

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

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

**НАРУЧИЛАЦ: ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ ПУТЕВИ СРБИЈЕ**

**Београд, јануар 2020.**

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

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

**Руководилац студије**

**Проф. др Станимир Костадинов**

**Директор**

**Др Љубинко Ракоњац, научни саветник**

**Београд, јануар 2020.**

**Студија угрожености путева I и II реда од појаве поплава у сливу Тимока,**

урадили су

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

у периоду од 01.08.2019. године до 31.01.2020. 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. M.Sc. Марко Ланговић, дипл. географ

4. M.Sc. Милан Радовић, дипл. пр. планер

# САДРЖАЈ

## I ОПШТИ ДЕО

<b>1. ИЗВОД ИЗ РЕГИСТРА ПРИВРЕДНОГ СУДА У БЕОГРАДУ О ДЕЛАТНОСТИ ИНСТИТУТА ..</b>	<b>6</b>
<b>2. ЛИЦЕНЦЕ САРАДНИКА НА ИЗРАДИ СТУДИЈЕ.....</b>	<b>12</b>
<b>3. ПРОЈЕКТНИ ЗАДАТАК .....</b>	<b>18</b>
Опште .....	18
Циљ израде студије.....	18
Законски оквир и досадашња искуства.....	19
Садржај студије .....	19
Обавезе уговорних страна и извештавање .....	21

## II ТЕХНИЧКИ ДЕО

<b>1. УВОД.....</b>	<b>22</b>
1.1. Природне непогоде на територији Србије.....	22
1.2. Поплаве .....	25
1.3. Буличне поплаве.....	27
1.4. Природни процеси на буличним сливовима .....	28
<b>2. ЗАКОНСКИ ОКВИР И ДОСАДАШЊА ИСКУСТВА.....</b>	<b>30</b>
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 .....	34
<b>3. ГЕОПРОСТОРНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ СЛИВА ТИМОКА.....</b>	<b>39</b>
3.1. Увод.....	39
3.2. Природни услови истражног простора у сливу Тимока.....	45
3.2.1. Геолошке и педолошке карактеристике слива Тимока .....	45
3.2.2. Начин коришћења земљишта .....	50
3.2.3. Геоморфолошке карактеристике слива Тимока.....	53
<b>4. КЛИМАТСКЕ И ХИДРОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ .....</b>	<b>61</b>
4.1. Климатске карактеристике слива Тимока.....	61
4.2. Хидролошке карактеристике слива Тимока.....	67
<b>5. ПРОЦЕНА РИЗИКА ОД ПОПЛАВА.....</b>	<b>79</b>
5.1. Историјски записи поплава у сливу Тимока .....	79
5.2. Фактори настанка поплава у сливу Тимока.....	82
5.3. Методе процене ризика од поплава у сливу Тимока .....	86
5.3.1. <i>Flash Flood Potential Index (FFPI)</i> .....	86
<b>6. ЕВИДЕНЦИЈА МЕСТА НА ПУТНОЈ МРЕЖИ УГРОЖЕНИХ ПОЈАВОМ ПОПЛАВА .....</b>	<b>91</b>
6.1. Постојећа путна инфраструктура у сливу реке Тимок.....	91
6.2. Евиденција места угрожених поплавама .....	92
<b>7. ПРЕДЛОГ МЕРА ЗАШТИТЕ .....</b>	<b>187</b>
7.1. Заштита од поплава.....	187
7.2. Одбрана од буличних поплава .....	188
7.3. Радови и мере за санацију развијених процеса ерозије.....	189
7.4. Ретензиони радови.....	190
7.5. Биолошки и биотехнички радови .....	192
7.6. Технички радови у хидрографској мрежи.....	196
7.7. Административне мере и забране .....	198



