класа 311 (листопадне шуме) која обухвата 42,90% од укупне површине, а за њом следе 242 (комплекс пољопривредних парцела) са 14.64%, 243 (пољопривредне површине са значајним уделом природне вегетације) са 13.87% и 211 (наводњаване пољопривредне површине) са 12.34% укупне површине слива Дунава од Пожаревца до Неготина. Пољопривредне површине (CLC класа 242, 243 и 211) захватају нешто више од 40% укупне површине, што је значајна површина са аспекта заштите од ерозије.

Оно што је посебно важно за режим утицаја и превенцију од бујичних поплава је чињеница да шуме различитог склопа (листопадне, четинарске, мешовите) захватају 44% слива Дунава од Пожаревца до Неготина, а ако се њима придодају и површине под дрвенасто-жбунастом вегетацијом (13,95%), онда се може рећи да је та површина приближно 52%. Ово је висока заштићеност, која умногоме ублажава постојећи потенцијал ерозије.

Издвајање 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.



Сл. 8. Начин коришћења земљишта у сливу Дунава од Пожаревца до Неготина према стању из 2012. године.

Територија коју захвата слив Дунава од Пожаревца до Неготина 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 деловања 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 (експлоатација минералних сировина, саобраћајна инфраструктура).

Таб. 5. Заступљеност CLC класа у сливу Дунава од Пожаревца до Неготина према стању из 2012. године

CORINE Land Cover класе		Површина [km ²]	Удео у укупној површини [%]
112	већа насеља	123.68	2.03
121	индустријске и комерцијалне зоне	6.51	0.11
131	експлоатација минералних сировина	28.49	0.47
132	депоније и јаловишта	2.74	0.05
133	градилишта	0.55	0.01
142	спортско-рекреативне површине	1.44	0.02
211	ненаводњаване пољопривредне површине	751.24	12.34
221	виногради	2.14	0.04
222	воћњаци	1.18	0.02
231	ливаде	81.45	1.34
242	комплекс пољопривредних парцела	890.90	14.64
243	пољопривредне површине са значајним уделом природне вегетације	844.09	13.87
311	листопадне шуме	2610.88	42.90
312	четинарске шуме	10.65	0.18
313	мешовите шуме	29.45	0.48
321	пашњаци	52.93	0.87
324	дрвенасто-жбунаста вегетација	489.11	8.04
331	песковити спрудови	0.01	0.0002
333	површине са оскудном вегетацијом	4.98	0.08
334	изгореле површине	0.32	0.01
411	мочваре	4.70	0.08
511	веће реке	145.21	2.39
512	водене површине	3.22	0.05
укупно		6085.89	100.00

3.2.3. Геоморфолошке карактеристике слива Дунава од Пожаревца до Неготина

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.

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 Дунава од Пожаревца до Неготина 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 утвр-

ђивању интензитета ерозивних процеса, правилном планирању коришћења простора, саобраћајној и аграрној географији, заштити и унапређењу животне средине итд.

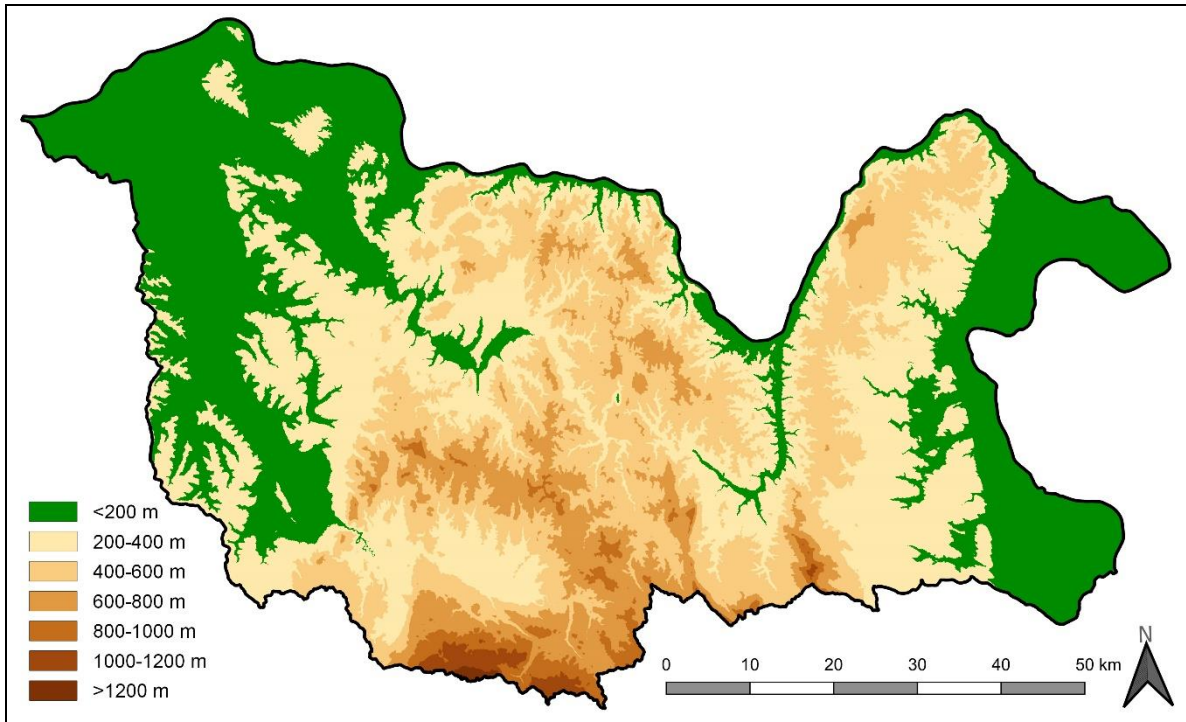
Хипсометријске карактеристике рељефа представљају основу свих даљих истраживања и омогућавају целокупнију представу о терену који анализирамо. На основу њих долазимо до сазнања да ли се ради о равничарском, брдско-планинском или планинском терену, а у зависности од надморске висине терена намећу се и могућности његовог планирања и правилног коришћења.

Анализом хипсометријских карактеристика слива Дунава од Пожаревца до Неготина утврђено је да се 34,03% (2.071,03 km²) његове територије налази на надморској висини нижој од 200 m, док се од 200 до 500 m налази 46,15 % (2.808,42 km²) укупне површине слива. Дакле, до 500 m надморске висине налази се 80,18 % територије слива Дунава од Пожаревца до Неготина (4.879,46 km²), од 500 до 1.000 m 19,02 % (1.157,44 km²), док се на висинама преко 1.000 m налази 0,8 % рељефа слива (49 km²). На основу ових података израчунато је да средња надморска висина рељефа у сливу Дунава од Пожаревца до Неготина износи 326,6 m. Највиша тачка у истражном подручју налази се на 1.339 m (планина Бељаница), а најнижа на 28 m (ушће Тимока у Дунав).

Хипсометријска структура показује да је у рељефу слива Дунава од Пожаревца до Неготина највише заступљен висински појас до 500 m надморске висине, односно брежуљкасто-брдски терен. Затим следи ниско-планински рељеф, а на трећем месту по заступљености је средњи рељеф од 1000 до 2000 m надморске висине. Оно што је за потребе ове Студије посебно важно, то је да су заступљени висински појасеви до 500 m надморске висине, у којима је доминантна пољопривредна производња. Оваква намена коришћења земљишта је веома битна за површински отицај, продукцију наноса и настанак бујичних поплава!

Таб. 6. Хипсометријска структура рељефа у сливу Дунава од Пожаревца до Неготина

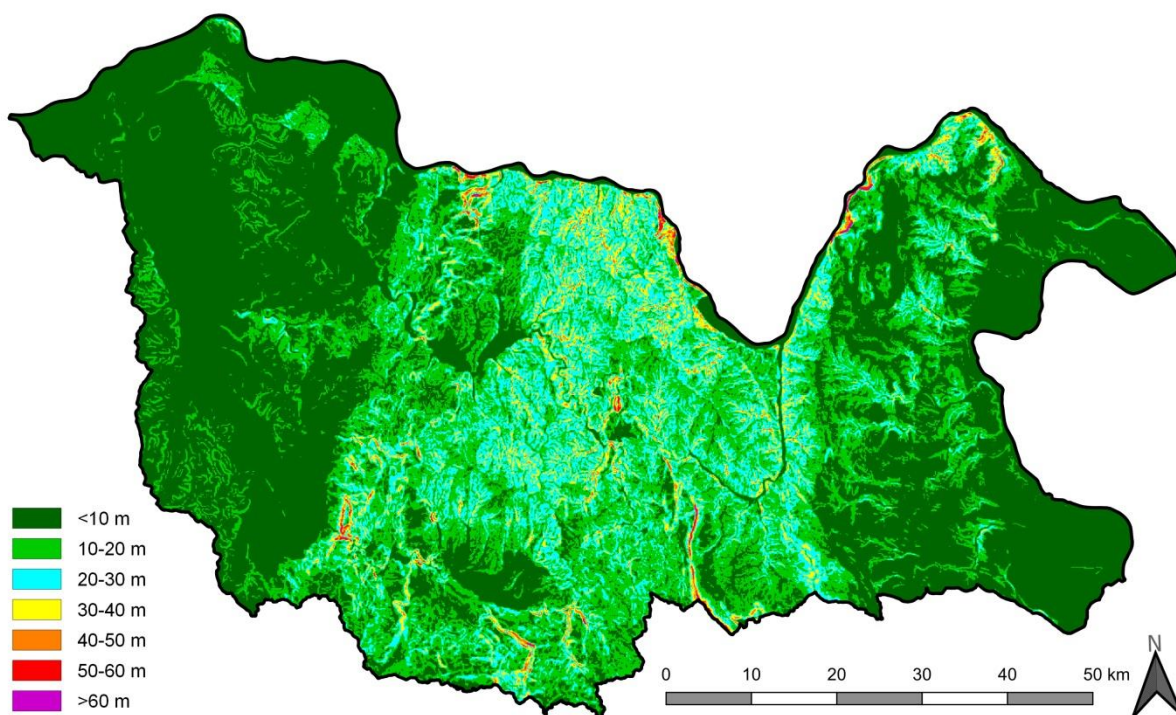
Висинке зоне [m]	Површина [km ²]	Удео у укупној површини [%]
<100	850.95	13.98
100-200	1220.09	20.05
200-300	1085.15	17.83
300-400	879.91	14.46
400-500	843.36	13.86
500-600	546.62	8.98
600-700	317.84	5.22
700-800	178.65	2.94
800-900	74.96	1.23
900-1000	39.37	0.65
1000-1100	27.98	0.46
1100-1200	14.76	0.24
1200-1300	5.04	0.08
>1300	1.21	0.02
укупно	6085.89	100.00



Сл. 9. Хипсометријска карта у сливу Дунава од Пожаревца до Неготина

Вертикална рашчлањеност рељефа представља потенцијалну енергију одређеног дела топографске површине дефинисану висинском разликом највише и најниже тачке. 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. 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.

Дакле, делови топографске површине са позитивним вредностима имају добру предиспозицију за појаву ерозивних процеса, док негативне вредности означавају просторе могуће акумулације претходно еродованог материјала. 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. 10. Карта вертикалне рашчлањености рељефа слива у сливу Дунава од Пожаревца до Неготина

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.

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.

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.

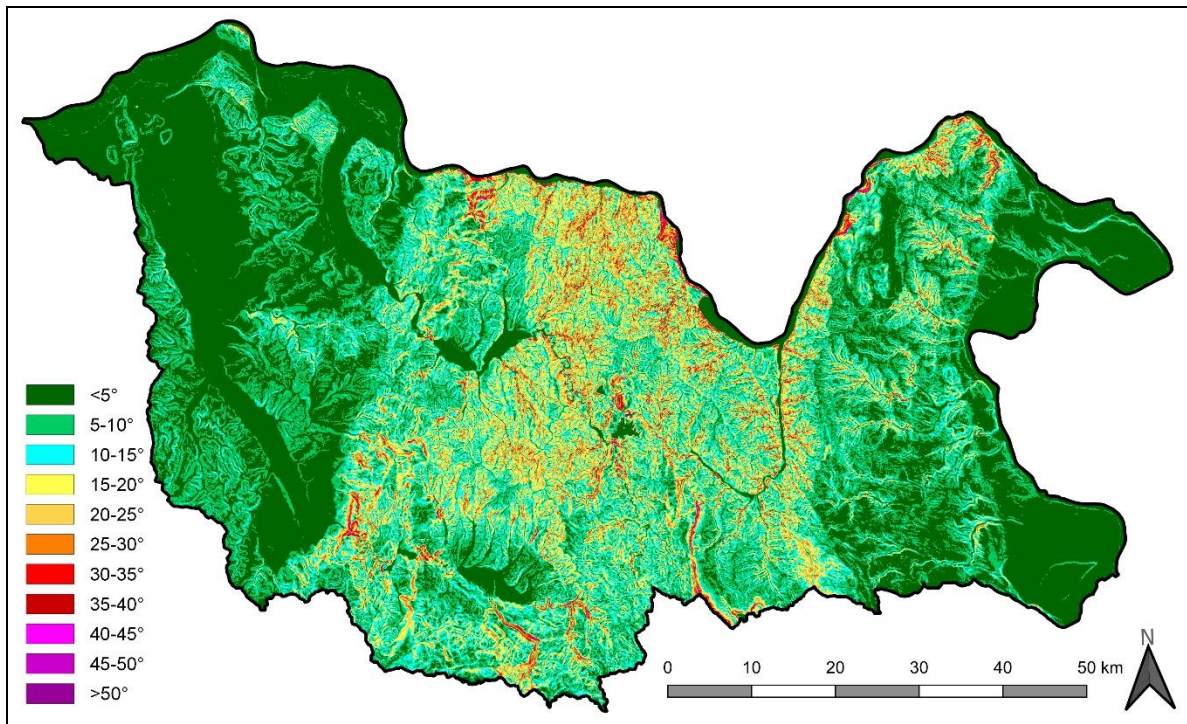
Таб. 7. Заступљност различитих класа нагиба рељефа у сливу Дунава од Пожаревца до Неготина

Нагиб терена [°]	Површина [km ²]	Удео у укупној површини [%]
<5	2401.21	39.46
5-10	1493.76	24.54
10-15	964.36	15.85
15-20	627.69	10.31
20-25	356.66	5.86
25-30	162.81	2.68
30-35	56.12	0.92
35-40	16.19	0.27
40-45	4.91	0.08
45-50	1.46	0.02
50-55	0.44	0.01
55-60	0.16	0.003
>60	0.11	0.002
укупно	6085.89	100.00

Анализом вредности углова нагиба рељефа у сливу Дунава од Пожаревца до Неготина, утврђено је да су углови нагиба до 5° распрострањени на 39,46 % укупне територије, док на нагибе до 10° долази 64 %, а од 10-20° око 26 % површине слива. На нагибу већем од 20° налази се свега 9,84 % територије коју захвата слив Дунава од Пожаревца до Неготина. Средњи нагиб рељефа у истражном простору износи $\alpha_{sr} = 8,9^\circ$.

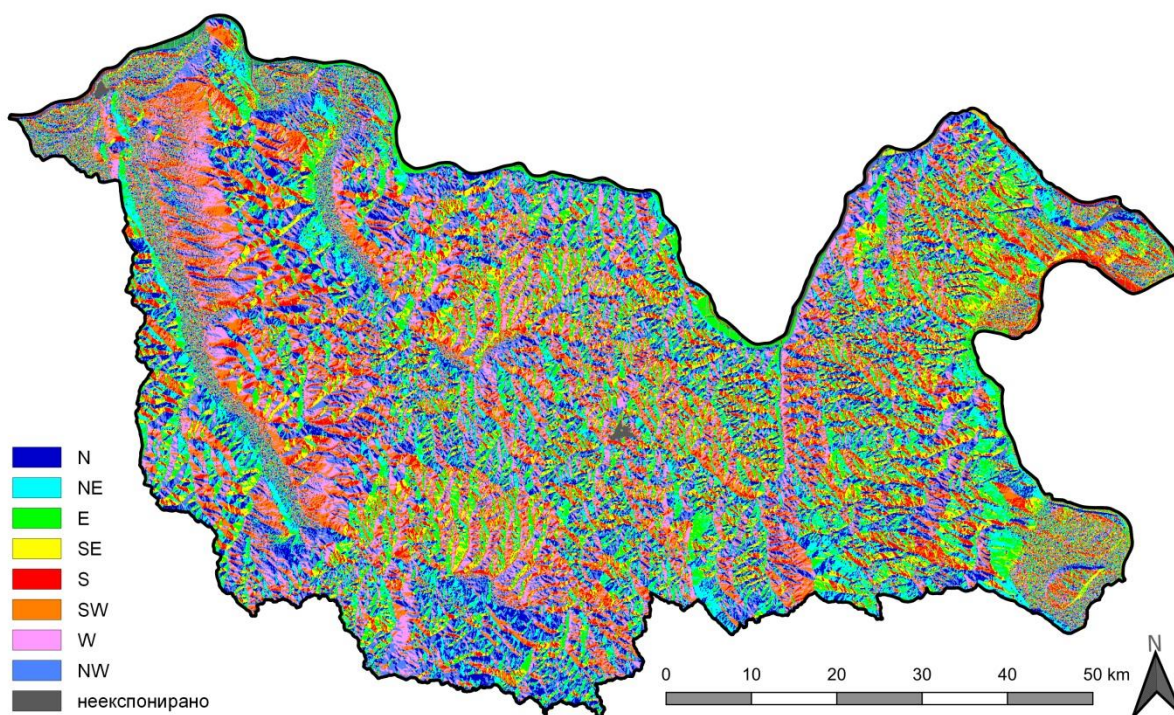
У земљама са јасно дефинисаним смерницама очувања постојећег земљишног фонда површине чији је нагиб већи од 10-15° не користе се за једногодишње културе. У нашој земљи нема јасно дефинисаних ограничења, па се у појединим случајевима обрадиве површине налазе и на падовима до 50°. Као крајњи резултат таквог 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 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).



Сл. 11. Карта нагиба рељефа у сливу Дунава од Пожаревца до Неготина мока

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.



Сл. 12. Карта експозиција рељефа у сливу Дунава од Пожаревца до Неготина

На нашим географским ширинама којима припада и слив Дунава од Пожаревца до Неготина, 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°). Картом експозиција рељефа слива Дунава од Пожаревца до Неготина 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.

4. КЛИМАТСКЕ И ХИДРОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

4.1. Климатске карактеристике слива Дунава од Пожаревца до Неготина

За настанак и интензитет бујичарских и ерозивних процеса на одређеном простору посебан значај имају климатске карактеристике. На основу доступних метеоролошких података могу се анализирати основне климатске карактеристике посматраног подручја. Клима има улогу модификатора интензитета ерозије и њен утицај се манифестује директно, тј. преко вредности и интензитета појаве одређених климатских елемената (пре свега количине падавина) и индиректно, преко утицаја на вегетацију и типове 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, могуће је 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. Неравномеран унутаргодишњи распоред падавина најчешће узрокују наглу концентрацију воде у сливовима мале површине и стрмог терена, изазивајући бујичне поплаве као последицу (Петровић, 2014). У анализи климатских карактеристика рађеног подручја као фактора рецентних ерозивних и бујичних процеса, неопходно је узети у разматрање њене најважније елементе, температуру ваздуха и количину падавина, и анализирати њихове вредности и варијабилности.

Због високе рашчлањености рељефа и њеног положаја између зона различитих климатских карактеристика, јављају се одређени диспаритети у погледу климе слива Дунава на сектору од Пожаревца до Неготина. Према Т. Ракићевићу, у источном делу Србије могу се издвојити различити климатски рејони: крајински, ђердапски и карпатски климатски рејон. Крајински обухвата, поред Тимочког басена и Неготинску крајину. Он се одликује највећим степеном континенталности у Србији. Овде су најизразитије просечне годишње температурне амплитуде. Просечна годишња сума падавина износи око 700 mm. Ђердапски климатски рејон се карактерише великом влажношћу ваздуха, релативно ниским летњим температурама и већом количином падавина. Обухвата узан појас поред Дунава у Ђердапској клисури и под утицајем је водене масе Дунава и Ђердапског језера. Карпатски климатски рејон обухвата Карпатске планине и он се одликује хладнијим и оштријим зимама и већом средњом годишњом количином падавина (Павловић, 2019). Добро изоловане котлине у карпатском климатском рејону одликују се елементима блаже жупне климе.

Поред поменутих рејона, посебним климатским карактеристикама одликују се низијски предели овог дела Србије – доњи токови Млаве и Пека, односно Стиг и Браничево. Умерено-континентална клима Стига и Браничева под утицајем је степско континенталног климата Баната, као и планинске климе Карпатске Србије. Обележје Стига и Браничева је честа и јака кошава. По Т. Ракићевићу ова област спада у подунавско-великоморавски климатски рејон.

При изради Студије коришћени су метеоролошки подаци прикупљени на четири метеоролошке станице различитих типова. Подаци су обезбеђени од стране Републичког хидрометеоролошког завода Србије, а списак станица са основним карактеристикама приказан је у таб. 8.

Таб. 8. Основне карактеристике метеоролошких станица у сливу Дунава (на сектору од Пожаревца до Неготина), чији су подаци коришћени у даљој анализи*

	Надморска висина (m)	Тип станице	Географска ширина	Географска дужина	Почетак рада станице
Неготин	42	Главна	44° 14'	22° 32'	1947
В. Градиште	80	Главна	44° 45'	21° 30'	1945
Петровац	279	Обична	44° 20'	21° 20'	1965
Црни Врх	1027	Главна	44° 08'	21° 58'	1966

* (Метеоролошки годишњаци РХМЗ Србије)

Подаци о температурама ваздуха за слив Дунава од Пожаревца до Неготина добијени су мерењима на главним метеоролошким станицама у сливу: В. Градиште, Неготин и Црни врх и са једне обичне метеоролошке станице - Петровац на Млави, за период 1969-2018. Због специфичних орографских услова, одабране су станице које се налазе у низијском, котлинском и планинском делу посматране територије, како би се анализирали утицаји надморске висине и рељефа на динамику вредности климатских елемената. Две станице лоциране су у најнижем делу посматраног подручја: Неготин – у оквиру Влашко-пантијске низије и Велико Градиште – на ушћу Пека у Дунав (до 200 m); станица Петровац је лоцирана на незнатно вишем терену у долини реке Млаве (200-500 m), док је станица Црни врх лоцирана у планинском делу слива (1027 m). Средње месечне и годишње температуре ваздуха дате су у таб. 9. Највиша средња годишња температура ваздуха забележена је на станици Неготин (11,8 °С), док је најнижа температура регистрована на планини Црни Врх (6,6°С). Генерално, годишња температура ваздуха сразмерно опада са повећавањем надморске висине станице. Минимална одступања јављају се код станица које су смештене у котлинским проширењима, код којих се могу јавити појаве попут температурне инверзије. Разлика у средњегодишњој температури ваздуха између свих станица, осим Црног Врха, је готово минимална због сличних физичко-географских услова у којима су лоциране станице (до 0,5°С температурне разлике).

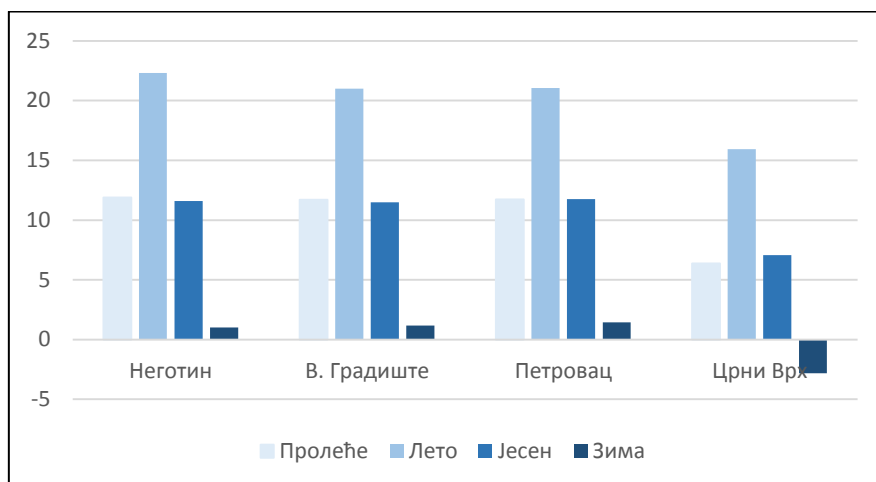
Таб. 9. Средњемесечне и годишње температуре ваздуха на одабраним станицама у сливу Дунава (Пожаревац – Неготин) (1969-2018.)

Метеоролошка станица	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Неготин	-0,1	1,7	6,5	12,3	17,6	21,3	23,2	22,5	17,6	11,4	5,7	1,4	11,8
В. Градиште	0,2	1,9	6,4	11,8	16,8	20,0	21,7	21,3	16,8	11,5	6,1	1,4	11,3
Петровац	0,5	2,1	6,7	11,8	16,7	19,8	21,7	21,7	17,1	11,8	6,4	1,7	11,5
Црни Врх	-3,5	-2,7	1,1	6,7	11,3	14,7	16,5	16,6	12,2	7,3	1,7	-2,3	6,63

(Метеоролошки годишњаци РХМЗ Србије)

Најхладнији месец на свим станицама је јануар, док је јули најтоплији месец на станицама у нижим надморским висинама – Неготин и Велико Градиште. На станици Петровац, јул и август су са истим вредностима најтоплији месеци, док је најтоплији месец на станици Црни врх август. Температурна амплитуда између најхладнијег и најтоплијег месеца се креће од 20,1°С (на станици Црни врх) до 23,3°С, (на станици Неготин). У сагласности са метеоролошким подацима о сезонским и годишњим температурама ваздуха, може се констатовати да је клима овог простора континентална у нижим и планинска у вишим пределима. Крајем марта и почетком априла долази до наглог пораста температуре у планинском делу слива, па се тада

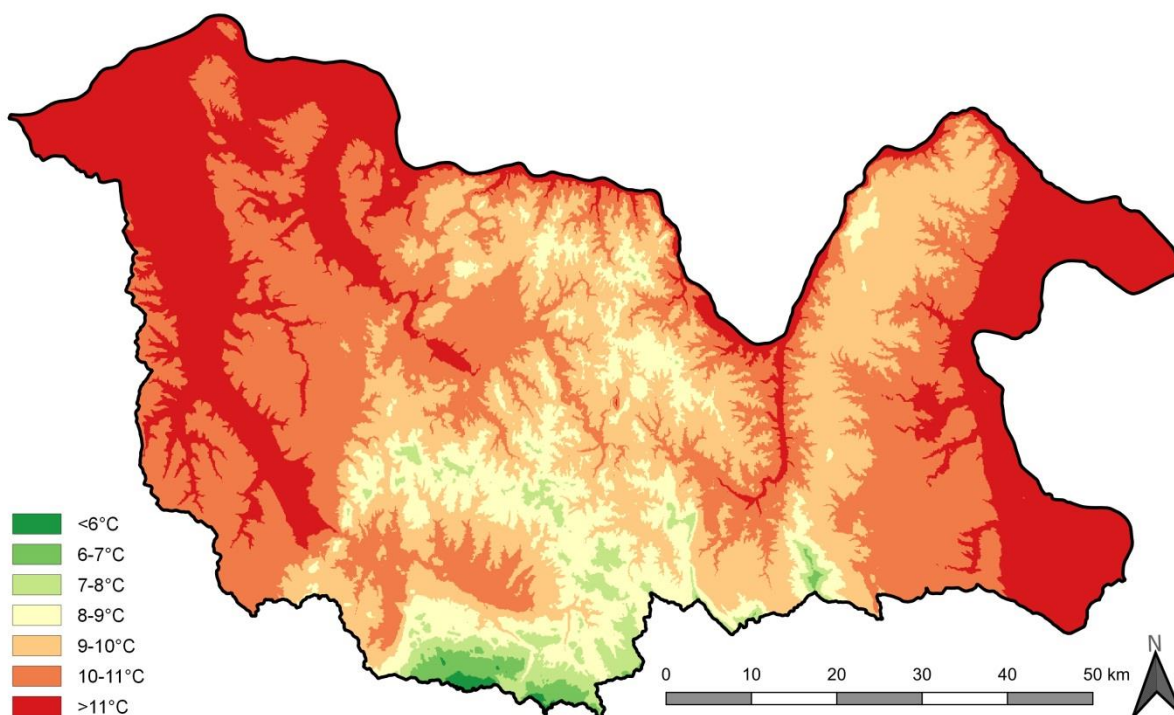
отапа највећа количина снега, што може довести до наглог повећања количине воде у рекама и до појаве бујичних поплава.



Сл. 13. Средње сезонске температуре ваздуха на станицама у сливу Дунава од Пожареваца до Неготина (1969-2018.)

Анализирајући кретање просечних сезонских температура могу се издвојити одређене закономерности (Сл. 13). Лето је најтоплије годишње доба са температурама од: 15,9°C (Црни врх), 21°C (Велико Градиште и Петровац) и 22,3°C (Неготин), док је зима најхладнија са температурама од: -2,8°C (Црни врх), 1°C (Неготин), 1,17°C (Велико Градиште) и 1,45°C (Петровац). Специфичност овог поднебља уочава се код станице Неготин, где је забележена најтоплија летња половина године од свих истраживаних станица, док на истој станици није забележена и најблажа зимска половина године (што говори у прилог да је континентална клима доминантна, а она се одликује већим температурним амплитудама!). Код станица смештених у низијским пределима пролеће је топлије од јесени, док су на станицама Петровац и Црни врх забележене нешто више температуре ваздуха током јесењих месеци (као последица дужих трајања пролећних мразева).

Анализом изотермне карте, слива Дунава у сектору Пожаревац-Неготин, може се закључити да се средње годишње температуре ваздуха у доњим деловима сливова Млаве и Пека, обалном појасу реке Дунав и Влашко-пантијском басену крећу око 11°C. У брдско-планинском делу слива, у котлинама (Жагубичка, Борска, Мајданпечка), као и средњим деловима тока Млаве, Пека, Витовнице, Поречке реке итд. температуре се у просеку крећу између 8-10°C. У горњим деловима сливова поменутих река и на вишим обронцима и деловима планина Црни врх и Бељаница, средње годишње температуре се у просеку крећу од 6-8°C, док је на највишим врховима поменутих планинских система заступљена средњегодишња температура ваздуха у распону од 4 до 6°C.



Сл. 14. Изотермна карта слива Дунава (Пожаревац-Неготин) за период 1969-2018.

Од свих климатских елемената, падавине се јављају као најважнији фактор који условљава одређен протицај воде, ерозивне процесе и појаве великих вода, те ће из тог разлога бити детаљније анализирани. Полазни податак за сва даља хидролошка истраживања представља познавање количине и интензитета падавина над неким делом топографске површине. 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.

На основу података са метеоролошких станица Неготин, Велико Градиште, Петровац и Црни врх, добијен је плувиометријски режим падавина за анализирани период 1969-2018. Годишња количина падавина пропорционално расте са порастом надморске висине и највише вредности уочене су на станици Црни врх – 801 mm, док су најниже карактеристичне за Неготин – 651 mm. Најкишовитије годишње доба, код свих испитиваних станица, је лето са сумом падавина од 164 mm (28,8%) у Неготину, од 217 mm у Великом Градишту (29,4%), од 218 mm у Петровцу (29,4%) до 251 mm (31,7%) на Црном врху. Месец у којем се излучи највећа количина падавина је јун на свим посматраним станицама, док за њим следи месец мај (на станицама Неготин, Петровац и Црни врх), односно месец јул (на станици Велико Градиште). Примарни месечни максимум падавина карактеристичан је за крај пролећа и почетак лета. Време појаве секундарног максимума је различито код свих посматраних станица, што је последица локалних микроклиматских услова. Он се јавља током јесени и почетком зиме и то: у септембру (Велико Градиште и Петровац), септембру и октобру (Црни врх) и новембру и децембру (Неготин). Најнижа количина падавина забележена је током зимског периода године: у јануару (станице Неготин и Црни врх), фебруару (Велико Градиште) и марту (Петровац) (таб. 10). Овакав тип климата са два максимума П. Вујовић је назвао подунавска варијанта континенталног плувиометријског режима

(прелазни тип између континенталног и медитеранског pluвиометријског режима) (Ракићевић, 1976).

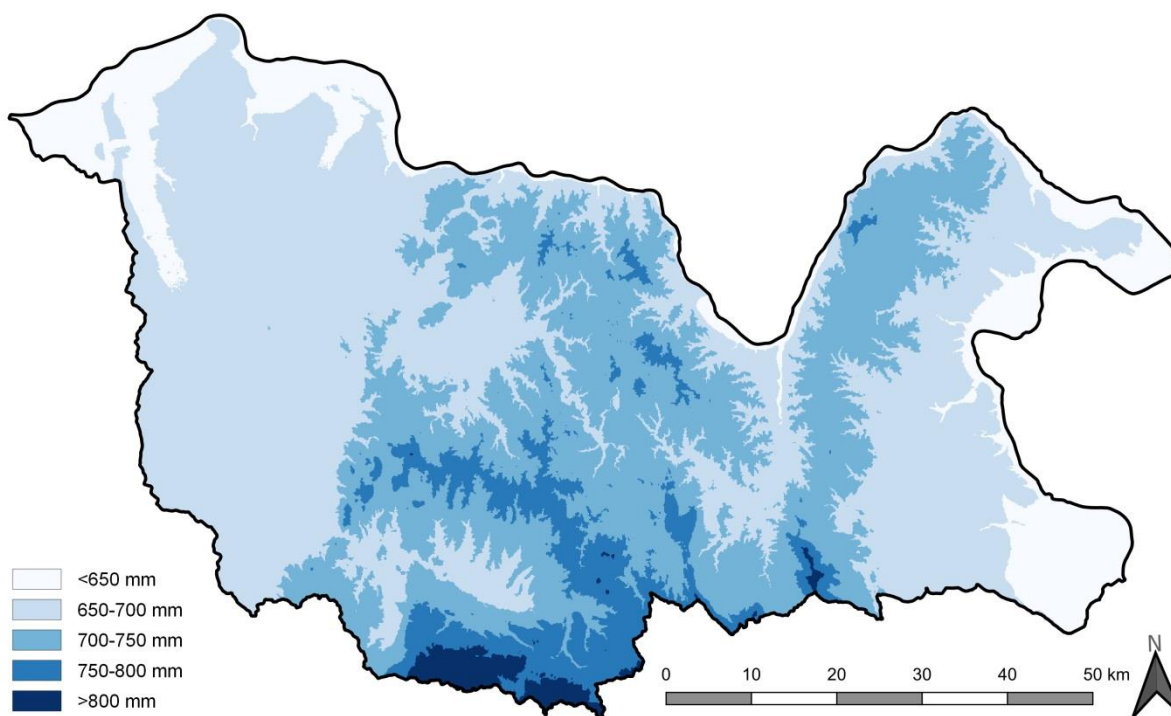
Таб. 10. Средње месечне вредности падавина (у mm) у сливу Дунава (Пожаревац-Неготин) (1969-2018.)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Неготин	42	52	53	53	63	66	54	44	52	56	57	59	651
В. Град.	46	42	43	57	71	86	74	57	57	51	47	51	682
Петровац	48	47	46	60	71	89	70	59	58	54	50	54	706
Црни врх	45	46	52	69	92	108	81	62	71	66	57	52	801

(Метеоролошки годишњази РХМЗ Србије)

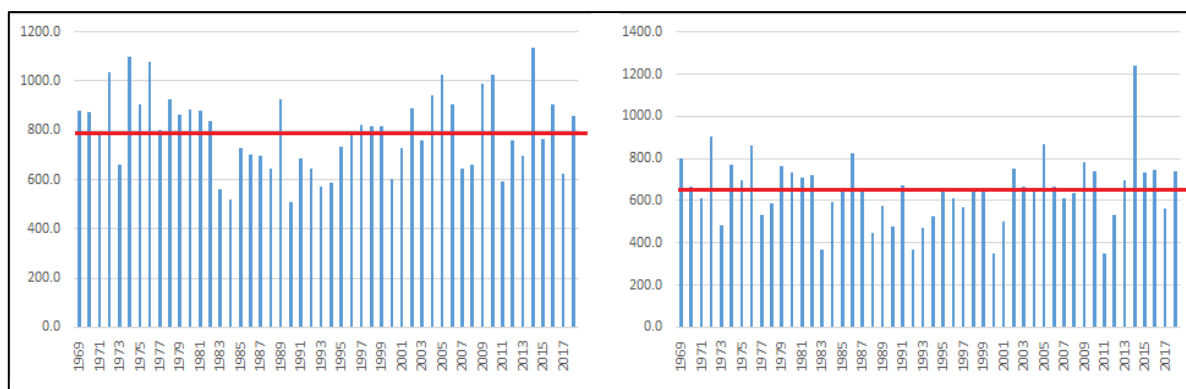
Генерално гледано, у сливу Дунава на простору источног дела Србије, годишња количина падавина варира од 550-1000 mm. Те разлике, у зависности од рељефа (надморске висине и експозиције), могу бити знатне. Највећи део посматране територије прима између 700-800 mm падавина и обухвата планинске венце Црног Врха, Бељанице, Старице, Стола, Кучајских планина, као и котлине које се налазе између њих. У оквиру њих се налазе највиши планински делови који примају преко 800 mm падавина годишње (станица Црни врх). Области у којима се излучи између 600 и

700 mm падавина су Стиг и Браничево, као и неке котлине, које се у виду „усамљених острва“ налазе у делу који прима веће количине падавина (Жагубичка котлина – 649 mm). Таква котлинска острва су заклоњена системом Карпатских планина и налазе се у заветринској страни, односно у „кишној сенци“ у односу на ветрове са северозапада које доносе падавине (Миловановић, 2010).



Сл. 15. Isoхијетна карта слива Дунава на сектору Пожаревац - Неготин за период 1969-2019. године

На сл. 16 могу се јасно издвојити године које су било изразито кишовите и оне када је забележена мања количина падавина у односу на просечну за посматрани период. Као репрезентативне станице узете су она са највишом (Црни врх) и са најмањом годишњом сумом падавина (Неготин). С обзиром да је просечна количина падавина у Неготину 651 mm, може се увидети да је неколико година у већој количини одступало од просечне вредности. Као најкишовитија година издвојена је 2014. година са рекордном количином падавина од 1237 mm (чак око 50% већа количина падавина од просечне за 50-огодишњи период). Највећи удео у великој количини падавина 2014. године имало је чак шест месеци у којима је забележена месечна количина падавина виша од 100 mm (у месецу септембру тада је излучено 304 mm падавина). Године у којима је излучена најмања количина падавина, у посматраном периоду су 2000. година (350 mm), 2011. година (352 mm) и 1992. година (367 mm). Такође, јасно се може издвојити један сушнији период, између 1988. и 2001. године, када је преко десет година годишња количина падавина била нижа од просечне за дати период. На највишој станици у сливу – Црни врх, рекордна је поново била 2014. година, када је излучено 1137 mm падавина (највише у мају – 159 mm). Осим 2014. године, посебно кишовите године биле су и 1974. (1096 mm), 1976. (1079 mm), 1972. (1036 mm) и 2005. и 2010. година (1024 mm). Године са најмањом количином падавина на станици Црни врх поклапају се са станицом Неготин.

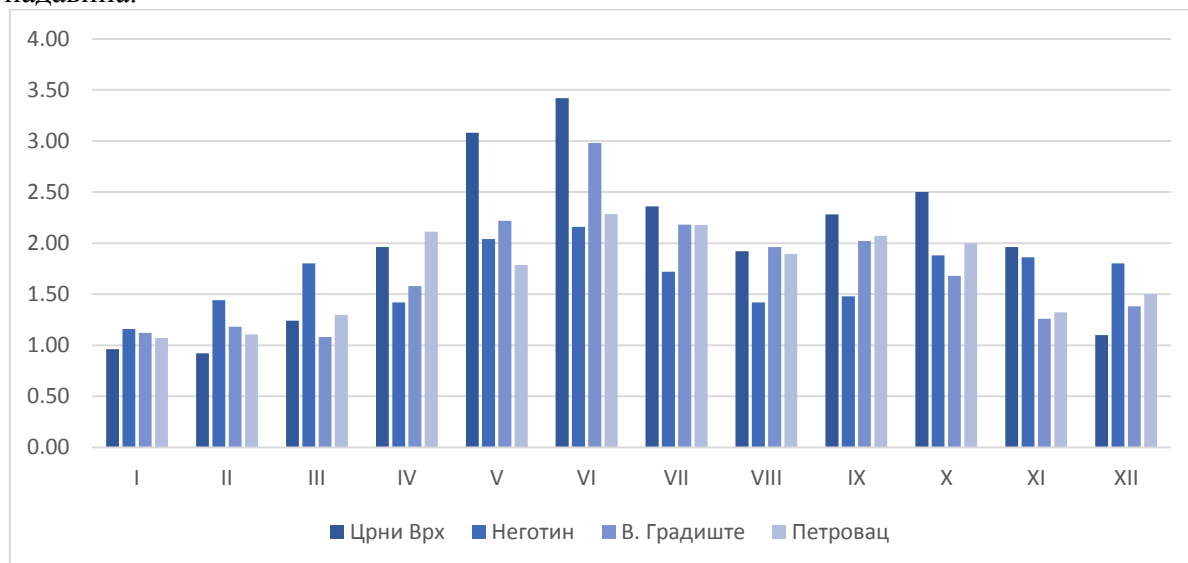


Сл. 16. Године (1969-2018.) према количини падавина (станице Црни врх и Неготин)

Један од важнијих климатских података приликом проучавања максималне водности и поплава на одређеном простору јесте и број дана са падавинама већим од 10 mm. На сл. 17 видљив је компаративни приказ броја дана са падавинама већим од 10 mm, по месецима, за четири станице у сливу Дунава на територији Источне Србије. На метеоролошкој станици Неготин, у периоду 1969-2018., просечно је забележено 20 дана када је количина падавина износила преко 10 mm, на станицама Велико Градиште и Петровац, 21 дан, док је на станици Црни врх просечно регистровано 24 дана годишње. Године 2014. је на територији Неготина регистровано највише дана са падавинама већим од 10 mm (39 дана), 1998. године у Петровцу (34 дана), 1974. године у Великом Градишту (32 дана), а 1974. и 1976. године на Црном врху (чак 42 дана).

Највише дана са падавинама већим од 10 mm било је у јуну (3,48), мају (3,08) и октобру (2,5) на станици Црни врх, у јуну (2,16) и мају (2,04) на станици Неготин, у јуну (2,98) на станици Велико Градиште, док је најравномернија заступљеност кишних дана регистрована на станици Петровац. Најмање дана са количином падавина већом од 10 mm, на станицама Неготин и Петровац, било је у јануару (1,09), у марту на

станици Велико Градиште (1,08), а на станици Црни врх у фебруару (0,92) (сл. 17). Њихов распоред током године у сагласности је са средњим месечним количинама падавина.



Сл. 17. Број дана са количином падавина већом од 10 mm

4.2. Хидролошке карактеристике слива Дунава од Пожаревца до Неготина

Окосницу речне мреже на посматраној територији представља река Дунав са својим најзначајнијим десним притокама Млавом, Пеком и Поречком реком.