7.8. ПРЕДЛОГ ПРЕВЕНТИВНИХ МЕРА У СПРЕЧАВАЊУ ПОЈАВЕ ПОПЛАВАНА ДЕОНИЦАМА ПУТЕВА У ФАЗИ ЕКСПЛОАТАЦИЈЕ .....	199
7.9. УСКЛАЂИВАЊЕ ГАЗДОВАЊЕ ШУМАМА СА ЗАХТЕВИМА ПРОТИВЕРОЗИОНОГ УРЕЂЕЊА СЛИВА НА ТОМ ПОДРУЧЈУ .....	200
7.10. ОДВОДЊАВАЊЕ И ЗАШТИТА САОБРАЋАЈНИЦА ОД ДЕЈСТВА ВОДЕ.....	200
7.11. ТЕХНИЧКЕ МЕРЕ ЗАШТИТЕ ОБЈЕКТА .....	201
<b>8. ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ ЗАШТИТЕ ОД ЕРОЗИЈЕ И ОДБРАНЕ ПУТА БР. 222 ОД БУЈИЧНИХ ПОПЛАВА СВРЉИШКОГ ТИМОКА .....</b>	<b>204</b>
8.1. ОПИС ПРОБЛЕМАТИКЕ У КОРИТА СВРЉИШКОГ ТИМОКА ( МИРАНОВАЧКА РЕКА) .....	204
8.2. ПРЕДЛОГ ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА .....	204
8.3. ПОДЛОГЕ .....	205
8.4. ТЕХНИЧКО РЕШЕЊЕ .....	205
8.5. ДИНАМИКА ГРАДЊЕ .....	206
<b>9. ЗАКЉУЧАК.....</b>	<b>207</b>
<b>10. ЛИТЕРАТУРА.....</b>	<b>208</b>
<b>11. ПРИЛОЗИ .....</b>	<b>210</b>

## 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 уписа uskladivanja sa Zakonom o klasifikaciji delatnosti i Uredbom o

klasifikaciji delatnosti

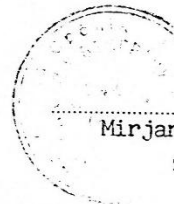
дана 18.06.2013. донео је

## 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 Suradstvo, Beograd, Ineza Viseslava br.3.		Прилог уз решење број	<b>1</b>
Број регистарског улошка регистарског суда и његово седиште			5-777-00 Т.С.Београд		
Датум уписа	Ознака и број решења	Број уписа	Назив суда		
05.11.2008.god.	I F1 361/08	2	Т.С.Београд		
1.	Фирма и седиште subjekta уписа и његов матични број				
	Institut za Suradstvo, Beograd, Ineza Viseslava br.3. Matični broj 17541102				
2.	Овлашћење subjekta уписа у правном промету				
	Institut za Suradstvo je pravno lice i ima pravo da u pravnom prometu zaključuje ugovore i preuzima druga pravna radnja i odgovara po lovu u okviru svojih poslovanja.				
3.	Врста и обим одговорности за обавезе subjekta уписа у правном промету и врста и обим одговорности за обавезе других subjekata				
	Institut za svoje обавезе као subjekt уписа у правном промету одговара целокупном својом имовином.				
4.	Одговорност оснивача за обавезе subjekta уписа				
	Оснивач за обавезе Instituta одговара у случајевима и под условима propisanim Законом.				
Следи наставак број:				Судија, Tatjana Vlajsavljević, s.r. za tačnost otpisivanja overava:	
				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	<b>2</b>
Број регистарског улошка регистарског суда и његово седиште		5-777-00	
Редни број	Фирма, односно назив и седиште, ознака регистра и број регистар- ског уписа, матични број и број рачуна оснивача односно име и адреса, лични број и број личне карте оснивача и члана	Број и датум акта о оснивању	Датум приступања
1	2	3	4
1	VLADA REPUBLIKE SRBIJE	Odluka 05 br. 023-1004/2004-001 od 19.02.2004.	
2			
3			
4			
5			
Уписани и уплаћени основни капитал, односно смањење основног капитала			

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

4. ПРИЛОГ УЗ ПРЕПИС РЕШЕЊА

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

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



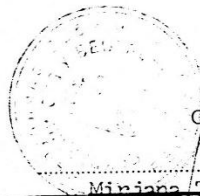
Судија,

Ivanka Kozić Knežević, s.r  
 ZA TACNOST OTPRAVKA OVERAZA

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	<b>3</b>
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 Fi 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 Thinić

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	<b>4</b>
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 šumarstvo dr Ljubinka Kekonjic, dipl. inž  šumarstva, JMBG 0301903704509, ima pravo zastupanja sa neograničenim ovlašćenjima.</p> <p>Vriše se:  Vršilac dužnosti direktora Instituta za šumarstvo dr Ljubinka Kekonjic, dipl. inž šumarstva, sa neograničenim ovlašćenjima.</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 Vlaisavljević, s.r.  za tačnost odpravka i 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

Имени: ИР Службени лист СРП Београд

## 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**



ПРЕДСЕДНИК КОМОРЕ  
*Dr Dragoslav Sumarac*  
Проф. др Драгослав Шумарац  
дипл. грађ. инж.

У Београду,  
20. новембра 2003. године

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  
објеката 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. ЈОВОВ**

дипломирани грађевински инжењер  
ЈМБ 1808976733216

одговорни пројектант  
грађевинских конструкција објеката нискоградње

Број лиценце

**312 H437 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, групе степен, 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 стеченом високом образовању и академском називу  
мастер географ

Број: 5054800

У Београду, 25. марта 2016. године

Декан  
Проф. др Дејан Филиповић

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

#### Циљ израде студије

Учесталост појаве поплава и бујичних поплава, које се готово сваке године појављују често изазивају оштећења саобраћајница, мостова и других објеката, што доводи до значајних штета. Катастрофалне последице поплавних таласа указују да је неопходно унапредити заштиту од вода у сливу реке Тимок 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 Тимока. 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 Тимока 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 реке Тимок, 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 реке Тимок 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 реке Тимок.

### **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 Тимока**

Приказати хидрографске карактеристике слива, границе општина које обухвата слив реке Тимок, 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 реке Тимок 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 реке Тимок, 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 Добављач 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 изградом, 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 Добављачу како би што квалитетније израдио Студију. Наручилац Јавно Предузеће „Путеви Србије“ обезбеђује податке о путној мрежи државних путева I и II реда, као и податке о деоницама државних путева I и II реда.

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

Коначна верзија Студије ће бити достављена Наручиоцу у року од највише 20 (двадесет) дана од дана достављања позитивног мишљења стручне комисије ЈП „Путеви Србије“ на радну верзију. Добављач 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. Добављач 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 независан 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 величином, 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).

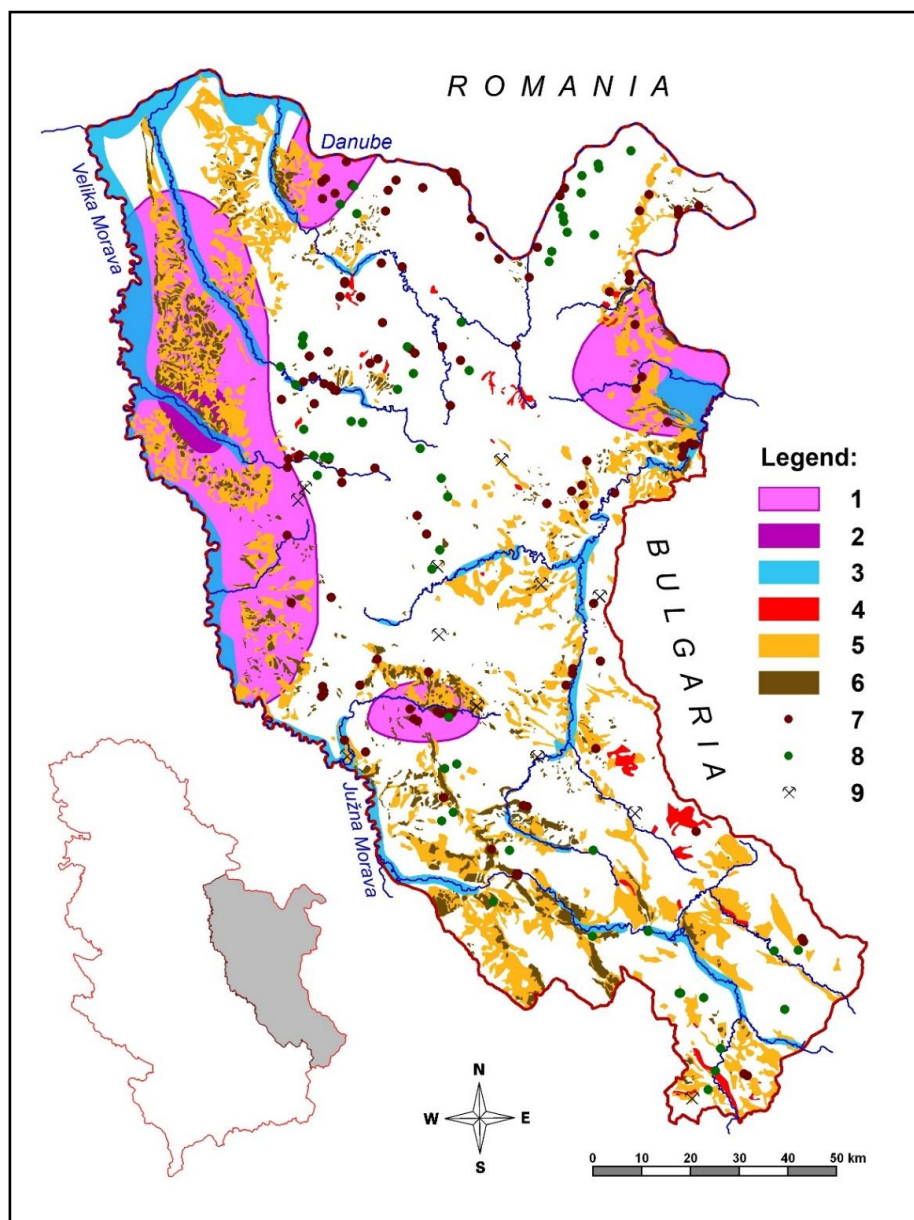
Све природне непогоде, без обзира на велике суштинске разлике, имају нека заједничка својства, и то (Гавриловић Љ., 2007):