Дунав на дужини од 588 km тече кроз Србију, док на сектору тока кроз истраживано подручје, највећим делом представља граничну реку према Румунији. По природним особинама ток Дунава кроз Србију се може поделити на три различита сектора: панонски, ђердапски и понтијски. На посматраном делу територије слива Дунава делови сва три сектора су заступљени. Панонски сектор обухвата део од ушћа Велике Мораве до Голупца, где се Дунав понаша као права равничарска река. Од Голупца до Кладова је ђердапски сектор Дунава, где је смештено и Ђердапско језеро, а од Кладова до ушћа Тимока, Дунав је типична низијска река и тај сектор се назива понтијски.

На кратком *панонском сектору* низводно од ушћа Велике Мораве, Дунав се рачва, а између његових рукаваца је велика ада Острво. Десни рукавац је преграђен код села Дубравице, а према Костолцу су у рукавцу два насипа између којих тече река Млава, која потом кроз канал ископан по средини Острва утиче у Дунав. То је ново вештачко ушће реке Млаве. Од Рама Дунав скреће ка североистоку, заобилазећи брдо Горицу (350 m). На том делу је десни рукавац Дунава затворен са оба краја и од њега је формирано језеро дуго 13 km, просечне дубине око 7 m – Сребрно језеро. Низводно код Великог Градишта налази се ушће Пека у Дунав. Низводно од ушћа Пека земљиште је заталасано од пешчаних дина све до Голупца. Око 700 m низводно од истоимене тврђаве, издиже се стена Бабакај, која представља улаз у ђердапски сектор Дунава у Србији.

Ђердапска клисура се простире између Голубачког града и села Сипа на дужини од око 100 km. Није једноставна већ се састоји од четири клисуре и три котлине. Пре настанка Ђердапског језера Дунав је имао велике падове у клисурама и велику брзину воде, што је онемогућавало пловидбу. Од настанка језера пловидбени путеви су се потпуно изменили. Голубачка клисура је прва у низу клисура, дужине 14,5 km, а језеро

се у њој сужава до 230 m (Јеленске стене). Након изласка из клисуре следи Љупковска котлина која се пружа до ушћа реке Чезаве. Ширина језера у том делу креће се од 600-1500 m. Госпођин вир је друга ђердапска сутеска, која се завршава код брда Гребен. Дугачка је 15 km, а ширина језера се креће од 265 до 1240 m. Доњомилановачка котлина се простире између брда Гребен и села Велико Голубиње, и дугачка је 15 km, док је језеро ширине од 760 до 2450 m. Приликом изградње Ђердапског језера, првобитно насеље је потопљено. Низводно од Доњег Милановца некада је постојало ушће Поречке реке. Данас је доњи део долине потопљен и представља највећи залив Ђердапског језера. Казани је назив наредне сутеске која је дугачка 19 km и завршава се код румунског села Оградина Веке. Дели се на Велики и Мали Казан. На средњем делу Малог Казана је најужи део Ђердапског језера, свега 210 m. Оршавска котлина је дугачка 17 km и пружа се до ушћа Ђервинског потока. Последњи сегмент ђердапског сектора представља Сипска клисура, дужине 8,2 km. Хидроелектрана Ђердап 1 изграђена је у Сипској клисури.

Понтијски (доњи) сектор Дунава почиње од ХЕ Ђердап 1 и пружа се до ушћа реке Тимок. Обале су ниске и сачињавају их дунавске терасе, а даље брежуљци покривени лесом, који је низводно од Кладова измешан са песком. Терасе су пресечене мањим притокама Дунава, међу којима се истичу: Слатинска (23 km), Замна (35 km) и Јасеничка река (40 km). Недалеко од Брзе Паланке налази се и ХЕ Ђердап 2.

Млава извире из Жагубичког врела на 325 m надморске висине. Само врело представља потопљену вртачу, претворену у језерце пречника до 30 m, површине 655 m² и са највећом дубином од 73 m. Просечна издашност врела Млаве је 0,9 m³/s, а у време јачих киша и преко 20 m³/s. Након неколико стотина метара тока отоке Жагубичког врела, она се спаја са реком Великом Тисницом и одатле у хидролошком смислу почиње река Млава. Млава се раније уливала у Мали Дунав (Дунавац), али пошто је он преграђен са оба краја, по средини Острва, прокопан је канал, тако да се река сада улива у леви рукавац Дунава.

Млава протиче кроз композитну долину. Одмах након састава са Великом Тисницом (23,8 km дужине и површине слива од 146 km² – типичан бујичарски ток), она тече кроз алувијалну раван, широку до 800 m, коју повремено плави и код села Рибарице улази у Рибарско-горњачку клисуру, дугу 28 km (са седам долинских меандара) и дубоку до 320 m. По излазу из клисуре река тече кроз крај звани Горња Млава, где је широка 7-10 m, а дубока 0,4 до 0,9 m). Обале су јој усечене у растресите наносе, па их вода често подкопава, пробија вратове меандара и стиче ново корито. Низводно од Петровца алувијална равна Млаве у Стигу постаје све ширира и достиже код Братинца 2200 m. Код села Калишта прима највећу десну притоку Витовницу (48 km дужине, а површине слива од 304 km²). У близини села Батуше од реке се одваја леви рукавац Млака (7 km). У Стигу је Млава широка око 15 m, али има муљевито дно и обале високе 1,5-2,2 m. Укупна дужина Млаве износи 78 km. Просечна густина речне мреже износи 881 m/km². Осим поменуте Витовнице и Тиснице друге притоке су јој: Јошаничка, Осаничка и Крупајска река. Са слива површине 1885 km², Млава даје Дунаву у просеку 13,3 m³/s воде, у чему Витовница учествује са 1,17 m³/s, а Тисница са 1,41 m³/s.

Пек настаје од речица Липе и Јагњила, које се стичу код села Јасикова на 401 m надморске висине. Липа извире испод врха Чока Купјата на 800 m надморске висине. Тече дубоком и уском долином и код села Влаоле прима с десне стране своју највећу притоку Божину (11 km). Дужина јој је 18 km и има слив површине 43,5 km². Јагњило извире под именом Ваља Сака испод Чођа на висини 860 m, дужина му износи 14 km, а површина слива 43,3 km². Пробијајући се ка северу кроз уску и до 240 m дубоку долину Велики Пек пресеца кречњачку греду низводно од села Дебели луг. На том

месту његова долина прераста у кањонску, у којој су бројне окапине, а недалеко од излаза из те кратке пробојнице је доњи отвор пећине из које је раније протицала река Ваља Фундата. Улазни отвор је засут, а у слепој долини формирано је вештачко језеро за потребе рудника бакра у Мајданпеку. После 15 km тока Великог Пека, спаја се са Малим Пеком у котлинском проширењу званом Чекић на 290 m надморске висине. Одатле почиње река Пек који утиче у Ђердапско језеро новим коритом, источно од Великог Градишта.

Пек протиче кроз композитну долину. По изласку из котлинског проширења Чекић улази у Волујску клисуру, дугу 25 km и усечену у 200-320 m у кречњачке стене. У тој клисури постоји 8 долинских меандара. По изласку из клисуре Пек улази у Звижд и тече по њему 31,5 km, образујући у пространој равни многе меандре. Суужењем код села Нереснице долина Пека је подељена на узводно Нересничко поље (дуго 7,5 km, и широко 1-2 km) и низводније Кучевско поље (дуго 6 km и ширине до 1,5 km). Пек плави оба поља након обилнијих падавина. Низводно од Кучева Пек се пробија кроз Каонску клисуру дугу 13,5 km и 250 m усечену у кречњак. Из клисуре излази код села Љешнице. Одатле до ушћа, на дужини од око 32 km, протиче кроз Браничево. Ту је лети река широка 12-15 m, а у пролеће и до 40 m. При изливању из корита после обилнијих падавина, плави приобалне ливаде и њиве у појасу широком до 200 m. Пек је дугачак 129 km и има слив површине 1236 km², с којег даје Ђердапском језеру просечно 9 m³/s воде. Његове воде користе се за наводњавање, као и за потребе рудника у Мајданпеку. Пек је познат као златоносна река.

Поречка река настаје спајањем Шашке (дужине 25,5 km, а површине слива од 236 km²) и Црнајке (дужине 18 km, а површине слива од 117 km²) у близини Милошеве куле на 140 m надморске висине и 21 km од њеног садашњег ушћа у Поречки залив Ђердапског језера.

Шашка протиче кроз уску и дубоку долину у коју се са падина Швајца баца јаловина са површинског копа рудника бакра у Мајданпеку. Долина је местимично преграђена, а река је жутозелене боје. У котлинском проширењу долине Прераст у Шашку утиче Ваља Прераст (6 km дужине). Она има кањонску долину, коју 700 m од ушћа у Шашку наткриљује велики природни камени мост или прераст, висок 37 m. Настао је услед селективне ерозије и локалног понирања реке.

Црнајка тече све до ушћа уском долином дубоком 160-220 m, скоро средином свог слива, па су јој притоке кратке (од 2 до 4 km). Највеће притоке су јој Лева река (5,5 km) и Десна река (6 km).

Поречка река тече меандрирајући кроз широку долину равну, у којој је њено корито плитко усечено (0,5-1 m). Поречка река има 24 притоке од којих је највећа са леве стране Тополница (9,8 km). Након настанка Ђердапског језера, чији се максимални ниво задржава најчешће на коти 68 m, ушће Поречке реке је потопљено, а њена долина је претворена у велики залив дугачак 2300 m. Тиме је сам ток реке скраћен за око 3 km. Слив Поречке реке има површину од 516 km² и са њега у Ђердапско језеро у просеку отиче 3,86 m³/s воде (Дукић & Гавриловић, 2014).

Замна (37 km) настаје од три изворишна крака на источној страни Дели Јована. До спајања са Дубашницом, протиче кроз плитку долину која код села Плавне улази у кањон дубок 60 m. Низводно се долина постепено шири и код села Штубик долинска равна има ширину 250-400 m.

У сливовима Млаве, Пека и Поречке реке и њихових притока регистрован је већи број бујичарских токова, као и велики број вододерина. У сливу Млаве је у последњих сто година регистровано 24 јаче бујичне поплаве, док је њихов број у сливу Пека износио 6 (Петровић, 2014). Неке од њихових притока које су класични бујичарски токови су Обршки поток, Бујур, Велика Тисница, Витовница, Бобрешка река и

Крупајска река (у сливу Млаве) и Мали Пек, Дубока река, Кучајска река и Врвине (у сливу Пека). Поред поменутих река Дунав и Ђедапско језеро има велики број малих притока које често имају бујични карактер, плаве приобалне делове и изазивају велику штету (пример Бољетинске реке – септембар, 2014. године).

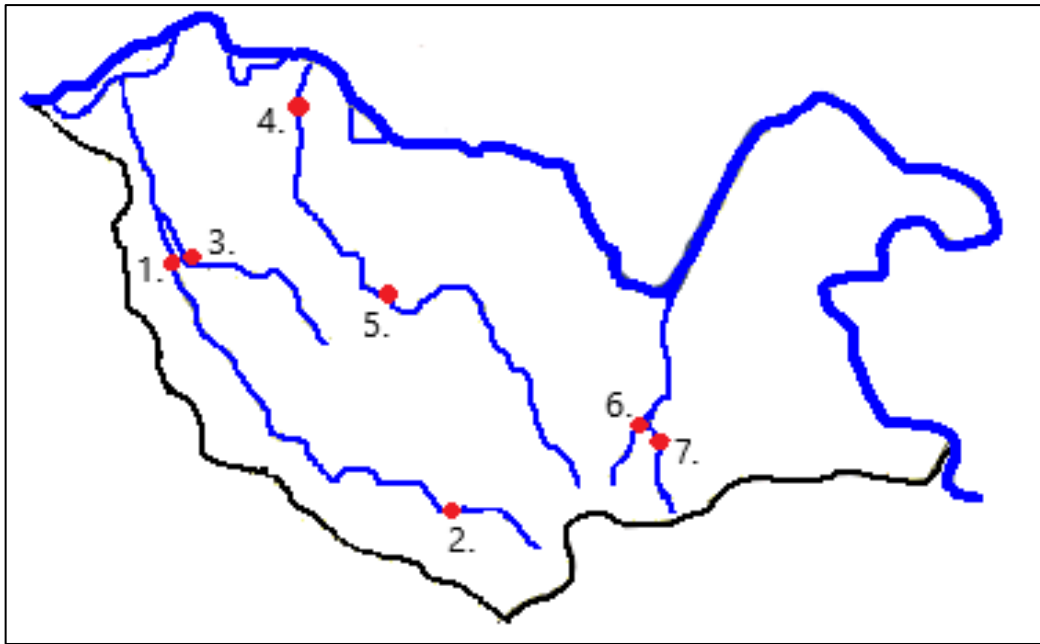
Таб. 11. Основни подаци о хидролошким станицама у сливу Дунава на сектору Пожаревац-Неготин, чији су подаци коришћени у анализи

	Станица	Река	Кота нуле (m.n.l.m)	Површина слива (km ²)	Удаљеност од ушћа (km)
1.	Велико село	Млава	92,6	1124	48,2
2.	Жагубица		307,1	194	139
3.	Кула	Витовница	106,28	243	8
4.	Кусиће	Пек	76,2	1220	8,7
5.	Кучево		147,22	850	50,7
6.	Црнајка	Шашка	138	236	0,3
7.	Црнајка	Црнајка	175,79	96	3,8

(Хидролошки годишњази РХМЗ Србије)

У сливу Дунава (на сектору кроз Источну Србију) регистровано је 8 активних хидролошких станица на којима се врше мерења најважнијих хидролошких параметара. Прва мерења започета су још 1923. године на реци Пек (станица Кучево), 1924. године на реци Млави (станица Рашанац), док су мерења на Поречкој реци отпочела 1951. године. За анализу средњегодишњих и сезонских вредности протицаја и њихових трендова, коришћени су подаци са седам активних хидролошких профила, на територији коју захвата истраживано подручје, за које постоје емпиријски подаци за узети период од 50 година (1969-2018.). Подаци су добијени из Хидролошких годишњака РХМЗ Србије и то за станице: Велико село (1)⁴ и Жагубица (2) (Млава), Кула (3) (Витовница), Кусиће (4) и Кучево (5) (Пек), Црнајка (6) (Црнајка) (6) и Црнајка (7) (Шашка) (таб. 11) (сл. 18).

⁴ Од 1924. године успостављена је хидролошка станица Рашанац код истоименог села на реци Млави на 46,7 km удаљености од ушћа, која је престала са радом 1986. године. Исте године око 1 km узводније формирана је хидролошка станица Велико село која је до данашњих дана активна. Подаци са обе станице су спојене у једну временску серију, јер су разлике у дотоку и протоку воде између ова два сектора готово занемарљиве.



Сл. 18. Слив Дунава (на сектору Пожаревац-Неготин) са означеним хидролошким станицама чији су подаци коришћени у хидролошкој анализи

За утврђивање постојања тренда промене вредности средњегодишњих 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 Републике Србије (Langović et al., 2017). Од седам истраживаних хидролошких станица у сливу Дунава у одређеним границама, пораст тренда средњих годишњих протицаја није забележен ни на једној станици, док је пад тренда уочен на свих седам хидролошких профила (таб. 12). На реци Млави, на оба профила, регистрован је тренд опадања вредности протицаја и то на најнизводнијем профилу са умереном статистичком сигнификантношћу ($Z = -2,11$), а на профилу Жагубица са веома сигнификантним опадањем ($Z = -3,95$). Просечна годишња стопа смањења се креће од $-0,072 \text{ m}^3/\text{s}$ на профилу Велико село, до $-0,022 \text{ m}^3/\text{s}$ на профилу Жагубица. На току Млаве активна је и станица која се налази у средњем делу тока реке – Горњак, али са подацима који датирају тек од 1977. године.

Таб. 12. Резултати Mann-Kendall теста за одабране хидролошке профиле (1969-2018.)

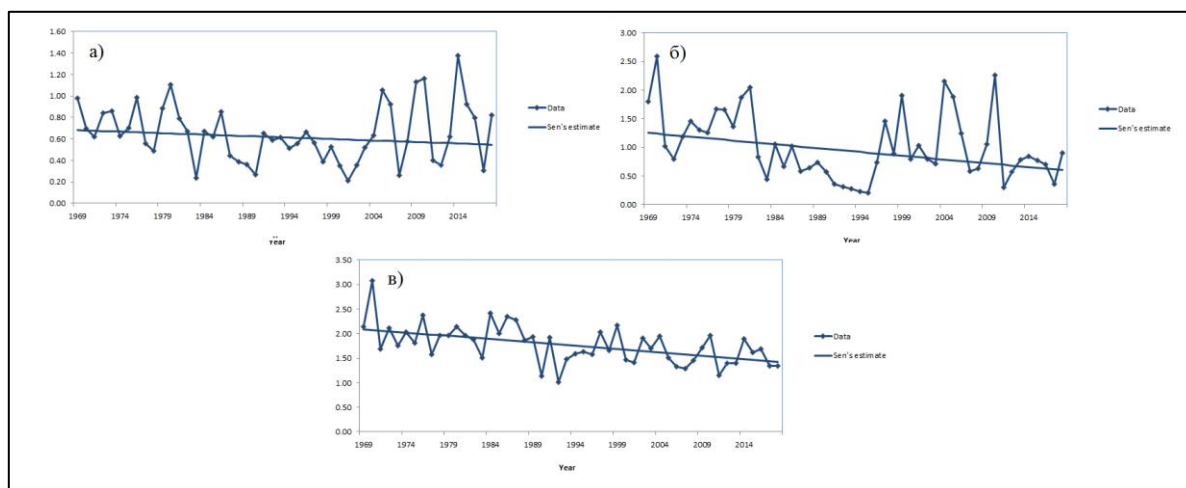
	Станица	Река	Q_{sr} (m^3/s)	Z – вредност тренда	B – Сенова процена	α – Ниво значајности
1.	Велико село	Млава	8,64	-2,11	-0,072	*
2.	Жагубица		1,77	-3,95	-0,022	***
3.	Кула	Витовница	1,19	-2,24	-0,027	*
4.	Кусиће	Пек	8,47	-1,20	-0,119	-
5.	Кучево		6,83	-1,81	-0,116	+
6.	Црнајка	Шашка	1,69	-1,64	-0,010	-
7.	Црнајка	Црнајка	0,65	-1,12	-0,034	-

*** - ниво значајности од 0,001 (0,1%); * - ниво значајности од 0,05 (умерена статистичка значајност); + - ниво значајности од 0,1; - 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 Млаве са дугорочним променама средњегодишњих протицаја у читавом сливу реке испитиван је тренд кретања средњегодишњих вредности протицаја на јединој притоци на којој постоје активна мерења хидролошких параметара – Витовници. На њој је регистрован умерени тренд опадања вредности протицаја, са вредности тренда од $-2,24$, што је у потпуности у складу са динамиком водности матичне реке. Станица Кула лоцирана је недалеко од ушћа Витовнице у Млаву, а у близини се налази и станица Велико село (разлог готово истоветног тренда који је регистрован на обе станице). На реци Пек регистровани су блажи трендови опадања вредности протицаја – на низводнијој станици Кусиће без статистичке значајности (са годишњим опадањем вредности од $-0,119 \text{ m}^3/\text{s}$), а на узводнијој станици Кучево са благом сигнификантношћу од $0,1$ (вредност тренда износи $-1,81$). Упоредивање резултата реке Пек са другим притокама у сливу није могуће због недостатка података.

На трећој најзначајнијој реци посматраног сектора Дунава кроз Србију, Поречкој реци, нема активних хидролошких станица, па је према томе тешко утврдити динамику њене водности. Ипак вредност протицаја Поречке реке на свом настанку могуће је утврдити спајањем вредности протицаја њене две саставнице (Црнајке и Шашке) на ушћу и тиме се добија просечна вредност од $2,34 \text{ m}^3/\text{s}$. Вредности протицаја Црнајке и Шашке, такође карактерише тренд опадања, али без статистичке значајности.

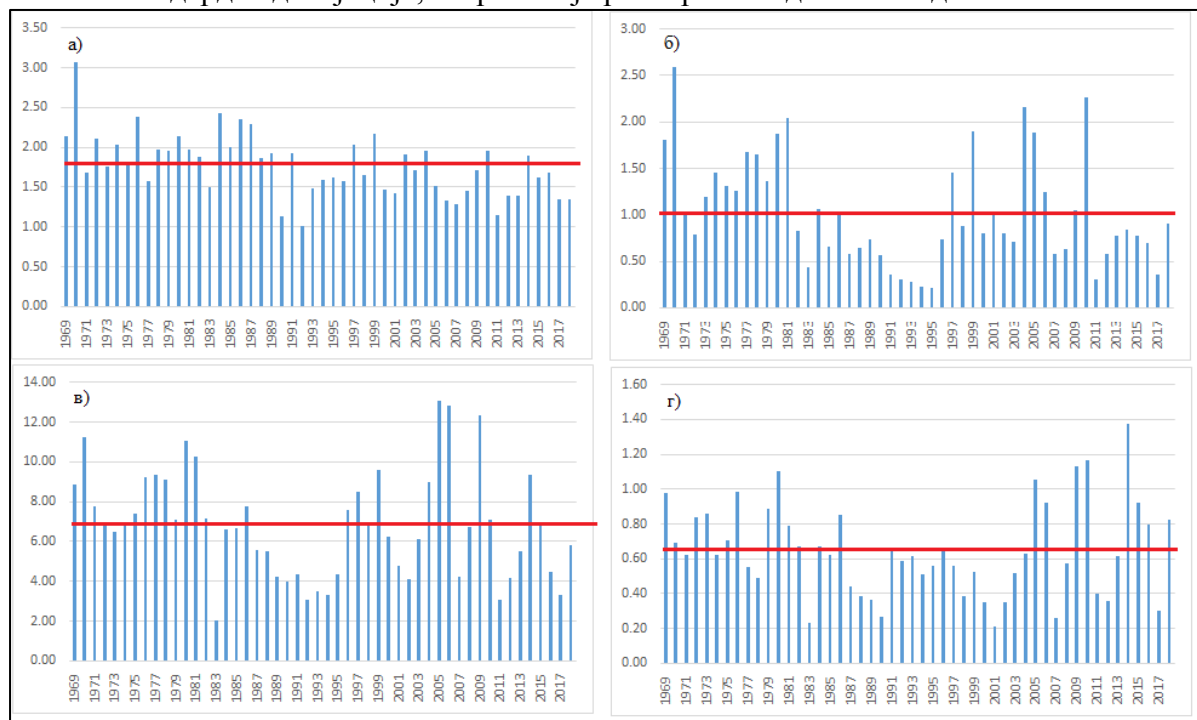
На основу вредности тренда, добијеног помоћу Mann-Kendall теста, извршена је класификација трендова на три категорије: благо опадајући тренд, умерено опадајући тренд и изразито опадајући тренд. Благо опадајући тренд карактеристичан је за профил Кусиће (сл. 19а), као и профиле на Шашкој реци и Црнајки, умерено опадајући тренд карактеристичан за профил Кула на Витовници (сл. 19б), док је изразито опадајући тренд карактеристичан за профил Жагубица на реци Млави (сл. 19в). Групе растућих и стагнантних трендова нису забележене у истраживаном сливу за посматрани временски период.



Сл. 19. Графички приказ благог (а), умереног (б) и израженог опадајућег тренда вредности (в) Q_{sr} у сливу Дунава (Пожаревац-Неготин)

У току дужег временског периода постоје одређене разлике у водности река 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. Чак се и неколико година за редом водност река може у многоне разликовати (од изразито водне до сушне). 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 поменућу сврху, за све обрађене токове (за које постоје емпиријски подаци средњих годишњих протицаја за 50 година, 1969-2019.), 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.



Сл. 20. Хидрограми средњегодишњих вредности протицаја за одабране профиле – Жагубица (Млава) (а), Кула (Витовница) (б), Кучево (Пек) (в) и Црнајка (Црнајка) (г)

За рангирање година по водности разматран је период 1969-2019. на неколико хидролошких профила у сливу реке Дунав у Источној Србији. Са хистограма средњих годишњих вредности протицаја (сл. 20), може се уочити да су неке године веома богате водом, а друге сиромашне. Због специфичних климатских услова који су били карактеристика неких од година, често су и на различитим хидролошким профилима године биле једнако водне. Ипак, због велике површине коју слив заузима, као и различитих локалних физичко-географских услова, постоје и извесне разлике. На првом анализираном профилима на реци Млава – Жагубици (сл. 20а), као посебно богата водом издвојена је 1970. година - $3,07 \text{ m}^3/\text{s}$ (2 пута већи протицај од просечног за читав посматрани период – $1,77 \text{ m}^3/\text{s}$), док су најмање богате водом биле 1992. година са $1,01 \text{ m}^3/\text{s}$, 1990. са $1,14 \text{ m}^3/\text{s}$ и 2011. година са $1,15 \text{ m}^3/\text{s}$ (око 55% мање од просечне вредности). На анализираном профилима реке Витовнице (Кула), најбогатија водом је такође била 1970. година (сл. 20б) (са чак 2,6 пута већом водношћу од просечне) и износила је $2,6 \text{ m}^3/\text{s}$, а пратиле су је 2010. година са $2,26 \text{ m}^3/\text{s}$ и 2004. година са $2,16$ (по 2 пута већи протицај од просека). Најмање вредности протицаја на Витовници су забележене 1994. и 1995. године, са вредношћу од свега $0,22 \text{ m}^3/\text{s}$ (око три пута мање од просека), као и 2011. године ($0,3 \text{ m}^3/\text{s}$).

У средњем делу тока Пека, на профилима Кучево (сл. 20в), године са највишом водности су биле 2005. ($13,08 \text{ m}^3/\text{s}$) и 2006. година ($12,8 \text{ m}^3/\text{s}$), а за њима и 2009. година ($12,34 \text{ m}^3/\text{s}$). У просеку су ове вредности биле дупло веће од средњих вредности протицаја за читав временски период. Најмање водна година на Пеку била је 1983. година са

вредношћу скоро три пута мањом од просечне ($2,05 \text{ m}^3/\text{s}$ у односу на $6,83 \text{ m}^3/\text{s}$). У сливу Поречке реке најводније године су биле 2014. година (Црнајка – $1,38 \text{ m}^3/\text{s}$, а Шашка – $3,1 \text{ m}^3/\text{s}$ – два пута веће вредности од просечне), 2010. година (Црнајка – $1,16 \text{ m}^3/\text{s}$, Шашка – $3,03$) и на профилу Шашка посебно водна била је 1976. година са вредношћу од $3,4 \text{ m}^3/\text{s}$. Најмање водна година на реци Црнајки била је 2001. година, са вредношћу протицаја од свега $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$, док је на реци Шашки (као код реке Пек) најмање водна година била 1983. година.

На основу анализе хистограма свих истраживаних профила (сл. 20) 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 21 годину (42%), а испод просека 29 година (58%). Регионалне разлике постоје због различитих локалних физичко-географских услова (на профилу Жагубица 24 године - 48% су биле изнад просечне вредности. Овакви резултати у складу су са општом тенденцијом преовлађујуће појаве опадајућих трендова вредности средњих годишњих протицаја, утврђених претходним статистичким тестом. *Оно што посебно треба нагласити је да иако су се ређе појављивале, водније године су се одликовале већим екстремима, односно већој појави изразито водних година, наспрам изразито сушним.* Међутим, главни недостатак овакве анализе (приликом проучавања бујичних токова) је у томе што нису посматране дневне вредности протицаја, јер се чак и у најмање водној години, може формирати бујица уколико се у року од два до три дана излучи нешто виша количина падавина.

Према водности, највећи број година спада у средњеводне 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.

Таб. 13. Бројчани и процентуални удео година према категоријама водности за више истраживаних профила (1969-2018.)

	В. село		Жагубица		Кула		Кусиће		Кучево		Црнај. Ш		Црнајка Ц	
	Г	%	Г	%	Г	%	Г	%	Г	%	Г	%	Г	%
Веома сушна	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сушна	5	10	7	14	7	14	6	12	8	16	8	16	9	18
Средњеводна	40	80	37	74	33	66	36	72	35	70	35	70	32	64
Водна	4	8	5	10	8	16	6	12	4	8	6	12	8	16
Веома водна	1	2	1	2	2	4	2	4	3	6	1	2	1	2
Укупно	50	100	50	100	50	100	50	100	50	100	50	100	50	100

(Хидролошки годишњази РХМЗ Србије)

На читавој посматраној територији најзаступљеније су средње водне године, на свим примерима са преко 60% од укупног броја година, с тим да њихово учешће варира у зависности од профила. Оне се јављају у просеку сваке друге године на већини испитиваних профила. Најдоминантније су средње водне године на току Млаве (профил Велико село – 80% и профил Жагубица – 74%). Најмањи удео средње водних година забележен је у сливу Црнајке – 64% и сливу Витовнице – 66%. Најдужи период средњих вода у континуитету забележен је на профилу Кусиће (Пек) са временским трајањем од десет година (1982-1991.), када је смењен дужим периодом сушних година (1992-1995.). Значајни су и периоди средњеводних година који су трајали по девет

година, а који су забележени на више профила: Црнајка (1991-1999.), Кучево (1971-1979.), Кусиће (1971-1979.), Кула (1982-1990.) и на станици Велико Село, чак два периода (1971-1979. и 1984-1992.). Најкраћи периоди појаве средњих вода карактеристични су за реку Шашку, где је регистрован један средњеводни период од седам година (1984-1989.), док су остали трајали доста краће.

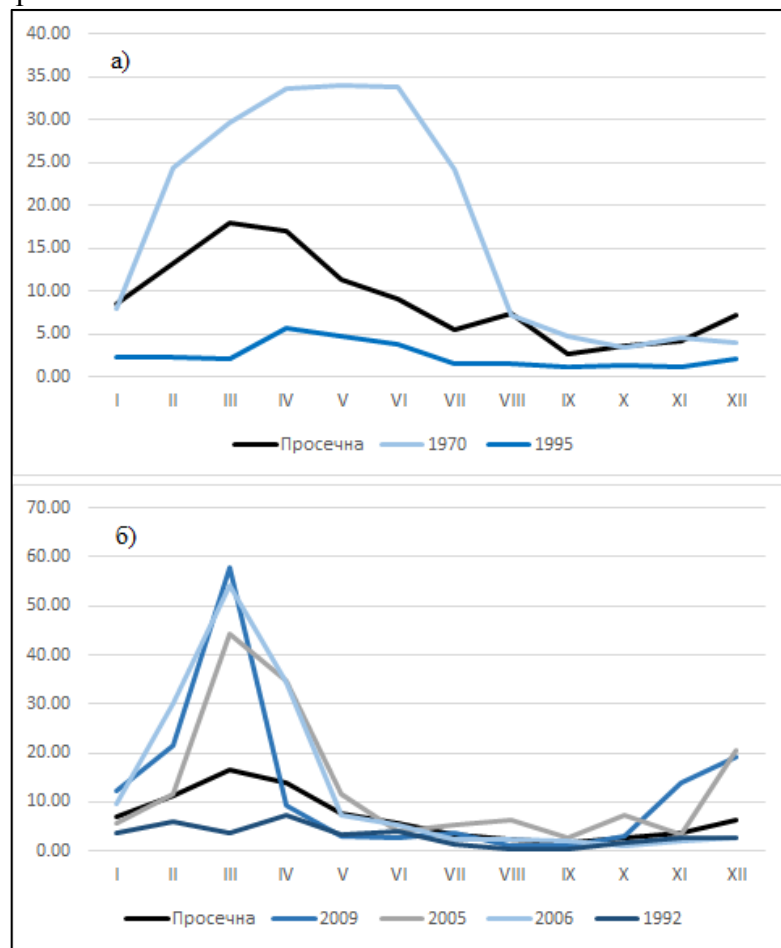
У посматраном периоду водне године јавиле су се најмање пута на профилима на реци Млави (по 5 пута – Велико село и 6 пута - Жагубица), на профилима Кучево (Пек) и профилима на реци Шашки (по 7 пута), затим следи профил Кусиће на Пеку (8 пута), док су се најчешће јављале на реци Црнајки (9 пута) и реци Витовници (10 пута). *За проучавање бујичних поплава у сливу ова чињеница је јако важна, с обзиром да је највише водних година забележено на најмањим сливовима који имају и највише предиспозиција за формирање разорних бујица.* 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 већини истраживаних профила, поклапа се са општим смањењем тренда вредности протицаја за све токове у Србији. На четири профила забележена је само једна веома водна година (ток Млаве и слив Поречке реке), на два профила су забележене по две веома водне године (углавном 1970., 2005. и 2010. године), док је три године забележена изразита водност једино на профилима Кучево (Пек). Ова чињеница осликава неуједначеност средњегодишњих протока воде на поменутој реци, где је у 50-огодишњем циклусу забележено седам водних година, од којих су чак *три категорисане као изразито водне.*

Код удела сушних година постоје одређени диспаритети посматрајући читав слив. Оне су се најмање пута јавиле у сливу Млаве (Велико Село – 5 пута, а Жагубица и Кула – 7 пута), док их је више забележено у сливу Пека (по 6 и 8 сушних година) и сливу Поречке реке (Црнајка – чак 9 пута). Најдужи низ сушних година у континуитету забележен је на профилима Кула на реци Витовници и износио је 5 година (1991-1995.). Веома/катастрофално сушне године нису забележене на посматраној територији у периоду 1969-2018.

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 на појединим токовима 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 Дунава на потезу између Неготина и Пожаревца смањује. Тачка промене просечних вредности протицаја на већини хидролошких профила је забележена током осамдесетих година (од 1981-1986.), што се поклапа са смањењем годишње количине падавина. Међутим, потребно је узети у обзир и антропогене активности у сливовима за шта су најбољи примери река Пек и Шашка река, чији су водни режими нарушени формирањем акумулација и коришћењем вода за потребе рудника бакра у Мајданпеку.

Као што је до сада објашњено, у педесетогодишњем периоду (1969-2018.), забележено је неколико посебно водних година на различитим профилима у сливу Дунава. 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 Дунава (на истраживаном сектору) варирају од профила до профила, а на највећем броју забележени су током марта и јуна. На сл. 21 графички је представљен

однос између најводнијих и најсушнијих година (по средњемесечним вредностима) у односу на просечне, за два репрезентативна профила која су смештена на две највеће реке у сливу: Млава (а) и Пек (б). На оба профила се може закључити да су водније године драстичније одступале од просечних вредности за 50-огодишњи период (чак и до три пута више), што је резултирало поплавним таласима које су пратиле овакво кретање водности река.



Сл. 21. Однос најводнијих и најсушнијих године у периоду 1969-2018., према средњемесечним вредностима на профили Велико Село (Млава) (а) и Кучево (Пек) (б)

Почев од летњег па до средине зимског периода године (од јула до новембра), средње месечне воде најводнијих година су углавном у нивоу просечних вода 50-годишњег периода. За разлику од већег дела године, пролећне воде имају значајније осцилације од просечних вредности. Током марта, априла и маја, чак шест година забележена је вредност средњег месечног протицаја већа од просечне за период, што представља преко 12% година. Посебно интересантан је месец март на реци Пек, у којем је забележен апсолутни максимални месечни протицај у све три изразито водне године које су регистроване на реци (2005., 2006., 2009. године).

Приликом истраживања максималних и минималних дневних протицаја, у сливу Дунава на потезу Пожаревац-Неготин, и њиховог значаја у истраживању поплавних таласа, сагледани су подаци за период од 70 година (1949-2018.), за станице за које постоје емпиријски подаци. Такође, приказани су и максимални и минимални протицаји станица које нису коришћене у истраживању због мањих низова података који за њих

постоје (Братинац и Горњак на Млави и Тополница на Поречкој реци), али су значајне за детаљније сагледавање водности у читавом сливу.

Таб. 14. Максимални и минимални протицаји на станицама у сливу Дунава (Пожаревац-Неготин)

Хидролошке станице		Минимални протицаји		Максимални протицаји	
Профил	Река	Q (m ³ /s)	Датум	Q (m ³ /s)	Датум
Братинац	Млава	0,563	25.09.1992.	132	23.02.1999.
Велико село		0,92	22.09.1990.	158	16.05.2014.
Горњак		0,06	10.08.2013.	137	25.05.1980.
Жагубица		0,215	27.07.1988.	19	24.03.1986.
Кула	Витовница	0,0	13.09.1987. ⁵	65	15.05.2014.
Кусиће	Пек	0,32	16.08.1988.	281	09.06.1976.
Кучево		0,1	14.07.1969.	368	16.05.2014.
Тополница	Поречка река	0,0	07.08.1995.	210	31.03.1982.
Црнајка	Шашка	0,0	16.08.1988.	52,1	07.10.1972.
Црнајка	Црнајка	0,0	13.07.2001. ⁶	144	10.7.1973.

(Хидролошки годишњази РХМЗ Србије)

Неке од најспецифичнијих година по водности у сливу реке Дунав биле су 1976. и 2014. година, које су по много чему обориле рекорд у хидролошким анализама и показатељима на простору Источне Србије. На чак три профила у посматраном сливу (у периоду од 70 година 1949-2018.) забележен је максимални протицај 2014. године, и то на профилу Велико село на реци Млави – 158 m³/s, на реци Витовници – 65 m³/s и на профилу Кучево на реци Пек – 368 m³/s (у сва три случаја током маја месеца). Друга рекордна година по највећем уделу максималних протицаја је 1976. година када је забележен максимални протицај на низводнијој станици на реци Пек – Кусиће (09.06.1976. – 281 m³/s). На осталим профилима реке Млаве максимални протицаји су се јавили током осамдесетих година прошлог века (Горњак – 25. мај 1980. године и Жагубица – 24. март 1986. године) и деведесетих година (Братинац – 23. фебруар 1999. године). У сливу Поречке реке, максимални водостаји су се јавили почетком седамдесетих година прошлог века (Шашка – 07. октобар 1972 – 52,1 m³/s и Црнајка – 10. јул 1973. године – 144 m³/s). Максимални протицаји јављају се најчешће као последица интензивних краткочасовних падавина у сливу, када се на површину слива изликује трећина просечне годишње суме падавина (Драгићевић & Филиповић, 2016).

Анализирајући удео месеци у којима су се јавили максимални протицаји закључујемо да су се на чак 40% станица максимални протицаји јавили у мају (четири станице), док га прати месец март са две станице. Чињеница да су се максимални протицаји на 60% профила јавили у пролећним месецима у којима нису у истом периоду забележене и највеће месечне количине падавина и средњегодишњег протицаја, врло је значајна за проучавање поплавних таласа и бујичарских токова и осликава неповољни водни режим река у сливу Дунава.

Што се минималних протицаја тиче, такође се може извршити компарација резултата са различитих хидролошких станица. Једна од година када је на више хидролошких станица забележен минимални протицај, за посматрани период, је 1988. и то на станици Кусиће на Пеку и на реци Шашки, истог датума (16.08. – 0,32 m³/s, односно 0,00 m³/s), као и на реци Млави на профилу Жагубица (17.07. – 0,215 m³/s).

⁵ На профилу Витовница велики број дана забележен је протицај од 0,00 m³/s (1987, 2003, 2009, 2011, 2012, 2013, 2015. године итд)

⁶ На профилу Црнајка на реци Црнајки више година забележен је минималан протицај од 0,0 m³/s (2001, 2007, 2012, 2013.)

Осамдесетих година минимални протицаји су забележени и на реци Витовници (13.09.1987.) када је она и пресушила. У првом делу последње декаде прошлог века минимални протицаји регистровани су на реци Млави, профилима Велико село (22.09.1990. – 0,92 m³/s) и Братинац (25.09.1992. – 0,563 m³/s) као и на Поречкој реци (07.08.1995. када није било протока воде). На мањим рекама у сливу (Витовница и Црнајка) више пута је током последњих петнаест година достигнут минимални рекорд од 0,0 m³/s (односно без протока воде), што само оправдава чињеницу о смањењу водности река источног дела Србије. На станици Горњак на Млави минимални протицај забележен је 10. августа 2013. године и износио је 0,06 m³/s.

Анализирајући удео месеци у којима су се јавили минимални протицаји можемо закључити да су најдоминантнији били током августа (40% станица), па потом током септембра (30%) и јула (30%). Опште је позната чињеница да су мањи токови у Србији периодични (сушице) тј. да имају само у одређеном делу године веће притицање у речна корита, него што су укупни губици. Због тога је у току више година проучаваног периода на њима забележена вредност протицаја од 0,00 m³/s (профили Црнајка и Витовница). На крају интересантно је поменути и месец јул у којем су неке реке доживеле минималне протицаје, а неке максималне. Специфичан пример је река Црнајка на којој је 10. јула 1973. године регистрован максимални протицај у 50-годишњем периоду (144 m³/s), да би 28 година касније, 13. јула 2001. године, иста река пресушила због недостатка воде у кориту. Овај податак само потврђује чињеницу о неповољном водном режиму мањих речних токова у сливу Дунава у источном делу Србије.

С обзиром на анализирани геоморфолошке, климатолошке и хидролошке услове у сливу Дунава (потез Пожаревац-Неготин), може се констатовати, да велики број токова у сливу има мање или више изражен бујични карактер хидролошког режима. Такође, присутне су и значајне неуједначености у водном режиму, највише условљене динамичним плувиометријским режимом и изразите антропогеним активностима. Због недостатка емпиријских података, режими водности мањих река и субсливова се не могу сагледати, а управо се они јављају као главни бујичарски токови у сливу. За слив реке Млаве посебно значајни датуми били су: 18. април 1977. године, када је на реци Млави и њеним притокама Бусур и Обршки поток формирана разорна бујица која је направила проблеме становницима околних насеља и 30. јун 1978. године, када су, због обилних падавина у сливу, река Млава и њене две најзначајније притоке Витовница и Тисница плавиле насеља. За реку Пек потребно је поменути 15. јун 1969. године када је дивљао главни речни ток, заједно са својом притоком Дубоком реком. На реци Црнајки је 20. маја 2005. године формирана једна од највећих бујица, док је септембра 2014. године једна од најразорнијих бујица погодила село Бољетин, када се излила Бољетинска река.

Сврха спроведених хидролошких анализа је била утврђивање динамике водних режима река Млаве, Пек и Поречке реке, њихових притока и саставница. На тај начин би се помогло у објашњењу ексцесивности отицајних вода, при чему су поводњи нагли, изразити и краткотрајни, а мале воде дуготрајне и сваке године се приближавају биолошком минимуму. Овакве карактеристике речних токова се директно рефлектују на интензитет ерозивних процеса, транспорт наноса, ерозију обала и засипање речног корита. У том смислу, анализирани су њене средње воде, а нарочита пажња је посвећена екстремним водама, њиховом нерегуларном јављању у току године и 50-огодишњег периода, као појавама које имају пресудни утицај на формирање бујичних таласа и појаву поплава.

5. ПРОЦЕНА РИЗИКА ОД ПОПЛАВА

5.1. Историјски записи поплава у сливу Дунава од Пожаревца до Неготина

У инвентару бујичних поплава који је урађен за територију Србије (Петровић А., 2014) за период 1915-2013. година, највећи број догађаја бујичних поплава забележен је у сливу Јужне Мораве (195), а потом у сливовима Западне Мораве (157) и Велике Мораве (127) (таб. 15). Непосредни слив Дунава се према броју догођених бујичних поплава налази на 8. месту на територији Србије, са 32 забележена догађаја и више од 1 жртве. У сливу Млаве забележно је 24 бујичне поплаве у којима су настрадале 3 особе, а у сливу Пека 6 догађаја плављења терена.

Таб. 15. Дистрибуција регистрованих догађаја бујичних поплава и број људских жртава по сливовима (Петровић А., 2014).