- 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 јаким 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 Србији није задовољавајуће, посебно у односу на просторне аспекте управљања ризиком.

## 1.2. Поплаве

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

Поплаве су природне хидролошке непогоде које покривају водом подручја која иначе нису покривена водом, при чему последице варирају и могу бити катастрофалне по економски развој друштва, животну средину, људске животе и здравље, као и културно наслеђе (European Parliament & Council, 2007a). То су пре свега, природне непогоде, које могу озбиљно пореметити економски развој друштва, изазвати штете животној 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 (Wewen, 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; Wewen, 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 акцидентата 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 непогоду и садрже:

- процену могуће угрожености од природне непогоде,
- руковођење заштитом од непогоде,
- спровођење мобилизације људи и материјалних средстава,
- преглед свих који се могу ангажовати на отклањању опасности од непогоде,
- 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 сливове<sup>1</sup>**

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 "најреволу-

---

<sup>1</sup> *WaterFrameworkDirective\_CY.pdf*

ционарнији 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 аква-тичност екосистема, као и терестријалног екосистема и мочвара које директно зависе од стања аква-тичног 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-а (*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.

Революционарни аспекти се састоје у постављању циљева и стандарда за цео аква-тични 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.

## **2.2. Најбоља пракса у спречавању и заштити од поплава и ублажавању последица од поплава<sup>2</sup>**

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

---

<sup>2</sup> Intl\_BestPractices\_EU\_2004.pdf

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:

- "Противполавана" 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 (ублажавња 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 узбуђивање су предуслов за смањење штета од поплава, чија ефикасност битно зависи од припреме и одговарајуће реакције
- Промена климе ће према ИПСС конференцији у Шангају 2001. године проузроковати многе негативне појаве. Закључено је да се може очекивати следеће: у 21. веку просечне температуре ће порастати за 1.4-5.8 °С, а с тим у складу очекивани пораст нивоа мора за 9-88 cm, влажна подручја ће постајати све више влажна, а сува све више сува, што ће имати за последицу већу вероватноћу појаве поплава и дуже и чешће сушне периоде.

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

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

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 поплава на тим рекама). Србија је на регионалном нивоу члан Комисије за реку Саву (Sava Commission) чије је седиште у Загребу. Задатак комисије је сличан задатку Комисије за реку Дунав. Чланице те комисије су: Босна и Херцеговина, Хрватска, Србија и Словенија.

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

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

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

### **2.3. Законска регулатива у области вода и поплава у Србији**

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

На територији Србије, у складу са одредбама Закона о ванредним ситуацијама (ВС), управљање ВС врше штабови за ванредне ситуације, који се образују на свим територијално-административним нивоима (општина и град, округ, покрајина, 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 Тимока, 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 јавним путевима ("Сл. гласник РС" бр. 101/05, 123/07, 101/11, 93/12 и 104/2013)
- 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.** (Закона о водама, Сл. гл. РС, бр. 30/10) дефинише водне објекте за заштиту од поплава, ерозије и бујица.

**Члановима 23., 211. и 219.** (Закон о изменама и допунама Закона о водама, Сл. гл. РС, бр. 101/2016) дефинише се управљање водним објектима. Сви објекти на токовима I реда предати су на управљање ЈВП „Србијаводе", док су објекти на

токовима II реда у надлежности локалних самоуправа или власника (корисника) објекта који је изграђен на токовима II реда.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Закон о водама Републике Србије** најдетаљније третира проблематику коришћења вода, заштите вода од деградације и заштите 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 и сагласности које издају неки државни или други орган, односно посебна организација или јавно предузеће, кроз измене закона којим се уређује планирање и изградња уведен је поступак обједињене процедуре, тако да уместо инвеститора орган надлежан за издавање грађевинске дозволе, по службеној дужности, у обједињеној процедури прибавља те услове, сагласности и друге потребне доказе. Такође, доношењем овог закона уређује се располагање и управљање водним земљиштем, што је веома битно имајући у виду да се на водном земљишту обављају значајне привредне делатности.

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

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

Став 3 овог члана гласи:

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

Овакво решење није добро из разлога што локалне самоуправе немају стручне 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. године. Треба рећи да је проблематика ерозије, бујичних токова (који су последица ерозије земљишта у сливу) и бујичних поплава у надлежности државе у свим развијеним земљама

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

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

- у члану 84, став 3 каже "Надлежни орган јединице локалне самоуправе израђује план заштите од спасавања од поплава на терену локалне самоуправе". То је у складу са Законом о водама.
- у члану 85 став 5 се каже „Одбрану од поплава на неуређеним водотоковима ван система редовне одбране водопривредних предузећа, планирају и спроводе јединице локалне самоуправе, надлежни орган и штабови за ванредне ситуације и правна и физичка лица чија је имовина угрожена од ових поплава”.

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

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

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

Посебно су важни радови из ставова 4, 5 и 6 који доприносе заштити од ерозије и одводњавању путева. Ови радови морају перманентно да се изводе.

Члан 81. На местима подложним одроњавању или изложеним снежним наносима, бујицама и јаким ветровима, мора се обезбедити заштита јавног пута и саобраћаја:

- 1) изградњом сталних објеката (потпорни, обложни, преградни и ветробрански зидови и сл.);
- 2) сађењем заштитних шумских појасева и других засада и
- 3) постављањем привремених направа (палисаде, дрвене лесе, металне решетке, жичане мреже и сл.).

**Закон о путевима** проблематику заштите путева од поплава спомиње и члану 49 који се односи на мере забране предузимања одрежених 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 ТИМОКА