Бр.	Сливови	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.	<i>Дунав</i>	32	>1
9.	<i>Млава</i>	24	3
10.	Бели Дрим	20	>1
11.	Сава	14	>1
12.	Лепенац	9	1
13.	Пчиња	7	2
14.	<i>Пек</i>	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. године, у време владавине краља Стефана Уроша II Милутина и његовог рата против Византије, када се татарска војска потопила у нагло надошлом Дриму. Ови записи дају значајне податке и представљају историјски увод у Инвентар бујичних поплава у Србији.

Према подацима бившег Одсека за уређење бујица при Министарству шума и рудника старе Југославије, појаве јаких бујичних поплава Велике, Западне и Јужне Мораве, Млаве, Тимока и Дрине дешавале су се просечно сваке треће године и то: 1921., 1924., 1929., 1932., 1937. и 1940. године. Након Другог светског рата, велики и штетни надоласци бујичних токова скоро у свим нашим крајевима јавили су се 1947., 1948., 1951., 1953., 1957., 1961., 1963., 1965., 1967., 1969., 1970. и 1972. године (Gavrilović, 1975).

Таб. 16. Основни подаци о пописаним бујичним поплавама у сливу Тимока (Петровић А., 2014)

Датум	Слив на коме се бујична поплава догодила	Макро слив	Место	Број жртава
20-05-1915	Јасеничка река	Дунав	Кобишница	-
15-06-1969	Млава	Млава	Пут Пожаревац-Петровац	-
15-06-1969	Дубочка река	Пек	Дубока	-
15-06-1969	Безимени бујични водоток	Пек	Мајданпек	-
15-06-1969	Мали Пек	Дунав	Мајданпек	-
18-06-1969	Безимени бујични водоток	Пек	Рашанац	-
18-06-1969	Млава	Млава	Мало Црниће, Петровац	-
18-06-1969	Врвине	Пек	Раброво	-
16-02-1977	Обршки поток	Млава	Мало Црниће	-
18-04-1977	Млава	Млава	Мало Црниће, Петровац	-
18-04-1977	Бусур	Млава	Петровац	-
18-04-1977	Обршки поток	Млава	Мало Црниће	-
30-06-1978	Млава	Млава	Петровац, Мало Црниће	-
30-06-1978	Витовница	Млава	-	-
30-06-1978	Тисница	Млава	Жагубица	-
30-05-1980	Млава	Млава	-	-
30-08-1985	Млава	Млава	Петровац	3
21-02-1986	Млава	Млава	Жагубица	-
14-06-1992	Млава	Млава	Петровац	-
10-07-1999	Млава	Млава	Мало Црниће	-
10-07-1999	Кучајска река	Пек	Кучево	-
11-06-2002	Млава	Млава	Петровац, Каменово, Трновче, Дубочка	-
11-06-2002	Витовница	Млава	Рановац	-
11-06-2002	Бобрешка река	Млава	Манастирица	-
11-06-2002	Крупајска река	Млава	Крупаја	-
11-06-2002	Брезничка река	Млава	Брезница	-
11-06-2002	Бусур	Млава	Бусур, Табановац	-
11-06-2002	Близначка река	Млава	Близнак	-
27-02-2005	Витовница	Млава	Кула, Калиште, Мало Црниће, Аљудово	-
20-08-2005	Црнајка	Дунав	Црнајка	-
08-11-2009	Млава	Млава	Брадарац	-
08-11-2009	Пек	Пек	Клење, Раброво	-

Јунска поплава доњег Пека 1910. године била је једна од већих у прошлом веку и имала је катастрофалне последице. После јаких пљускова Пек је толико нашоа да је цео тај крај "претворио у дугачко језеро". Поплављено је преко 2.000 хектара и причињена штета већа од 600.000 тадашњих динара. Страдале су општине Велико

Градиште, где је поплављено 800 ha, Пожежено (400 ha), Чешљева Бара (400 ha), Кусиће (250 ha), Триброде (100 ha), Царевац и Раброво. После повлачења воде, на пољима се задржао плодан муљ просечне дебљине око 1 метар.

Током 1924. године, у Пожаревцу је било поплављено 100 кућа, а у општини Велико Градиште село Пожежено и 10 кућа у Кисилеву. Између Текије и Радујевца поплавом су били захваћени делови Текије, Сипа (40 кућа), Кладова, Брзе Паланке, итд. Поплављени су путеви Текија-Кладово и Кладово-Неготин, те се дуже време саобраћај на њима отежано одвијао.

Средином јануара 1938. године десиле су се катастрофалне ледене поплаве у ђердапском делу Дунава. Због мале ширине корита дошло је до заустављања леда у Казану. Узводно од овог места, лед се зауставио на дужини од 20 km. Ледена баријера у Казану довела је до успора воде и пораста водостаја код Доњег Милановца, узрокујући његово плављење (вода је продрла у 62 куће). Тешко је страдало и село Голубиње, 11 km низводно. Код Голубиња лед је био толике дебљине да су сељаци запрежним колима прелазили на другу страну реке. Дунавска вода је продрла и у долину Поречке реке, озбиљно угрожавајући село Мосна.

У јануару 1966. године, поново је дошло до ледене поплаве Дунава у Ђердапу. У Казану је образован затор дужине 27 km, са надводном висином 2-5 m. Ово је изазвало плављење стамбених зграда у Доњем Милановцу. Минирање је извршено 26. јануара, а то је проузроковало плављење најнижих делова Кладова и 32 куће у касније потопљеном Сипу.

У јануару 1974. године дошло је до необичне поплаве која је долини Пека нанела велике и вишегодишње последице, Под притиском огромне количине воде попустила је брана акумулационог језера које се користили за таложене флотацијске јаловине рудника бакра у Мајданпеку. Подземним путем, кроз пећину Ваља Фундата, вода са јаловином је отекла у Пек узводно од села Дебели ЈУГ, где је поплазни талас оштетио око 100 кућа. Корито Пека и његову алувијалну раван прекрио је слој сребрнастосиве масе чија је дебљина била неколико десетина центиметара.

Највеће бујичне поплаве догодиле су се у јуну 2002. године у сливу реке Млаве. Како је објавио Глас јавности 13.6.2002. године, због обилних падавина (током 48 сати пало је око 130 l/m² кише у Петровцу на Млави) које су изазвале поплаву евакуисано је 800 људи, а оштећени су и локални путеви. Највеће штете претрпеле су 4 општине Браничевског округа: Петровац на Млави, Мало Црниће, Жагубица и Пожаревац. Максимални водостај Млаве, код Великог Села забележен је 12.6. и износио је 600 cm (Хидролошки годишњак 1, 2002). Реч је о већем изливању, јер је граница ванредне одбране од поплава на овој станици 400 cm.

У источној Србији, интензивне падавине 15. септембра 2014. године, довеле су до формирања бујичног поплавног таласа на сливу Бољетинске реке, и на сливу Текије. Сво становништво из оба села је морало бити евакуисано, а до неких најугроженијих породица је могло само хеликоптером да се дође. Једна особа је изгубила живот. Материјалне штете су биле огромне, процењују се од 1.5 до 2 милиона евра. Текија је била неколико дана одсечена од околних насеља због клизишта и одрона.

Према различитим подацима (Гавриловић Љ., 1981), у сливу Млаве налази се 12000 хектара поплавних површина. Она угрожава сектор низводно од Горњачке клисуре, 170 ha у Крепољинском пољу и 1.800 ha у Жагубичкој котлини. На поплаве код ушћа Млаве од значаја су високе воде Дунава, које се успором изливају на 2.460 ha. Просечна ширина поплавног појаса је 2,5 km, а највећа (3 km) између Малог Црнића и Бабушнице, где паралелно главном току тече Могила, леви рукавац Млаве.

У сливу Пека, плавне површине захватају око 6.000 ha. Јављају се у долони главног тока низводно од Мишљеновца и у Кучевској котлини. Мале су ширине, најчешће до 1 km, изузев на сектору између села Средњева и Царевца где прелазе 2 km.

Бујичне поплаве у сливу реке Млаве чине велики проблем на подручју Града Пожаревца. Подручја на просторима доњег Подунавља (општина Мајданпек, Кладово и Неготин) су, такође, на списку најугроженијих, због поплава које могу да изазову бујични токови (Бољетинска река, Подвршка река, Јасеничка река и др.). У сливовима ових река изражен је и висок ниво подземних вода, па је због тога заштита од вода један од приоритетних водопривредних задатака на овом подручју. Велике поплаве на овом подручју у марту и априлу 2006. године, али и 2014. године, доказ су о озбиљности угрожености овог подручја. Нажалост, још увек за ово подручје не постоји Катастар бујичних токова.

5.2. Фактори настанка поплава у сливу Дунава од Пожаревца до Неготина

Наглашени феномен бујичних поплава у сливу Дунава од Пожаревца до Неготина објашњава се интензивним процесима ерозије и, као последица тога, израженим дисбалансом малих, средњих и великих вода. Сплет природних услова, али и ексцесивна експлоатација шума резултирале су у екстремно интензивним процесима ерозије и честој појави катастрофалних бујичних поплава које су за последицу имале људске губитке и значајне материјалне штете.

Анализа природних услова у сливу Дунава од Пожаревца до Неготина недвосмислено је показала да је овај простор својим геоморфолошким и хидролошким карактеристикама, али и наменом коришћења земљишта предиспониран за појаву већег броја природних непогода. Од свих непогода, територија слива је најугроженија поплавама, клизиштима, одронима 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 показале су велике осцилације протицаја на дневном нивоу, током сезона и на годишњем нивоу. Слив Дунава од Пожаревца до Неготина је добар пример стицања готово свих услова за честе и велике поплаве. Они се могу анализирати почев од положаја и орографије, знатне обесумљености делова терена и бујичних карактеристика многих притока, литолошких и педолошких својстава, слабе ретенционе моћи и фаворизовања (због конфигурације терена, плитког земљишта) површинског отицаја, намене коришћења земљишта, изградње комуникација, итд. Осим поплава реке Дунава, велики проблем представљају и многобројне притоке, јер све имају бројне карактеристике типичних бујичних токова код којих је одбрана од бујичних поплава знатно другачија и теже него одбрана поплава већих, алувијалних, водотокова.

Сви напред поменути, као и локални фактори у појединим субсливовима, доводе до тога да истражни простор 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.

На основу извршених анализа плувиометријског и хидролошког режима, потпуно је јасно да су поплаве у сливу Дунава од Пожаревца до Неготина 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, као најчешћи узрок поплава 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. 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 сливу Дунава од Пожаревца до Неготина. 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 Дунава од Пожаревца до Неготина 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, 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 силтне 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 изражитији облици формиранли линијским кретањем воде: браздице, базде, вододерине и јаруге. Доспевањем до водотокова као основних елемената доње ерозивне базе, еродо-

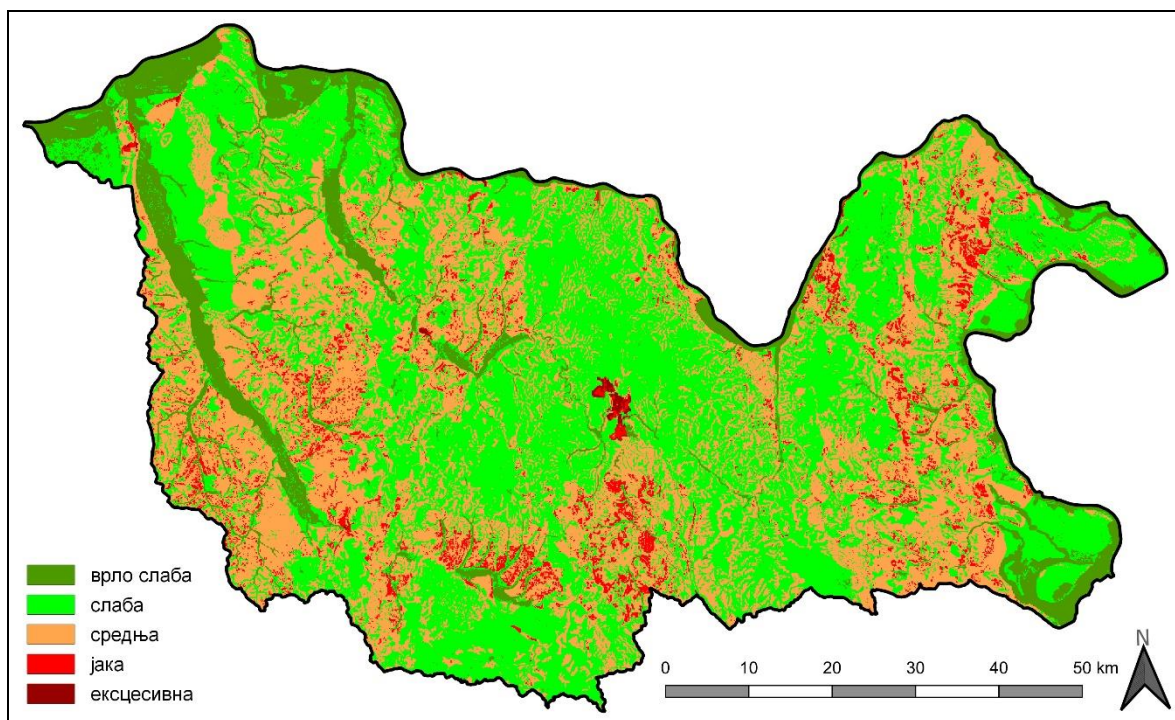
вани материјал модификује механички и акумулативни флувијални процес, формирањем различитих облика флувијалног рељефа. Због разноврсности облика и површине коју захвата на простору слива Дунава од Пожаревца до Неготина, процес ерозије земљишта (денудације) се с пуном оправданошћу може уврстити у доминантне геоморфолошке процесе на истраживаном простору.

Таб. 17. Категорије ерозије и средњи коефицијент ерозије (Z) за слив Дунава од Пожаревца до Неготина

Категорија ерозије	Површина [km ²]	Удео у укупној површини [%]
ексцесивна	10.39	0.17
јака	285.09	4.68
средња	2342.86	38.50
слаба	2824.40	46.41
врло слаба	623.15	10.24
укупно	6085.89	100.00

Слив	Површина [km ²]	Z sr
Млава	1897.95	0.43
<i>Витовница</i>	283.96	0.49
Пек	1228.08	0.42
Поречка река	493.82	0.39
<i>Шашка река</i>	235.14	0.39
<i>Црнајка</i>	96.53	0.37
Слатинска река	199.50	0.44
Замна	188.07	0.47
Јасеничка река	330.80	0.40
истраживани простор	6085.89	0.40

Заступљеност ексцесивне (I) и јаке (II) категорије ерозије је мала, 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 Дунава од Пожаревца до Неготина припадају средњој ерозији ($Z_{sr}=0,42$), односно трећој категорији разорности. Више од половине слива се налази у категорији врло слабе и слабе ерозије, али је и категорија средње ерозије геопросторно веома заступљена (38,50%). 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. 22. Карта интензитета ерозије у сливу Дунава од Пожаревца до Неготина

На основу урађене карте ерозије у сливу Дунава од Пожаревца до Неготина, 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 поменутим литолошким јединицама јављају се типови земљишта који су склони еродовању. Такође, неогени седименти и флиш се интензивније користе у пољопривредне сврхе што је у сагласности са рецентном наменом коришћења земљишта у сливу, а на осталим типовима стена су у прошлости шуме интензивно крчене, док и данас већина шума није адекватног склопа, са становишта борбе против ерозије.

У циљу уврђивања степена бујичности различитих водотока у сливу Дунава од Пожаревца до Неготина, 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 Дунава од Пожаревца до Неготина

Државни путеви I и II реда у сливу Дунава од Пожаревца до Неготина угрожени су од две врсте поплава: поплаве од већих (алувијалних) водотока и бујичних поплава. 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 Дунава од Пожаревца до Неготина, угроженост путева I и II реда, од поплава већих водотокова 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 Дунава од Пожаревца до Неготина 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.

Веgetација 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 Дунава од Пожаревца до Неготина на 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:

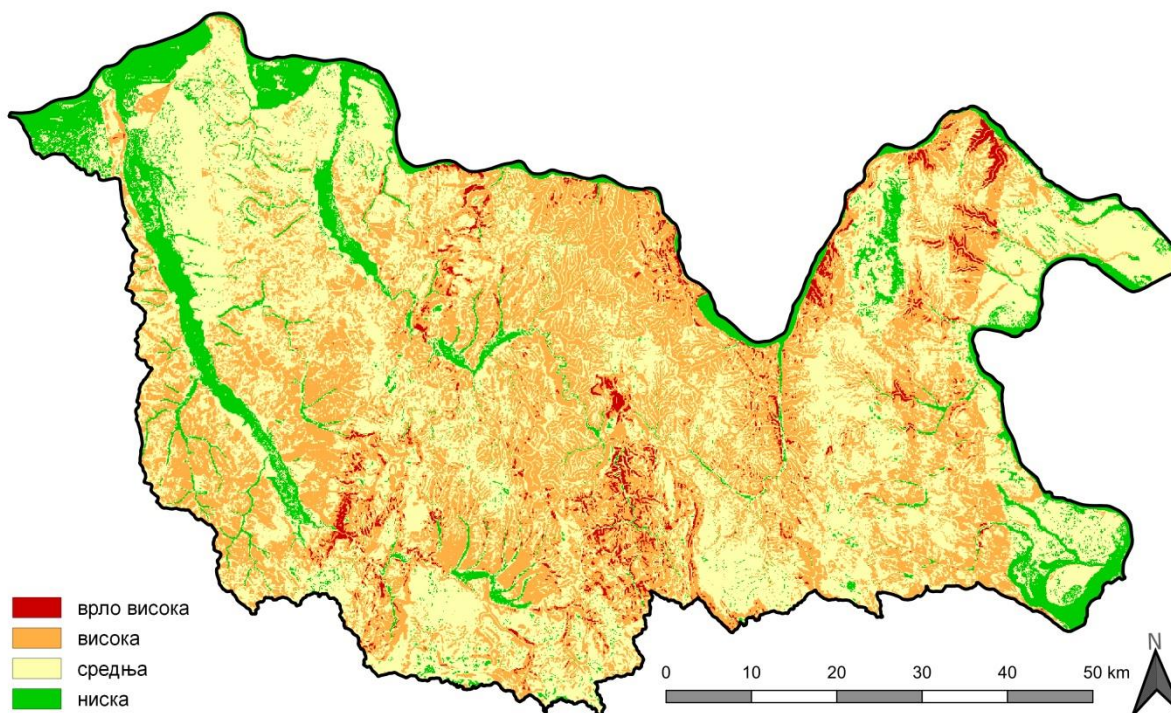
$$V = 6,42 \cdot \ln(BSI) + 10$$

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.

Након класификације добијених вредности FFPI утврђено је да је класа врло високе подложности заступљена на 152,11 km², односно на 2,50% површине слива Дунава од Пожаревца до Неготина, а високе на 2243,04 km², што представља 36,86% његове укупне површине. Ово нам показује да је 39,36% слива Дунава од Пожаревца до Неготина веома подложно настанку бујица и овај податак треба озбиљно узети у разматрање. Класа средње подложности заузима 49,17%, а ниске 11,47% укупне површине слива (таб. 18). Дакле, свега 11,47% слива није значајније угрожено бујичним поплавама.

Таб. 18. Површине класа угрожености терена бујичним поплавама према FFPI методи у сливу Дунава од Пожаревца до Неготина

FFPI класе подложности бујицама	Површина [km ²]	Удео у укупној површини [%]
врло висока	151.11	2.50
висока	2243.04	36.86
средња	2992.71	49.17
ниска	698.03	11.47
укупно	6085.89	100.00



Сл 23. Подложност (предиспонираност) терена за настанак бујица у сливу Дунава од Пожаревца до Неготина

У овој табели није било могуће да се прикаже колика дужина путева је угрожена бујичним поплавама. Због тога је то приказано по површини на картама подложности бујичним поплавама и на друге две карте су приказане локације укрштања путева и бујичних токоваи класа угрожености од бујичних поплава на тим локацијама. Укупно су на картама и у таб. 19 приказане 608 локација са следећим класама угрожености (према вредности FFPI индекса):

Таб. 19. Локације укрштања путева и бујичних токова и степени угрожености

Степен угрожености	Број локација	%
врло висока угроженост	41	6,74
висока угроженост	424	69,74
средња угроженост	133	21,88
ниска угроженост	10	1,64
Укупно	608	100

Према томе ако се гледа по броју локација пропуста 76,48 % 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 шропуст 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 Дунава од Пожаревца до Неготина, које су напред описане и анализе FFPI индекса може се закључити да на сливу постоји 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.

6. ЕВИДЕНЦИЈА МЕСТА НА ПУТНОЈ МРЕЖИ УГРОЖЕНИХ ПОЈАВОМ ПОПЛАВА

6.1. Постојећа путна инфраструктура у сливу Дунава од Пожареваца до Неготина

На подручју слива развијена је мрежа државних путева I и II реда. Окосницу саобраћајне мреже чине путеви IB реда, IIА реда и IIБ реда. Ниже се даје списак државних путева у сливу Дунава од Пожареваца до Неготина.

Државни путеви IB реда:

1. Пут бр. 33: Веза са државним путем A1 – Пожаревац – Кучево – Мајданпек – Неготин – државна граница са Бугарском (гранични прелаз Мокрање)
2. Пут бр. 34: Пожаревац – Велико Градиште – Голубац – Доњи Милановац – Поречки мост – веза са државним путем бр. 35
3. Пут бр. 35: Државна граница са Румунијом (гранични прелаз Ђердап) – Кладово – Неготин – Зајечар

Државни путеви IIА реда :

4. Пут бр. 147: Жабари – Петровац на Млави – Кучево
5. Пут бр. 159: Пожаревац – Костолац
6. Пут бр. 161: Братинац – Салаковац – Мало Црниће – Петровац на Млави – Жагубица – Брестовац
7. Пут бр.162: Велико Градиште – Макце – Божевац – Рановац – Петровац на Млави – Тановац – Дубница – Свилајнац
8. Пут бр. 163: Голубац – Зеленик – Љешница
9. Пут бр. 164: Доњи Милановац – Мајданпек – Дебели Луг – Јасиково – Жагубица
10. Пут бр. 165: Поречки мост – Клокочевац – Милошева Кула – Заграђе
11. Пут бр. 167: Кладово – Корбово – Милутиновац
12. Пут бр. 168: веза са државним путем 35 – Душановац – државна граница са Румунијом (гранични прелаз Кусјак)
13. Пут бр. 186: Водна – Крепољин

Државни путеви IIБ

14. Пут бр. 371: Пожаревац (веза са државним путем 34) – Дубравица
15. Пут бр. 372: Рам – Кличевац – Братинац
16. Пут бр. 373: Рам – Тополовник
17. Пут бр. 374: Браничево – Миљевић – Зеленик
18. Пут бр. 375: Берање – Средњево – Миљевић
19. Пут бр. 376: Малешево – Ракова Бара – Турија
20. Пут бр. 378: Пожаревац (веза са државним путем 33) – Велико Село – Орљево – Велики поповац – веза са државним путем 147
21. Пут бр.379: Александровац – Орљево – веза са државним путем 161
22. Пут бр. 389: Стража – Брезовица – Борско Језуеро
23. Пут бр. 393: Јасиково – Влаоле – Кривељ
24. Пут бр. 396: Поречки мост – Брза Паланка
25. Пут бр. 397: Слатина – Штубик

26. Пут бр. 398: Речка – Неготин
 27. Пут бр. 399: Плавна – Поповица - Сиколе – Салаш
 28. Пут бр. 400: Неготин – Радујевац – Прахово – Самариновац – веза са државним путем 168
 29. Пут бр. 401: Мало Црниће – Божевац

Таб. 20. Укупна дужина свих државних путева по категоријама у сливу реке Дунав од Пожаревца до Неготина

Категорија саобраћајница	Дужина [km]	Удео [%]
ИБ	411.25	38.30
ПА	397.48	37.01
ПБ	265.12	24.69
укупно	1073. 85	100.00

6.2. Евиденција места угрожених поплавама

У циљу евиденције места на путној мрежи која су угрожена поплавама, извршен је обилазак путне мреже и регистровани пропусти и мостови и њихово стање са аспекта протицајног профила и евентуалне засутости наносом или неким другим материјалом.

Евиденција угрожености од бујичних поплава рађена је на основу вредности ФФРП 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 итд.
- зараслости корита бујичних токова узводно и низводно од пропуста.

Локалитети угрожених поплавама од бујичних поплава дате су у таб. 25 и на картама.

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.

Таб. 21. Површине угрожене поплавама реке Дунав од Пожаревца до Неготина вероватноће појаве 1% и 0,1-1%

Повратни период	Површина [km ²]	Удео у укупној површини [%]
Q 1%	124.73	2.05
Q 0,1-1%	12.48	0.21
укупно	137.21	2.25

Таб. 22. Дужине саобраћајница угрожене поплавама реке Дунав од Пожаревца до Неготина вероватноће појаве 1% и 0,1-1%

Категорија	Q1% [km]	Q0,1-1% [km]	Укупно [km]
ІБ	0.73	1.38	2.11
ІІБ	6.90	1.59	8.49

Таб. 23. Деонице путева угрожене поплавним таласима реке Дунав од Пожаревца до Неготина вероватноће појаве 1%

Q 1%											
Категорија	Ознака пута	Ознака деонице	Деоница		Дужина [m]	од станицажа [km]	од X	од Y	до станицажа [km]	до X	до Y
ІБ	34	03409	Браничево (Доња Крушевица)	Голубац	276	55.095	7549384	4946142	55.371	7549571	4945939
		03409	Браничево (Доња Крушевица)	Голубац	86	55.671	7549805	4945755	55.757	7549881	4945715
		03410	Голубац	Доњи Милановац	149	57.585	7551634	4945645	57.733	7551774	4945690
		03410	Голубац	Доњи Милановац	104	59.073	7552949	4946179	59.178	7553035	4946236
		03410	Голубац	Доњи Милановац	78	59.307	7553161	4946259	59.385	7553233	4946285
		03410	Голубац	Доњи Милановац	34	59.582	7553423	4946266	59.617	7553454	4946279
ІБ	371	37101	Пожаревац (Дубравица)	Дубравица	3804	7.167	7507940	4949507	10.971	7505484	4952028
	373	37301	Рам	Тополовник	3093	10.151	7532656	4954814	13.244	7534871	4953243

Таб. 24. Деонице путева угрожене поплавним таласима реке Дунав од Пожаревца до Неготина вероватноће појаве 0,1-1%

Q 0,1-1%											
Категорија	Ознака пута	Ознака деонице	Деоница		Дужина [m]	од станицажа [km]	од X	од Y	до станицажа [km]	до X	до Y
ІБ	34	03409	Браничево (Доња Крушевица)	Голубац	95	55.000	7549333	4946221	55.095	7549384	4946142
		03409	Браничево (Доња Крушевица)	Голубац	7	55.371	7549571	4945939	55.378	7549576	4945934
		03409	Браничево (Доња Крушевица)	Голубац	21	55.453	7549631	4945884	55.473	7549646	4945870
		03409	Браничево (Доња Крушевица)	Голубац	19	55.652	7549789	4945764	55.671	7549805	4945755
		03409	Браничево (Доња Крушевица)	Голубац	21	55.757	7549881	4945715	55.778	7549900	4945705
		03410	Голубац	Доњи Милановац	421	57.164	7551222	4945568	57.585	7551634	4945645
		03410	Голубац	Доњи Милановац	248	57.733	7551774	4945690	57.981	7552015	4945742
		03410	Голубац	Доњи Милановац	172	58.473	7552424	4945941	58.646	7552543	4946051
		03410	Голубац	Доњи Милановац	21	59.053	7552930	4946170	59.073	7552949	4946179
		03410	Голубац	Доњи Милановац	130	59.178	7553035	4946236	59.307	7553161	4946259
		03410	Голубац	Доњи Милановац	10	59.385	7553233	4946285	59.396	7553243	4946284
		03410	Голубац	Доњи Милановац	22	59.560	7553401	4946259	59.582	7553423	4946266
		03410	Голубац	Доњи Милановац	199	59.617	7553454	4946279	59.815	7553616	4946394

Q 0,1-1%											
ПБ	371	37101	Пожаревац (Дубравица)	Дубравица	635	6.532	7508366	4949037	7.167	7507940	4949507
	372	37202	Рам	Братинац (Бабушинац)	205	3.234	7527019	4960664	3.439	7526874	4960519
		37202	Рам	Братинац (Бабушинац)	201	4.129	7526359	4960062	4.330	7526200	4959937
		37202	Рам	Братинац (Бабушинац)	106	7.024	7524183	4958218	7.130	7524103	4958149
		37202	Рам	Братинац (Бабушинац)	166	7.862	7523611	4957610	8.029	7523500	4957487
	373	37301	Рам	Тополовник	49	10.102	7532621	4954846	10.151	7532656	4954814
		37301	Рам	Тополовник	226	13.244	7534871	4953243	13.470	7535015	4953069

Таб. 25. Пресеци водотокова и путева са предлогом радова и мера у сливу Дунава од Пожареваца до Неготина

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
Вежа са државним путем А1 - Пожаревац - Кучево - Мајданпек - Неготин - државна граница са Бугарском (гранични прелаз Мокрање) (ПБ - 33)										
03307 _ Пожаревац (Орљево) (3305) - Салаковац (3306)										
585	21.995	7519528, 4938704	висок	Млава	Млава	Мало Црниће	Мост	-	Бетонски, на 6 стубова.	
520	24.048	7521421, 4938125	средњи	Млава (канал)	Млава	Мало Црниће	Мост	-	Бетонски, на два стуба са луком у средини. Корито узводно јако обрасло, низводно забарено и густа барска вегетација.	4
03325 _ Салаковац (Велико Црниће) (3322) - Забрега (Божевац) (3307)										
522	28.611	7525875, 4937365	средњи	Шапински поток	Млава	Мало Црниће	Ц	Ø 1,0	Пропуст чист, узводно и низводно јако обрасло без издиференцираног корита.	4
523	30.383	7527587, 4936916	средњи	Шапински поток	Млава	Мало Црниће	З	1,2/3,0	Бетонски, корито обрасло зљастом вегетацијом.	3
03310 _ Макце (3308) - Љешница (3309)										
563	45.710	7539986, 4936380	висок	Петров поток	Пек	Кучево	Мост	-	Засвођен од бетона.	
564	47.184	7541197, 4937119	висок	-	Пек	Кучево	П	2,0/3,5	Бетонски, обални зидови од КЦМ. Узводно јако обрасло, низводно зацевљен.	3
565	49.542	7542695, 4935431	средњи	Прокидана	Пек	Кучево	З	1,0/1,0	Бетонски. Зарастао у вегетацију, нема наноса.	4
567	51.691	7544311, 4934034	висок	Мустапићки поток	Пек	Кучево	Мост	-	Засвођени од КЦМ.	
568	53.490	7545778, 4933069	висок	Буков поток	Пек	Кучево	Мост	2,0/10,0	Бетонски. У кориту има ситног наноса.	

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
530	54.767	7546949, 4932741	висок	Пек	Пек	Кучево	Мост	-	Бетонски, на три стуба.	
03311 _ Љешница (3309) - Турија (3310)										
531a	58.488	7549208, 4931590	висок	-	Пек	Кучево	П	1,1/2,2	Бетонски. Корито јако обрасло, очишћено у зони пропуста.	4
531	58.738	7549443, 4931674	висок	-	Пек	Кучево	З	1,3/2,3	Бетонски. Корито узводно јако обрасло у вегетацију. Низводно на 1,5 m се налази пропуст од пруге.	4
532	58.937	7549635, 4931725	висок	-	Пек	Кучево	Мост	1,6/5,8	Бетонски. Корито узводно јако обрасло у разноврсну вегетацију а низводно у травну вегетацију.	3;4
533	59.246	7549931, 4931804	висок	-	Пек	Кучево	П	2,5/3,0	Бетонски.	
534	59.818	7550469, 4931869	висок	-	Пек	Кучево	П	0,8/3,5	Бетонски. У пропусту доста ситног наноса. Корито јако обрасло. Заштитна ограда узводно оштећена, низводно пала у пропуст.	2;13
535	60.286	7550850, 4931600	висок	Туријски поток	Пек	Кучево	Мост	2,0/5,5	Бетонски.	
03312 _ Турија (3310) - Кучево (3311)										
539	61.238	7551297, 4930820	врло висок	Дајша	Пек	Кучево	П	0,6/1,6	Бетонски. Поред овог пропуста на путу 376 затворен одводни канал уз пут и вода се слива низ пут и угрожава и пут 33 на локацији поред овог пропуста и 376 пут.	9

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
539a	61.247	7551295, 4930812	врло висок	Дајша	Пек	Кучево	Мост	-	Бетонски са једним централним стубом. Вода иде левом половином моста.	
536	62.262	7550983, 4929889	врло висок	-	Пек	Кучево	П	1,2/3,0	Бетонски. Јако обрастао низводно, узводно иде поред куће и одржаван је. На 1m висине се налази попречна цев Ø 10 cm која смањује профил. Пар метара ниже налази се пруга паралелна са путем чији је пропуст затворен. Хитно очистити јер ако се јави успор од њега угрозиће пут.	2;4
537	65.150	7550900, 4927253	врло висок	-	Пек	Кучево	-	-	Јако обрастао, немогуће одредити димензије. Хитно чишћење.	2
538	67.122	7552150, 4926854	врло висок	-	Пек	Кучево	П	2,5/5,0	Бетонски, чист.	
540	68.954	7553513, 4926305	висок	-	Пек	Кучево	П	1,3/5,0	Бетонски. Узводно регулација од КЦМ, низводно зацевљен.	
03313 _ Кучево (3311) - Дебели Луг (3312)										
541	69.619	7553861, 4925907	висок	-	Пек	Кучево	П	2,3/4,0	Бетонски. Низводно обрастао у зељасту вегетацију.	3
542	71.203	7555007, 4924871	висок	Посушка река	Пек	Кучево	П	2,8/5,0	Бетонски. Попречне цеви на висини 1,7 - 2,2 m блокирају профил.	

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
543	72.501	7556161, 4924354	висок	Шевица	Пек	Кучево	Мост	2,8/7,0	Бетонски. Ограда на низводној страни оштећена, потребна реконструкција.	13
544	81.374	7561267, 4927100	висок	Волујска река	Пек	Кучево	Мост	2,0/9,5	Бетонски. У зони моста корито од КЦМ.	
545	83.089	7562976, 4927222	средњи	-	Пек	Кучево	З	0,9/0,9	Бетонски. Корито обрасло у травну вегетацију.	3
546	84.966	7564579, 4927710	висок	Бродица	Пек	Кучево	Мост	-	Бетонски на два носећа стуба.	
547	86.119	7565580, 4927332	висок	-	Пек	Кучево	П	4,5/4,0	Бетонски. Корито обрасло зељастом вегетацијом.	3
548	87.025	7566210, 4926818	висок	-	Пек	Кучево	Ц	-	Скоро потпуно засут наносом. Хитно чишћење.	2
551	87.723	7566780, 4926716	висок	Железник	Пек	Кучево	Мост	-	Бетонски на два стуба, река тече средином. У кориту мало ситног наноса а узводно у кориту два оборена стабла. Потребно уклонити.	1;7
549	87.877	7566745, 4926570	висок	-	Пек	Кучево	З	1,8/1,6	Бетонски. Узводно јако стрмо корито и доста ситног наноса у њему.	1
527	89.438	7567026, 4925927	висок	-	Пек	Кучево	П	1,7/4,0	Бетонски. Низводно 1/4 пропуста засута земљом. Очистити.	1
550	89.755	7566967, 4925622	висок	-	Пек	Кучево	З	1,5/2,0	Бетонски.	
552	90.709	7566983, 4924893	средњи	-	Пек	Кучево	З	0,9/1,0	Бетонски. Корито јако обрасло у вегетацију а у зони пропуста очишћено.	4

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
553	90.985	7567120, 4924653	висок	-	Пек	Кучево	З	2,1/1,8	Бетонски. Чист.	
528	93.639	7568771, 4923229	висок	Пек	Пек	Кучево	Мост	-	Бетонски мост на два средишња стуба. У профилу моста заглављења оборена стабла на којима се скупљају грање и ђубре. Река тече средином. Потребно уклонити.	7
569	96.155	7567558, 4922184	висок	-	Пек	Кучево	З	0,5/1,0	Бетонски. У кориту крупни комади камења. Узводно велики нагиб корита.	1
570	96.233	7567595, 4922119	висок	-	Пек	Кучево	З	0,7/1,0	Бетонски.	
571	96.783	7567968, 4921945	висок	-	Пек	Кучево	З	0,9/1,0	Бетонски. Са узводне стране потребно очистити од наноса.	1
572	98.084	7568344, 4921316	висок	-	Пек	Кучево	З	1,7/3,0	Бетонски.	
573	98.703	7568338, 4920774	висок	-	Пек	Кучево	-	-	Ако постоји онда је затрпан. Потребно очистити или направити.	12
574	101.260	7568303, 4919606	висок	-	Пек	Мајданпек	З	1,1/0,8	Бетонски.	
575	101.536	7568333, 4919333	висок	-	Пек	Мајданпек	П	1,8/2,0	Бетонски. Ситан нанос по дну.	1
576	101.675	7568414, 4919221	висок	-	Пек	Мајданпек	П	1,6/2,0	Бетонски.	
577	102.032	7568667, 4918977	висок	-	Пек	Мајданпек	З	1,0/1,0	Бетонски.	
579	102.510	7569098, 4918820	висок	-	Пек	Мајданпек	П	0,7/2,0	Бетонски. У кориту има доста ситног	1

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
									наноса.	
580	105.647	7570207, 4918581	средњи	-	Пек	Мајданпек	П	1,4/2,0	Бетонски.	
581	105.890	7570440, 4918519	средњи	-	Пек	Мајданпек	П	2,3/3,0	Бетонски.	
582	107.384	7570786, 4917495	висок	-	Пек	Мајданпек	П	0,7/1,0	Бетонски. У кориту има спрудова формираних од ситног наноса.	1
583	108.269	7571144, 4916718	висок	Грабова река	Пек	Мајданпек	Мост	0,5/7,0	Бетонски. У кориту има спрудова формираних од ситног наноса.	1
529	108.624	7571166, 4916379	висок	Пек	Пек	Мајданпек	Мост	-	Бетонски мост на четири средишња стуба.	
554a	109.459	7571723, 4915848	висок	-	Пек	Мајданпек	Мост	2,8/10,0	Бетонски. Корито обрасло зељастом вегетацијом.	3
03314 _ Дебели Луг (3312) - Мајданпек (3313)										
556	113.017	7573079, 4917671	висок	-	Пек	Мајданпек	З	0,5/1,0	Бетонски. Ситан нанос по дну.	1
557	113.400	7573378, 4917909	висок	Огашу Лунга	Пек	Мајданпек	Мост	1,6/11,0	Бетонски. У кориту доста наноса средње крупноће.	1
559	116.592	7574859, 4920062	висок	Мали Пек	Пек	Мајданпек	Мост	2,3/8,5	Бетонски. Корито регулисано, КЦМ.	
560	117.000	7575076, 4920331	висок	-	Пек	Мајданпек	П	0,4/3,0	Бетонски. Пун љубрета, скоро запушен. Узводно корито бетонирано, а узводније вода иде испод објекта. Низводно вода иде у цев.	1
03315 _ Мајданпек (3313) - Милошева Кула (3314)										

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
562	120.190	7576329, 4919788	средњи	-	Пек	Мајданпек	З	1,8/3,0	Бетонски. Узводно постоји преграда и крупни комади наноса, велики нагиб корита.	1
561	120.259	7576362, 4919731	средњи	-	Пек	Мајданпек	-	-	Пропуст неприступачан, ако постоји дубоко је испод пута. Пут није угрожен.	2
400	121.668	7576539, 4918724	висок	-	Поречка река/Шашка река	Мајданпек	-	-	Пропуст неприступачан, дубоко испод пута. У кориту има пуно оборених стабала и пањева, низводно густо обрасло у вегетацију.	2
399	122.354	7577013, 4918404	висок	-	Поречка река/Шашка река	Мајданпек	-	-	Пропуст неприступачан, ако постоји дубоко је испод пута. Пут није угрожен.	2
398	122.869	7577240, 4917947	висок	-	Поречка река/Шашка река	Мајданпек	З	1,6/1,9	Бетонски, чист.	
397	123.557	7577306, 4917292	висок	Шашка река	Поречка река/Шашка река	Мајданпек	Мост	2,2/8,0	Бетонски. Корито обрасло у вегетацију очистити.	2
396	124.548	7577825, 4916494	висок	-	Поречка река/Шашка река	Мајданпек	П	0,7/4,0	Бетонски. На узводној страни профил засут 1,5 m са десне стране. Потребно очистити.	1
395	124.999	7578118, 4916183	висок	-	Поречка река/Шашка река	Мајданпек	Ц	Ø 1,0	30 cm наноса. Очистити.	1
394	125.093	7578200, 4916139	висок	Шашка река	Поречка река/Шашка	Мајданпек	Мост	1,4/11,0	Бетонски.	