#### 3.1. Увод

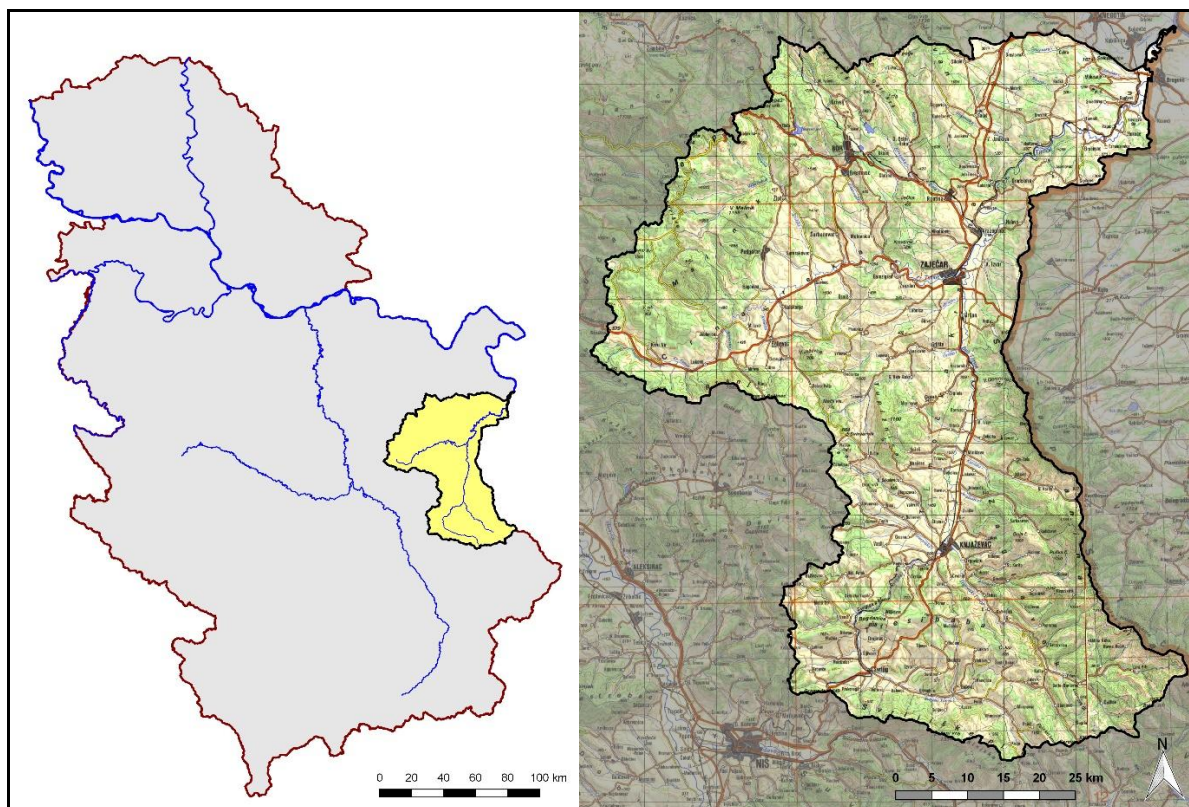
Тимок, са површином од 4.529,51 km<sup>2</sup> је последња (десна) притока Дунава у Србији и најзначајнији је водоток у источној Србији. Настаје спајањем Белог и Црног Тимока, који се стичу око 2 km североисточно од Зајечара, на 118 m надморске висине. Дужина Тимока (заједно са Белим и Трговишким Тимоком) је 201,7 km, његова долина има веома важну саобраћајну функцију, али и велики пољопривредни и туристички потенцијал. Слив Тимока изложен је снажном деловању ерозије и по томе се истиче у односу на остале реке источне Србије. На његовој површини регистровано је 812 бујичних токова, као и велики број вододерина. Најугроженији је слив Трговишког Тимока, чак преко две трећине површине земљишта, са 216 бујица, које су највећим делом настале због крчења шума у циљу повећавања површина под пашњацима и ораницама. Потом долази слив Белог Тимока са веома дисецираним рељефом, разређеним шумама и већом густином насељености. Од 151 бујице, највећи број се налази на западним падинама Старе планине и Тупижнице. Од укупне количине наноса који се продукује у целом сливу Тимока, у речним коритима се акумулира око 20%. Остатак доспева до Дунава и на ушћу Тимока се формира мања плавина која се у време ниских водостаја Дунава види у облику приобалног спруда, широког 100-120 метара. Уређење слива Тимока представља не само интерес водопривреде, него 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 Тимока има у саобраћајној делатности. Она је природни пут за комуникацију са Буграском. 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 Тимока 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 путева I и II реда од појаве поплава у сливу Тимока, захвата површину 4.529,51 km<sup>2</sup>.

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

*Математичко-географски положај* одређен је просторним координатним системом (географска ширина  $\phi$  и географска дужина  $\lambda$ ). Слив Тимока захвата источни део Србије, а на њега отпада 5,13% њене укупне површине. Површина слива Тимока износи 4.529,51 km<sup>2</sup>. Најзападнија тачка која се налази на 21°39'06,8" E, најисточнија на 22°40'32,3" E, најјужнија на 43°17'54,5" N и најсевернија на 44°12'57,9" N. Највиша тачка у сливу се налази на Старој планини (Књажевачки део Старе планине), на 2077 m, 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 2049 m.



Сл. 2. Географска карта истражног простора - слив Тимока

*Физичко-географски положај* слива Тимока је разноврстан и вишезначан. Тимок је десна притока Дунава. Долина Тимока је композитна, односно састоји се од котлинстих проширења (Трнавац, Вељково) и клисурастих сужења (Вражогрначка клисура, Велика клисура или Соколовица), који се наизменично смеђују. Правац пружања речне долине условљен је тектонском структуром и положајем великих разлома у Земљиној кори.

*Релативни положај* је променљив и његове трансформације у првом реду су последица карактера и темпа социо-економских, геополитичких и геостратегијских процеса који делују непосредно или посредно. Слив Тимока обухвата делове или целокупне територије градова/општина Жагубица, Деспотовац, Параћин, Бор, Мајданпек, Неготин, Бољевац, Зајечар, Књажевац, Сокобања, Ниш-Нишка бања, Ниш-Пантелеј, Ражањ, Сврљиг, Бела Паланка и Пирот. Према регионалној подели, слив се простира на територији, Браничевског, Поморавског, Борског, Зајечарског, Нишавског и Пиротског управног округа.