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
					река					
393	125.275	7578303, 4915989	висок	-	Поречка река/Шашка река	Мајданпек	П	1,0/2,0	Узводно КЦМ, низводно бетонски.	
392	126.097	7578928, 4915601	висок	-	Поречка река/Шашка река	Мајданпек	П	0,6/2,0	Бетонски.	
391	126.458	7579245, 4915438	висок	Шашка река	Поречка река/Шашка река	Мајданпек	Мост	2,6/10,0	Бетонски. Низводно у кориту оборена стабла, уклонити.	7
390	126.764	7579147, 4915163	висок	Шашка река	Поречка река/Шашка река	Мајданпек	Мост	-	Бетонски на два централна стуба. Вода тече левом трећином профила.	
389	127.195	7579291, 4914775	висок	-	Поречка река/Шашка река	Мајданпек	Ц	Ø 1,0	50 см наноса. Потребно очистити.	1
388	127.330	7579395, 4914689	средњи	-	Поречка река/Шашка река	Мајданпек	П	0,9/2,0	Бетонски.	
387	127.696	7579711, 4914512	висок	Шашка река	Поречка река/Шашка река	Мајданпек	Мост	-	Бетонски на два централна стуба. Вода тече пуним профилем.	
386	128.796	7580212, 4913862	висок	Шашка река	Поречка река/Шашка река	Мајданпек	Мост	-	Бетонски на два централна стуба. Вода тече средином профила. Заштитна ограда оштећена, потребна реконструкција.	13
385	129.860	7580927, 4913181	средњи	Огашу Шчербан	Поречка река/Шашка река	Мајданпек	Мост	2,2/6,0	Бетонски.	
384	130.037	7581100, 4913156	висок	Шашка река	Поречка река/Шашка река	Мајданпек	Мост	-	Бетонски на два централна стуба. Вода тече целом ширином	

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
									профила.	
383	131.485	7581449, 4912268	висок	Бели Изворац	Поречка река/Шашка река	Мајданпек	П	0,6/2,0	Бетонски.	
382	131.587	7581482, 4912172	висок	Шашка река	Поречка река/Шашка река	Мајданпек	Мост	-	Бетонски са два централна стуба. Вода тече средином.	
380	132.685	7582237, 4912345	висок	-	Поречка река/Шашка река	Мајданпек	З	1,5/1,5	Бетонски. Мало ситног наоса по дну.	1
381	133.300	7582811, 4912411	висок	Огашу Петрос	Поречка река/Шашка река	Мајданпек	З	1,6/2,0	Бетонски.	
379	134.066	7583269, 4912855	висок	Близна	Поречка река/Шашка река	Мајданпек	Мост	2,8/13,0	Обални зидови од КЦМ. У кориту има и комада крупног наноса.	1
589	134.789	7583958, 4912640	висок	-	Поречка река/Шашка река	Мајданпек	П	0,9/2,0	Бетонски.	
378	135.076	7584150, 4912443	висок	Огашу Баља	Поречка река/Шашка река	Мајданпек	П	2,0/4,0	Бетонски.	
377	135.540	7584421, 4912068	висок	-	Поречка река/Шашка река	Мајданпек	З	0,5/1,0	Бетонски. Слободна дубина 0,5 m, засут наносом, хитно чишћење.	2
376	135.685	7584521, 4911963	средњи	-	Поречка река/Шашка река	Мајданпек	З	1,2/1,5	Бетонски. Пропуст чист и бетониран у зони пропуста. Корито јако обрасло у вегетацију. Хитно чишћење.	2
375	136.481	7584992, 4911369	висок	-	Поречка река/Шашка река	Мајданпек	П	0,9/2,0	Бетонски. Низводно нема заштитне ограде. У зони пропуста	4;13

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
									очишћена вегетација, а на даље јако обрасло.	
374	136.876	7585325, 4911156	средњи	-	Поречка река/Шашка река	Мајданпек	П	0,8/2,2	Бетонски.	
373	137.957	7586186, 4910527	висок	Мала Брестовица	Поречка река/Шашка река	Мајданпек	П	2,2/4,0	Бетонски. Корито обрасло у травну вегетацију.	4
372	139.514	7587131, 4909375	висок	Велика Брестовица	Поречка река/Шашка река	Мајданпек	Мост	3,5/10,0	Бетонски.	
371	139.957	7587545, 4909229	висок	-	Поречка река/Шашка река	Мајданпек	П	0,9/4,0	Бетонски. Са низводне стране кућа, каналом је спроведена вода око куће.	
370	140.193	7587761, 4909145	средњи	-	Поречка река/Шашка река	Мајданпек	П	1,2/3,0	Бетонски. Ситан нанос по дну.	1
360	140.961	7588269, 4908593	висок	-	Поречка река/Шашка река	Мајданпек	-	-	Пропуст неприступачан, ако постоји дубоко је испод пута. Пут није угрожен.	2
361a	141.304	7588600, 4908504	средњи	-	Поречка река/Шашка река	Мајданпек	З	1,0/1,5	Бетонски. Низводно нема издефинисано корито.	
361	141.795	7588906, 4908162	висок	-	Поречка река/Шашка река	Мајданпек	З	0,9/1,5	Бетонски. Мало ситног наноса по дну.	1
368	142.961	7590040, 4907930	висок	Огашу Олмари	Поречка река/Шашка река	Мајданпек	З	1,7/3,0	Бетонски. Пропуст чист а корито узводно обрасло у густу вегетацију.	4
367	143.401	7590440, 4907760	висок	Шашка река	Поречка река/Шашка река	Мајданпек	Мост	-	Бетонски мост на два стуба. Вода тече	

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
					река				средином.	
420	144.077	7591079, 4907792	висок	Црнајка	Поречка река/Црнајка	Мајданпек	Мост	-	Бетонски мост на три средишња стуба. Река тече крајњим левим отвором.	
03316 _ Милошева Кула (3314) - Клокочевац (3315)										
419	144.950	7591888, 4907951	висок	-	Поречка река	Мајданпек	Ц	Ø 1,4	10 cm ситног наноса.	1
418	145.233	7592098, 4908122	средњи	-	Поречка река	Мајданпек	П	3,2/4,0	Бетонски. Узводно обрушена земља која смањује профил. Уклонити.	1
417	145.302	7592117, 4908186	средњи	Огашу Одеј	Поречка река	Мајданпек	П	5,0/4,0	Бетонски.	
416	148.621	7593262, 4909618	висок	Тисавац	Поречка река	Мајданпек	Мост	3,8/8,2	Зидови КЦМ.	
414	149.060	7593519, 4909964	висок	Облед	Поречка река	Мајданпек	П	1,0/4,4	Бетонски. Са узводне стране набацана земља која смањује профил, потребно уклонити. У кориту има крупних комада наноса.	1
413	150.086	7594252, 4910645	висок	Добромир	Поречка река	Мајданпек	П	1,2/4,4	Бетонски. Има мало наноса по дну.	1
03317 _ Клокочевац (3315) - Плавна (3316)										
404	151.570	7594642, 4911989	висок	Клокочевачк и поток	Поречка река	Мајданпек	Мост	2,7/15,0	Бетонски. Ситан нанос у кориту. Корито низводно обрасло зовом и дудом, посећи стабла.	2
405	151.709	7594772, 4912023	висок	Клокочевачк и поток	Поречка река	Мајданпек	Мост	2,1/19,0	Бетонски. Оштећено осигурање у зони моста и засуто наносом. Узводно забарено и	5; 4

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
									зарасло.	
406	152.803	7595530, 4911317	висок	-	Поречка река	Мајданпек	Ц	Ø 0,8	Мало ситног наноса по дну.	1
407	153.510	7595886, 4910724	висок	Клокочевачк и поток	Поречка река	Мајданпек	Мост	4,0/11,5	Бетонски. У профилу се налазе остаци од старог моста. Уклонити.	6
408	153.825	7595951, 4910427	висок	Клокочевачк и поток	Поречка река	Мајданпек	Мост	4,4/10,0	Бетонски. Профил задовољава.	
409	154.170	7596155, 4910161	висок	Клокочевачк и поток	Поречка река	Мајданпек	Мост	3,1/10,0	Бетонски. Профил задовољава.	
410	154.513	7596375, 4909933	висок	-	Поречка река	Неготин	П	1,4/1,4	КЦМ. Узводно испред њега обрушен непознати објекат.	6
411	155.178	7596835, 4909585	висок	-	Поречка река	Неготин	З	2,0/3,0	КЦМ. Потребна реконструкција заштитне ограде.	13
412	155.854	7597156, 4909027	висок	-	Поречка река	Неготин	-	-	Пропуст или зарастао или неостоји. Узводно на остатку старог пута постојао пропуст. Постоји увала али нема сталног тока.	4
501	161.420	7601166, 4906732	висок	Медвеђа	Замна	Неготин	Мост	7,0/8,0	Чист.	
03318 _ Плавна (3316) - Штубик (3317)										
500	163.761	7602416, 4906040	висок	Замна	Замна	Неготин	Мост	7,0/10,0	Бетонски.	
499	167.864	7606160, 4905693	висок	Ливадски поток	Замна	Неготин	Мост	3,0/9,0	Бетонски. Корито јако обрасло има и сувг грања у њему. Порекло уклонити.	4; 7
03319 _ Штубик (3317) - Буково (3509)										

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
498	170.609	7608539, 4905927	висок	Миљковача	Замна	Неготин	Мост	3,0/7,0	Бетонски. Корито јако обрасло, потребно чишћење.	4
497	170.650	7608578, 4905916	средњи	-	Замна	Неготин	П	2,0/3,5	Бетонски.	
492	170.831	7608756, 4905897	висок	Суваја	Замна	Неготин	П	2,0/2,0	Бетонски. Јако обрасло, потребно чишћење.	4
495	173.154	7609929, 4904040	средњи	-	Замна	Неготин	З	3,0/2,0	КЦМ. Пропуст са узводне стране обрастао, не види се.	4
496	173.349	7610066, 4903905	висок	-	Замна	Неготин	-	-	Пропуст неприступачан, зарастао.	2
518	182.006	7616471, 4899427	висок	Јасеничка река	Јасеничка река	Неготин	Мост	-	Бетонски.	
03320 _ Неготин (улаз) (3508) - Неготин (Брусник) (3318)										
513	185.783	7621817, 4900170	низак	Канал Водне заједнице	Јасеничка река	Неготин	П	2,4/3,5	Бетонски. Узводно кратка бетонска регулација у зони пропуста, на даље као и низводно јако обрасло у барску вегетацију. Потребна реконструкција заштитне ограде.	4 ; 13
511	186.303	7622270, 4899914	низак	Канал Водне заједнице	Јасеничка река	Неготин	П	1,0/2,5	Бетонски. Узводно је зацељен, иде испод куће. Низводно је јако обрасло.	4
03322 _ Неготин (Радујевац) (3319) - Вељково (3320)										
510	188.404	7623755, 4899029	средњи	Канал Водне заједнице	Јасеничка река	Неготин	Ц	Ø 1,0	Чиста. Узводно и низводно регулација од бетона.	
509	190.103	7625372, 4898543	средњи	Канал Водне заједнице	Јасеничка река	Неготин	2 x Ц	Ø 1,0	Пропуст чист. Корито обрасло барском вегетацијом.	4

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
508	194.528	7627898, 4895289	средњи	Јасеничка река	Јасеничка река	Неготин	Мост	-	Велика пропусна моћ. Метална конструкција. Корито обрасло барском вегетацијом.	4
Пожаревац - Велико Градиште - Голубац - Доњи Милановац - Поречки мост - веза са државним путем 35 (ИБ - 34)										
03403 _ Пожаревац (Костолац) (3402) - Братинац (Бабушинац) (3403)										
586	10.984	7517892, 4944604	висок	Млава	Млава	Пожаревац - Пожаревац	Мост	-	Бетонски око 10 стубова.	
519	13.001	7519886, 4944824	средњи	Млава (канал)	Млава	Пожаревац - Пожаревац	Мост	-	Бетонски на два стуба.	
03404 _ Братинац (Бабушинац) (3403) - Братинац (Набрђе) (3404)										
521	13.114	7519997, 4944828	низак	Млава (канал)	Млава	Пожаревац - Пожаревац	-	-	Пропуст на каналу старог млина ван функције.	
03405 _ Братинац (Набрђе) (3404) - Берање (3405)										
587	15.002	7521802, 4945316	средњи	-	Млава	Пожаревац - Пожаревац	-	-	Пут високо изнад терена а са обе стране пута забарено и густа барска вегетација, тако да пропуст и ако постоји не функционише. На прузи паралелно са путем постоји велики пропуст.	2
03406 _ Берање (3405) - Тополовник (3406)										
711	26.853	7530519, 4951184	средњи	Курјачки канал	Дунав - непосредни	Велико Градиште	2 x 3	1,6/2,5	Бетонски. У левом има мало наноса, десни обрастао у травну вегетацију.	1 ;4
710	28.200	7531637, 4951917	средњи	Кисилевачка река	Дунав - непосредни	Велико Градиште	Мост	2,4/14,0	Бетонски. Корито обрасло у травну вегетацију. У коригу	4

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
									спрудови са барском вегетацијом.	
709	30.499	7533456, 4952914	средњи	Трешњева вода	Дунав - непосредни	Велико Градиште	П	1,2/2,0	Бетонски. Потпуно запушен, хитно чишћење.	2
708	30.980	7533935, 4952938	средњи	-	Дунав - непосредни	Велико Градиште	З	0,5/1,0	Бетонски. Корито узводно обрасло у вегетацију а низводно у густу барску вегетацију. Очишћен од вегетације у зони пропуста али није нанос.	4
03407 _ Тополовник (3406) - Браничево (Триброде) (3407)										
719	32.392	7535353, 4952949	висок	Велики Извор	Дунав - непосредни	Велико Градиште	П	1,9/5,0	Бетонски. Поречна цев на висини 1,6-1,9 m.	
718	32.803	7535754, 4953039	висок	-	Дунав - непосредни	Велико Градиште	П	1,1/4,0	Бетонски. Пропуст до пола засут блатом. У кориту поред блага су шут, цигле...	2
717	33.501	7536382, 4953333	средњи	Каларовац	Дунав - непосредни	Велико Градиште	П	0,8/2,1	Бетонски. Корито узводно обрасло у травну и барску вегетацију а низводно спроведено у цев Ø 1,0.	4
716	34.049	7536817, 4953666	средњи	-	Дунав - непосредни	Велико Градиште	П	1,8/4,0	Бетонски.	
715	34.723	7537714, 4954327	средњи	-	Дунав - непосредни	Велико Градиште	П	2,5/5,0	Бетонски. Узводно регулација од КЦМ.	
720	34.954	7537542, 4954207	средњи	-	Дунав - непосредни	Велико Градиште	З	0,7/1,0	Бетонски.	
714	35.164	7537351, 4954076	средњи	-	Дунав - непосредни	Велико Градиште	П	2,3/3,6	Бетонски. Низводно бетонска регулација. Попречна цев на висини 2,1-2,3 m.	

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
712	35.728	7538180, 4954640	средњи	-	Дунав - непосредни	Велико Градиште	П	1,3/2,0	Бетонски. Корито узводно и низводно јако обрасло али у зони пропуста очишћено. Попречне цеви на висини 0,9-0,95 m и на 1,1-1,2 m.	4
713	36.028	7538415, 4954826	средњи	-	Дунав - непосредни	Велико Градиште	З	0,4/0,8	Бетонски, са пуно наноса. Потребно чишћење.	1
03408 _ Браничево (Триброде) (3407) - Браничево (Доња Крушевица) (3408)										
526a	44.461	7541359, 4952433	средњи	-	Дунав - непосредни	Велико Градиште	П	0,6/4,0	Бетонски. Корито јако обрасло.	4
526	46.208	7542470, 4951114	висок	Пек	Пек	Голубац	Мост	-	Бетонски.	
525	46.575	7542648, 4950800	средњи	Сеочки поток	Пек	Голубац	Мост	2,0/6,0	Бетонски. Корито обрасло у зељасту и барску вегетацију.	4
03409 _ Браничево (Доња Крушевица) (3408) - Голубац (3409)										
524	49.474	7545347, 4949769	висок	Бикињска река	Пек	Голубац	Мост	-	Бетонски, на два стуба. У кориту леже посечена стабла и грање.	7
311	52.445	7547758, 4948156	висок	Туманска река	Дунав - непосредни	Голубац	Мост	-	Бетонски са луком.	
03410 _ Голубац (3409) - Доњи Милановац (3410)										
314	56.625	7550727, 4945559	средњи	Ћелијски поток	Дунав - непосредни	Голубац	П	1,5/3,0	Регулисано корито. Обални зидови од КЦМ, дно од бетона. На улазу у профил решетка, низводно зацељен.	
315	57.302	7551358, 4945591	висок	Гувански поток	Дунав - непосредни	Голубац	Мост	1,7/8,0	Бетонски. Бетонска регулација јако обрасла вегетацијом, има наноса по дну.	4

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
315a	57.617	7551663, 4945659	висок	-	Дунав - непосредни	Голубац	З	0,6/8,0	Бетонски. Има наноса, нема издиференцирано корито, низводно излив у Дунав.	1
316	58.214	7552244, 4945776	висок	-	Дунав - непосредни	Голубац	П	1,0/2,0	Бетонски. Бетонска регулација јако обрасла.	4
317	58.354	7552370, 4945839	висок	Дедински поток	Дунав - непосредни	Голубац	Мост	1,1/8,2	Бетонски. Узводно јако обрасло зељастом вегетацијом.	4
318	60.262	7554050, 4946365	висок	-	Дунав - непосредни	Голубац	Ц	-	Бетонски. Постављена решетка на улазу у шахт. Низводно зацељен испод комплекса Голубачке тврђаве. Узводно корито избетонирано у зони пропуста а на даље густо обрасло у вегетацију.	4
320	60.997	7554745, 4946438	висок	-	Дунав - непосредни	Голубац	З	0,9/1,0	Бетонски. Травна вегетација у кориту. Испред пропуста земља која прети да затвори профил.	2
321	61.238	7554978, 4946383	висок	-	Дунав - непосредни	Голубац	П	1,1/4,0	Бетонски. Зарастао у коприву. Узводно излази из цевастог пропуста Ø 1,0 m, низводно на око 5 m улази у импровизовани плочаст пропуст.	4
323	63.143	7556597, 4945853	висок	-	Дунав - непосредни	Голубац	З	1,0/3,0	КЦМ.	
322	63.296	7556731, 4945780	висок	-	Дунав - непосредни	Голубац	З	1,3/1,9	Бетонски. Ситан нанос по дну. Узводно корито	2

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
									јако обрасло зељастом вегетацијом.	
324	66.711	7560036, 4945774	висок	-	Дунав - непосредни	Голубац	П	1,9/5,0	Бетонски. Узводно јако обрасло вегетацијом, низводно регулација КЦМ.	4
325	67.797	7561069, 4946023	врло висок	Брњичка река	Дунав - непосредни	Голубац	Мост	-	Бетонски на два стуба. Потопљено ушће Брњичке реке.	
326	69.387	7562582, 4945923	средњи	-	Дунав - непосредни	Голубац	-	-	На путу означен као засвођен пропуст, зарастао, неприступачан.	2
327	69.790	7562983, 4945954	висок	Велика Орлова	Дунав - непосредни	Голубац	Мост	1,9/6,0	Бетонски. Корито јако обрасло у жбунасту вегетацију.	4
328	70.197	7563382, 4945889	висок	Мала Орлова	Дунав - непосредни	Голубац	П	0,8/4,5	Бетонски. Корито и пропуст пуни ситног наноса. Постоје трагови преливања преко пута. Хитно чишћење.	1
329	71.496	7564456, 4945184	висок	Даскин поток	Дунав - непосредни	Голубац	П	2,3/3,0	Бетонски.	
330	72.105	7564952, 4944857	висок	Трпичевски поток	Дунав - непосредни	Голубац	П	1,5/4,5	Бетонски. Узводно обезбеђење пропуста од КЦМ а низводно јако обрасло жбунастом вегетацијом.	4
332	74.306	7567108, 4944951	висок	Чезава	Дунав - непосредни	Голубац	Мост	-	Бетонски мост на реци Чезави. Испод моста депонија наноса од чишћење отвора. Низводно травна вегетација.	2

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
331	74.585	7567379, 4945014	висок	-	Дунав - непосредни	Голубац	П	2,2/4,0	Бетонски. У зони пропуста регулација од КЦМ.	
333	75.617	7568393, 4944988	висок	-	Дунав - непосредни	Голубац	-	-	На путу означен као засвођен пропуст, растао, неприступачан.	2
334	76.367	7569143, 4945006	висок	Турски поток	Дунав - непосредни	Голубац	Мост	1,3/20,0	Бетонски на једном централном стубу. Корито зарасло у зељасту и жбунасту вегетацију.	4
335	77.419	7570161, 4944774	висок	Слански поток	Дунав - непосредни	Голубац	Мост	1,4/12,0	Бетонски. Корито обрасло у зељасту вегетацију.	3
336	78.648	7571358, 4944507	висок	Биркин поток	Дунав - непосредни	Голубац	П	1,4/4,0	Бетонски. Узводно од пропуста у кориту бетонска преграда.	
337	79.092	7571788, 4944399	висок	Цветин поток	Дунав - непосредни	Голубац	П	1,3/3,0	Бетонски. Бетонска регулација. Попречна цев 0,7/0,8 m висине.	
338	79.822	7572516, 4944347	висок	Добранска река	Дунав - непосредни	Голубац	Мост	-	Бетонски на два носећа стуба. Бетонска регулација корита.	
339	81.430	7574089, 4944190	висок	-	Дунав - непосредни	Голубац	П	2,4/3,5	Бетонски. Корито обрасло зељастом вегетацијом.	3
340	82.458	7575027, 4943777	висок	Медовница	Дунав - непосредни	Голубац	Мост	-	Бетонски.	
341	84.096	7576552, 4943213	врло висок	Кожица	Дунав - непосредни	Голубац	Мост	-	Бетонски. Двориште проширено у профил моста.	
341a	84.868	7577441, 4943306	висок	-	Дунав - непосредни	Голубац	Мост	-	Бетонски. Корито јако обрасло у вегетацију.	4
342	85.816	7578244, 4943437	висок	-	Дунав - непосредни	Голубац	Мост	-	Бетонски. Корито јако обрасло у вегетацију.	4

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
343	86.959	7579170, 4942843	висок	Босмански поток	Дунав - непосредни	Голубац	Мост	-	Бетонски. Корито јако обрасло у вегетацију.	4
343a	89.654	7580189, 4940406	висок	-	Дунав - непосредни	Голубац	Мост	-	Бетонски. Корито јако обрасло у вегетацију.	4
347	90.226	7580548, 4939965	врло висок	Песача	Дунав - непосредни	Голубац	Мост	-	Бетонски мост на три стуба преко реке Песаче. Корито јако обрасло у вегетацију.	4
344	92.593	7581441, 4938105	висок	-	Дунав - непосредни	Мајданпек	-	-	Бетонски мост на три стуба.	
345	92.821	7581365, 4937893	висок	-	Дунав - непосредни	Мајданпек	Ц	Ø 1,0	Косрито бетонирано у зони пропуста.	
345a	93.087	7581309, 4937640	висок	-	Дунав - непосредни	Мајданпек	Мост	-	Бетонски. Корито јако обрасло у вегетацију.	4
346	93.635	7581313, 4937094	врло висок	Огашу Маре	Дунав - непосредни	Мајданпек	Мост	-	Бетонски мост на три стуба. Корито јако обрасло у вегетацију.	4
346a	94.056	7581391, 4936683	висок	-	Дунав - непосредни	Мајданпек	Мост	-	Бетонски. Корито јако обрасло у вегетацију.	4
348	94.478	7581451, 4936268	врло висок	-	Дунав - непосредни	Мајданпек	Мост	-	Бетонски, на два носећа стуба.	
349	96.188	7581979, 4934732	висок	-	Дунав - непосредни	Мајданпек	Мост	-	Бетонски.	
358	97.451	7582270, 4933569	врло висок	Бољетинска река	Дунав - непосредни	Мајданпек	Мост	-	Бетонски, лучни.	
359	98.943	7583071, 4932391	висок	-	Дунав - непосредни	Мајданпек	Мост	-	Бетонски на два стуба.	
359a	100.757	7583870, 4930887	висок	-	Дунав - непосредни	Мајданпек	Мост	-	Бетонски. Корито јако обрасло у вегетацију.	4
350	102.512	7584414, 4929459	висок	-	Дунав - непосредни	Мајданпек	-	-	На путу означен као засвођен пропуст, зарастао, неприступачан.	2
350a	102.678	7584529, 4929339	висок	-	Дунав - непосредни	Мајданпек	Мост	-	Бетонски. Монтажна кућица у профилу.	8

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
352	103.558	7585028, 4928619	врло висок	Кадин поток	Дунав - непосредни	Мајданпек	-	-	На путу означен као засвођен пропуст, ниско од пута, зарастао, неприступачан.	2
351	103.832	7585205, 4928411	висок	-	Дунав - непосредни	Мајданпек	-	-	На путу означен као засвођен пропуст, ниско испод пута, зарастао, неприступачан.	2
351a	105.041	7586056, 4927588	висок	-	Дунав - непосредни	Мајданпек	Мост	-	Бетонски.	
353	106.010	7586892, 4927101	висок	Рибнички поток	Дунав - непосредни	Мајданпек	Мост	-	Бетонски на три стуба.	
354	106.877	7587562, 4926612	средњи	-	Дунав - непосредни	Мајданпек	З	1,3/1,5	Бетонски, чист. У кориту регулација КЦМ, јако стрмо и обрасло.	4
355	106.984	7587647, 4926548	средњи	-	Дунав - непосредни	Мајданпек	З	1,6/2,0	Бетонски. Калдрмисано дно.	
356	107.267	7587873, 4926379	висок	-	Дунав - непосредни	Мајданпек	З	1,2/1,8	Бетонски. Корито узводно зарасло у зељасту вегетацију, низводно и у жбунасту.	4
03411 _ Доњи Милановац (3410) - Поречки мост (Мосна) (3411)										
357	108.415	7588962, 4925967	висок	Златица	Дунав - непосредни	Мајданпек	Мост	-	Бетонски на два централна стуба. Потопљено ушће. Обални зидови од КЦМ.	
362	109.560	7589913, 4925392	висок	Варошки поток	Дунав - непосредни	Мајданпек	П	>5/4,0	Бетонски.	
363	110.189	7590478, 4925144	висок	-	Дунав - непосредни	Мајданпек	З	2,2/3,5	Бетонски. У зони пропуста дно поплочано КЦМ а надаље јако обрасло.	4

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
364	110.692	7590959, 4925047	висок	Казански поток	Дунав - непосредни	Мајданпек	Мост	-	Бетонски на два централна стуба. Потопљен улив, узводно регулација од КЦМ. Обални носећи зидови ојачани каменим набачајем.	
365	111.804	7592050, 4925082	висок	Папреница	Дунав - непосредни	Мајданпек	Мост	1,4/7,5	Бетонски. Низводно и узводно градска регулација од бетонских блокова. Регулација надзидана објектима.	
369	115.755	7593538, 4923545	висок	-	Дунав - непосредни	Мајданпек	З	2,2/3,0	Бетонски. Попречна цев блокира профил 1,3-1,5 m висине. Узводно у дужини од око 30 m регулација од КЦМ.	
366	116.247	7593842, 4923189	средњи	Ђердапско језеро (Поречка река)	Дунав - непосредни	Мајданпек	Мост	-	Бетонски.	
03412 _ Поречки мост (Мосна) (3411) - Поречки мост (Мироч) (3412)										
403	116.588	7594055, 4923275	висок	Мосна	Дунав - непосредни	Мајданпек	З	3,2/4,5	Бетонски. Узводно корито јако обрасло у вегетацију, хитно чишћење.	2
402	117.147	7594083, 4923831	висок	-	Дунав - непосредни	Мајданпек	-	-	Пропуст неприступачан, зарасло, ниско од пута.	2
03413 _ Поречки мост (Мироч) (3412) - Брана "ХЕ Ђердап I" (3502)										
401	118.596	7594286, 4925224	висок	Велика Градашница	Дунав - непосредни	Мајданпек	Мост	-	Бетонски, на три стуба.	
421	120.148	7595024, 4926486	висок	-	Дунав - непосредни	Мајданпек	П	2,4/5,0	Бетонски. Поплочано дно, корито јако	4

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
									обрасло.	
422	120.646	7595303, 4926899	висок	-	Дунав - непосредни	Мајданпек	З	1,5/2,0	Бетонски. Узводно јако стрмо и обрасло корито.	4
423	120.886	7595413, 4927112	висок	Размиров поток	Дунав - непосредни	Мајданпек	-	-	На путу означен као засвођен пропуст, ниско испод пута, зарастао, неприступачан.	2
424	121.428	7595603, 4927619	висок	-	Дунав - непосредни	Мајданпек	-	-	На путу означен као засвођен пропуст, зарастао, неприступачан као и корито.	2
425	121.643	7595667, 4927824	висок	-	Дунав - непосредни	Мајданпек	-	-	На путу означен као засвођен пропуст, зарастао, неприступачан. Хитно чишћење.	2
426	122.009	7595761, 4928177	висок	-	Дунав - непосредни	Мајданпек	З	1,6/2,0	Бетонски, калдрмисано дно испред пропуста. У зони пропуста и пропуст чисти, док у кориту огромни комади наноса и оборена стабла.	7
427	122.541	7595884, 4928676	висок	-	Дунав - непосредни	Мајданпек	-	-	Неприступачан, корито јако обрасло.	2
428	123.479	7596112, 4929560	висок	Голубињска река	Дунав - непосредни	Мајданпек	Мост	-	Бетонски, зидови од КЦМ.	
429	124.136	7596320, 4930175	висок	Милованов поток	Дунав - непосредни	Мајданпек	-	-	На путу означен као засвођен пропуст, зарастао, неприступачан.	2

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
430	124.483	7596482, 4930482	висок	-	Дунав - непосредни	Мајданпек	З	-	Неприступачан, претпостављене димензије 2,0/2,0 m. У кориту пуно оборених стабала и грана.	2 ;7
431	124.994	7596730, 4930928	врло висок	Милков поток	Дунав - непосредни	Мајданпек	Мост	-	Бетонски, на два стуба.	
432	125.536	7596991, 4931402	висок	-	Дунав - непосредни	Мајданпек	-	-	На путу означен као засвођен пропуст, зарастао, неприступачан.	2
433	125.983	7597185, 4931803	висок	-	Дунав - непосредни	Мајданпек	П	2,8/5,0	Бетонски. Калдрмисан у зони објекта. У пропусту наслагана дрва и много ситног наноса. Корито јако обрасло. Појавом великих вода 2014. године, пут је био угрожен.	2; 7
434	126.259	7597278, 4932063	висок	-	Дунав - непосредни	Мајданпек	-	-	На путу означен као засвођен пропуст, зарастао, неприступачан. Корито јако обрасло.	2
435	126.749	7597434, 4932526	врло висок	Мала Голубиња	Дунав - непосредни	Мајданпек	Мост	-	Бетонски.	
436	128.112	7597970, 4933767	врло висок	Нешин поток	Дунав - непосредни	Мајданпек	Мост	-	Бетонски, на два стуба са три лука.	
437	128.713	7598160, 4934336	висок	-	Дунав - непосредни	Мајданпек	З	1,5/1,5	КЦМ, чист.	
438	129.934	7598827, 4935349	висок	-	Дунав - непосредни	Мајданпек	З	1,5/4,0	Бетонски, чист.	
439	130.617	7599138, 4935954	врло висок	Речица	Дунав - непосредни	Мајданпек	Мост	-	Бетонски, на један стуб.	
440a	131.327	7599375,	средњи	-	Дунав -	Мајданпек	Мост	-	Бетонски.	

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
		4936618			непосредни					
440	131.900	7599461, 4937171	висок	-	Дунав - непосредни	Мајданпек	-	-	На путу означен као цеваст, нарастао у купину, неприступачан.	2
441	136.414	7601612, 4940977	висок	Алибег	Дунав - непосредни	Кладово	-	-	Пропуст ниско од пута, неприступачан.	
444	146.791	7607275, 4947518	висок	Сува река	Дунав - непосредни	Кладово	Мост	-	Бетонски, на пет стубова.	
443	147.000	7607477, 4947514	висок	-	Дунав - непосредни	Кладово	-	-	На путу означен као засвођен пропуст, ниско од пута, зарастао, неприступачан.	2
442	147.130	7607579, 4947591	висок	-	Дунав - непосредни	Кладово	-	-	На путу означен као засвођен пропуст, ниско од пута, зарастао, неприступачан.	2
445	147.713	7608086, 4947820	висок	Далфински поток	Дунав - непосредни	Кладово	Мост	-	Бетонски, на два стуба.	
446	148.085	7608448, 4947887	висок	-	Дунав - непосредни	Кладово	Мост	-	Бетонски.	
447	148.409	7608762, 4947965	врло висок	Влашки понор	Дунав - непосредни	Кладово	Мост	-	Бетонски.	
448	148.694	7609042, 4948012	врло висок	-	Дунав - непосредни	Кладово	Мост	-	Бетонски, на два стуба.	
449	149.092	7609424, 4948121	висок	-	Дунав - непосредни	Кладово	З	1,3/1,3	Бетонски. У зони објекта корито од КЦМ. Корито и пропуст засути и набацано грање. Хитно чишћење.	1 ; 7
450a	149.439	7609732, 4948279	висок	Тополни поток	Дунав - непосредни	Кладово	Мост	-	Бетонски, на два стуба.	

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
450	149.743	7610014, 4948395	висок	-	Дунав - непосредни	Кладово	-	-	Пропуст неприступачан, ниско од пута, зарастао.	2
591	150.284	7610529, 4948552	врло висок	Мали Ковиловски поток	Дунав - непосредни	Кладово	Мост	-	Бетонски.	
451	150.674	7610852, 4948768	висок	-	Дунав - непосредни	Кладово	-	-	На путу означен као засвођен пропуст, ниско од пута, зарастао, неприступачан.	2
592a	151.580	7611608, 4949248	висок	Стари Ковиловски поток	Дунав - непосредни	Кладово	Мост	-	Бетонски на четири стуба.	
592	153.322	7612643, 4950584	врло висок	Фајфурски поток	Дунав - непосредни	Кладово	Мост	-	Бетонски.	
452	156.430	7614679, 4952429	висок	-	Дунав - непосредни	Кладово	Мост	-	Бетонски, на три стуба.	
453	156.951	7615184, 4952547	висок	-	Дунав - непосредни	Кладово	Мост	-	Бетонски, на два стуба.	
593	159.139	7617106, 4952198	висок	Ђеврински поток	Дунав - непосредни	Кладово	Мост	-	Бетонски на пет стубова.	
454	160.619	7618092, 4951152	врло висок	-	Дунав - непосредни	Кладово	3	1,0/1,5	Бетонски. Пропуст засут, корито јако обрасло. Хитно чишћење.	2
455a	161.384	7618631, 4950622	врло висок	Кашајна	Дунав - непосредни	Кладово	Мост	-	Бетонски, на три стуба.	
455	162.603	7619415, 4949705	врло висок	-	Дунав - непосредни	Кладово	Мост	-	Бетонски, на два стуба. Корито обрасло у вегетацију.	4
456	162.842	7619581, 4949533	врло висок	-	Дунав - непосредни	Кладово	-	-	На путу означен као засвођен пропуст, ниско од пута, зарастао, неприступачан.	2

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
457a	163.735	7620269, 4948985	врло висок	Косовица	Дунав - непосредни	Кладово	-	-	Бетонски, на четири стуба.	
457	164.084	7620526, 4948748	висок	-	Дунав - непосредни	Кладово	-	-	На путу означен као засвођен пропуст, ниско од пута, зарастао, неприступачан.	2
458	164.582	7620843, 4948367	висок	-	Дунав - непосредни	Кладово	-	-	На путу означен као засвођен пропуст, ниско од пута, зарастао, неприступачан.	2
Државна граница са Румунијом (гранични прелаз Ђердап) - Кладово - Неготин - Зајечар - Књажевац - Сврљиг - Ниш - Меровина - Прокупље - Куршумлија - Подујево - Приштина - Липљан - Штимље - Сува Река - Призрен - државна граница са Албанијом (гранични прелаз Врбница) (ІБ - 35)										
03502 _ Брана "ХЕ Ђердап I" (3502) - Кладово (3503)										
459	2.580	7622332, 4946982	висок	Огаш Сатулуј	Дунав - непосредни	Кладово	Мост	-	Бетонски, на два стуба.	
460	4.835	7623684, 4945177	висок	Давидовачки поток	Дунав - непосредни	Кладово	Мост	-	Бетонски, на четири стуба.	
461	7.038	7625405, 4943820	висок	Матка	Дунав - непосредни	Кладово	Мост	-	Бетонски. Корито јако обрасло дрвеће и жбуњем.	4
03503 _ Кладово (3503) - Милутиновац (3504)										
462	15.750	7624513, 4939269	средњи	Јакомир	Дунав - непосредни	Кладово	-	-	Реконструкција у току.	
465	17.431	7624063, 4937730	средњи	Ислам	Дунав - непосредни	Кладово	3	1,0/1,4	Бетонски. По дну засут земљом, услед недавних радова.	1
464	20.319	7624885, 4935281	средњи	Ислам	Дунав - непосредни	Кладово	Мост	4,5/7,5	Бетонски, чист.	
03504 _ Милутиновац (3504) - Брза Паланка (3505)										
463	20.690	7624929, 4934915	врло висок	Подвршка река	Дунав - непосредни	Кладово	Мост	-	Бетонски мост, на два централна стуба. Потопљено ушће Подвршке реке.	

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
466	22.278	7624323, 4933486	средњи	-	Дунав - непосредни	Кладово	Ц	Ø 0,8	-	
468	24.796	7623369, 4931175	висок	Каменичка река	Дунав - непосредни	Кладово	Мост	-	Бетонски на два стуба.	
467	25.576	7622758, 4930743	средњи	-	Дунав - непосредни	Кладово	З	1,2/1,5	Бетонски. На улазу у пропуст налази се бетонски шахт који смањује профил, низводно корито јако обрасло.	4
471	30.226	7618773, 4928719	висок	Мртваца	Дунав - непосредни	Кладово	Мост	-	Бетонски, на два стуба. Бетонска регулација.	
470	31.303	7617799, 4928265	висок	Вела поток	Дунав - непосредни	Кладово	З	1,5/2,0	Бетонски. У зони пропуста поплочано дно.	
469	31.760	7617394, 4928054	средњи	-	Дунав - непосредни	Кладово	З	1,4/2,0	Бетонски. Чист.	
472	32.944	7616326, 4927761	врло висок	Река	Дунав - непосредни	Кладово	Мост	-	Бетонски, на два централна стуба. Обални зидови од бетонских елемената.	
473	33.788	7616002, 4926994	средњи	Гробљански поток	Дунав - непосредни	Кладово	П	1,4/3,0	Бетонски. Реконструкција у току.	
474	34.101	7615858, 4926716	средњи	-	Дунав - непосредни	Кладово	Ц	Ø 1,0	Ситан нанос по дну корита.	1
03505 _ Брза Паланка (3505) - Слатинска река (Слатина) (3506)										
476	34.424	7615754, 4926406	висок	Суваја	Дунав - непосредни	Кладово	Мост	-	Бетонски.	
475	35.044	7615799, 4925791	средњи	-	Дунав - непосредни	Кладово	-	-	Пропуст неприступачан, ако постоји дубоко је испод пута. Пут није угрожен.	2
477	35.578	7615885, 4925264	висок	Црквени поток	Дунав - непосредни	Кладово	Мост	-	Бетонски, на рукавцу Дунава.	

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
479	36.331	7616008, 4924521	низак	-	Дунав - непосредни	Кладово	-	-	Пропуст неприступачан, ако постоји дубоко је испод пута. Пут није угрожен.	2
480	36.965	7616112, 4923896	средњи	Огашу Купрун	Дунав - непосредни	Кладово	-	-	Пропуст неприступачан, ако постоји дубоко је испод пута. Пут није угрожен.	2
483	37.436	7616200, 4923434	средњи	Бараилар	Дунав - непосредни	Кладово	-	-	Пропуст неприступачан, ако постоји дубоко је испод пута. Пут није угрожен.	2
482	37.539	7616225, 4923334	средњи	-	Дунав - непосредни	Кладово	-	-	Пропуст неприступачан, ако постоји дубоко је испод пута. Пут није угрожен.	2
481	37.731	7616280, 4923150	средњи	Појењ	Дунав - непосредни	Кладово	-	-	Пропуст неприступачан, ако постоји дубоко је испод пута. Пут није угрожен.	2
484	38.199	7616444, 4922712	висок	Огашу Радул	Дунав - непосредни	Кладово	-	-	Пропуст неприступачан, ако постоји дубоко је испод пута. Пут није угрожен.	2
485	38.455	7616539, 4922474	висок	Огашу Врцари	Дунав - непосредни	Кладово	-	-	Пропуст неприступачан, ако постоји дубоко је испод пута. Пут није угрожен.	2

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
486	39.044	7616828, 4921964	средњи	-	Дунав - непосредни	Кладово	-	-	Пропуст неприступачан, ако постоји дубоко је испод пута. Пут није угрожен.	2
03506 _ Слатинска река (Слатина) (3506) - Душановац (3507)										
487	39.821	7617417, 4921454	врло висок	Слатинска река	Слатинска река	Неготин	Мост	-	Бетонски.	
488	44.380	7617179, 4918146	средњи	-	Дунав - непосредни	Неготин	П	4,5/5,0	Бетонски.	
491	48.071	7618400, 4914878	висок	Замна	Замна	Неготин	Мост	-	Бетонски.	
502	50.259	7618100, 4912713	висок	Каменичка река	Дунав - непосредни	Неготин	Мост	-	Бетонски.	
505	53.013	7618576, 4910154	висок	Подишор	Дунав - непосредни	Неготин	Мост	-	Бетонски.	
03507 _ Душановац (3507) - Неготин (улаз) (3508)										
507	57.098	7620683, 4906909	висок	Дупљанска река	Јасеничка река	Неготин	Мост	4,0/20,0	Бетонски.	
517	60.353	7621239, 4903774	висок	Јасеничка река	Јасеничка река	Неготин	Мост	-	Бетонски.	
03508 _ Неготин (улаз) (3508) - Буково (3509)										
512	65.024	7620666, 4899561	средњи	-	Јасеничка река	Неготин	-	-	Пропуст неприступачан, ако постоји дубоко је испод пута. Пут није угрожен.	2
Липовачка шума - Барајево - Дучина - Младеновац - Смедеревска Паланка - Велика Плана - Жабари - Петровац на Млави - Кучево (ПА - 147)										
14717 _ Жабари (Породин) (14715) - Бошњак (Велики Поповац) (14716)										
204	103.269	7519628, 4914090	висок	Будин поток	Млава	Жабари	Мост	2,3/5,5	Бетонски. Јако обрасло вегетацијом.	4
203	105.176	7520764, 4914357	висок	Кусјак	Млава	Жабари	Мост	3,3/7,0	Бетонски.	
205	107.666	7522074, 4913847	средњи	-	Млава	Жабари	П	1,4/2,0	Бетонски. Узводно јако обрасло, низводно пала	4; 13

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
									ограда и покрила половину пропуста.	
206	108.061	7522284, 4913595	висок	Брзоходски поток	Млава	Жабари	2 x Ц	Ø 2,0	Корито јако обрасло вегетацијом.	4
208	110.661	7524295, 4913935	висок	Чокордин	Млава	Жабари	2 x Ц	Ø 1,0	На цеви навучено грање и смеће. Корито обрасло у барску вегетацију.	3 ; 7
207	112.474	7525784, 4914480	висок	Бошњачки поток	Млава	Петровац на Млави	Мост	2,2/11,0	Бетонски, вода тече левом половином профила.	
14718 _ Бошњак (Велики Поповац) (14716) - Петровац на Млави (Велико Лаоле) (14717)										
209	118.357	7529234, 4916020	висок	-	Млава	Петровац на Млави	З	1,7/3,0	Бетонски. Јако зарастао у зељасту вегетацију.	3
594	120.780	7531352, 4915295	висок	Ђурђовац	Млава	Петровац на Млави	П	0,6/1,0	Бетонски чист.	
210	122.459	7532789, 4914429	висок	-	Млава	Петровац на Млави	П	1,3/1,0	Бетонски. Бетонска регулација чиста.	
14719 _ Петровац на Млави (Велико Лаоле) (14717) - Петровац на Млави (14718)										
149	124.230	7534094, 4914343	висок	Млава	Млава	Петровац на Млави	Мост	-	Бетонски на три централна стуба. Регулација од КЦМ.	
14721 _ Петровац на Млави (Мало Лаоле) (14719) - Кучево (3311)										
174	132.075	7540030, 4915805	висок	Витовница	Млава/ Витовница	Петровац на Млави	З	1,4/3,0	КЦМ. Стари мост који је остао ван функције изградњом IDs 175. Кроз њега можда још протичу неке велике воде. Јако обрастао у вегетацију.	4
175	132.102	7540055, 4915816	висок	Витовница	Млава/ Витовница	Петровац на Млави	Мост	-	Бетонски. У кориту спрудови од наноса, оборена стабла и посечене гране.	1; 7