Велики утицај на кретање становништва у сливу Тимока, 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 Бор, Мајданпек, Зајечар, Књажевац и Пирот. 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 Тимока обухваћено је становништво делова територија Жагубице у Браничевском управном округу; општина Деспотовац и Параћин у Поморавском управном округу; општина Бор, Мајданпек и Неготин у Борском управном округу; општина Бољевац, Зајечар, Књажевац и Сокобања у Зајечарском управном округу; града Ниша и општина Ражањ и Сврљиг у Нишавском управном округу; града Пирота и општине Бела Паланка у Пиротском управном округу. Укупан број становника овог подручја је 205.444 (према Попису из 2011. године). Просечна густина насељености у сливу Тимока се креће око 35 ст./km<sup>2</sup>, али посматрано по деловима територије, густина насељености је знатно виша, на пример у сливом обухваћеној територији Града Ниша (72 ст./km<sup>2</sup>), затим следи територија града Бора са 59 ст./km<sup>2</sup> и Зајечара (56 ст./km<sup>2</sup>), односно далеко испод просека, као у случају обухваћених делова општина Деспотовац (5 ст./km<sup>2</sup>), Града Пирота (3 ст./km<sup>2</sup>) и општине Бела Паланка (2 ст./km<sup>2</sup>).



Сл. 3. Општине у сливу Тимока

Таб. 1. Општине у сливу Тимока

Округ	Град / Општина	Укупна површина града / општине	Површина града / општине у сливу	Процент површине града/опш. у сливу	Удео града/ општине у укупној површини слива	Број становника 2011. године		Густина насељ. 2011. год. у сливу	Пројекција броја становника 2041. године	
		km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	%	%	укупно	у сливу		**	***
Борски	Град Бор	856	815,6	95,3	18,0	48615	48296	59	33768	39331
	Мајданпек	932	43,3	4,6	1,0	18686	604	14	9609	13825
	Неготин	1090	454,4	41,7	10,0	37056	24571	54	23359	24375
Нишавски	Град Ниш	596	70,8	11,9	1,6	260237	5070	72	238369	220901
	Ражањ	289	43,7	15,1	1,0	9150	803	18	4923	5843
	Сврљиг	497	463,8	93,3	10,2	14249	13976	30	7692	8777
Пиротски	Бела Паланка	517	83,9	16,2	1,9	12126	189	2	7302	8368
	Град Пирот	1232	218,5	17,7	4,8	57928	581	3	42910	44297
Зајечарски	Бољевац	828	828	100	18,3	12994	12994	16	7161	8556
	Град Зајечар	1069	1069	100	23,6	59461	59461	56	43303	43348
	Књажевац	1202	1032,3	85,9	22,8	31491	29675	29	19175	20641
	Сокобања	525	341,2	65,0	7,5	16021	4787	14	10355	10872
Поморавски	Деспотовац	623	235,2	37,8	5,2	23191	1144	5	18002	17252
	Параћин	542	175,9	32,5	3,9	54242	3283	19	44471	44304
** Средња варијанта										
*** Варијанта нултог миграционог салда										

Демографски ресурси у сливу Тимока ослабљени су редистрибуцијом становништва мањим делом унутар саме територије слива (усмереност ка регионалним центрима – Бор, Мајданпек, Нишу, Зајечар, Пирот) 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. године<sup>3</sup> 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.

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



*Економско-географски положај* слива Тимока 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 за флаширање, али иако погодни за балнеолошко-рекреативне намене нису у довољној мери искоришћени. Водни ресурса искоришћени су за реализације брана и вишенаменских водоакмулација (водоснабдевање и енергетско коришћење). Непосредно окружење – Република 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.