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
172	134.927	7542756, 4916367	висок	-	Млава/ Витовница	Петровац на Млави	П	0,4/3,0	Регулација од КЦМ. Попречна цев смањује профил.	
173	135.222	7542766, 4916607	висок	Мелничка река	Млава/ Витовница	Петровац на Млави	Мост	4,0/16,0	Метална конструкција.	
277	152.073	7552663, 4923438	висок	Мајданска река	Пек	Кучево	Мост	1,6/9,0	Бетонски. Корито јако обрасло у зељасту вегетацију.	3
276	152.389	7552774, 4923734	висок	Мајданска река	Пек	Кучево	Мост	1,5/9,0	Бетонски.	
275	153.151	7553046, 4924446	висок	Бачински поток	Пек	Кучево	Ц	Ø 1,0	Скоро потпуно засут, хитно чишћење.	2
258	154.673	7553455, 4925884	висок	Пек	Пек	Кучево	Мост	-	Бетонски на два стуба. Вода тече средином, земљана регулација.	
Братинац - Салаковац - Мало Црниће - Петровац на Млави - Жагубица - Брестовац (ПА - 161)										
16101 _ Братинац (Набрђе) (3404) - Салаковац (3306)										
151	7.350	7522332, 4938195	средњи	Шапински поток	Млава	Мало Црниће	П	0,8/2,0	Бетонски. Поток иде кроз дворишта и узводно и низводно.	
16102 _ Салаковац (Велико Црниће) (3322) - Мало Црниће (16101)										
152	11.103	7524201, 4934898	низак	-	Млава	Мало Црниће	-	-	Пропуст ако постоји, густо је обрастао и неприступачан.	2
16103 _ Мало Црниће (16101) - Рашанац (16102)										
310	12.305	7524735, 4933827	висок	Обршки поток	Млава	Мало Црниће	З	4,0/4,0	Бетонски. Корито јако обрасло.	
309	16.651	7526094, 4929720	средњи	Стари поток	Млава/ Витовница	Мало Црниће	Мост	3,7/8,0	Бетонски. На низводној страни високи обални зидови од КЦМ. Забарено и барска вегетација.	3
153	17.020	7526165, 4929358	висок	Витовница	Млава/ Витовница	Мало Црниће	Мост	-	Бетонски. Земљана регулација а у самом кориту барска	3

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
									вегетација.	
176	20.998	7526930, 4925454	висок	Старчевачки поток	Млава	Петровац на Млави	Мост	1,7/8,0	Бетонски. Корито средње обрасло.	4
16104 _ Рашанац (16102) - Петровац на Млави (Кнежица) (16103)										
177	23.357	7527482, 4923181	висок	-	Млава	Петровац на Млави	П	1,3/5,0	Бетонски. Ток иде кроз двориште и пресеца га жичана ограда.	
178	25.540	7528333, 4921235	висок	-	Млава	Петровац на Млави	П	2,6/4,0	Бетонски. Корито јако обрасло. На 2,4 m висине, попречна цев Ø 10 cm смањује профил.	4
308	26.082	7528757, 4920899	висок	-	Млава	Петровац на Млави	П	0,5/1,0	Бетонски. Узводно корито јако обрасло у травну и жбунасту вегетацију, низводно чисто.	4
307	27.271	7529675, 4920145	висок	-	Млава	Петровац на Млави	П	1,3/1,0	Бетонски. Корито јако обрасло у травну и жбунасту вегетацију.	4
306	28.250	7530398, 4919485	висок	-	Млава	Петровац на Млави	Мост	1,5/10,0	Бетонски. У кориту има ситног наоса, јако обрасло у травну и жбунасту вегетацију.	4
304	29.044	7530937, 4918902	висок	-	Млава	Петровац на Млави	П	-	Бетонски. Скоро потпуно засут, немогуће одредити димензије. Хитно чишћење.	2
305	29.365	7531143, 4918656	висок	-	Млава	Петровац на Млави	П	1,0/1,0	Бетонски. Корито низводно избетонирано у зони профила.	
303	30.580	7532029, 4917842	висок	Грабовачки поток	Млава	Петровац на Млави	Мост	1,6/10,0	Бетонски. Корито јако обрасло у травну вегетацију.	3

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
179	32.090	7532783, 4916570	висок	Црвени поток	Млава	Петровац на Млави	З	1,8/6,0	Бетонски. Јако обрасло у вегетацију. Попречне цеви блокирају профил.	4
180	32.507	7532950, 4916188	висок	Дабовачки поток	Млава	Петровац на Млави	З	2,6/5,0	Бетонски.	
16106 _ Петровац на Млави (Мало Лаоле) (14719) - Крепољин (16104)										
183	36.148	7535284, 4912735	висок	Палин поток	Млава	Петровац на Млави	З	3,0/3,2	Бетонски.	
184	37.881	7536295, 4911509	врло висок	Стамничка река	Млава	Петровац на Млави	Мост	5,0/10,0	Засвођен, бетонски. Корито јако обрасло у вегетацију.	4
185	40.693	7538074, 4909561	врло висок	Бистричка река	Млава	Петровац на Млави	Мост	5,0/11,0	Бетонски. У кориту има крупног наноса.	1
186	42.600	7538796, 4907797	висок	-	Млава	Петровац на Млави	З	0,9/1,0	Бетонски. Узводно одржава мештанин чије је имање поред, низводно јако обрасло у травну вегетацију.	3
188	43.786	7539222, 4906691	висок	-	Млава	Петровац на Млави	П	0,8/3,0	Бетонски. Узводно и низводно јако обрасло.	4
189	44.170	7539364, 4906334	висок	-	Млава	Петровац на Млави	П	2,3/5,0	Бетонски. Узводно вода стоји. Узводно и низводно јако обрасло барском вегетацијом.	3
190	45.876	7540395, 4904995	врло висок	-	Млава	Петровац на Млави	П	1,7/5,0	Бетонски.	
191	46.922	7541175, 4904319	висок	-	Млава	Петровац на Млави	П	1,6/2,0	Бетонски. Низводно корито обрасло.	4
192	47.064	7541299, 4904250	врло висок	-	Млава	Петровац на Млави	-	-	Манипулативни простор шљункаре. Ако је постојао пропуст сада уништен или другачије решен.	12
194	49.042	7542944, 4903397	врло висок	-	Млава	Петровац на Млави	П	0,4/2,0	Скоро потпуно затрпан. Хитно	2

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
									чишћење.	
195	50.038	7543653, 4902924	врло висок	Каљави поток	Млава	Жагубица	Ц	Ø 0,6	Узводно потпуно затрпан, чишћење. хитно	2
196	51.889	7544331, 4902005	висок	-	Млава	Жагубица	З	3,0/3,2	КЦМ. Корито поплочано у зони пропуста.	
197	52.019	7544379, 4902022	висок	-	Млава	Жагубица	Ц	Ø 1,0	-	
198	52.438	7544702, 4902143	висок	-	Млава	Жагубица	4 x Ц	Ø 0,6	Пропуст чист док у кориту има доста наноса.	1
199	53.153	7545196, 4901780	врло висок	Брезничка река	Млава	Жагубица	Мост	6,0/6,0	Бетонски. У кориту има доста крупног камења.	1
200	58.020	7548418, 4901776	висок	Крепољинска река	Млава	Жагубица	Мост	-	Бетонски. У кориту се налазе крупни комади наноса. У зони моста оштећена регулација од КЦМ.	
16107 _ Крепољин (16104) - Жагубица (16105)										
202	67.366	7553842, 4901507	висок	Осаничка река	Млава	Жагубица	Мост	4,2/12,0	Бетонски. У кориту има наноса средње крупноће и спрудова.	1
239	69.783	7555232, 4899702	висок	Адујевски поток	Млава	Жагубица	Ц	Ø 0,8	10 cm наноса. Пропуст и корито обрасли у зељасту вегетацију.	1 ; 3
240	70.904	7555788, 4899085	висок	Јошаничка река	Млава	Жагубица	П	2,8/5,0	Бетонски.	
241	72.264	7557125, 4899011	висок	Вуковачка река	Млава	Жагубица	П	2,0/5,0	Бетонски.	
242	75.450	7560120, 4898413	висок	Велика река	Млава	Жагубица	П	3,0/5,0	Бетонски. У кориту нанос средње крупноће.	1
243	77.681	7561479, 4896666	висок	Каменичка река	Млава	Жагубица	Мост	3,3/7,0	Бетонски. Ситан нанос у кориту, благо	3

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
									обрасло.	
250	78.992	7562391, 4895602	висок	Жабар	Млава	Жагубица	З	2,1/3,0	КЦМ. Корито средње обрасло, има мало ђубрета.	1 ; 3
16108 _ Жагубица (16105) - Борско Језеро (16106)										
253	81.625	7564486, 4895350	висок	Мала река	Млава	Жагубица	З	2,0/5,0	КЦМ. Јако обрасло корито, потребно чишћење.	4
254	92.688	7572637, 4897637	висок	Вркалуца	Млава	Жагубица	З	1,0/0,8	Бетонски. Јако обрасло корито.	4
Велико Градиште - Макце - Божевац - Рановац - Петровац на Млави - Тановац - Дубница - Свилајнац (ПА - 162)										
16201 _ Браничево (Триброде) (3407) - Средњево (16201)										
255	3.686	7541474, 4949071	средњи	Бучура	Пек	Голубац	-	-	Низводно се виде остаци пропуста и назире корито, узводно њиве.	2
595	7.498	7540001, 4945625	средњи	-	Пек	Велико Градиште	Ц	Ø 1,0	20 cm ситног наноса.	1
16202 _ Средњево (16201) - Макце (3308)										
596	9.220	7539390, 4944008	средњи	-	Пек	Велико Градиште	-	-	Затрпан и зарастао, хитно чишћење.	2
257	10.942	7539202, 4942340	висок	Река	Пек	Велико Градиште	П	3,0/5,0	Бетонски, на висини 2,0-2,3 попречна цев.	
256	12.092	7538882, 4941248	висок	Бара	Пек	Велико Градиште	Мост	-	Бетонски на једном стубу, вода тече левом половином профила.	
16204 _ Божевац (16202) - Петровац на Млави (Кнежица) (16103)										
154	23.568	7531983, 4931341	средњи	-	Млава/ Витовница	Мало Црниће	П	1,5/2,8	Бетонски. Има ђубрета, Корито обрасло травном вегетацијом.	1 ; 3
155	28.580	7532860, 4930253	висок	Мељак	Млава/ Витовница	Мало Црниће	П	1,6/5,0	Бетонски. Низводно корито обрасло у зељасту вегетацију, узводно посечено грање у кориту.	3 ; 7

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
156	29.404	7533334, 4929847	висок	Товарија	Млава/ Витовница	Мало Црниће	П	2,0/5,0	Бетонски. Низводно у профилу пропуста се налази цев на 1 m висине.	
157	31.424	7534503, 4929150	средњи	-	Млава/ Витовница	Мало Црниће	П	1,2/2,0	Бетонски, чист. Оштећен плочник у њему.	
158	33.549	7536140, 4928061	висок	Бобрешка река	Млава/ Витовница	Петровац на Млави	Мост	3,0/8,0	Бетонски.	
159	35.373	7536478, 4926558	висок	Доропски поток	Млава/ Витовница	Петровац на Млави	Ц	Ø 1,0	20 cm наноса у пропусту.	1
160	39.620	7538168, 4923840	висок	Борогин	Млава/ Витовница	Петровац на Млави	З	1,5/2,0	Бетонски.	
161	40.243	7538481, 4923356	висок	Камени поток	Млава/ Витовница	Петровац на Млави	З	0,8/2,2	Бетонски. У кориту има ситног наноса.	1
163	40.982	7538475, 4922664	висок	Црвени поток	Млава/ Витовница	Петровац на Млави	Ц	Ø 1,0	Чиста.	
162	41.333	7538422, 4922354	висок	Витовница	Млава/ Витовница	Петровац на Млави	Мост	-	Бетонски. У кориту има спрудова обраслих барском вегетацијом.	1 ; 3
164	41.699	7538418, 4922131	висок	Витовница	Млава/ Витовница	Петровац на Млави	Мост	2,8/10,0	Бетонски, чист.	
166	42.065	7538358, 4921785	висок	Гајин поток	Млава/ Витовница	Петровац на Млави	2 x Ц	Ø 1,0	Засуте и зарасле хитно чишћење. Димензије претпостављене.	2
167	43.274	7538027, 4920658	висок	Јерин поток	Млава/ Витовница	Петровац на Млави	Ц	Ø 1,0	Пропуст чист, док је корито јако обрасло вегетацијом.	4
168	43.823	7538041, 4920111	висок	-	Млава/ Витовница	Петровац на Млави	П	0,8/1,1	Бетонски. Корито и пропуст јако обрасли.	4
169	44.618	7538238, 4919349	висок	-	Млава/ Витовница	Петровац на Млави	Ц	Ø 0,5	Чисто у зони пропуста а узводније обрасло у травну вегетацију.	3
170	45.874	7538213, 4918106	висок	Кршка река	Млава/ Витовница	Петровац на Млави	П	2,0/4,0	Бетонски.	
171	46.518	7537935,	висок	Витовница	Млава/	Петровац	Мост	2,3/10,0	Бетонски.	

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
		4917542			Витовница	на Млави				
182	48.999	7535853, 4916676	висок	Југовачки поток	Млава	Петровац на Млави	П	3,2/3,0	Бетонски.	
181	51.114	7534098, 4916522	висок	Југовачки поток	Млава	Петровац на Млави	П	1,8/4,5	Бетонски. На узводној страни пала заштитна ограда.	13
16205 _ Петровац на Млави (Велико Јаоле) (14717) - Свилајнац (Луковица) (16002)										
211	54.735	7533896, 4912255	висок	Бусур	Млава	Петровац на Млави	П	2,6/5,0	Бетонски. Заштитна ограда низводно оштећена. Потребна реконструкција.	13
212	62.833	7532409, 4906430	висок	-	Млава	Петровац на Млави	-	-	Потпуно зарасло али вода се процеђује. Хитно чишћење.	2
213	63.621	7532075, 4905756	висок	-	Млава	Петровац на Млави	Ц	Ø 0,8	Јако обрасло у вегетацију. Хитно чишћење. 10 cm наноса.	2
214	65.600	7530805, 4904466	висок	Бусур	Млава	Петровац на Млави	Мост	-	Бетонски. У зони моста бетонска регулација. По дну има обраслих спрудова.	1
216	68.686	7528766, 4903248	висок	Буровачки поток	Млава	Петровац на Млави	П	1,1/5,0	Бетонски. Ситан нанос по дну.	1
217	69.628	7528026, 4903739	висок	-	Млава	Петровац на Млави	-	-	Затрпан ђубретом, не види се, хитно чишћење.	2
Голубац - Зеленик - Љешница (ПА - 163)										
16302 _ Малешево (16301) - Зеленик (16302)										
103	3.519	7548615, 4942636	висок	Туманска река	Дунав - непосредни	Голубац	Мост	2,9/7,0	Бетонски.	
102	7.837	7547781, 4938864	висок	Беле воде	Дунав - непосредни	Голубац	2 x Ц	Ø 1,6	-	

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
101	9.428	7546881, 4937814	висок	Зеленички поток	Дунав - непосредни	Кучево	-	-	На путу означен као засвођен пропуст, ниско испод пута, зарастао, неприступачан.	2
16303 Зеленик (16302) - Љешница (3309)										
264a	13.354	7546024, 4935548	средњи	-	Пек	Кучево	П	2,3/4,0	Бетонски. Корито узводно јако обрасло.	4
264	14.848	7546657, 4934392	висок	Србачка река	Пек	Кучево	П	2,1/4,0	Бетонски.	
265	16.299	7547072, 4933087	средњи	-	Пек	Кучево	-	-	Пропуст скоро потпуно засут, немогуће одредити облик и димензије. Корито покошено у зони пропушта а остатак јако обрастао. Низводно у кориту пали елементи пропушта. Потребно хитно чишћење и реконструкција.	2
266	16.612	7547195, 4932800	висок	Љешница	Пек	Кучево	Мост	-	Бетонски са једним носећим стубом.	
Доњи Милановац - Мајданпек - Дебели Луг - Јасиково - Жагубица (ПА - 164)										
16401 _ Доњи Милановац (3410) - Мајданпек (3313)										
270	19.892	7578079, 4921495	висок	-	Пек	Мајданпек	3	1,3/1,5	Бетонски. Узводно вода дотиче из две цеви.	
269	20.548	7577583, 4921798	висок	-	Пек	Мајданпек	3	1,2/1,2	Бетонски. Много грања и ситног наноса у кориту.	1; 7
16402 _ Дебели Луг (3312) - Јасиково (16401)										

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
598	23.212	7572340, 4915427	врло висок	Мали Пек	Пек	Мајданпек	Мост	1,5/11,0	Бетонски. Узводно до 100 m регулација КЦМ, низводно густо обрасло у вегетацију. Узводно у кориту доста исталоженог наноса и спрудова. Хитно чишћење.	2
267	23.771	7572636, 4915045	висок	-	Пек	Мајданпек	П	1,1/4,0	Бетонски, регулација од КЦМ.	
268	24.087	7572698, 4914741	висок	-	Пек	Мајданпек	Ц	Ø 0,4	До пола засута, хитно чишћење.	2
259	24.466	7572777, 4914385	висок	Велики Пек	Пек	Мајданпек	Мост	-	Бетонски на два стуба. Вода тече средином, у кориту има спрудова од наноса.	1
278	25.925	7573160, 4913082	висок	-	Пек	Мајданпек	Ц	Ø 1,0	10 cm наноса. Попречна цев блокира профил.	1
279	26.326	7573176, 4912684	висок	Црна река	Пек	Мајданпек	Мост	2,8/6,0	Бетонски. У кориту доста исталоженог наноса средње крупноће и пуно спрудова. Недавне велике воде оштетиле и пут и мост. Реконструкција ове деонице у току.	1
280a	27.002	7572940, 4912084	висок	-	Пек	Мајданпек	-	-	Однет део пута у близини реке након недавних великих вода. Реконструкција ове деонице у току.	
280	27.305	7572853, 4911800	висок	-	Пек	Мајданпек	-	-	Ако је постојао затрпан је. Реконструкција ове деонице у току.	12

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
282a	28.094	7572311, 4911267	висок	-	Пек	Мајданпек	-	-	Однет део пута у близини реке након недавних великих вода. Реконструкција ове деонице у току.	
282	28.174	7572250, 4911217	висок	Црна река	Пек	Мајданпек	Мост	2,0/6,0	Бетонски. У кориту доста наноса средње крупноће.	1
283	29.960	7571981, 4909534	висок	-	Пек	Мајданпек	-	-	Вероватно је постојао али наиласком великих вода је засут. За сада је само прокопан пролаз на путу.	2
284a	30.098	7572017, 4909400	средњи	-	Пек	Мајданпек	-	-	Однет део пута у близини реке након недавних великих вода. Реконструкција ове деонице у току.	
284	30.547	7571993, 4908986	висок	-	Пек	Мајданпек	-	-	Ако је постојао затрпан је. Реконструкција ове деонице у току.	2
285	30.603	7572011, 4908933	висок	Црна река	Пек	Мајданпек	2xЦ	Ø 1,0	Услед недавних великих вода, однет пут на овом делу. Ради се реконструкција, постављају се две нове цеви. Одавде па надаље одсечен пут. Реконструкција у току.	
286	30.781	7572118, 4908802	висок	-	Пек	Мајданпек	-	-	Реконструкција деонице у току.	
290	33.864	7573790, 4908672	висок	-	Пек	Мајданпек	-	-	Реконструкција деонице у току.	
289	34.102	7573954, 4908572	висок	-	Пек	Мајданпек	-	-	Реконструкција деонице у току.	
288	34.525	7574257,	висок	-	Пек	Мајданпек	-	-	Реконструкција	

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
		4908359							деонице у току.	
287	35.794	7575150, 4908443	врло висок	Огашу Добри	Пек	Мајданпек	-	-	Реконструкција деонице у току.	
260	36.276	7575526, 4908310	висок	Велики Пек	Пек	Мајданпек	-	-	Реконструкција деонице у току.	
271	36.667	7575800, 4908139	висок	-	Пек	Мајданпек	-	-	Реконструкција деонице у току.	
272	36.974	7575747, 4907852	врло висок	Велико Лесково	Пек	Мајданпек	-	-	Реконструкција деонице у току.	
261	38.834	7576467, 4906544	висок	Велики Пек	Пек	Мајданпек	-	-	Реконструкција деонице у току.	
262	39.167	7576696, 4906309	висок	Велики Пек	Пек	Мајданпек	-	-	Реконструкција деонице у току.	
273	39.232	7576699, 4906253	висок	-	Пек	Мајданпек	-	-	Реконструкција деонице у току.	
274	40.115	7576756, 4905480	висок	-	Пек	Мајданпек	-	-	Реконструкција деонице у току.	
263	40.233	7576821, 4905383	висок	Велики Пек	Пек	Мајданпек	-	-	Реконструкција деонице у току.	
291	40.583	7576756, 4905083	висок	Велики Пек	Пек	Мајданпек	-	-	Реконструкција деонице у току.	
292	41.425	7576070, 4904741	висок	Велики Пек	Пек	Мајданпек	-	-	Реконструкција деонице у току.	
16403 _ Јасиково (16401) - Жагубица (16105)										
293	42.005	7575538, 4904835	висок	Велики Пек	Пек	Мајданпек	Мост	3,2/16,0	Стубови и зид од КЦМ. Мост на два централна стуба. Недавни надолазак великих вода са наносом и материјалом су затвориле отворе моста. Мало је укоњено али недовољно, доста материјала и наноса стоји још увек испред	1 ; 13

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
									моста и у кориту. Заштитна ограда на узводној страни оштећена.	
294	42.077	7575472, 4904863	висок	Јагњило	Пек	Мајданпек	П	0,9/1,0	Низводна страна и цео канал запуњени наносом јер је низводно у каналу цев која је недовољне пропусне моћи.	1
295	42.971	7574690, 4904661	висок	Огашу Маре	Пек	Мајданпек	2 x Ц	Ø 1,0	Услед недавног надоласка великих вода, цеви су биле потпуно запушене и вода је ишла преко пута. Цеви су тренутно очишћене.	
296	43.778	7574104, 4904201	висок	-	Пек	Мајданпек	-	-	Пропуст се налази дубоко испод пута, неприступачан. Не угрожава пут, али на 20 m од пропуста на укрштању са земљаним путем насуто је много материјала.	2
298	44.404	7573524, 4904196	висок	-	Пек	Мајданпек	-	-	Велике количине наноса на путу услед недавних великих вода. Пут је оспособљен,	12

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
									пропуст се не види. Ако постоји очистити у супротном направити нови.	
297	44.422	7573505, 4904194	висок	-	Пек	Мајданпек	-	-	Велике количине наноса на путу услед недавних великих вода. Пут је оспособљен, пропуст се не види. Ако постоји очистити у супротном направити нови.	12
299	44.816	7573123, 4904137	висок	-	Пек	Мајданпек	Ц	Ø 1,0	40 cm наноса. За време недавног наиласка велике воде, цев је била запушена и вода је преливала преко пута. Тренутно делимично очишћена.	1
300	45.816	7572315, 4904211	висок	-	Пек	Жагубица	Ц	Ø 1,2	Цев чиста. Испред ње имају велика стабла али не сметају.	7
300a	46.417	7571939, 4903878	средњи	-	Пек	Жагубица	Ц	Ø 0,6	Чиста.	
301	47.053	7571424, 4904031	висок	-	Пек	Жагубица	Ц	Ø 1,0	Потребно уклонити заглављено грање.	7
302	48.439	7570566, 4904547	висок	Огашу Пујц	Пек	Жагубица	Ц	Ø 1,0	Чиста.	
248	55.691	7567262, 4902912	висок	-	Млава	Жагубица	-	-	Пропуст ако је постојао затрпан је, потребно је очистити у супротном направити нови.	2
246	56.378	7566609, 4903057	висок	-	Млава	Жагубица	З	0,9/1,0	Бетонски.	

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
249	56.776	7566215, 4903074	висок	Ваљ Првуљаска	Млава	Жагубица	Ц	Ø 1,0	50 cm крупног наноса. Нанос нанет са пута поред потока. Главни пут је очишћен и пропуст је откопан.	1
245	57.630	7565751, 4902415	средњи	-	Млава	Жагубица	Ц	Ø 0,5	Мало наноса по дну.	1
244	60.645	7564868, 4899704	висок	Каменичка река	Млава	Жагубица	Мост	1,5/6,0	Бетонски. На 1,2 m висине налази се цев која блокира профил.	
252	62.446	7564576, 4898087	висок	Жабар	Млава	Жагубица	П	2,1/5,0	Бетонски.	
251	63.540	7564081, 4897136	средњи	-	Млава	Жагубица	Ц	Ø 0,8	Чиста.	
Поречки мост - Клокочевац - Милошева Кула - Заграђе - Рготина - Вражогрнац - Зајечар - Звездан (IIА - 165)										
16501 _ Поречки мост (Мосна) (3411) - Клокочевац (3315)										
104	0.930	7594103, 4922238	висок	-	Дунав - непосредни	Мајданпек	П	1,5/5,0	Бетонски.	
105	2.133	7593879, 4921098	висок	Карошин поток	Поречка река	Мајданпек	П	1,2/4,0	Бетонски. У кориту спрудови од исталоженог крупног наноса.	1
107	2.611	7593982, 4920635	висок	Недељковац	Поречка река	Мајданпек	З	1,6/2,0	Бетонски.	
106	3.357	7594029, 4919914	висок	-	Поречка река	Мајданпек	Ц	Ø 1,0	Чиста.	
108	3.868	7593983, 4919417	висок	-	Поречка река	Мајданпек	З	1,6/2,4	Бетонски.	
109	4.795	7593867, 4918574	висок	Количан поток	Поречка река	Мајданпек	П	2,4/5,0	Бетонски. У кориту има спрудова од наноса средње крупноће.	1
110	5.965	7594024, 4917439	висок	Вујењ	Поречка река	Мајданпек	П	2,1/5,0	Бетонски. Оштећен плочник у пропусту. У кориту крупни комади наноса.	1

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
111	7.198	7594065, 4916260	висок	Круглица	Поречка река	Мајданпек	П	2,7/2,8	Бетонски. Корито обрасло у зељасту вегетацију. У пропусту оштећен плочник.	3
112	7.829	7594229, 4915673	висок	-	Поречка река	Мајданпек	2 x Ц	Ø 0,8	Цеви и корито обрасли у травну вегетацију.	3
113	9.017	7594258, 4914539	висок	Змијња	Поречка река	Мајданпек	П	3,3/4,5	Бетонски. Обални зидови КЦМ.	
114	9.933	7594455, 4913652	висок	Зетња	Поречка река	Мајданпек	П	2,2/4,0	Бетонски. У пропуст мештанин поставио металну ограду, потребно уклонити. У кориту комади крупног наноса.	1 ; 8
115	10.791	7594490, 4912827	висок	-	Поречка река	Мајданпек	Ц	Ø 0,8	Чиста.	
117	11.117	7594397, 4912518	висок	-	Поречка река	Мајданпек	П	1,0/2,0	Бетонски. Чист.	
116	11.298	7594472, 4912355	средњи	-	Поречка река	Мајданпек	-	-	Пропуст потпуно затрпан. Узводно као да га је неко затворио, наслогано грање, низводно затрпан земљом. Хитно чишћење.	2
118	11.799	7594540, 4911909	висок	Клокочевачк и поток	Поречка река	Мајданпек	Мост	2,5/6,0	Бетонски. У кориту има наноса.	1
16502 _ Милошева Кула (3314) - Лука (16501)										
129	14.284	7591509, 4905539	висок	Лева река	Поречка река/Црнајка	Мајданпек	Мост	2,1/10,0	Лева обала се обрушила и затвара отвор моста. Вода иде десном половином.	
131	15.535	7592087, 4904453	висок	-	Поречка река/Црнајка	Мајданпек	З	1,2/2,0	Бетонски. Обрасло и корито и пропуст.	4
119	15.703	7592089, 4904290	висок	Црнајка	Поречка река/Црнајка	Мајданпек	Мост	-	Стубови КЦМ. Река тече левом половином.	

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
125	15.882	7592163, 4904143	висок	-	Поречка река/Црнајка	Мајданпек	Ц	Ø 1,0	Са низводне стране скоро потпуно запуњена наносом. Хитно чишћење.	2
120	16.062	7592273, 4904010	висок	Црнајка	Поречка река/Црнајка	Мајданпек	Мост	-	Зидови КЦМ. Мост са централним стубом. Са узводне стране пала заштитна ограда.	13
132	16.216	7592373, 4903896	висок	Марвин	Поречка река/Црнајка	Мајданпек	Мост	1,6/6,0	Бетонски. Узводно испред њега налазе се остаци старог моста.	8
133	16.961	7592227, 4903200	врло висок	Вамна	Поречка река/Црнајка	Мајданпек	П	3,6/2,5	Бетонски.	
135	17.646	7592315, 4902550	висок	Пауњешћи поток	Поречка река/Црнајка	Мајданпек	П	2,5/4,0	Бетонски.	
134	18.051	7592324, 4902209	висок	-	Поречка река/Црнајка	Мајданпек	З	1,5/2,0	Бетонски.	
136	18.933	7592360, 4901554	висок	Шеварна	Поречка река/Црнајка	Бор	П	3,2/5,0	Зидови КЦМ.	
137	19.091	7592380, 4901399	висок	Огашу Сек	Поречка река/Црнајка	Бор	З	1,8/2,0	Бетонски.	
121	19.874	7592285, 4900658	висок	Габар	Поречка река/Црнајка	Бор	З	3,5/5,0	КЦМ.	
141	22.471	7592391, 4898651	средњи	-	Поречка река/Црнајка	Бор	П	2,0/2,0	Бетонски, обрушена земља смањује профил, уклонити.	1
140	22.570	7592433, 4898564	средњи	-	Поречка река/Црнајка	Бор	З	2,3/3,0	Бетонски.	
139	22.918	7592545, 4898241	средњи	-	Поречка река/Црнајка	Бор	П	3,6/4,0	Бетонски.	
122	24.068	7592794, 4897150	висок	Црнајка	Поречка река/Црнајка	Бор	Мост	2,8/10,0	Бетонски.	
126	24.271	7592819, 4896951	средњи	-	Поречка река/Црнајка	Бор	П	1,4/3,0	Бетонски. Има наноса и дрвећа у кориту, очистити. Оштећена заштитна ограда.	2

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
									Потребна реконструкција.	
127	24.929	7593278, 4896491	висок	-	Поречка река/Црнајка	Бор	П	2,0/5,0	Бетонски. Корито обрасло у вегетацију, има и набацаног грања. Потребно чишћење.	4 ; 7
123	25.786	7593732, 4895817	висок	Црнајка	Поречка река/Црнајка	Бор	Мост	5,0/10,0	Бетонски.	
138	26.194	7594028, 4895555	средњи	-	Поречка река/Црнајка	Бор	З	-	Зарастао у вегетацију и потпуно запушен. Хитно чишћење.	2
124a	26.660	7594287, 4895179	висок	Црнајка	Поречка река/Црнајка	Бор	Мост	5,0/10,0	Бетонски.	
Кладово - Корбово - Милутиновац (ПА - 167)										
16701 _ Кладово (3503) - Милутиновац (3504)										
143	7.251	7634888, 4940977	средњи	-	Дунав - непосредни	Кладово	-	-	Потпуно затрпан и зарастао, немогуће одредити димензије. Хитно чишћење.	2
144	24.407	7631163, 4935490	средњи	-	Дунав - непосредни	Кладово	П	0,2/1,0	Скоро затрпан и обрастао са обе стране. Врба расте из пропуста. Хитно чишћење.	2
145	25.379	7630348, 4935974	средњи	Ваља Морулуј	Дунав - непосредни	Кладово	Мост	-	Корито јако обрасло и узводно и низводно. Узводно у кориту посечена стабла и грање.	4 , 7
146	25.713	7630044, 4936109	средњи	Ваља Сатулуј	Дунав - непосредни	Кладово	Мост	2,7/10,0	Бетонски. Низводно бетонска регулација. Узводно корито јако обрасло, хитно чишћење.	2

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
147	27.770	7628013, 4936209	средњи	Јакомир	Дунав - непосредни	Кладово	Мост	1,6/10,0	Бетонски. Корито јако обрасло, хитно чишћење.	2
Ћуприја - Вирине - Деспотовац - Двориште - Водна - Крепољин (ПА - 186)										
18603 _ Водна (18601) - Крепољин (16104)										
238	41.599	7544776, 4890869	средњи	-	Млава	Жагубица	З	1,0/1,0	Бетонски. Испред пропуста крупни комади наноса.	1
236	43.991	7546097, 4891428	висок	-	Млава	Жагубица	П	1,0/4,0	Бетонски. Зарастао и запуњен. Очистити.	2
235	44.462	7546394, 4891685	висок	Црвена река	Млава	Жагубица	З	-	Оштећен, реконструисати или направити нов.	12
234	44.688	7546544, 4891847	висок	Црвена река	Млава	Жагубица	Мост	1,9/8,0	Бетонски. Корито јако обрасло, хитно чишћење.	2
233	45.623	7547317, 4892044	висок	-	Млава	Жагубица	Мост	1,7/8,0	Бетонски.	
231	47.098	7548372, 4892482	висок	-	Млава	Жагубица	Ц	Ø 0,6	Пропуст чист, корито обрасло травном вегетацијом.	3
230	47.439	7548511, 4892751	висок	-	Млава	Жагубица	Ц	Ø 0,8	У кориту има наноса као и у пропусту, 10 см.	1
229	48.119	7548762, 4893336	висок	-	Млава	Жагубица	Ц	Ø 0,7	Корито узводно обрасло у травну вегетацију а низводно нема дефинисано корито.	3
228	48.836	7548490, 4893951	висок	Црвени поток	Млава	Жагубица	Ц	Ø 0,6	Корито јако обрасло поготово узводно. Доста наноса испред пропуста а у самом пропусту 10 см наноса.	1 ; 4
227	49.477	7548401, 4894553	висок	-	Млава	Жагубица	Ц	Ø 0,8	20 см наноса.	1

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
226	49.773	7548299, 4894825	висок	Селски поток	Млава	Жагубица	П	0,9/2,0	КЦМ. Узводно је зацељен, низводно поплочан у зони пропуста а након тога корито обрасло. На низводном делу омеђан зидовима ограда.	4
225	50.409	7548165, 4895397	висок	-	Млава	Жагубица	Ц	Ø 0,6	Поплочан у зони пропуста.	
224	50.564	7548196, 4895549	висок	-	Млава	Жагубица	Ц	Ø 0,6	Узводно очишћен у зони пропуста, низводно јако обрасло.	4
223	51.557	7547979, 4896278	висок	-	Млава	Жагубица	Ц	Ø 0,8	Чиста.	
222	51.704	7547907, 4896404	висок	-	Млава	Жагубица	Ц	Ø 0,8	Узводно постављена решетка на цев на којој се задржава ђубре онемогућује проток док је низводно направљена импровизирана конструкција. Приликом већих падавина вода иде преко пута тако да је пут поткопан.	1 ; 5
222a	51.814	7547884, 4896512	средњи	-	Млава	Жагубица	Ц	Ø 1,0	Низводно од пута мештанин је запунио канал па вода не може да отиче, ствара се успор те вода тече преко пута иако је пропуст чист и задовољава профил.	9

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
222b	52.341	7547894, 4897018	средњи	-	Млава	Жагубица	Мост	-	На два стуба од КЦМ. По причи мештана приликом надоласка недавне велике воде дошло је до зачепљења грањем и ђубретом притоке која се испред моста улива у реку.	1 ; 7
221	52.438	7547941, 4897101	висок	Крупаја	Млава	Жагубица	Мост	1,4/7,0	Бетонски, регулација од КЦМ.	
220	52.585	7547852, 4897216	висок	-	Млава	Жагубица	Ц	Ø 1,0	Узводно 10 cm наноса, док је низводно засут до пола.	1
219	53.394	7547590, 4897825	висок	-	Млава	Жагубица	Ц	Ø 1,0	Корито обрасло у травну вегетацију.	3
218	54.671	7547527, 4898722	висок	Дујин поток	Млава	Жагубица	Ц	Ø 0,6	У кориту пуно наноса, сам пропуст недавно откопан и улазна глава реконструисана.	1
599	55.345	7547638, 4899375	висок	-	Млава	Жагубица	Ц	Ø 0,6	Пропуст чист, корито и узводно и низводно јако обрасло у зељасту вегетацију.	3
150	55.801	7547575, 4899809	висок	Млава	Млава	Жагубица	Мост	-	Бетонски са једним централним стубом. Вода тече пуним профилем.	
201	57.152	7548232, 4900836	висок	Крепољинска река	Млава	Жагубица	Мост	-	Бетонски са једним централним стубом. Вода тече десном половином. У кориту доста наноса и спрудова.	1
Рам - Кличевац - Братинац (ПБ - 372)										
37202 _ Рам (37202) - Братинац (Бабушинац) (3403)										

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
701	2.123	7527616, 4961589	средњи	-	Дунав - непосредни	Велико Градиште	-	-	Ако је постојао, зарастао је и забарен, врба, багренац, барска вегетација.	2
702	3.994	7526462, 4960148	средњи	-	Дунав - непосредни	Пожаревац - Пожаревац	Ц	Ø 1,0	10 cm наноса. Корито јак о обрасло, врбе, багренац, очишћено у зони пропуста.	1 ; 4
700	4.379	7526160, 4959910	средњи	-	Дунав - непосредни	Пожаревац - Пожаревац	Ц	Ø 1,0	Затрпан ђубретом, корито обрасло барском вегетацијом, багренац, врбе. Димензије претпостављене.	1 ; 4
703	6.282	7524687, 4958752	средњи	-	Дунав - непосредни	Пожаревац - Пожаревац	З	1,1/2,0	КЦМ. Регулација бетонска, чиста а низводно има мало ситног наноса у регулацији. Попречна цев на висини 0,9-1,0 m.	1
704	8.555	7523285, 4957020	средњи	Помрлово	Дунав - непосредни	Пожаревац - Пожаревац	З	1,0/3,0	У лошем стању, одваљују се комади па је тешко одредити димензије. Узводно пешачки мост већег протицајног профила. Попречна цев на висини 0,8-1,2 m. Регулација од бетона и бетонских елемената такође у јако лошем стању (испадају елементи). Дно је пуно обраслих спрудова од наноса.	5

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
100	21.922	7519425, 4945988	средњи	-	Млава	Пожаревац - Пожаревац	3	-	Корито јако обрасло, немогуће одредити димензије пропуста.	2
53	22.919	7519849, 4945091	низак	Млава (канал)	Млава	Пожаревац - Пожаревац	Мост	2,2/10,0	Бетонски. Узводно и низводно корито јако обрасло.	4
Рам - Тополовник (ШБ - 373)										
37301 Рам (37202) - Тополовник (3406)										
707	10.260	7532758, 4954791	средњи	Кисилевачка река	Дунав - непосредни	Велико Градиште	2 x Ц	1,0 x 1,6	Бетониране у зони пропуста, чисте.	
706	10.858	7533352, 4954766	низак	-	Дунав - непосредни	Велико Градиште	П	3,0/3,0	Бетонски, чист.	
705	12.493	7534346, 4953781	низак	Велики канал	Дунав - непосредни	Велико Градиште	П	2,0/3,0	Бетонски. Корито јако обрасло.	4
Браничево - Миљевић - Зеленик (ШБ - 374)										
37401 Браничево (Доња Крушевица) (3408) - Миљевић (37401)										
58	0.959	7542540, 4949835	средњи	Сеочки поток	Пек	Голубац	Ц	Ø 1,0	10 cm наноса.	1
59	2.847	7541994, 4948138	средњи	-	Пек	Голубац	3	0,6/1,3	Бетонски. Има доста муља у пропусту.	1
60	3.423	7541803, 4947609	средњи	-	Пек	Голубац	-	-	Потпуно засут, хитно чишћење.	2
37402 Миљевић (37401) - Зеленик (16302)										
63	6.953	7541563, 4944559	средњи	-	Пек	Голубац	Ц	Ø 2,0	Чиста, недавно реконструисана.	
64	8.520	7541534, 4943070	висок	-	Пек	Голубац	П	1,3/3,0	Бетонски, дно калдрисано. Пропуст чист, корито узводно и низводно обрасло у травну и жбунасту вегетацију.	4
65	9.940	7541858, 4941868	висок	-	Пек	Голубац	Ц	Ø 2,0	У зони пропуста узводно избетонирано, низводно КЦМ.	

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
67	11.978	7542468, 4939951	висок	-	Пек	Голубац	П	1,3/2,5	Бетонски. Регулација дно од бетона, зидови КЦМ.	
68	13.347	7543077, 4938780	средњи	-	Пек	Кучево	З	1,1/3,0	Бетонски. Узводно испред пропуста пала бетонска ограда. Хитно уклонити. Корито обрасло у вегетацију.	4 ;13
69	13.589	7543191, 4938566	средњи	-	Пек	Кучево	-	-	Пропуст означен на асфалу као засвођен, засут и зарастао, немогуће одредити облик и димензије. Хитно чишћење.	2
70	16.213	7545082, 4936800	средњи	-	Пек	Кучево	З	-	Бетонски, потпуно затрпан. Хитно чишћење. Вода прелива и иде низ пут.	2
Берање - Средњево - Миљевић (ПБ - 375)										
37501 _ Берање (3405) - Средњево (16201)										
62	14.073	7539066, 4944854	средњи	-	Пек	Велико Градиште	2 x Ц	Ø 1,8	10 cm ситног наноса.	1
37502 _ Средњево (16201) - Миљевић (37401)										
61	16.621	7541493, 4944688	висок	Пек	Пек	Голубац	Мост	-	Метална конструкција, преко бетон, на један стуб.	
Малешево - Ракова Бара - Турија (ПБ - 376)										
37601 _ Малешево (16301) - Турија (3310)										
0a	0.107	7548814, 4942712	низак	-	Дунав - непосредни	Голубац	З	0,7/2,0	КЦМ. Корито обрасло у травну вегетацију.	3
1	1.980	7550412, 4941885	висок	Огашу Збег	Дунав - непосредни	Голубац	Мост	2,1/12,0	Бетонски. У кориту ситан нанос.	
2	2.259	7550502, 4941625	висок	-	Дунав - непосредни	Голубац	П	0,7/2,0	Бетонски. У кориту ситан нанос.	1

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
3	2.544	7550473, 4941344	висок	-	Дунав - непосредни	Голубац	З	1,0/2,0	КЦМ. Откопано у зони пропуста. Корито јако обрасло.	4
4	2.980	7550418, 4940916	висок	-	Дунав - непосредни	Голубац	Ц	Ø 0,6	Засут наносом. Слободно 35 см. Корито јако обрасло. Очишћено у зони пропуста. Узводно у кориту много ђубрета.	2
5	3.334	7550283, 4940592	висок	-	Дунав - непосредни	Голубац	П	0,5/1,8	Бетонски, ситан нанос по дну. Очишћено корито у зони пропуста, низводно јако обрасло.	4
6	3.733	7550156, 4940215	средњи	-	Дунав - непосредни	Голубац	Ц	Ø 1,0	По дну 20 см наноса. Корито јако обрасло у вегетацију, очишћено у зони пропуста.	1 ; 4
7	4.071	7550289, 4939908	средњи	-	Дунав - непосредни	Голубац	Ц	Ø 0,6	Узводно слободно само 10 см, низводно потпуно затрпано и обрасло. Корито јако обрасло, хитно чишћење.	2
7а	4.486	7550524, 4939572	средњи	-	Дунав - непосредни	Голубац	Ц	Ø 1,0	У пропусту 30 см наноса. Низводно засвођен пропуст од КЦМ.	1
8	5.073	7550929, 4939153	висок	Оскоруша	Дунав - непосредни	Голубац	Ц	Ø 2,0	Узводно засвођен пропуст од КЦМ.	
9	6.801	7552407, 4938665	висок	-	Дунав - непосредни	Голубац	-	-	Неприступачан, густо обрасло у вегетацију.	2
10	7.521	7552906, 4938257	висок	Туманска река	Дунав - непосредни	Голубац	Мост	3,0/10,0	Бетонски, корито јако обрасло у вегетацију.	4
73	12.338	7553556, 4935030	средњи	-	Пек	Кучево	2 x Ц	Ø 0,8	Једна цев зарасла, узводно на око 2 m	2

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
									поток спроведен у једну цев.	
72	14.976	7552935, 4932584	средњи	-	Пек	Кучево	Ц	-	Затрпана, слободно 30 см. Узводно корито између 2 куће па га одржавају мештани, низводно јако обрасло. Хитно чишћење.	1 ; 4
71	15.255	7552868, 4932314	средњи	-	Пек	Кучево	-	-	Пропуст зарастао, немогуће одредити димензије. Узводно јако обрасло у травну вегетацију, корито се не препознаје, низводно улази у двориште, спроведен испод. Хитно чишћење.	2
Пожаревац (веза са државним путем 33) - Велико Село - Орљево - Велики Поповац - веза са државним путем 147 (ШБ - 378)										
37801 _ Пожаревац (Орљево) (3305) - Орљево (Рашанац) (37801)										
99	5.647	7520572, 4934791	висок	-	Млава	Мало Црниће	П	2,3/4,0	Бетонски. Корито јако обрасло.	4
98	9.957	7522620, 4931016	висок	Шљивовачки поток	Млава	Мало Црниће	Мост	3,0/6,0	Бетонски. Низводно има набацаних грана. Корито средње обрасло вегетацијом.	4 ; 7
97	11.026	7523012, 4930022	висок	Заовачки поток	Млава	Мало Црниће	З	2,0/3,0	Бетонски. Пропуст и корито зарасли у травну вегетацију и пуни ђубрета.	1; 3
57	14.342	7523979, 4927197	средњи	Николинац	Млава	Мало Црниће	З	-	Оштећен и затрпан, немогуће одредити димензије. Зарастао у травну вегетацију као и корито.	2
96	14.983	7523888, 4926585	средњи	-	Млава	Мало Црниће	З	1,1/1,6	КЦМ. Корито јако обрасло у вегетацију.	4

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
94	16.847	7523964, 4924851	висок	Треси	Млава	Мало Црниће	Мост	3,5/12,0	Бетонски. Корито средње обрасло у вегетацију.	4
93	18.546	7524554, 4923410	средњи	Суви поток	Млава	Петровац на Млави	З	2,5/3,0	КЦМ. Пун ђубрета и јако обрастао.	2
37802 _ Орљево (Рашанац) (37801) - Орљево (Миријево) (37802)										
91	20.024	7525072, 4922034	средњи	Топоровац	Млава	Петровац на Млави	З	4,0/5,0	КЦМ. Потпуно зарастао у вегетацију. Испред или иза пропуста се налази остатак пешачког моста који смањује профил. Поток иде између два дворишта па је оивичен потпорним зидовима од бетона. Корито чисто.	4 ; 6
37803 _ Орљево (Миријево) (37802) - Бошњак (Велики Поповац) (14716)										
90	21.719	7525413, 4920540	висок	Чокордин	Млава	Петровац на Млави	2 x Ц	Ø 1,2	Узводно цеви потпуно запушене грањем. Хитно чишћење. Низводно забарено.	2
89	23.382	7526436, 4919383	средњи	Селишки поток	Млава	Петровац на Млави	З	1,8/3,0	КЦМ.	
Александровац - Орљево - веза са државним путем 161 (ПБ - 379)										
37902 _ Орљево (Рашанац) (37801) - Рашанац (16102)										
92	11.182	7525732, 4922217	средњи	Топоровац	Млава	Петровац на Млави	-	-	Пропуст и корито потпуно зарасли, не виде се.	2
95	12.816	7527106, 4923101	висок	Млава	Млава	Петровац на Млави	Мост	-	Бетонски на два централна стуба. Вода не тече левом трећином профила.	

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
56	13.181	7527436, 4923258	висок	-	Млава	Петровац на Млави	З	-	КЦМ. Скоро потпуно засут, корито јако обрасло вегетацијом. Димензије немогуће одредити. Хитно чишћење.	2
Јасиково - Влаоле - Кривељ - веза са државним путем 166 (ПБ - 393)										
39301 _ Јасиково (16401) - Бор (Јасиково) (16601)										
87	0.184	7576053, 4904594	висок	-	Пек	Мајданпек	Ц	Ø 1,0	50 cm засуто ситним наносом. Очистити.	1
83	0.783	7576506, 4904396	висок	-	Пек	Мајданпек	Ц	Ø 1,0	-	
84	1.207	7576832, 4904197	висок	-	Пек	Мајданпек	Ц	Ø 1,0	20 cm засуто ситним наносом. Очистити.	1
85	1.971	7577196, 4903658	висок	-	Пек	Мајданпек	Ц	Ø 0,6	10 cm засуто ситним наносом и грање. Узводно у кориту доста грања. Очистити.	1
86	1.997	7577218, 4903672	висок	-	Пек	Мајданпек	Ц	Ø 0,6	-	
88	3.071	7578074, 4903906	врло висок	Леоуца	Пек	Мајданпек	Мост	2,6/8,0	Бетонски. У кориту има наноса средње крупноће. Низводно спруд од наноса.	1
66	3.745	7578524, 4903451	висок	Божина река	Пек	Мајданпек	Мост	5,8/8,0	Бетонски. Узводно стуб од железничког моста, блокира део профила, вода га заобилази и поткопава обалу где је пут.	6
74	4.616	7579232, 4902991	висок	Селска река	Пек	Мајданпек	П	1,9/4,5	Бетонски.	
75	5.674	7579897, 4902317	средњи	-	Пек	Мајданпек	Ц	Ø 0,6	Скоро потпуно засут, димензије су претпостављене. Хитно	2

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
									чишћење.	
76	5.898	7580110, 4902293	средњи	-	Пек	Мајданпек	Ц	Ø 0,6	Скоро потпуно засута. Вода иде преко пута и оштећује га. Потребан пропуст већих димензија. На удаљености 100 m од овог профила је спој два локална пута, низ које се слива вода са наносом и која ствара језеро на путу које нема где да отекне.	2
82	6.892	7580591, 4901588	висок	Глоб	Пек	Мајданпек	Мост	1,4/6,0	Бетонски. Узводно обрасло у барску вегетацију.	3
77	7.357	7580884, 4901242	средњи	-	Пек	Мајданпек	Ц	Ø 0,6	Скоро потпуно засут. Хитно чишћење.	2
78	7.415	7580917, 4901194	средњи	-	Пек	Мајданпек	Ц	Ø 0,6	-	
81	8.665	7581727, 4901178	средњи	-	Пек	Мајданпек	2 x Ц	Ø 1,0	-	
80	9.411	7582118, 4900874	средњи	-	Пек	Мајданпек	Ц	Ø 1,0	-	
79	9.492	7582188, 4900844	средњи	-	Пек	Мајданпек	Ц	Ø 1,0	-	
12	16.429	7585787, 4896434	висок	-	Поречка река/Шашка река	Бор	Ц	Ø 0,8	-	
13	17.019	7585989, 4895975	висок	-	Поречка река/Шашка река	Бор	Ц	Ø 1,0	-	
14	17.698	7586508, 4895641	висок	-	Поречка река/Шашка река	Бор	Ц	Ø 0,8	-	

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
15	17.992	7586681, 4895435	висок	Љубова река	Поречка река/Шашка река	Бор	П	1,4/5,0	Бетонски.	
Поречки мост - Брза Паланка (ИБ - 396)										
39601 _ Поречки мост (Мироч) (3412) - Брза Паланка (3505)										
16	29.513	7615641, 4926446	висок	Суваја	Дунав - непосредни	Кладово	Мост	-	Бетонски мост, регулација од КЦМ. Мајор корито потпуно обрасло (багренац). (Макадам)	4
Слатина - Штубик (ИБ - 397)										
39701 _ Слатинска река (Слатина) (3506) - Штубик (3317)										
17	1.261	7616624, 4920868	висок	Самар	Слатинска река	Кладово	-	-	Импровизовани мост (пропуст) на делу пута који се не користи више. (Макадам)	
19	3.669	7615746, 4919531	висок	-	Слатинска река	Неготин	-	-	Попречни пут је и водоток. Вода иде преко пута.	
20	4.698	7614892, 4919112	висок	-	Слатинска река	Неготин	Ц	Ø 1,0	Мало наноса по дну. Корито слабо обрасло.	
21	5.374	7614294, 4918859	висок	-	Слатинска река	Неготин	З	3,3/3,0	Бетонски, пуно ђубрета, очистити.	1
23	5.996	7613715, 4918918	висок	-	Слатинска река	Неготин	Ц	Ø 1,0	Пропуст чист. Корито обрасло и узводно и низводно.	4
24	7.768	7612575, 4917887	врло висок	Ваља Маре	Слатинска река	Неготин	Мост	-	Бетонски са централним стубом. Вода тече десном половином. Оштећена заштитна ограда.	13
25	9.024	7612735, 4916969	висок	-	Слатинска река	Неготин	Ц	Ø 1,0	Узводна страна у ограђеном дворишту. Низводно корито обрасло.	4

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
26	9.605	7612420, 4916489	висок	Огашу Маћи	Слатинска река	Неготин	Ц	Ø 1,0	20 cm наноса.	1
27	10.060	7612207, 4916097	висок	Огашу Окрац	Слатинска река	Неготин	П	2,3/5,0	Бетонски.	
28	11.550	7611288, 4915072	висок	Вратна	Слатинска река	Неготин	Мост	-	Стари бетонски мост са централним стубом. Река тече десном половином.	
29	13.832	7611309, 4913067	висок	Огашу Маре	Замна	Неготин	П	-	Неприступачан, дубоко испод пута. Корито обрасло и пуно ђубрета.	2
30	14.995	7610580, 4912399	висок	Скочка река	Замна	Неготин	Мост	2,5/10,0	Бетонски. Потребна реконструкција заштитне ограде.	13
31	16.714	7609273, 4911410	средњи	Визурин	Замна	Неготин	Ц	Ø 0,8	Пропуст чист од наноса, корито јако обрасло.	4
32	18.130	7608788, 4910338	висок	Туријица	Замна	Неготин	П	1,3/4,0	Бетонски.	
33	19.188	7608593, 4909427	висок	Турија	Замна	Неготин	Мост	3,4/26,0	Бетонски.	
34	22.796	7608599, 4906834	висок	-	Замна	Неготин	Мост	-	Бетонски.	
Лука - Салаш - Брусник - Речка - Неготин (ПБ - 398)										
39803 _ Салаш (3510) - Неготин (Брусник) (3318)										
38	44.795	7622551, 4895697	средњи	Канал Водне заједнице	Јасеничка река	Неготин	Мост	5,0/12,0	Бетонски. Корито обрасло у барску вегетацију. Очистити.	4
Плавна - Поповица - Сиколe - Салаш (ПБ - 399)										
39901 _ Плавна (3316) - Салаш (Сиколe) (39801)										
35	1.572	7601875, 4904625	висок	Замна	Замна	Неготин	2 x Ц	Ø 2,0	Чисте. (Макадам)	
40	5.498	7601149, 4902045	висок	Врелска река	Јасеничка река	Неготин	Ц	Ø 1,0	Чиста. (Макадам)	

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
41	6.334	7600849, 4901295	висок	Јарушки поток	Јасеничка река	Неготин	З	2,5/3,0	Бетонски. Чист. Бетониран у зони пропуста. (Макадам)	
46	6.845	7600588, 4900908	средњи	-	Јасеничка река	Неготин	Ц	Ø 1,0	30 cm наноса. (Макадам)	1
47	7.140	7600646, 4900633	средњи	-	Јасеничка река	Неготин	З	2,2/2,0	Бетонски. Узводно изграђена преграда. Пропуст чист. (Макадам)	
45	7.599	7600923, 4900274	висок	-	Јасеничка река	Неготин	З	-	Зарастао у вегетацију и ниско од пута. Делује да је исти као IDs 47. (Макадам)	2
44	8.011	7601203, 4899976	висок	-	Јасеничка река	Неготин	З	2,0/2,0	Бетонски. Узводно чист док је низводно набацано ђубре. Уклонити. (Макадам)	1
43	9.049	7601869, 4899209	средњи	-	Јасеничка река	Неготин	Ц	Ø 1,0	Пропуст обрастао у вегетацију али без наноса.	4
42	9.119	7601889, 4899142	средњи	-	Јасеничка река	Неготин	З	2,0/2,0	Бетонски. Корито и пропуст јако обрасли у вегетацију.	4
50	10.636	7602959, 4898156	висок	Поповићка река	Јасеничка река	Неготин	З	4,0/6,0	КЦМ. У кориту има мало крупнијег наноса. Узводно оборено стабло, потребно уклонити.	1 ; 7
49	11.543	7603012, 4897319	средњи	-	Јасеничка река	Неготин	Ц	-	Зарастао у вегетацију, ниско од пута, неприступачан.	2
48	11.741	7603080, 4897136	средњи	-	Јасеничка река	Неготин	Ц	Ø 0,8	Узводно пуно обрушене земље, корито обрасло у дрвеће и пуно ђубрета, сам пропуст чист.	1; 4

IDs	Стационажа [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П, Ц, З)	Димензије [m]	Опис	Радови
52	12.789	7603539, 4896212	висок	Јасеничка река	Јасеничка река	Неготин	3 x Ц	Ø 2,0	Чисте.	
51	14.371	7604299, 4894867	средњи	Миљаковац	Јасеничка река	Неготин	Ц	Ø 2,0	Пропуст чист, корито обрасло у вегетацију.	4
Неготин - Радујевац - Прахово - Самариновац - веза са државним путем 168 (ПБ - 400)										
40001 _ Неготин (Радујевац) (3319) - Самариновац (16801)										
37	0.218	7623287, 4899735	низак	-	Јасеничка река	Неготин	П	1,3/1,0	Бетонски пропуст. Бетонска регулација. Посећи кисело дрво из барбоконе.	7
39	2.877	7625602, 4900954	средњи	Канал Јасеничке реке	Јасеничка река	Неготин	Мост	-	Бетонски мост. Земљана регулација.	
36	4.802	7627294, 4901859	висок	Дупљанска река	Јасеничка река	Неготин	Мост	3,4/7,0	Обални зидови КЦМ. Корито обрасло у вегетацију.	4
Мало Црниће - Божевац (ПБ - 471)										
47101 _ Мало Црниће (16101) - Божевац (16202)										
54	4.834	7528939, 4933670	висок	Забој	Млава	Мало Црниће	П	3,7/5,0	Бетонски, зидови КЦМ. Мало ђубрета у кориту.	1
55	6.894	7530910, 4933129	средњи	-	Млава	Мало Црниће	З	2,3/3,0	Бетонски. У пропусту оборено дрво, уклонити.	7

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 Дунав, Млава и Пек, те одбрана од поплава ових водотока углавном се 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 Дунава од Пожаревца до Неготина 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 (ЈП „Путеви Србије“) мора да има у виду опасност од бујичних поплава и да предузме превентивне 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 ("Сл. гласник РС", бр. 30/10, 93/12, 101/2016 и 95/2018) у надлежности локалних самоуправа. У сливовима узводно од великих водних акумулација заштита од ерозије и одбрана од бујичних поплава су према Закону о водама Републике Србије ("Сл. гласник РС", бр. 30/10, 93/12, 101/2016 и 95/2018) у надлежности државе односно у надлежности Републичке дирекције за воде.

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.

Када је реч о подручјима или регионима угроженим од поплава, један од битних чинилаца њиховог одрживог развоја јесте континуирана заштита од поплава, адекватна и у складу са животном средином као системом. Регулационим радовима и изградњом вештачких језера (водних акумулација) 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 усвојен приступ смањењу 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 споменутим. 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 у Србији износи 3 550 km, од чега је 1 597 km изграђено 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.

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 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 шпигева поплавних таласа и тиме би се спречиле бујичне поплаве. Наравно од тога би произашли и други корисни ефекти противерозионих радова и интегралног уређења слкива, 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 уравнио и имали би више такозване корисне воде за водоснабдевање, наводњавање, индустрију, рекреацију и т.д.

Због тога се предлаже извршење следећих радова:

1. На свим теренима захваћеним експесивном и јаком ерозијом (I и II категорије ерозије), подизање 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 управљању и коришћењу 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 општине 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 Скупштине општине 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 смањив се доспевање наноса великих поплавних таласа од бујичних токова у хидрографску мрежу већих река у сливу Дунава од Пожаревца до Неготина 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 Дунава од Пожаревца до Неготина 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 Дунава од Пожаревца до Неготина 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 рећи да, према Закону о водама Републике Србије ("Сл. гласник РС", бр. 30/10, 93/12, 101/2016 и 95/2018), све општине имају обавезу да донесу та два плана. Зато је то прилика да путна привреда поред осталог ангажовања на одбрани од бујичних поплава требала да помогне неким сиромашним општинама да ураде та два плана и да их доследно спроводи. 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 реке Дунава од Пожаревца до Неготина, свих заинтересованих за решавање проблема ерозије, бујичних токова и

бујичних поплава. 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 m² 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 m², 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 cm, а фина обрада се врши у пролеће, када се обавља садња садница у јаме дубине до 30 cm, или полагање коренових резница у провизорне јамице дубине до 10 cm.

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

Растојање између два суседна појаса, мерено по падини износи:

Таб. 26. Растојање између противерозионих појасева на падини

Нагиб падине	Оранице L (m)	Травне површине L (m 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 1.0 x 1.0 m.

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 m’.

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 cm и дубине 30 cm. Јаме се копају на растојању од 1,00 m и међуредном одстојању од 1,00 m’, 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 m’ (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. 27. Ширина наорних тераса

Нагиб падине	Ширина терасе	Попречни нагиб терасе
3,5% – 5%	15,00 m’	2° (3,49%)
5% – 8%	12,00 m’	2°
8% – 15%	9,00 m’	2°
15% – 25%	6,00 m’	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 m, на којој се формира један ред лозе. На тераси ширине 6,00 m формирају се два реда лозе, на 9,00 m три реда, на 12,00 m четири реда и на 15,00 m 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 m са контрападом (нагиб ка узбрдној станици) од 10%. Обрада се врши до дубине 30 cm (минимум 20 cm) уз истовремено копање јама Ø 30 cm, дубине 30 cm, 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 вршити углавном на терасицама и ређе на градонима када су нагиби падина велики. Углавном ће овај начин пошумљавања преовлађивати.

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

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 m) јер се предпоставља да ће се све површине максимално неговати а то подразумева правилно одржавање покровности 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 m 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 престављају повезан сноп шибља. Употребљава се витко пруже, обично од врбе, брезе, леске, јове, бреста и других лишћара. Четинари се ретко користе. Снопље се увезује врбовим пружем, 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 плементних трава и
- сетвом монокултура легуминоза.

Затрављивање сетвом смеше семена плементних 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.28. Смеша трава за хумидне терене

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

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

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

Оваква смеша трава би одговарала за слив Дунава од Пожаревца до Неготина.

Таб. 29. Смеша трава за сувље терене (јужна и западна експозиције)

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

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

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

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 m.

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

- осигуравају попречне профиле корита бујичног тока од даљег дејства процеса дубинске ерозије;
- задржавају нанос (углавном вучени) у заплаву 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 m². 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:

- разаравање 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 разаравања ерозијом угрожених површина односи се првенствено на разаравање 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. 30. Забрана испаше на травним површинама

Тип травне културе	Квалитет	Време забране испаше (год.)
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 ha.

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 таб. 25 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 електронској форми. Предлажу се следеће радови и мере:

1. Чишћење пропуста/моста од наноса и смећа – **1**
2. Хитно чишћење пропуста/моста од наноса, смећа и вегетације – **2**
3. Чишћење корита тока од траве узводно и низводно од пропуста, до 50 m – **3**
4. Чишћење од вегетације узводно и низводно од пропуста, до 50 m – **4**
5. Санација плоче и/или обалног зида пропуста/моста – **5**
6. Уклањање старих конструкција испод пропуста или моста – **6**
7. Чишћење корита тока узводно и низводно од пропуста, од грана и палих стабала – **7**
8. Уклањање објеката саграђених у кориту тока у зони пропуста или моста – **8**
9. Израда прокопа узводно и низводно од пропуста – **9**
10. Санација клизишта у зони пропуста /моста – **10**
11. Санација јаруге у зони пропуста /моста – **11**
12. Израда новог пропуста – **12**
13. Реконструкција заштитне оградe на пропусту – **13**

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 обезшумљеним сливовима.

Због тога се у сливу реке Дунава од Пожаревца до Неготина 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 Дунава од Пожаревца до Неготина треба да ускладе начин газдовања шумама са антиерозионим захтевима. Проглашењем слива или дела слива Дунава од Пожаревца до Неготина 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 Дунава од Пожаревца до Неготина 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, збијање 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 мрза 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.

7.11. 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.

Дренирање подземних вода

Дренирање подземне воде неопходно је због следећих разлога:

- Одвођење воде из постељице 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 трочкове 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 мрза. 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 објекта 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 ДРЖАВНОГ ПУТА ПА РЕДА БР. 147 ОД БУЈИЧНИХ ПОПЛАВА КУЧАЈНСКЕ РЕКЕ

8.1. Природне карактеристике слива Кучајнске реке

8.1.1. Опис проблематике у сливу и кориту Кучајнске реке

Кучајнска река је лева притока реке Велики Пек у који се улива у Кучеву, непосредно изнад моста на државном путу ПА реда бр.147, Кучево-Кучајна-Петровац на Млави.

У хидрографском смислу Кучајнска река настаје од потока Теверић и Циганског потока. На потезу од саставка прима три леве и једну десну притоку.

Слив Кучајнске реке, чија је површина $F = 33,66 \text{ km}^2$, административно припада у целини Скупштини општине Кучево.

На генералштабној карти размере 1:50.000 слив се налази на секцији Петровац-2 и представљен је следећим координатама километарске мреже:

- По „х“ оси : 4926 – 4916 (N 44⁰ 29' 30" – 44⁰ 23')
- по “х” оси: 4 926 – 4 916 (φN 44⁰ 29' 30" - 44⁰ 23')
- по “у” оси: 7 555 – 7 554 (λE 19⁰ 21' - 19⁰ 16')

Слив од изворишта ка ушћу има приближно правац пружања југозапад – североисток.

Сливна површина је јасно оивичена топографском границом. Кота ушћа у Велики Пек износи 150 m, док је кота изворишта на 570 m.

У кориту главног тока изнад села Кучајна водопривредно предузеће „Млава-Пек“ из Пожаревца извела је два попречна објекта (преграде) за заустављање наноса и задржавање полавног таласа.

Од села Кучајна до ушћа у Велики Пек корито Кучајнске реке је недовољно протицајног профила, па се сваке године, по неколико пута, река излива из свог корита. Приликом изливања долази до прекида саобраћаја на асфалтном путу Кучево-Петровац на Млави (државни пут ПА реда бр. 147) , оштећења рени бунара из којих се Кучево снабдева водом, плављења стамбених зграда, базена за купање и околног пољопривредног земљишта. На том сектору Кучајнска река три пута пресеца државни пут ПА реда бр.147.

Имајући у виду све ове проблеме у Институту за шумарство и дрвну индустрију из Београда је 1979 године урађен је Главни пројекат за уређење бујичног тока Кучајнске реке. Циљ пројекта је био да се заштите сви објекти напред наведени објекти од поплава, које су се врло често дешавале и наносиле огромне штете. Нажалост до сада практично није ништа изведено од пројекта.

Овде се даје кратак извод из тог пројекта са идејом да се уради рембулација пројекта и прилагоди за извођење радова. Пошто су за његову реализацију заинтересовани поред ЈП „ Пuteви Србије“ и општина Кучево са свим њиховим јавним предузећима, треба да се поведе акција да сви заинтересовани учествују у реализацији пројекта. ЈП „Пuteви Србије“ би обезбедили средства за радове у зони укрштања реке са државним путем ПА реда бр.147, што би се састојало у проширењу постојећих пропуста и изради регулације узводно и низводно од пропуста у дужини од по 50,0 m.

8.1.2. Природни услови и техничка дијагноза слива

Површина слива Кучајнске реке, мерена на карти размере 1:25.000 износи 33,66 km². Обим слива је O = 30,2 km, а дужина главног тока L = 12,0 km.

- Коefицијент облика бујичног слива:

$$A = 0,195 \frac{O}{L} = 0,195 \frac{30,2}{12,0} = 0,49$$

С обзиром да је добијена вредност испод 0,50, по аутору обрасца С. Гавриловићу, у сливу не постоје услови за једновремени надолазак поплавних вода из целог слива на профил ушћа у Велики Пек.

- Модул развијености вододелнице по Gravelijusu:

$$E = 0,28 \frac{O}{\sqrt{F}} = 0,28 \frac{30,20}{\sqrt{33,66}} = 1,527$$

- Морфолошки коefицијент:

$$n = \frac{F}{L^2} = \frac{33,66}{12,00^2} = 0,233$$

И по овим изразима у сливу постоје мали услови за једновремени надолазак и концентрацију поплавних вода, јер је вредност за „E“ већа од 1,0 а за „n“ мања од 1,0 и то говори да је слив издуженог облика.

- Густина хидрографске мреже:

$$G = \frac{\Sigma L}{F} = \frac{58,00}{33,66} = 1,72 \text{ km/km}^2$$

У горњем изразу ΣL представља збир дужина главног тока и свих притока I и II реда израженим у километрима. Добијена вредност представља врло јаку густину хидрографске мреже.

- Коefицијент вијугавости тока:

$$K = \frac{L}{AB} = \frac{12,0}{9,6} = 1,25$$

AB – дужина праве линије у km од ушћа до најудаљеније тачке у сливу.

- Коefицијент асиметрије слива:

$$A = \frac{F_v - F_m}{0,5 \times (F_v + F_m)} = \frac{19,88 - 13,78}{0,5(19,88 + 13,78)} = 0,362$$

F_v – већа површина слива у km²

F_m – мања површина слива у km²

- Средњи пад слива:

$$I_{sr} = \frac{h \times \Sigma L}{F} = \frac{50 * 192,20}{33,66} = 28,55\%$$

h – ход изохипси у m

ΣL – сума дужина изохипси у km.

- Релативан пад тока:

$$I_t = \frac{N_i - N_u}{L} = \frac{570 - 150}{12.000} = 3,5\%$$

- Средња надморска висина слива:

$$N_{sr} = \frac{f_1 \times h_1 + \dots + f_n \times h_n}{F} = \frac{11613,50}{33,66} = 345,02 \text{ m}$$

f_1, f_2, \dots, f_n – површине слива обухваћене између две суседне изохипсе у km^2
 h_1, h_2, \dots, h_n – средње надморске висине између две суседне изохипсе у m .

8.1.3. Геолошки састав

На основу геолошке карте слива извршена је квантитативна анализа распрострањења појединих геолошких творевина, заступљеност појединих геолошких формација и њихов процентуални удео у грађи слива Кучајске реке.

Према геолошкој карти 1:25.000 сливно подручје Кучајске реке претежно је изграђено од лапораца, песковитих кречњака, глинаца, конгломерата и пешчара, флишликог комплекса мезозоика, који је убран, јако испуцао, најчешће водонепропустан, подложен ерозији и клижењу. Захватају површину од $10,89 \text{ km}^2$ или $32,35 \%$. У ову групу спадају и језерски седименти старијег неогена који су сличног геолошког састава као и предходне формације. Ове две формације су распрострањене нарочито у доњем делу слива Кучајске реке.

Кречњаци доње креде налазе се у изворишном делу слива Кучајске реке, тј. потока Теверић. То су најчешће масивни кречњаци у којима су најчешће вртаче. Битне инжењерско-геолошке одлике су велика испуцалост, изразита обично неравномерна карстификованост и подложност механичком разарању, претежно под утицајем мрза са стварањем осулина на падинама. Велика и неравномерна испуцалост и карстификованост стена и огуљених површина условљавају велику водопропустљивост.

Захватају површину од $9,83 \text{ km}^2$ или $29,20 \%$ сливне површине.

Кречњаци доње и горње јуре, средње и горње јуре су масивни, често јако поломљени карстног изгледа са многобројним вртачама и другим карстним облицима. Дебљина им на неким местима износи $500\text{-}600 \text{ cm}$. Захватају $12,60\%$ или $4,24 \text{ km}^2$.

У долинама Кучајске реке и њених притока налази се алувијум. У његов састав улази различит материјал, а поглавито шљунак средњег и крупног зрна и крупнозрни пескови.

У мањим геолошким формацијама у сливу Кучајске реке појављују се још и дацито-андезити, кварцни и карбонатни пешчари и црвени пешчари.

8.1.4. Вегетација

На основу пољопривредне карте 1:25.000 и увида на терену структура површина према начину искоришћавања је следећа:

Биљни покривач	Површина F (km ²)	%
Шума	16,00	47,53
Ораница	8,84	26,26
Ливаде	4,32	12,83
Пашњаци	2,50	7,43
Виногради	0,19	0,56
Вртови	0,04	0,12
Воћњаци	1,67	4,97
Неплодно земљиште	0,10	0,30
УКУПНО	33,66	100,00

Од укупне површине слива Кучајске реке $33,66 \text{ km}^2$ под шумом је $16,00 \text{ km}^2$ или

47,53 %. Највећи део отпада на букове шуме. Она заузима скоро све експозиције сем изразито јужне где је храст китњак. Уз букву се јављају, као примесе липа, јасен, млеч, брест, граб, и др. На друго место по заступљености долази храст китњак који формира углавном мешовите састојине и јавља се на светлијим и топлијим местима. Од осталих врста шумског дрвећа заступљен је још и багрем. Вршена су и обимна пошумљављена четинарима нарочито у сливу Мајданске реке.

Оранице захватају површину од 8,84 km² или 26,26 %. Оне се налазе у доњем делу слива. Оне се претежно користе за гајење жита и налазе се на мањим нагибима.

Знатну површину у сливу заузимају ливаде и пашњаци 6,82 km² или 20,26 %. За овај слив карактеристични су планински пашњаци "сувати" са претежно хетерогеним асоцијацијама. Већина пашњака је деградирана, и њихов утрински тип их присиљава на искоришћавање без икаквог плана и реда. Од укупне површине под пашњацима и ливадама највећи део одпада на ливаде 4,32 km² или 12,83 %, од укупне површине слива. Најбоље ливаде су у долинама река и потока. Највећи приноси се добијају од планинских ливада које се после косидбе у пролеће користе као пашњаци.

Површине које су издвајане као воћнаци 1,64 km² или 4,97 %. У ту групу сврстане су и окућнице где сеналазе засађене воћке које су измешане заједно са баштама и двориштима која су претежно затрављена. Већи воћњаци се ретко срећу.

8.1.5. Климатске карактеристике

По вредностима главних климатолошких елемената, и према њиховој промени, ово сливно подручје је са највише израженим карактеристикама континенталне климе.

Значајна карактеристика климе овог подручја је да у току хладнијег дела године постоји велика честина јаког, хладног и сувог ветра. Пошто Кучајна нема метеоролошку станицу, из метеоролошких годишњака су узети подаци за Кучево и Велико Градиште.

Средња годишња температура за К.С. Велико Градиште износи 11,0 °С. Амплитуда између летњих и зимских месеци износи око 22,3 °С. Средње јануарске температуре су -1,2 °С, средње јулске 21,2 °С.

Падавине су обрађене за кишомерну станицу Кучево. Средња годишња висина падавина је 737 mm. Највеће средње месечне падавине износе 99 mm, и то у јуну, док су најмање средње месечне падавине октобарске и износе 48 mm. Највеће дневне падавине за ову станицу износе 110,4 mm, а забележене су 8.5.1969.

8.1.6. Ерозиони процеси

За слив Кучајнске реке на основу увида на терену израђена је карта ерозије размере 1:25 000 по методи С. Гавриловића на којој су површине класифициране у 5 категорија ерозије.

Категорије ерозије у сливу Кучајнске реке

Категорија ерозије	Коефицијент ерозије (Z)	Површина F (km ²)	%
I	1,40	0,26	0,77
II	0,85	0,15	0,44
III	0,55	4,40	13,07
IV	0,30	12,85	38,18
V	0,15	16,00	47,54
Укупно		33,66	100,00

Средња вредност коефицијента ерозије за слив Кучајнске реке износи:

$$Z_{sr} = \frac{0,26 \times 1,40 + 0,15 \times 0,85 + 4,40 \times 0,55 + 12,85 \times 0,30 + 16,00 \times 0,15}{33,66}$$

$$Z_{sr} = 0,344 \text{ (IV категорија еродибилности)}$$

I категорија – ексцесивна ерозија, издвојене су површине које се налазе под шикаром испресецане браздама и јаругама на великим падовима са коефицијентом ерозије $Z = 1,40$.

II категорија – јака ерозија, издвојена је на површинама код којих је одношење педолошког слоја знатно, а местимично су заступљене и бразде са средњим коефицијентом ерозије $Z = 0,85$.

III категорија – осредња ерозија, издвојена је на површинама које су захваћене површинском ерозијом без видљивих процеса дубинске ерозије, али одношење земљишта знатно. То су обично деградирани пашњаци и храстова шума слабијег склопа без травног покривача, измешане са по којом њивом.

IV категорија – слаба ерозија. Обухвата површине које су захваћене површинском ерозијом, очуванији пашњаци са веома малим бројем њива које се местимично јављају. $Z = 0,30$.

V категорија – врло слаба ерозија. Издвојена је на површинама где је земљиште добро заштићено вегетационим покривачем и на сасвим малим падовима где одношење земљишта минимално. То је добра букова шума, ливаде и пашњачке површине на кречњаку и њиве у самој долини Кучајнске реке. $Z = 0,15$

На бази издвојених површина по категоријама ерозије и % заступљености слив Кучајнске реке у целини је захваћен слабом ерозијом, тј. IV категоријом ерозије.

8.2. Хидролошки прорачуни

8.2.1. Прорачун средње годишњег проноса наноса Кучајнске реке

Укупна количина наноса која се продукује у сливу Кучајнске реке срачунат је по обрасцу С. Гавриловићу:

$$W_{god} = T \times H_{god} \times \pi \sqrt{z^3} \times F \quad \left[\frac{m^3}{god} \right]$$

T – температурни коефицијент

$$T = \sqrt{\frac{t_0}{10} + 0,1} = \sqrt{\frac{11,0}{10,0} + 0,1} = 1,095$$

t_0 – годишња изотерма, $t_0 = 11,0$ °C (Краљево)

H_{god} – средње годишње падавине, $H_{god} = 779,0$ mm

z_{sr} – коефицијент ерозије, $z_{sr} = 0,344$ (карта ерозије)

π – 3,14

F – површина слива, $F = 33,66$ km²

$$W_{god} = 1,095 \times 779 \times 3,14 \sqrt{0,344^3} \times 33,66 = 18\,190 \quad \left[\frac{m^3}{god} \right]$$

Од ове количине на профил ушћа у Велики Пек доспе количина од:

$$G_{god} = W_{god} \times R_u \quad \left[\frac{m^3}{god} \right]$$

R_u – коефицијент ретенције, $R_u = \frac{(O \times D)^{0,5}}{0,25(L+10,0)} = \frac{(30,2 \times 0,19502)^{0,5}}{0,25(12,0+10,0)} = 0,441$

O – обим слива, $O = 30,2$ km

D – средња висинска разлика слива, $D = 0,19502$ km

L – дужина главног тока, $L = 12$ km

$$G_{\text{god}} = 18\,190 \times 0,441 = 8\,021,79 \frac{\text{m}^3}{\text{god}}$$

8.2.2. Концепција пројекта

На бази пројектног задатка и детаљног сагледавања свеукупне проблематике, уследила је следећа концепција уређења корита Кучајнске реке на сектору од с.Кучајна до ушће у Велики Пек.

Површинске воде које се сливају са падина изнад села Кучајне, као највећи узрочник плављења села Кучајна и Кучева, као и објеката у непосредној зони реке прихватају се регулацијом од бетонау дужини од 4.646,77 m и спроводе у матични Реципијент Велики Пек.

Пројектована регулација састоји се из три деонице које су прилагођене датим условима терена, а траса је тако одабрана да омогућава сигурно прихватање и спровођење поплавних вода уз минималне експроприационе радове.

Одабрани падови, као и грађевински елементи регулације су са најбољим хидрауличким елементима, у датим условима, при чему се посебно водило рачуна о економичности и функционалности.

Регулација почиње изливним објектом на hm 0+32,00 који је фундиран за око 1 m испод садашњег корита Великог Пека и заштићен „рисбермом“ од габиона у дужини од 10,0 m тако да не постоји бојазан од откопавања односно оштећења. С обзиром да корито Великог Пека није регулисано предвиђен је прокоп у дужини од 32,0 m за несметано отицање вода, а према пројектованом паду од 0,4 %.

Деонице од 1-3 су од обложеног бетонског корита са ширинама корита од 7,00 m до 9,30 m и пројектованим падовима од 0,4 % до 1,0 %.

Ради савлађивања висинске разлике између уливног објекта (hm 46+78,77) и изливног објекта (hm 0+32,00) пројектовано је укупно 14 (четрнаест) каскада висине 0,5 m и 1,0 m и једна клизна каскада.

Регулација се завршава уливном грађевином на hm 46+78,77 без корисне висине која је осигурана зубом и фиксационим појасом.

Разматрана је варијанта са каналом у земљи, али због задовољења хидрауличких захтева она би имала далеко шире корито, што би изискивало већу експропријацију, а самим тим и већу цену за њено грађење.

На свим мостовима је обезбеђена потребна заштитна висина – зазор, који се креће од 0,80 m до 1,25 m.

У главном току и саставници главног тока потоку Теверић пројектоване су 3 (три) депонијске преграде корисних висина од 3,5 m до 4,0 m. Профили преграда су одабрани на местима где ће се на најеконичнији начин зауставити даље покретрање наноса који доспева са узводног дела тока.

Објекти су пројектовани са воденим јастуком, односно бучницом и Ребековим зупчастим прагом.

Преграда бр.1 корисне висине $h_k = 3,50$ m пројектована је као заштита оштећене преграде од камена у суво коју је израдила В.О. Млава-Пек из Пожаревца.

Ради спречавања ерозионих процеса у сливу су пројектовани биолошки радови (пошумљавање црним бором, затрављивање и мелиорација пашњака).

8.2.3. Хидраулички прорачун за регулацију

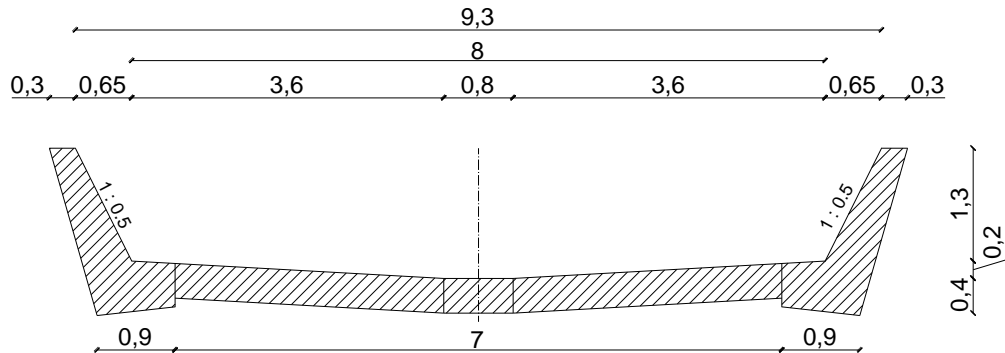
За познате елементе Nm 0 + 00,00 – Nm 11 + 03,40

Протицај велике воде $Q_{\text{max}100} = 55,00 \text{ m}^3$

Коефицијент бујичности $K = 0,95$

Рапавост корита $n = 0,014$

Пројектован пад $I_p = 0,004$



За претпостављени протицајни профил биће:

$$\text{Површина живог пресека } W = \frac{0,8+8,0}{2} \times 0,2 + \frac{8,0+0,3}{2} \times 1,3 = 12,125\text{m}^3$$

$$\text{Оквашени обим } x = 0,8 + 2 \times 3,605 + 2 \times 1,45 = 10,91\text{m}$$

$$\text{Хидраулички радијус } R = \frac{W}{x} = 1,11 \quad \sqrt{R} = 1,054$$

$$\text{Пројектовани пад } I_p = 0,4\% \quad \sqrt{I_p} = \sqrt{0,004} = 0,063$$

Како је $0,1 \leq R \leq 3,0$ и $0,01 \leq n \leq 0,04$ важи зависност Павловског:

$$y = 2,5\sqrt{n} - 0,13 - 0,75\sqrt{R}(\sqrt{n} - 0,10)$$

$$y = 2,5\sqrt{0,014} - 0,13 - 0,75\sqrt{1,054}(\sqrt{0,014} - 0,10) = 0,151$$

Коефицијент брзине по Шези – Павловском:

$$C = \frac{1}{n} \times R^y = \frac{1}{0,014} \times 1,11^{0,151} = 72,56$$

Средња профилска брзина по Шези-у:

$$v_{sr} = K \times C \times \sqrt{R} \times \sqrt{I} = 0,95 \times 72,56 \times 1,054 \times 0,063 = 4,577 \frac{\text{m}}{\text{sec}}$$

Протицај воде у профилу:

$$Q_{pr} = v_{sr} \times W = 4,58 \times 12,125 = 55,50 \frac{\text{m}^3}{\text{sec}}$$

Како је $Q_{pr} > Q_{max}$ претпостављени протицајни профил корита регулације се усваја.

9. ЗАКЉУЧАК

Природне карактеристике слива реке Дунав на сектору Пожаревац - Неготин стварају окружење да постоји значајна угроженост државних путева I и II реда од поплава које изазивају велике реке са једне стране као и бујиучни токови са друге стране. Издвајамо бујиучне 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. Бујиучне 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 бујиучних поплава је превенција која се састоји у интегралном уређењу бујиучних сливова у циљу свођења ерозионих процеса у толерантне границе. Добра ствар у свему томе је што кад би се интегрално уредили бујиучни сливови у сливу Дунава на сектору Пожаревац - Неготин то би знатно допринело смањењу опасности од поплава великих река.

Интегрално (противерозионо) уређење бујиучних 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 ("Сл. гласник РС", бр. 30/10, 93/12, 101/2016 и 95/2018), водотокови I реда су у систему одбране и надлежности Републичке дирекције за воде и ЈВП "Србијаводе". То су већи водотокови 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 ("Сл. гласник РС", бр. 30/10, 93/12, 101/2016 и 95/2018), за водотокове II реда, а то су бујиучни токови, надлежне су локалне самоуправе, те путна привреда (ЈП „Путеви Србије“) треба да сарађује са њима у решавању проблема за одбрану од бујиучних поплава.

Приоритети за заштиту од поплава у сливу Дунава на сектору Пожаревац - Неготин је одбрана од бујиучних поплава јер су велике реке као водотокови I реда у систему одбране од поплава и у надлежности Републичке дирекције за воде и ЈВП „Србијаводе“.

Конкретно у случају слива 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 усмерити 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 су врло високом класом угрожености од бујиучних поплава. Таквих локалитета у сливу Дунава на сектору Пожаревац - Неготин има 41. То су места укрштања повремених и сталних токова са путевима. Затим би следиле локалитети са високом, средњом и на крају са ниском угроженошћу од бујиучних поплава. Предлог је да се почне са

уређењем корита Кучајнске реке , код села Кучајна, јер често плави пут бр.147 (Кучево - Петровац).

3. Код планирања радова из прве две тачке , пошто укупно у сливу има таквих 608 локалитета, редослед радова би требао да буде :

Путеви IБ реда; Путеви IIА реда; Путеви IIБ реда.

10. ЛИТЕРАТУРА

1. Bathurst J. C. (2002): Physically-based erosion and sediment yield modelling: the SHETRAN concept. In Modelling erosion sediment transport and sediment yield. Vol. 60.; UNESCO: Paris, pp 47–67
2. Borisavljević A. (2011): The Danube in Serbia - ecological status and management issues. *Transylvanian Review of Systematical and Ecological Research*, 12, 91-101.
3. Водопривредна основа Србије (2001): Министарство за пољопривреду, шумарства и водопривреду, Република Србија, Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, Београд.
4. Гавриловић С. (1972): Инжењеринг о бујичним токовима и ерозији. Часопис “Изградња”, Београд.
5. Гавриловић Љ. (1981): Поплаве у СР Србији у XX веку – узроци и последице. Посебна издања СГД, бр. 52, Београд.
6. Гавриловић Љ. (2007): Природне непогоде као фактор угрожавања животне средине. Први конгрес српских географа, Зборник радова, Београд.
7. Gavrilović L., Milanović Pešić A., & Urošev M. (2012): A hydrological analysis of the greatest floods in Serbia in the 1960 – 2010 period. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, 7(4), 107-116.
8. Гавриловић, Љ. & Дукић, Д. (2014): Реке Србије, 2. прерађено издање. Београд: Завод за уџбенике
9. De Barry P. A. (2004): *Watersheds Processes, Assessment and Management*. John Wiley&Sons.
10. Динић Ј. (2007): Човек и рељеф. Српско географско друштво, Београд.
11. Дукић Д. (1980): Климатологија. Географски факултет, Београд.
12. Degg, M. (1992): Natural disasters: recent trends and future prospects. *Geography*, 77 (3), 198-209.
13. 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.
14. Dragičević, S., Novković, I., Carević, I., Živković, N., Tošić, R. (2011): Geohazard assessment in the Eastern Serbia. *Forum geografic*, 10(1): 10–19.
15. 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.
16. Драгићевић, С., Филиповић, Д. (2016): Природни услови и непогоде у планирању и заштити простора. Географски факултет, Београд.
17. European Parliament & Council. (2007): Directive 2007/60/EC on the assessment and management of flood risks.
18. Živković, N., Dragičević, S., Ristić, R., Novković, I., Djurdjić, S., Luković, J., Živković, Lj., Jovanović, S. (2015): Effects of vegetation on runoff in small river basins in Serbia. *Fresenius Environmental Bulletin*, 24(6): 2082 - 2089.
19. IFRCRCS (2000): *World disasters Report 2000*. Geneva: International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies.
20. Костадинов С. (1988): Могућност мерења и прогнозе проноса наноса у бујичним токовима, Монографија: Узроци и последице ерозије земљишта и могућности контроле ерозионих процеса, стр. 58-67, Шумарски факултет, Београд.

21. 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.
22. Костадинов С. (2008): Бујични токови и ерозија. Шумарски факултет, Београд.
23. Kostadinov, S., Braunović, S., Dragičević, S., Zlatić, M., Dragović, N., Rakonjac, N. (2018): Effects of Erosion Control Works: Case Study - Grdelica Gorge, the South Morava River (Serbia). *Water*, 10 (8):1094. doi.org/10.3390/w10081094; стр. 1-19.
24. Kostadinov, S., Ristić, R., Trujić, N., Dragicevic, S., Milčanović, V., Polovina, S., (2017) : Discharge calculation in torrential flood waves; Proceedings of the 31 st session of EFC/FAO Working Parti on the Management of Mountain watrsheds: Management of municipal watersheds in mountain region; Eds: L. Palan and J. Krecek; Prague; Sept: 4-6, pp. 51-63
25. Лазаревић Р. (1991): Геоморфологија. Природно-математички факултет, Бања Лука.
26. Лазаревић Р. (1983): Вредновање рељефа СР Србије. Институт за шумарство и дрвну индустрију, Зборник радова књ. XX-XXI, Београд.
27. Марковић М. (1983): Основи примењене геоморфологије. Геоинститут, "Посебна издања", књига 8., Београд.
28. Млађан Д. (2015): Безбедност у ванредним ситуацијама. Криминалистичко-полицијска академија, Београд.
29. Несторов, И., Протић, Д. (2006): Соѓине картирање земљишног покривача у Србији. Грађевинска књига, Београд.
30. Оцокољић, М. (1994): Цикличност сушних и водних периода у Србији. Посебна издања, 41. Географски институт "Јован Цвијић" САНУ
31. 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.
32. Петковић, С., Костадинов, С. (2008): Савремени приступ управљању ризицима од природних непогода. Резултати међународног пројекта "RIMADIMA", Шумарски факултет, Београд.
33. Петровић А. (2014): Фактори настанка бујичних поплава у Србији. Докторска дисертација, Шумарски факултет, Београд.
34. 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.
35. Републички хидрометеоролошки завод Србије. Подаци о дневним вредностима про-тицаја и падавина. Београд
36. Ристић Р., Малошевић Д. (2011): Хидрологија бујичних токова. Шумарски факултет у Београду, стр. 1-221.
37. 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.
38. Стефановић М., Гавриловић З., Бајчетић Р. (2014): Локална заједница и проблематика бујичних поплава. Организација за европску безбедност и сарадњу, Мисија у Србији, Београд,
39. Стратегија просторног развоја Србије (2009): Тематска свеска: Заштита од природних непогода и технолошких удеса. Географски факултет, Београд
40. Трујић Н. (2017): Анализа услова за појаву бујичних поплава и њихових ефеката у источној Србији септембра 2014. године. Мастер рад, Шумарски факултет, Београд.

41. Cvetković, V., Dragičević, S. (2014): Spatial and temporal distribution of natural disasters. *Journal of the Geographical Institute Jovan Cvijic, SASA*, 64(3), 293-309.
42. Шибалић Д. (1986): Утицај сунчевог зрачења на ерозионе процесе земљишта. Материјали са симпозијума о проблемима ерозије у СР Србији. Београд.
43. Шкорић А., Филиповски Ђ. и Ћирић М. (1985): Класификација земљишта Југославије. Академија наука и уметности БиХ, посебно издање, књ. 13, Сарајево.

11. ПРИЛОЗИ

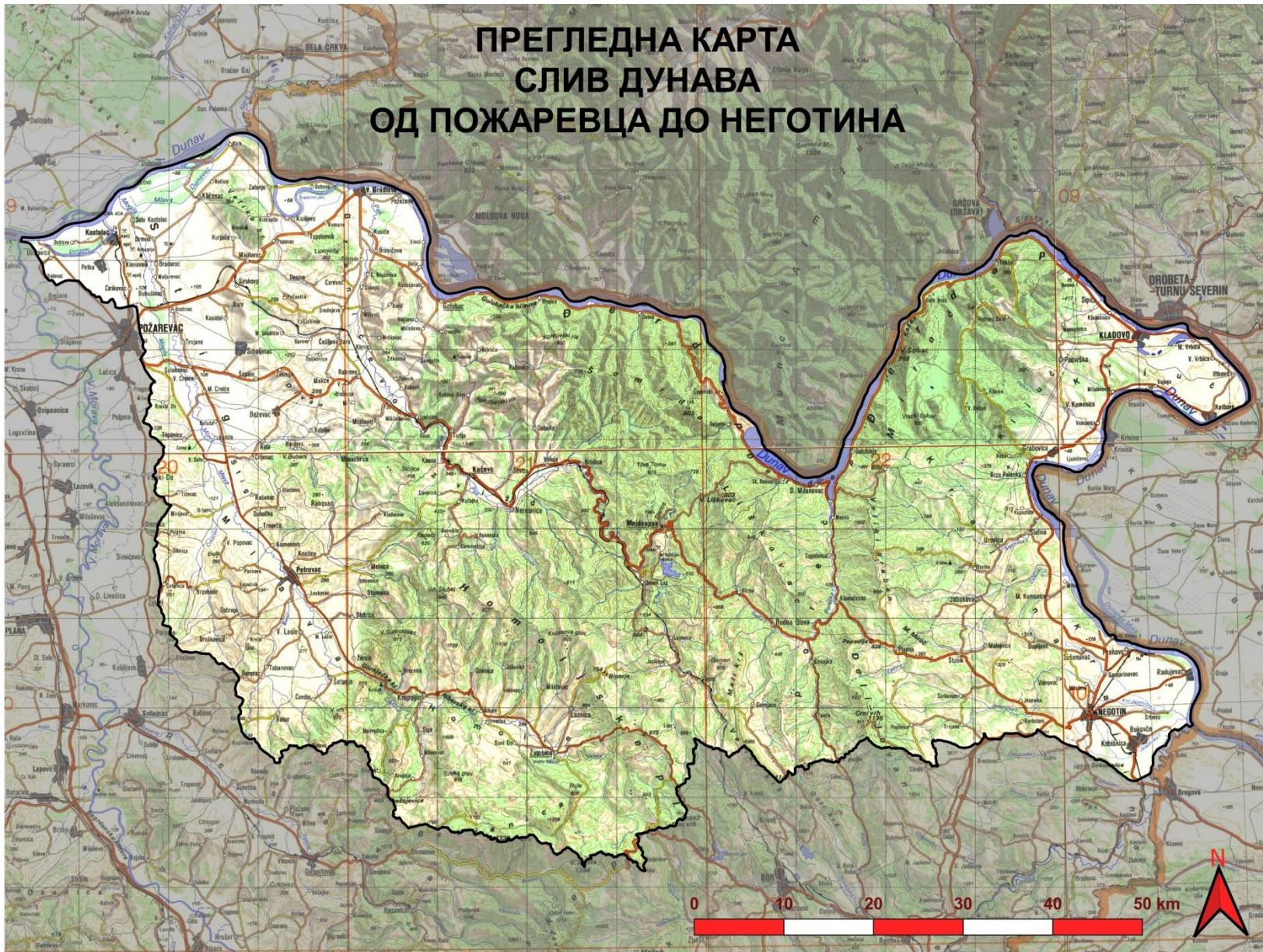
А) Списак карата

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

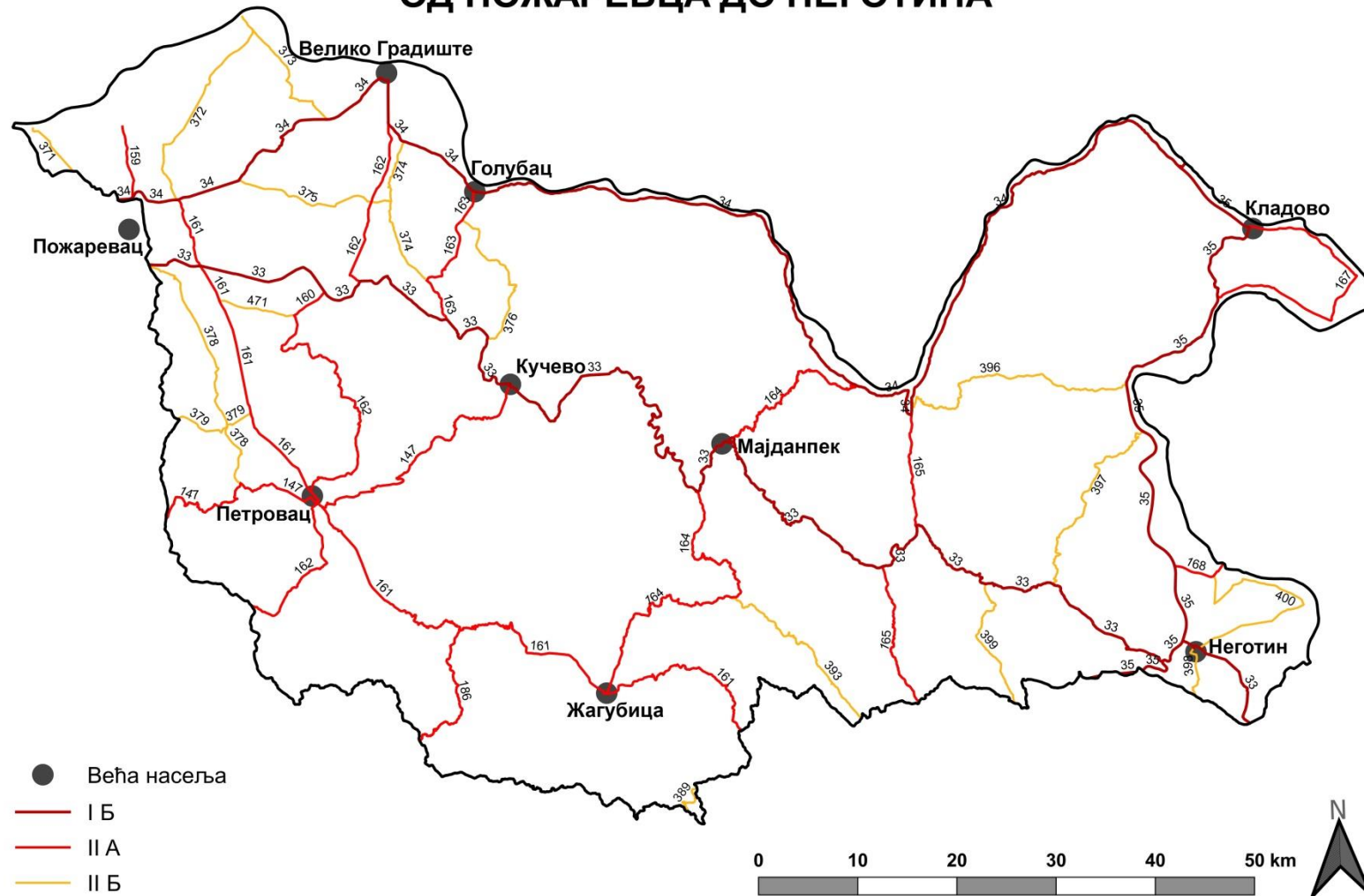
Б) Нацрти објеката

- Прилог 1а – Типска преграда од бетона: изглед и пресек
Прилог 1б – Типска преграда од бетона: основа и фиксациони појас
Прилог 2а – Преграда од камена у цементном малтеру: изглед и пресек
Прилог 2б – Преграда од камена у цементном малтеру: основа и фиксациони појас
Прилог 3 – Тип габионске преграде
Прилог 4 – Тип рустикалне преграде
Прилог 5а – Једноструки плетер
Прилог 5б – 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.

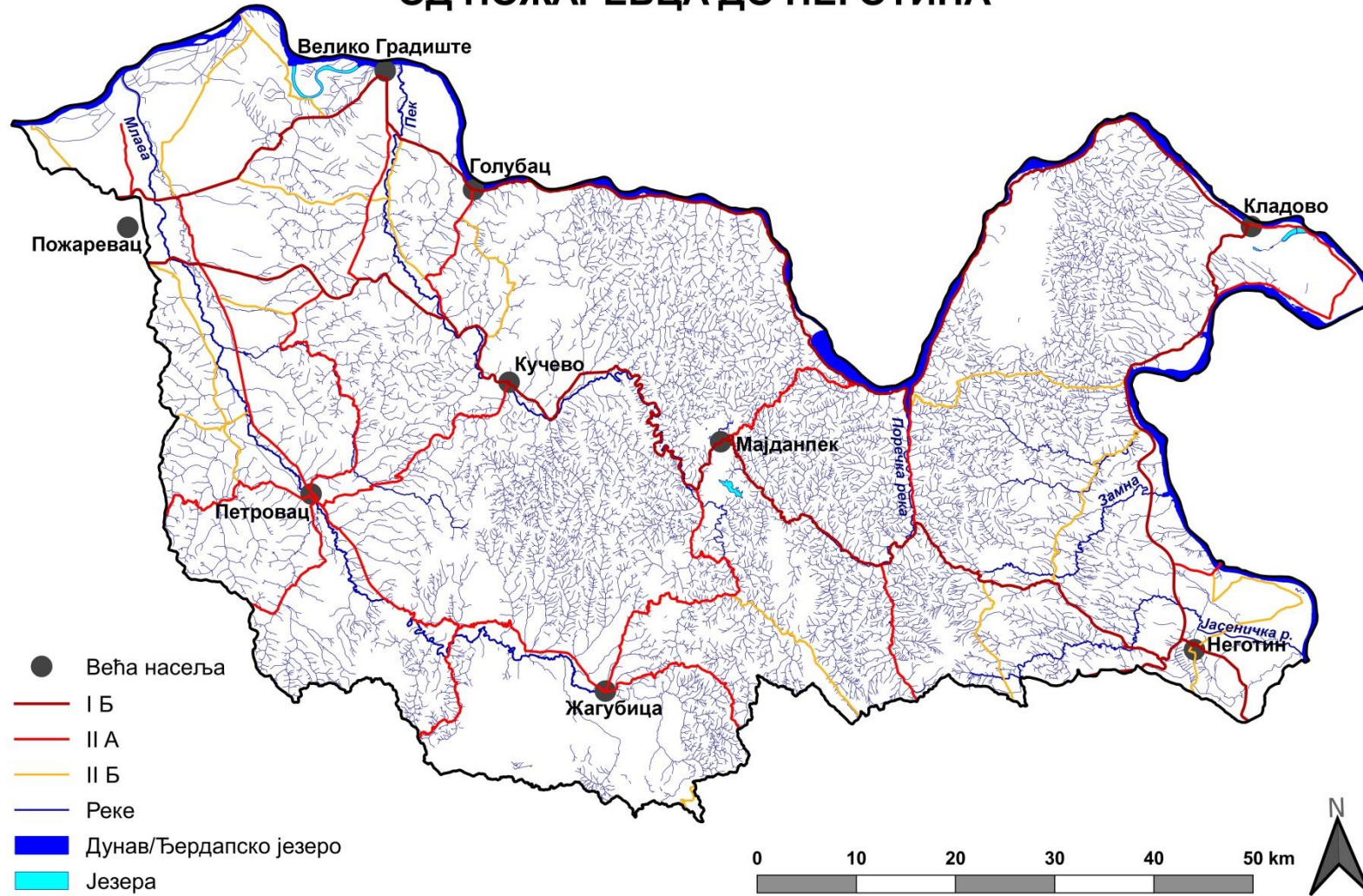
ПРЕГЛЕДНА КАРТА СЛИВ ДУНАВА ОД ПОЖАРЕВЦА ДО НЕГОТИНА



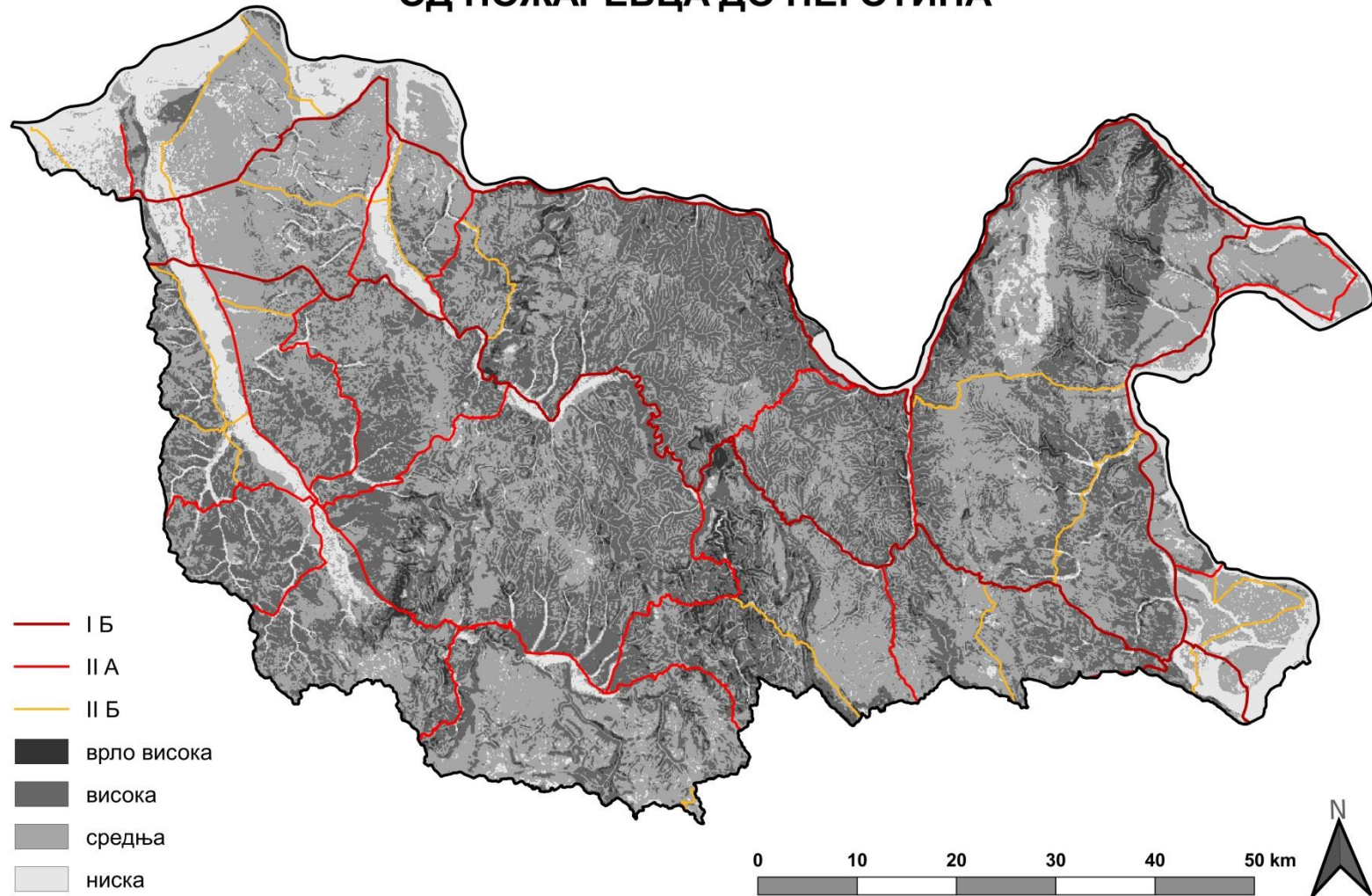
ПУТНА МРЕЖА СЛИВ ДУНАВА ОД ПОЖАРЕВЦА ДО НЕГОТИНА



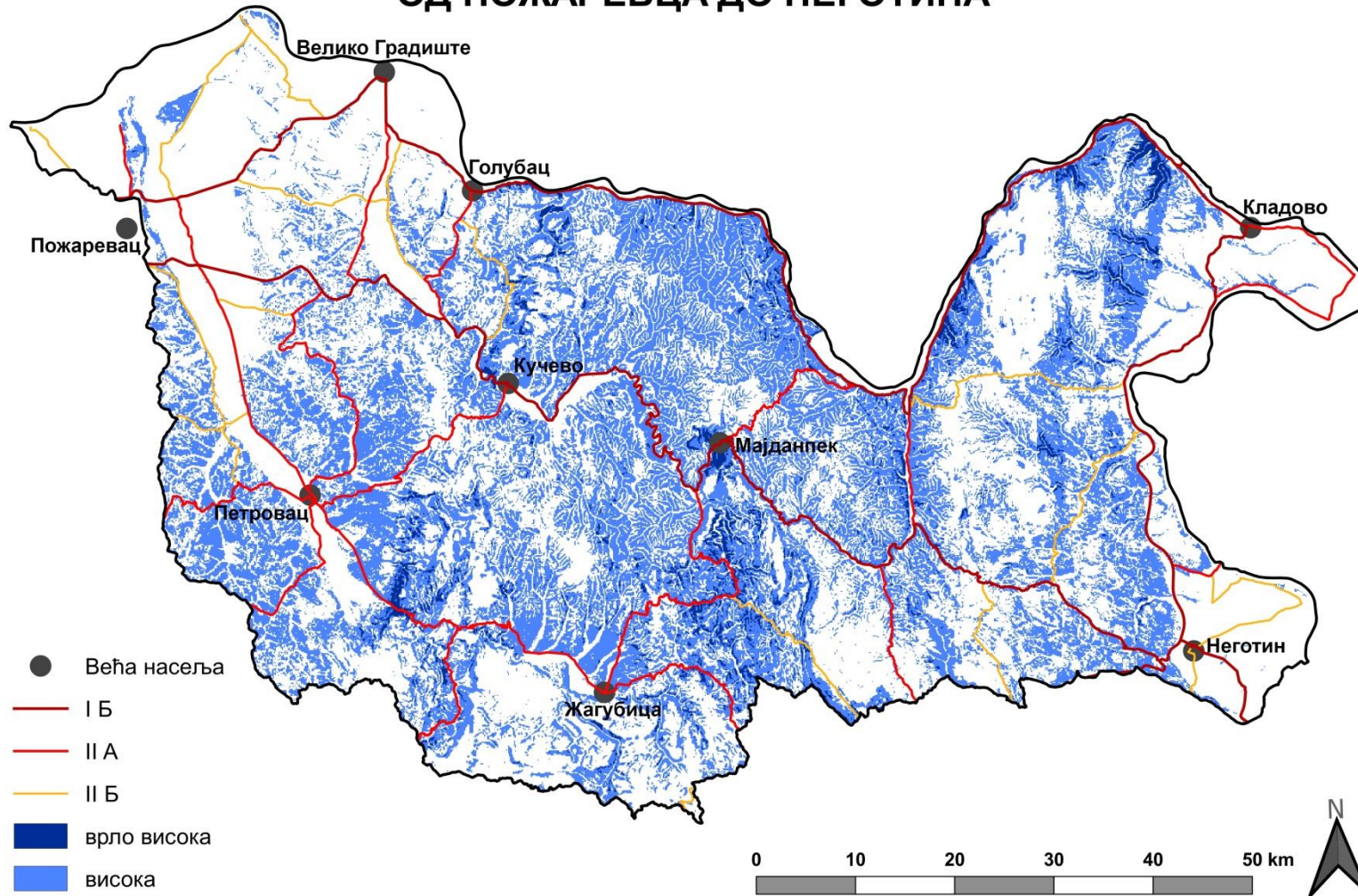
ХИДРОГРАФИЈА И ПУТНА МРЕЖА СЛИВ ДУНАВА ОД ПОЖАРЕВЦА ДО НЕГОТИНА



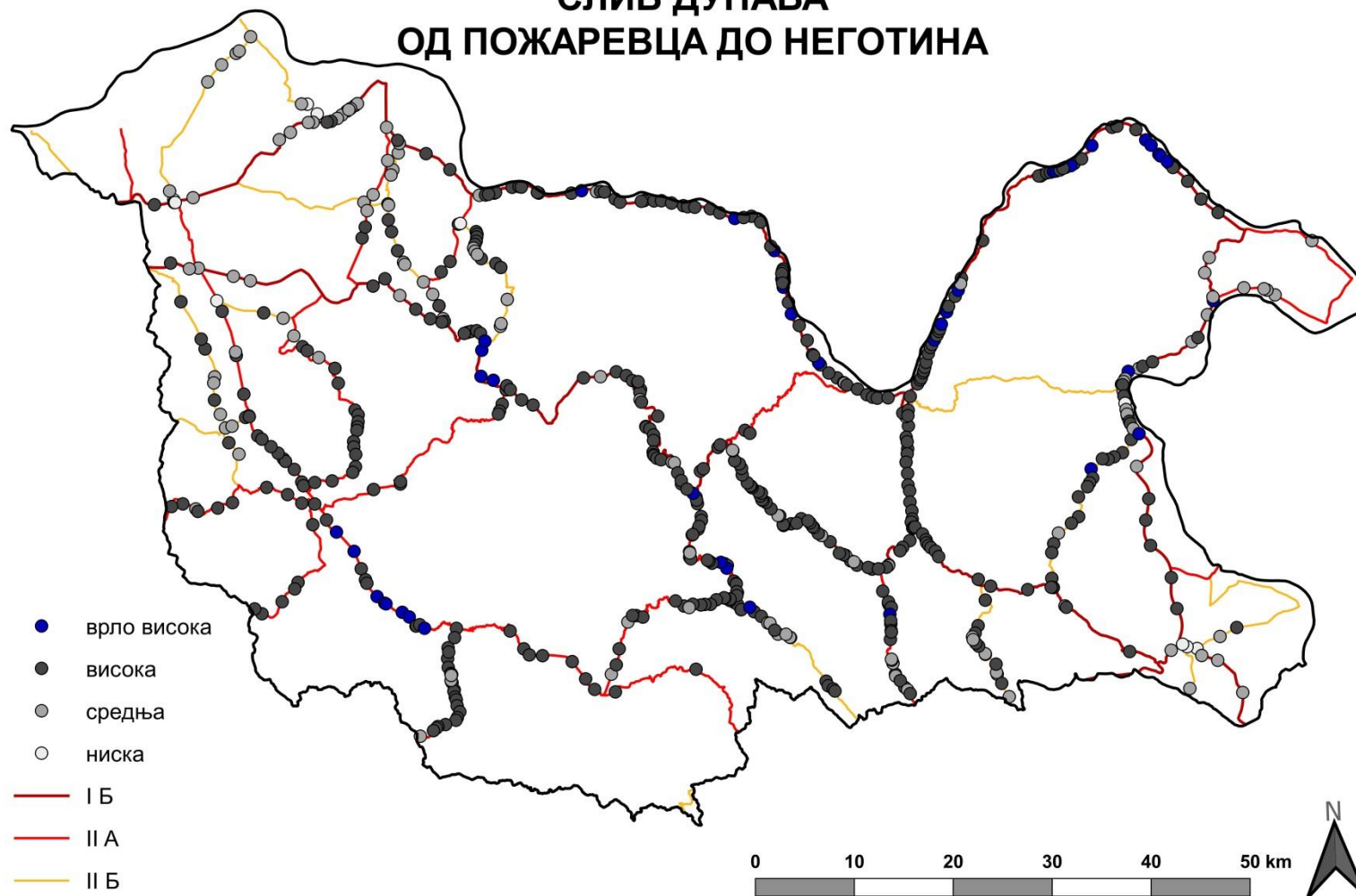
ПОДЛОЖНОСТ БУЈИЧНИМ ПОПЛАВАМА СЛИВ ДУНАВА ОД ПОЖАРЕВЦА ДО НЕГОТИНА



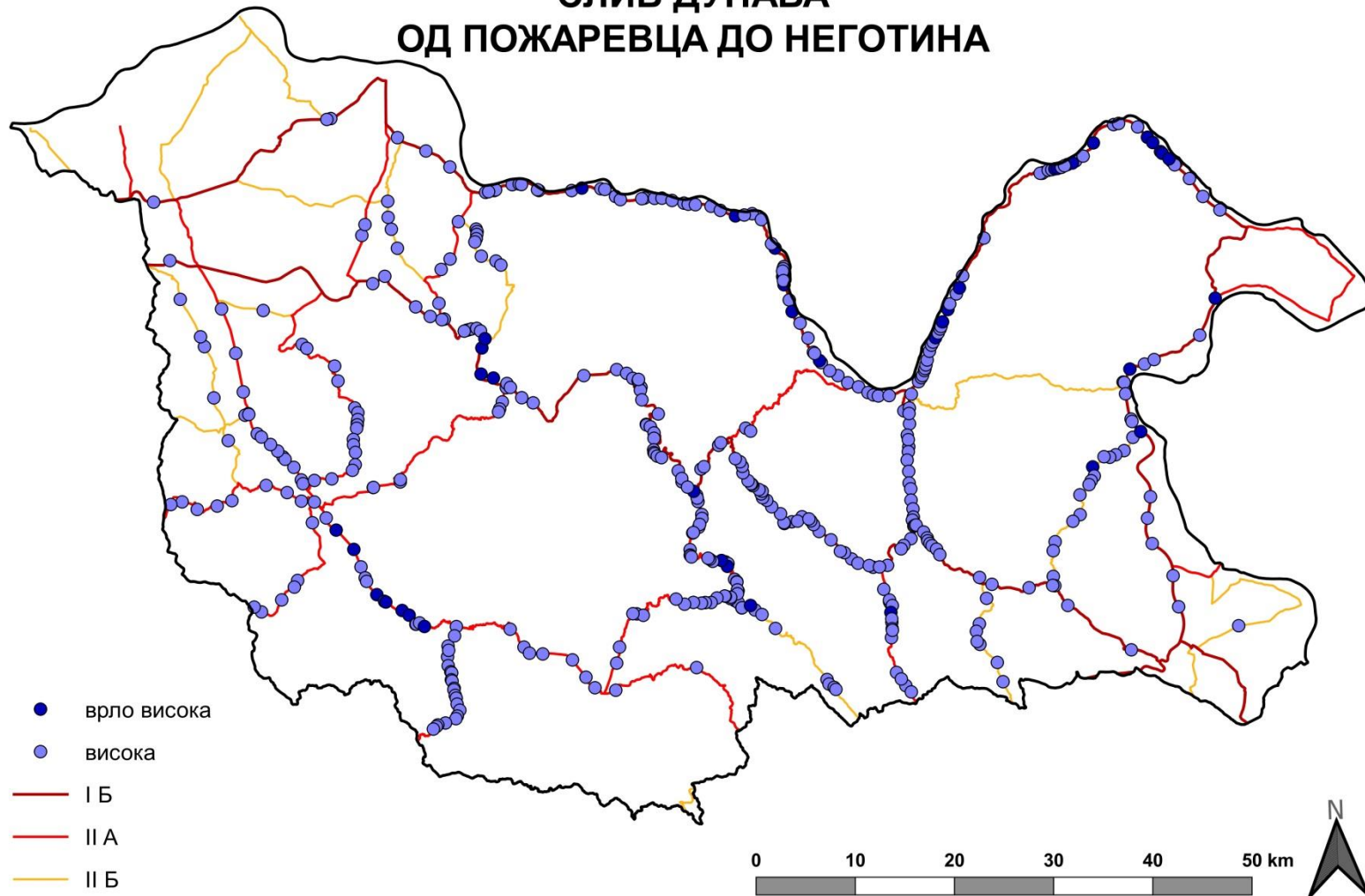
ПОДЛОЖНОСТ БУЈИЧНИМ ПОПЛАВАМА СЛИВ ДУНАВА ОД ПОЖАРЕВЦА ДО НЕГОТИНА



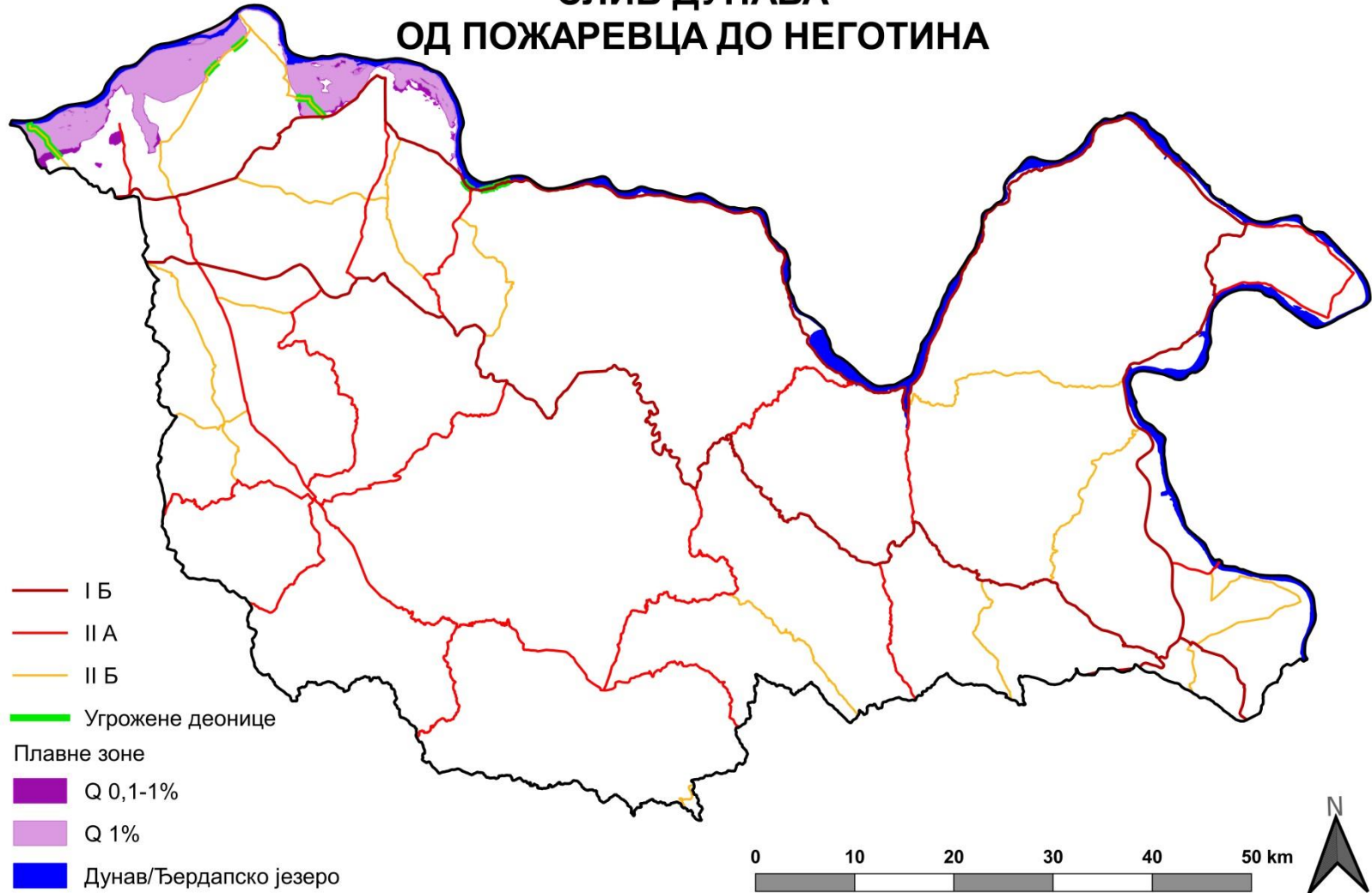
ЛОКАЦИЈЕ СА КАТЕГОРИЗАЦИЈОМ УГРОЖЕНОСТИ
БУЈИЧНИМ ПОПЛАВАМА
СЛИВ ДУНАВА
ОД ПОЖАРЕВЦА ДО НЕГОТИНА



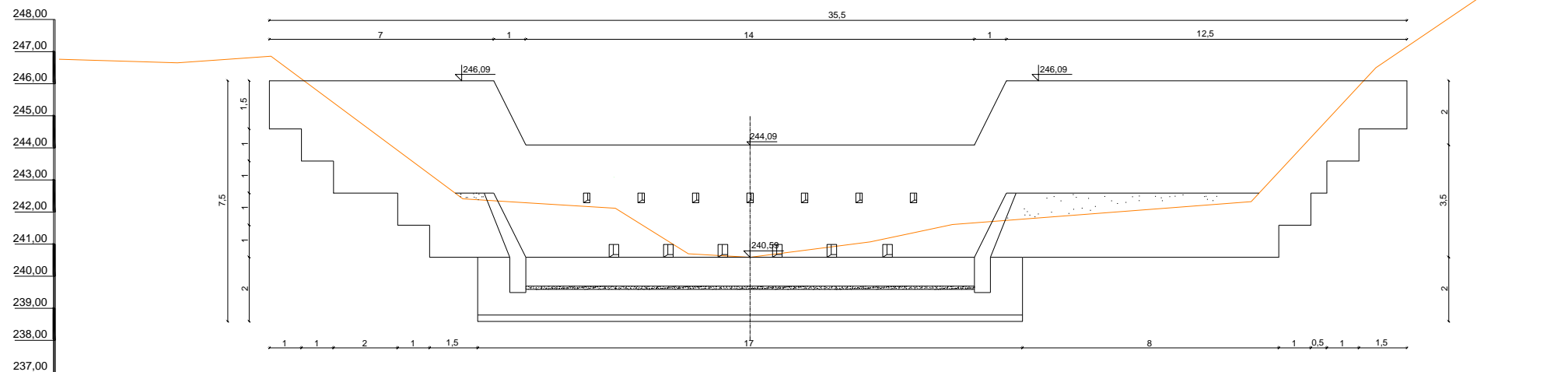
**ЛОКАЦИЈЕ СА КАТЕГОРИЗАЦИЈОМ УГРОЖЕНОСТИ
БУЈИЧНИМ ПОПЛАВАМА
СЛИВ ДУНАВА
ОД ПОЖАРЕВЦА ДО НЕГОТИНА**



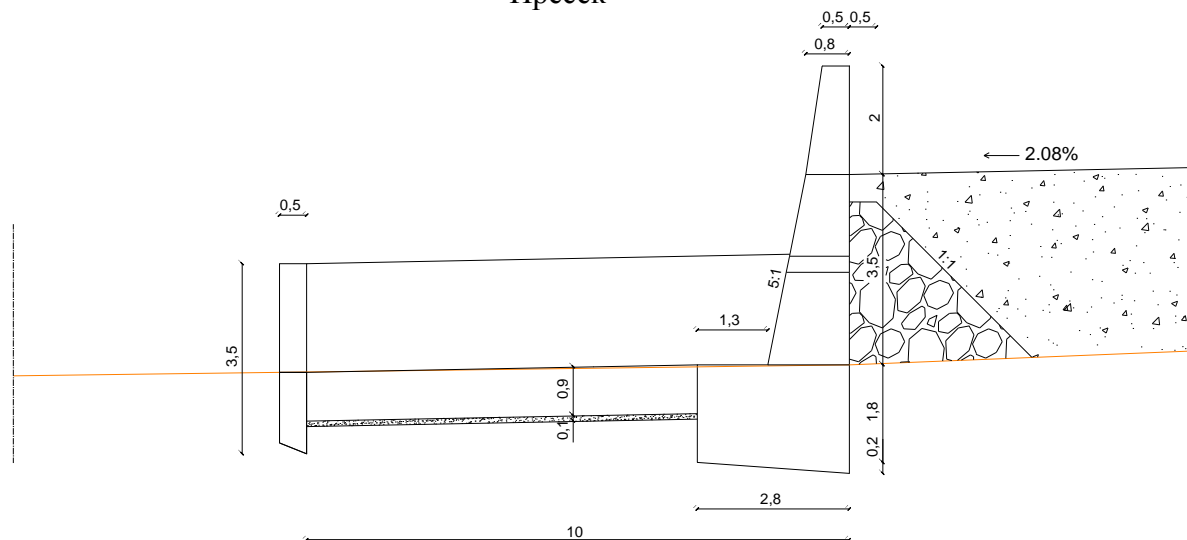
**УГРОЖЕНОСТ ПУТЕВА ПОПЛАВАМА
НА ВЕЋИМ ВОДОТОЦИМА
СЛИВ ДУНАВА
ОД ПОЖАРЕВЦА ДО НЕГОТИНА**



Изглед тела преграде

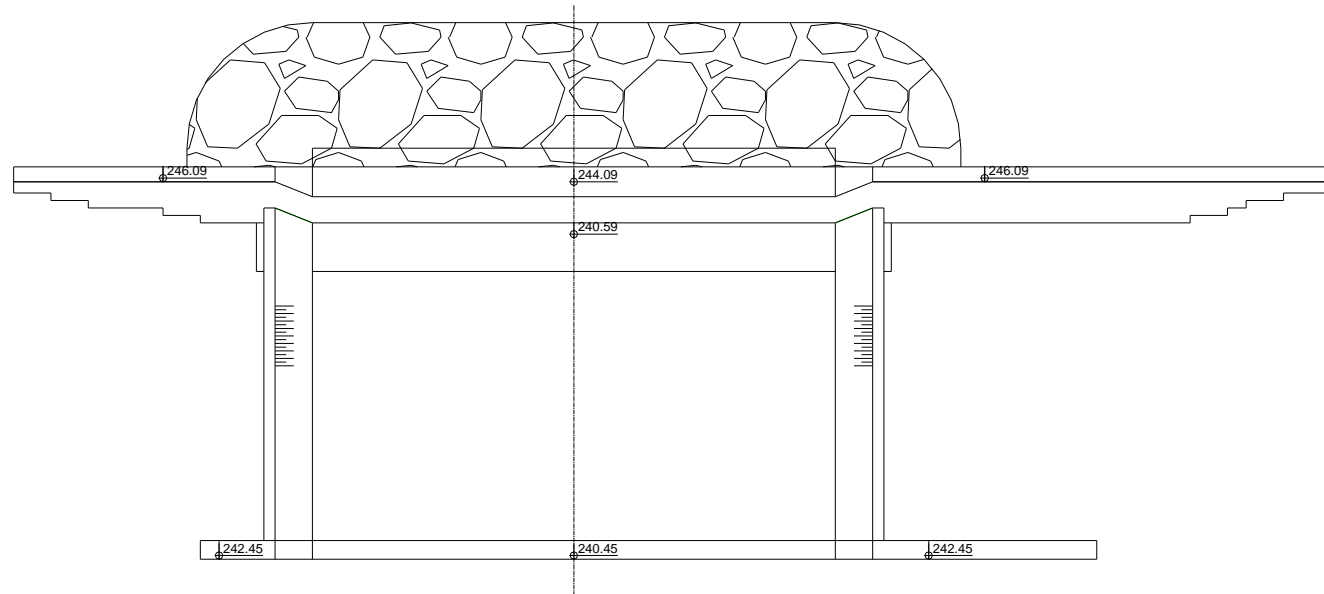


Пресек

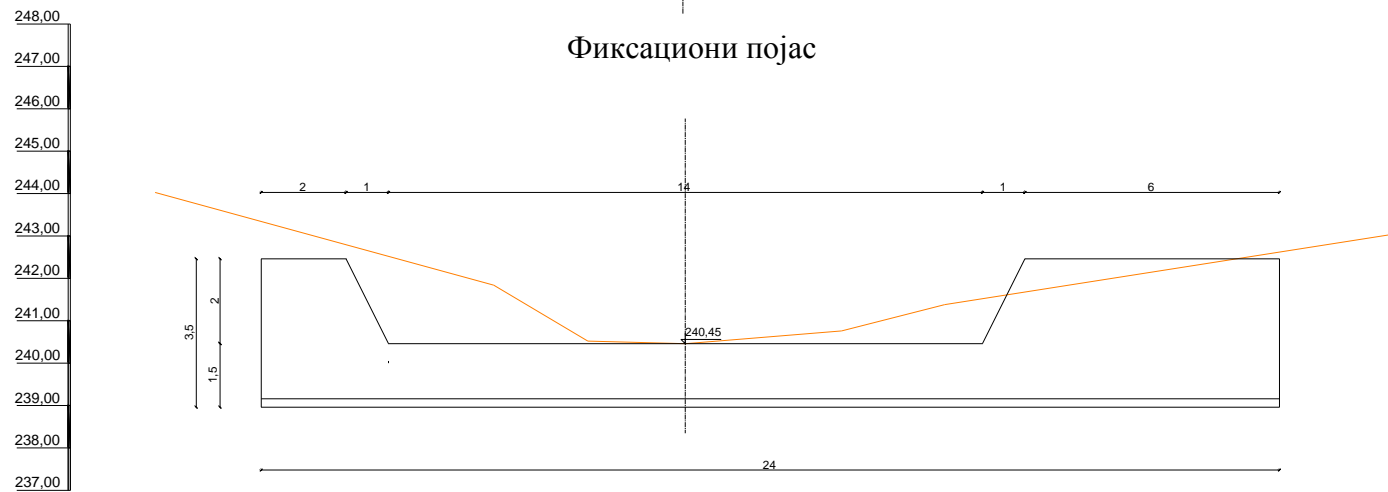


Прилог 1а – Типска преграда од бетона: изглед и пресек

Основа преграде

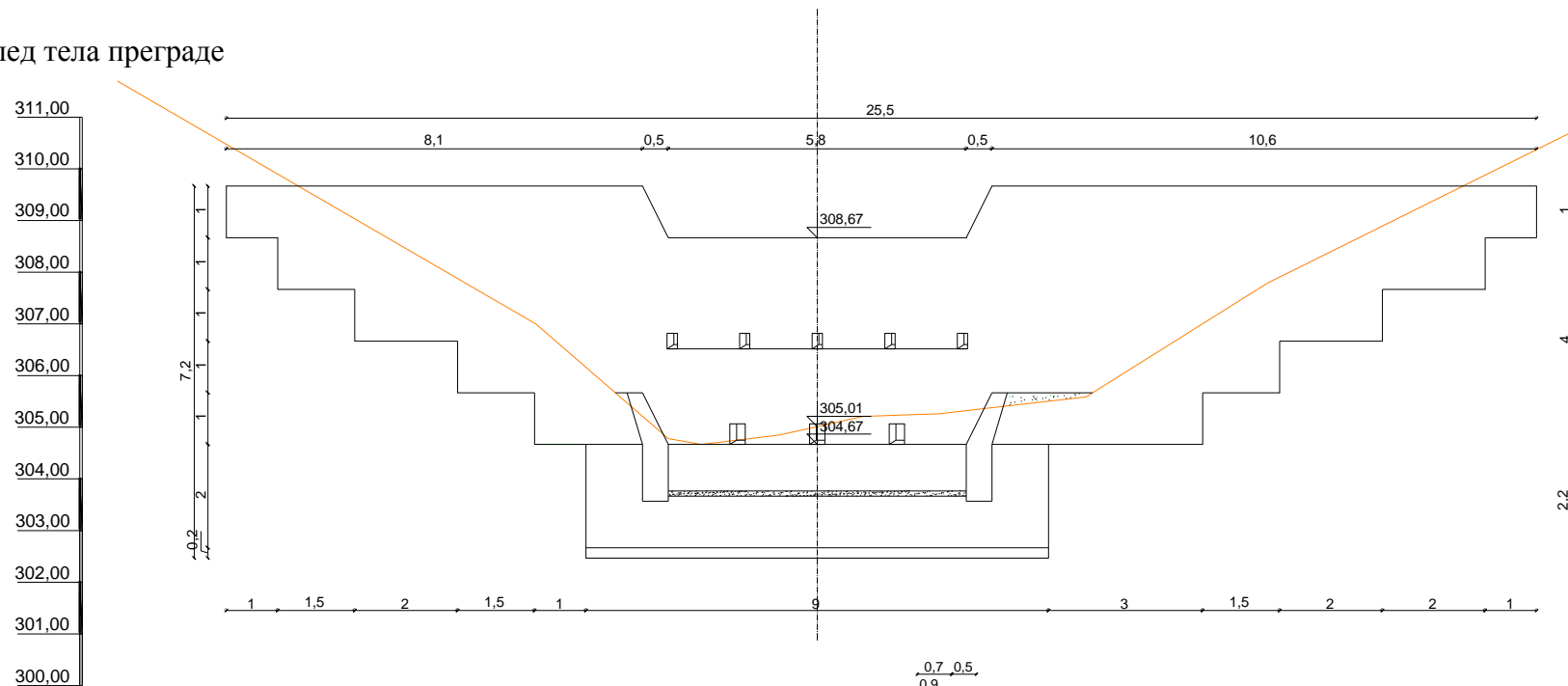


Фиксациони појас

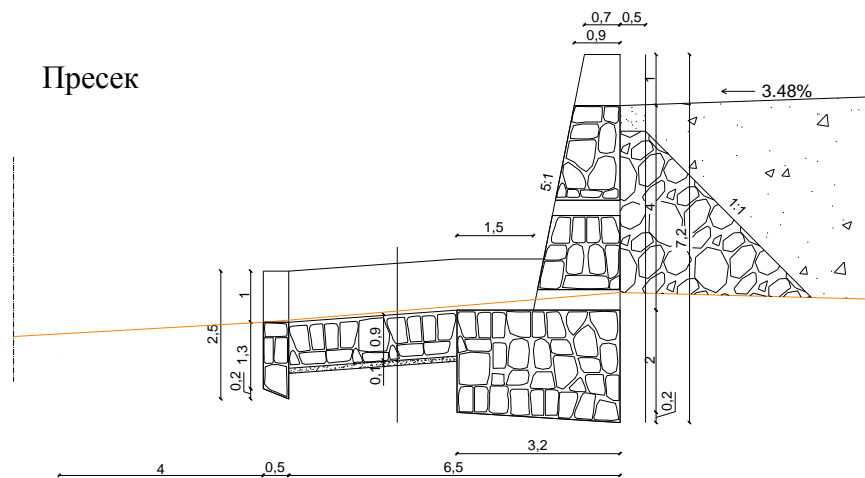


Прилог 16 – Типска преграда од бетона: основа и фиксациони појас

Изглед тела преграде

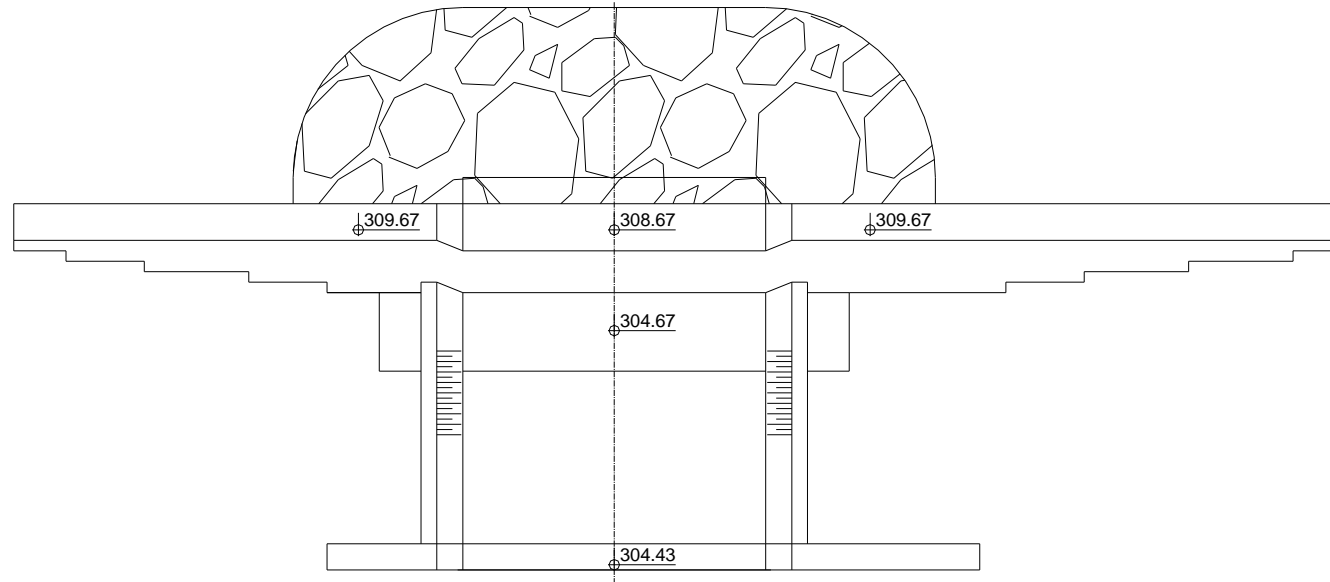


Пресек

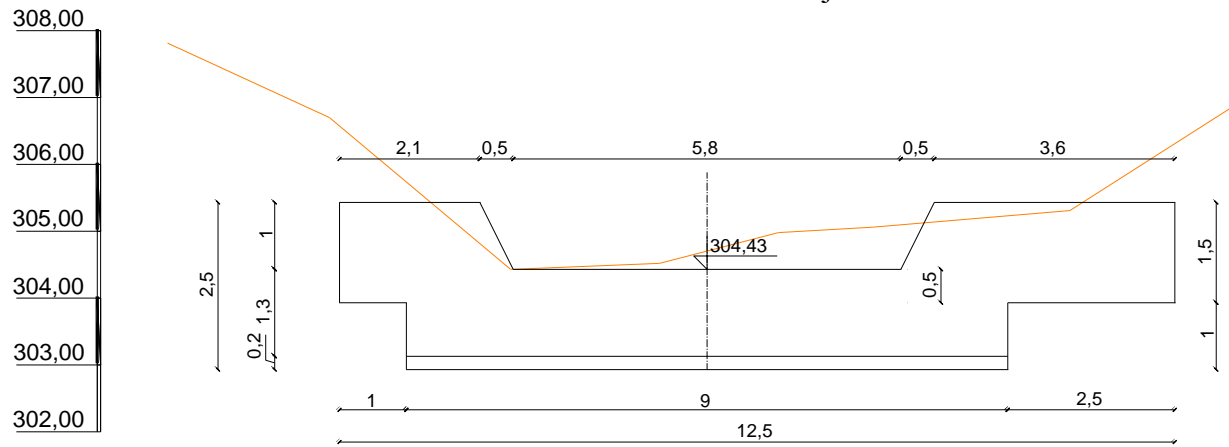


Прилог 2а – Преграда од камена у цементном малтеру: изглед и пресек

Основа преграде

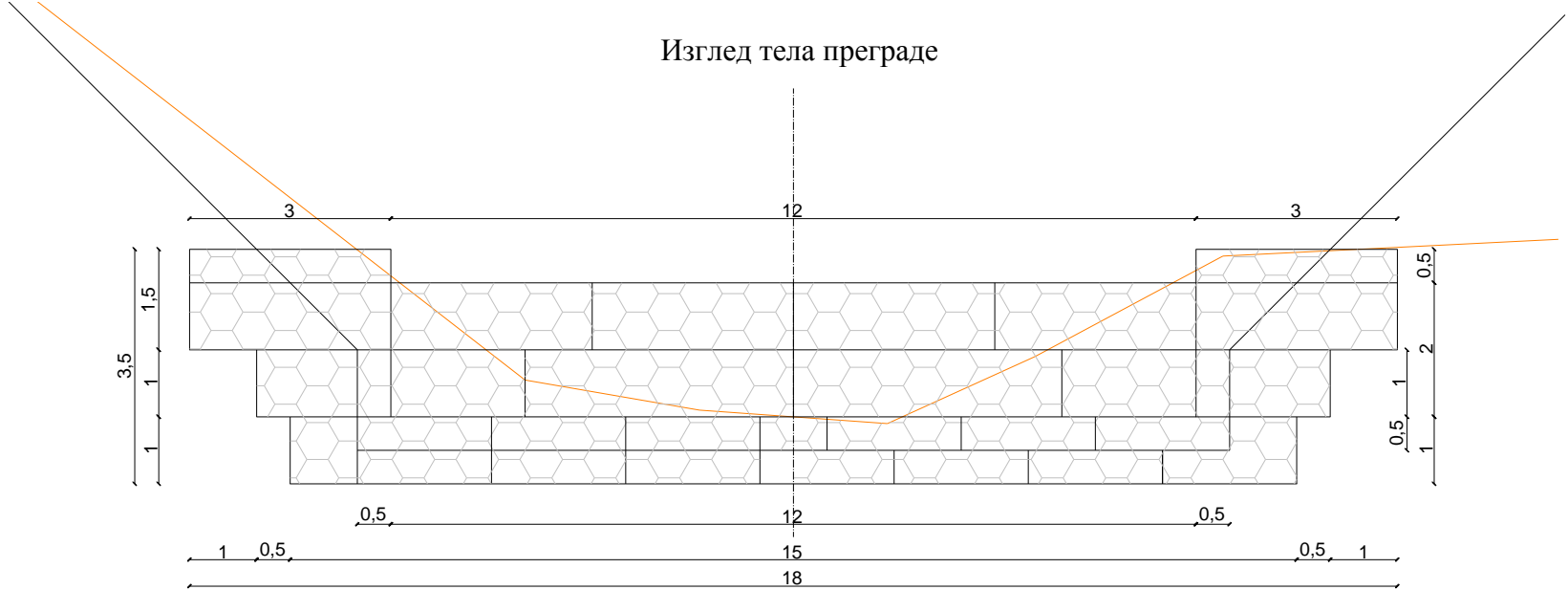


Фиксациони појас

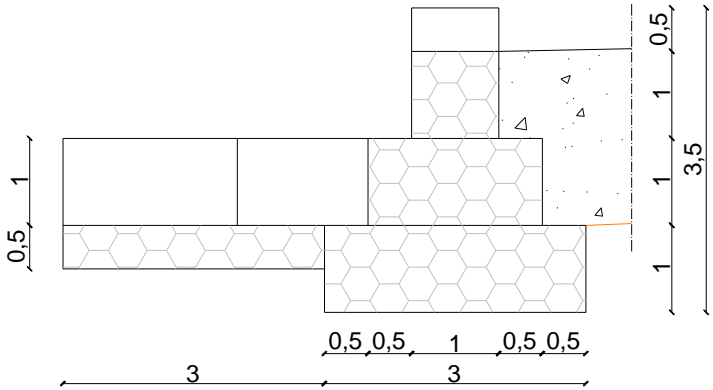


Прилог 26 – Преграда од камена у цементном малтеру: основа и фиксациони појас

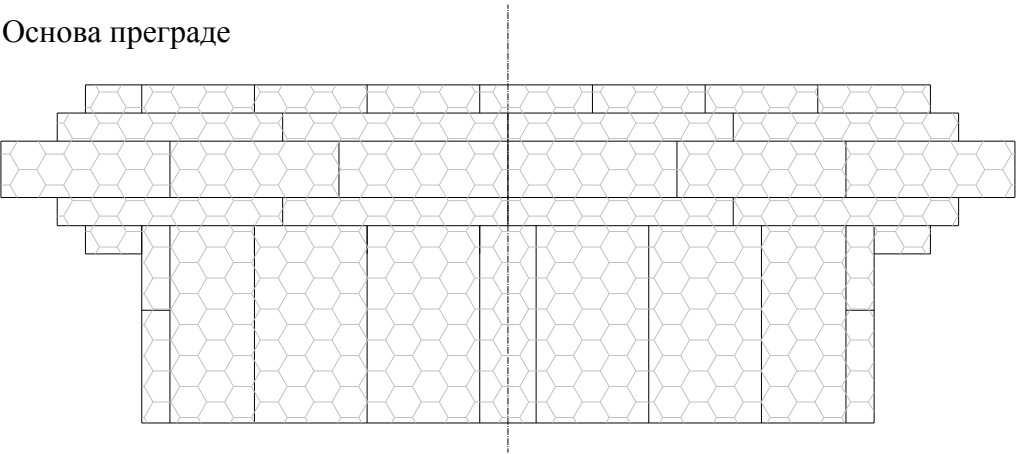
Изглед тела преграде



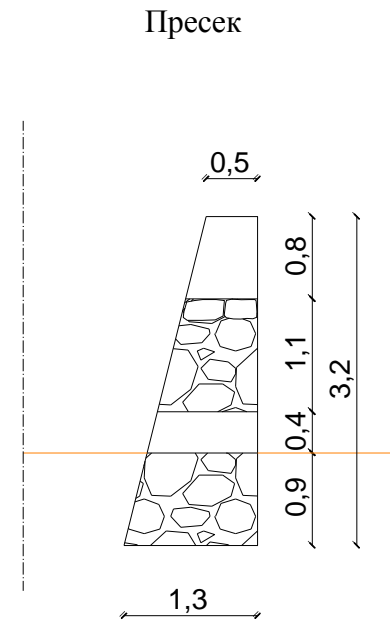
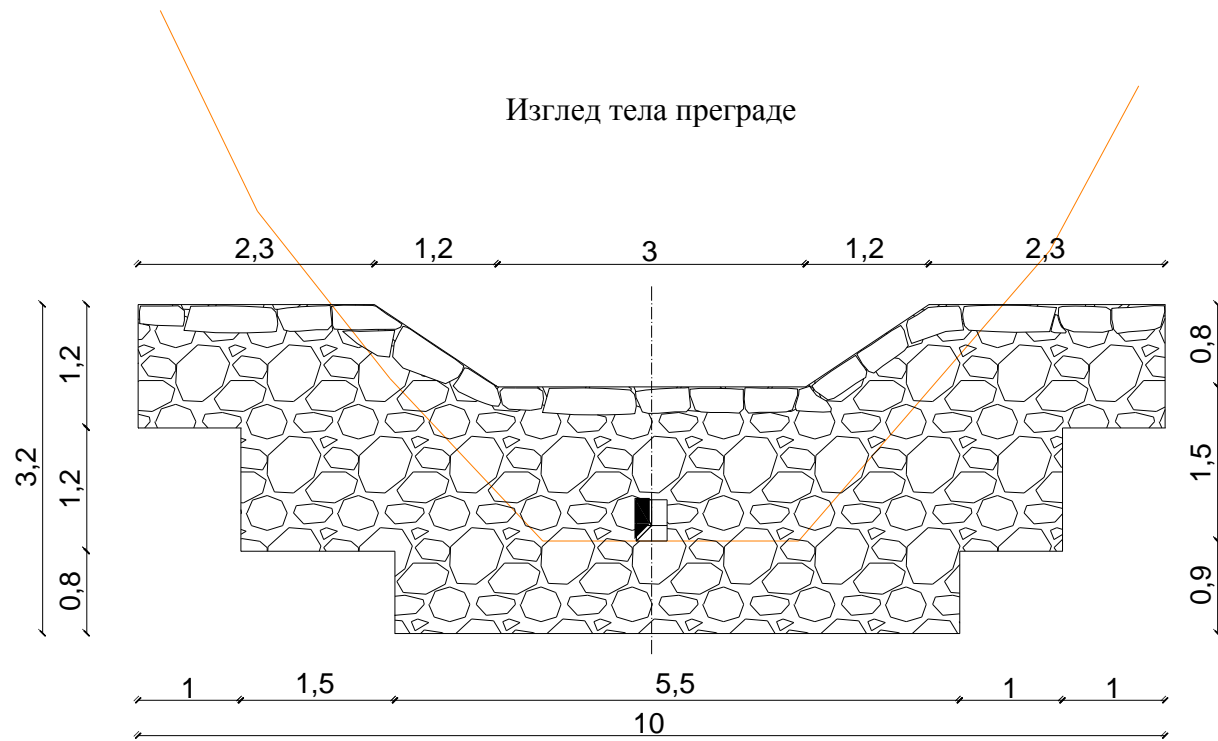
Пресек



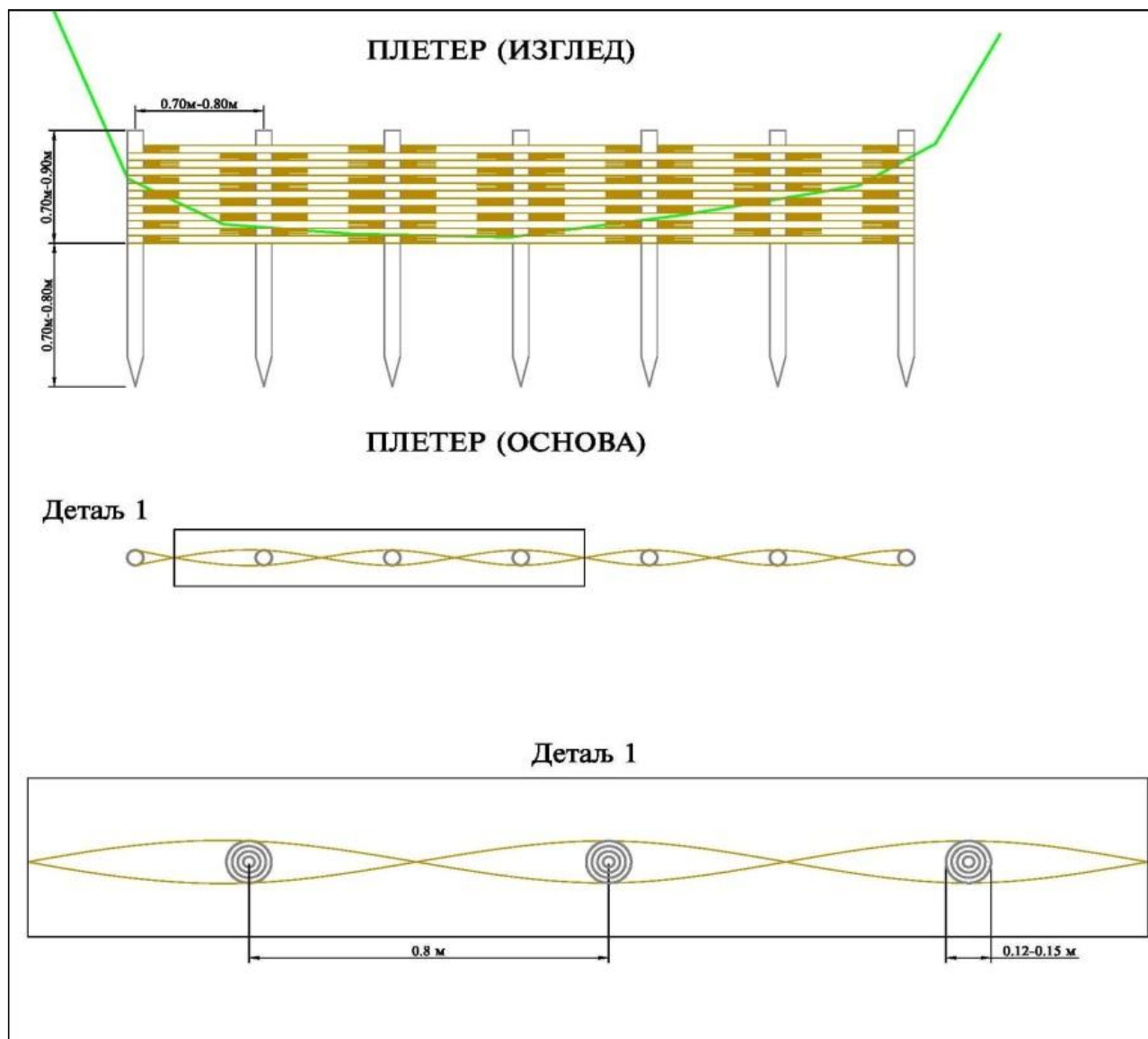
Основа преграде



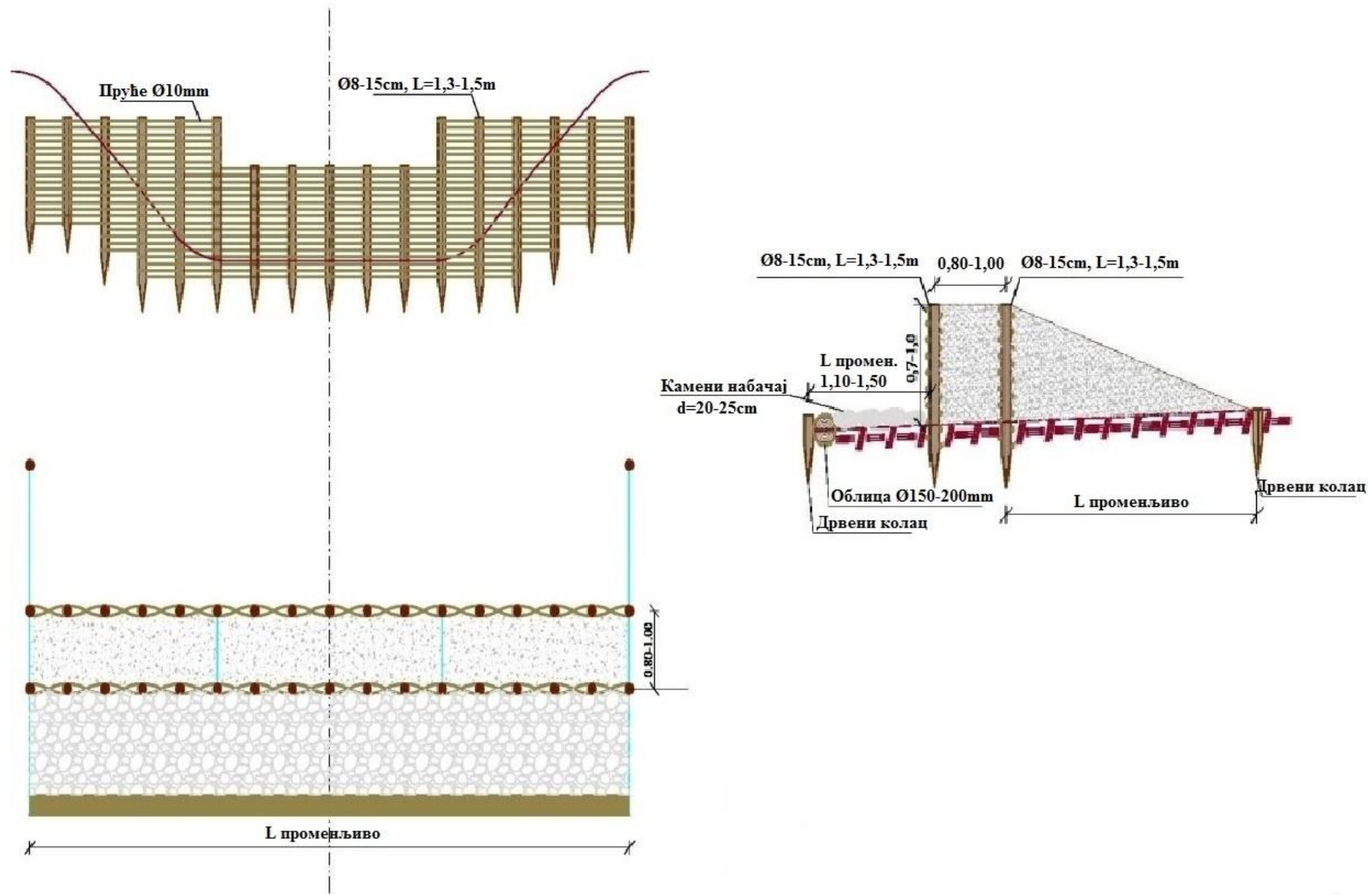
Прилог 3 – Тип габионске преграде



Прилог 4 – Тип рустикалне преграде

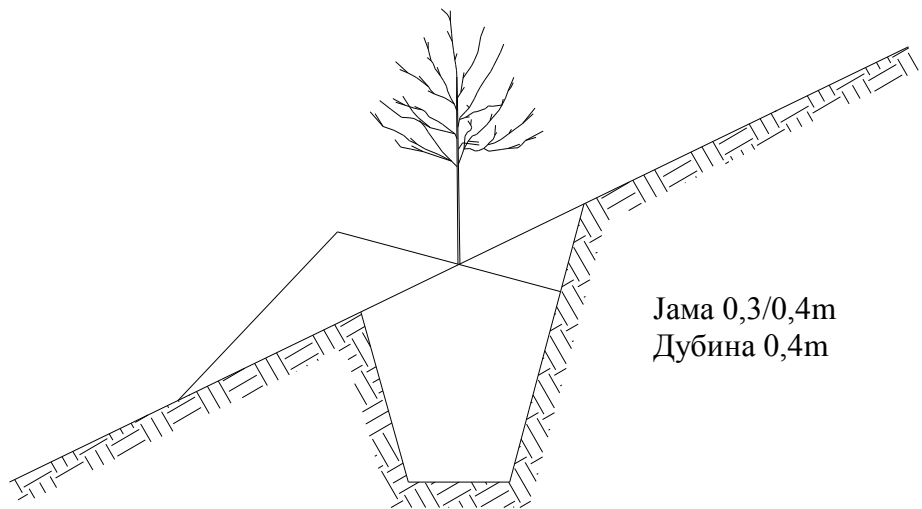


Прилог 5а – Једноструки плетер

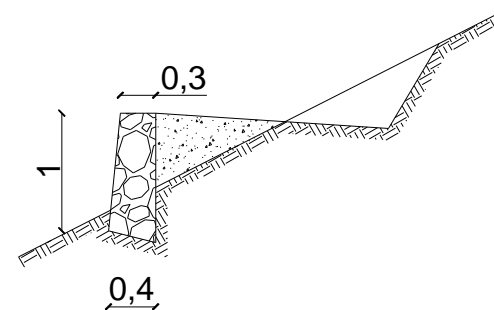


Прилог 56 – Двоструки плетер

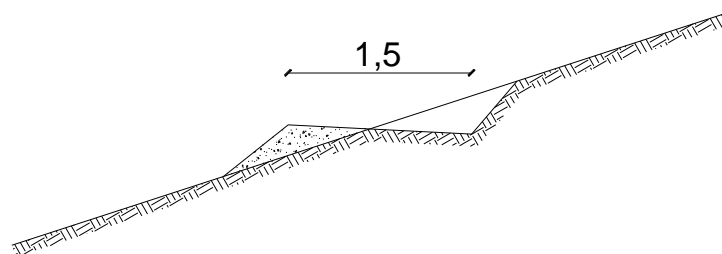
ТИП ЈАМЕ



ТИП ЗИДИЋА ПРОТИВ СПИРАЊА

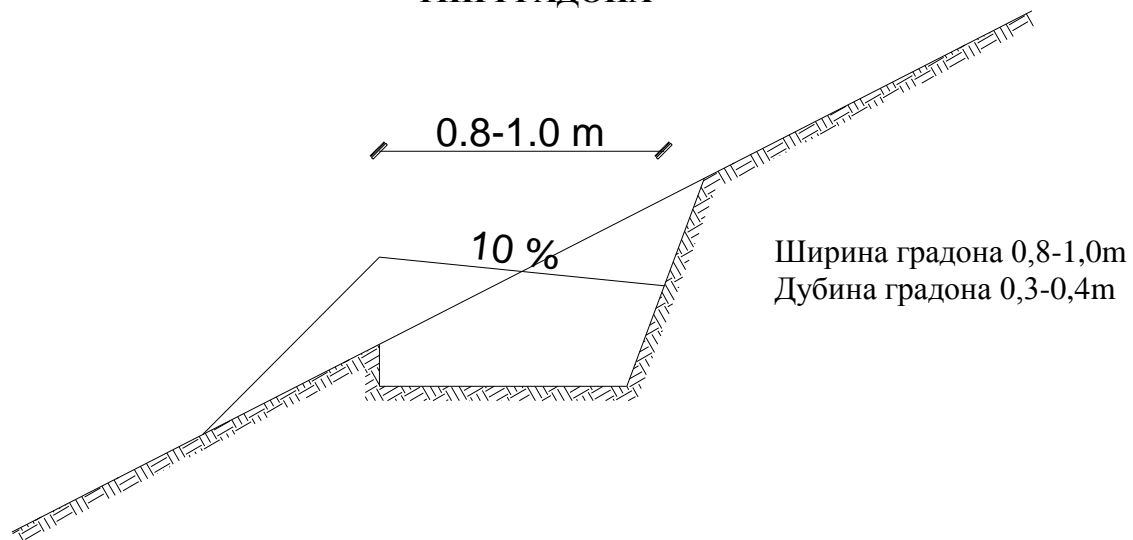


ТИП ТЕРАСА



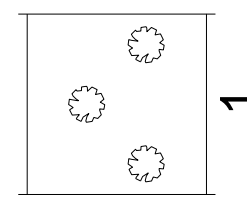
Прилог 6 – Тип јаме, тип тераса и тип зидића против спирања

ТИП ГРАДОНА

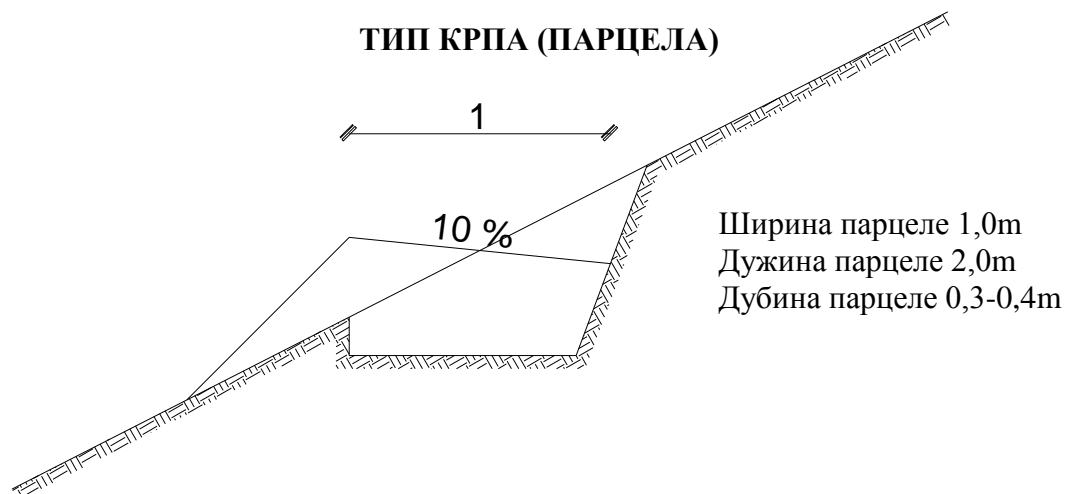


Распоред садница

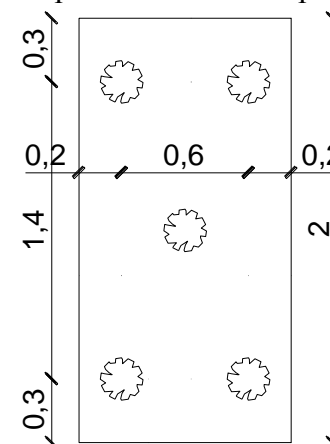
На 1m градона



ТИП КРПА (ПАРЦЕЛА)

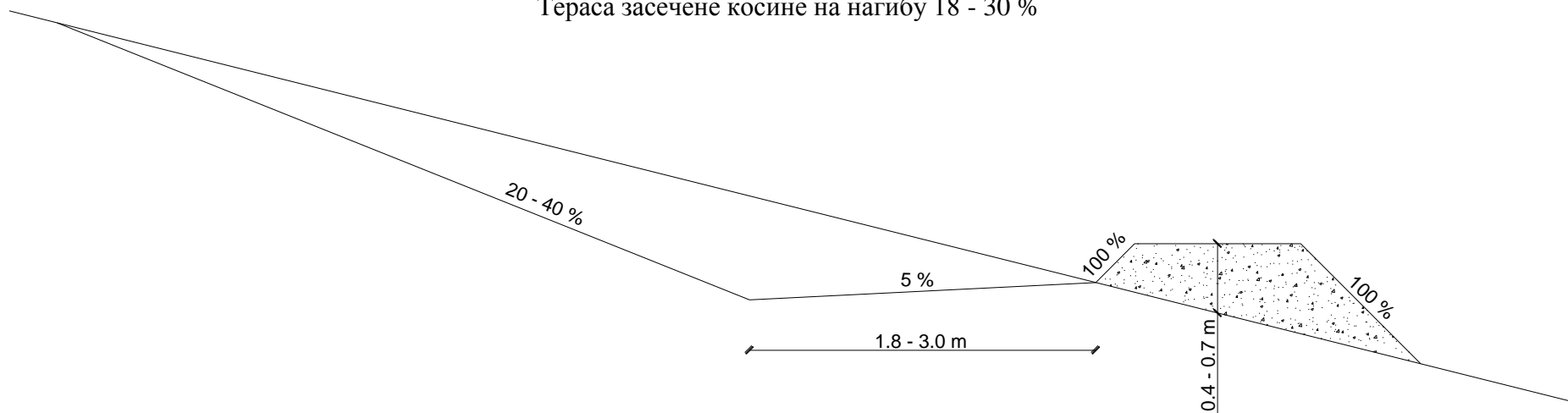


Распоред садница на парцели

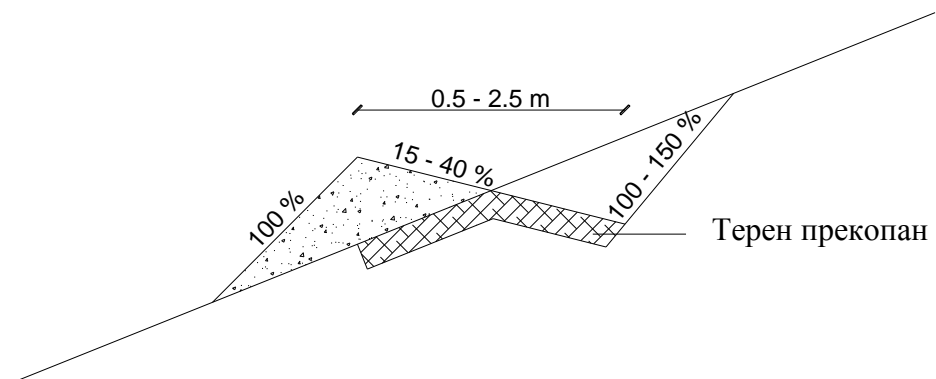


Прилог 7 – Тип градона, тип крпа (парцела)

Тераса засечене косине на нагибу 18 - 30 %

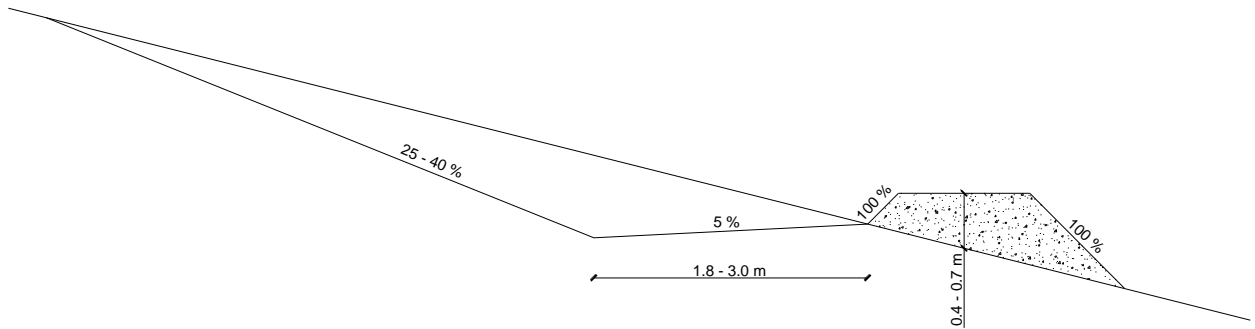


Тераса (контурни ров) „V“ профила на нагибу 30 - 50 %

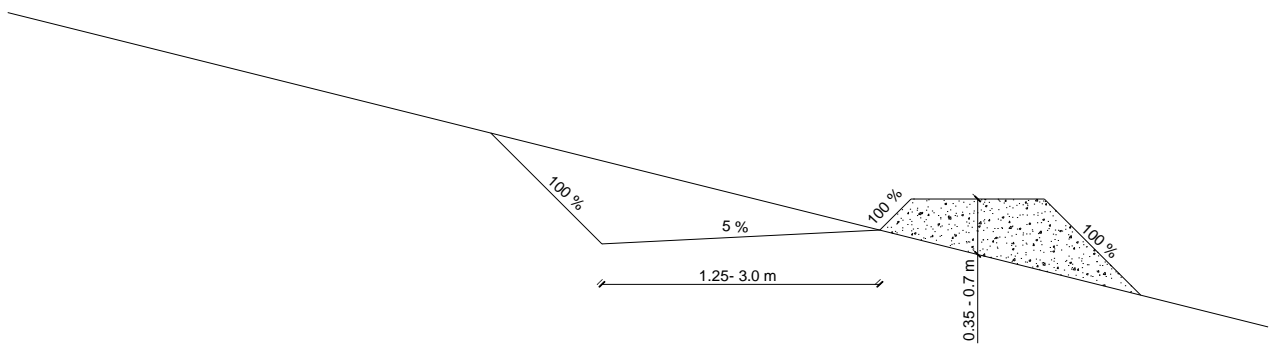


Прилог 8 – Тераса засечене косине

1) Тераса засечене косине на нагибима мањим од 30 %



2) Тераса нормалног профила на нагибу мањем од 30 %



3) Тераса ублажене косине засека на нагибу мањем од 30 %