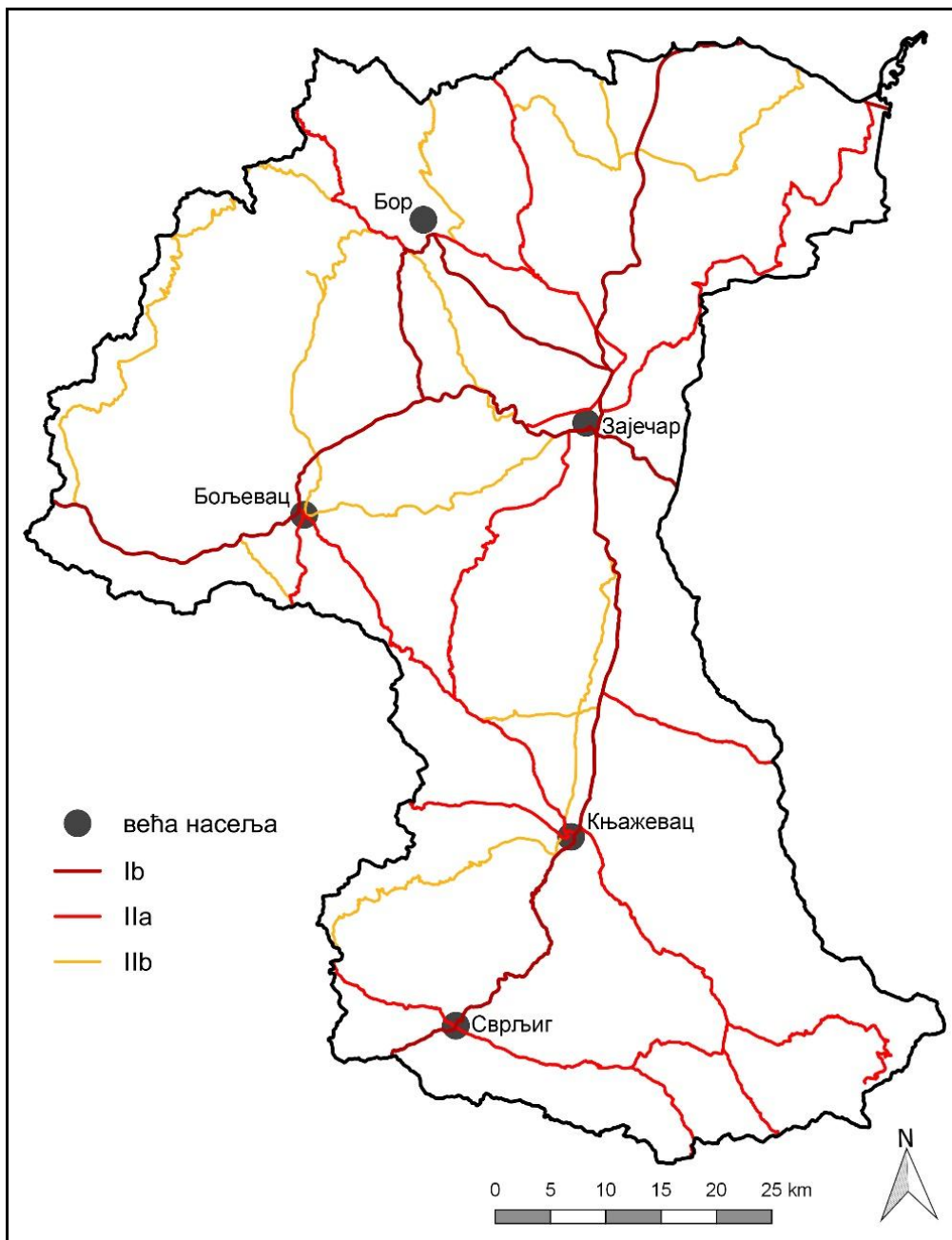
Међу највећим развојним потенцијалом градова и насеља у сливу Тимока у будућности биће њихов *саобраћајно-географски положај*. Веза са коридором Х и нова планирана брза саобраћајница Iб реда Параћин-Зајечар-Неготин темељно ће променити значај, првенствено Зајечара, као традиционалног посредника транзитних места на комуникацијама између долина Тимока. Модерна саобраћајница биће покретач бржег економског развоја, али ће, исто тако, индуковати и бројне негативне процесе – повећано загађење ваздуха издувним гасовима, еколошке опасности за земљиште и воде услед потенцијалних саобраћајних несрећа већих размера, пресецање локалних саобраћајница, пољопривредних ареала и насеља, "трошење" плодног земљишта које ће заузимати саме саобраћајнице, али и индустријски и услужни објекти поред њих (бензинске пумпе, сервиси, угоститељски објекти).

*Саобраћајно-географски положај* слива Тимока проистиче из његовог положаја у односу на шире (регионалне, континенталне) геополитичке и геостратегијске структуре и односе, позиције унутар Србије. У геостратегијском смислу, слив Тимока се налази у простору између најважнијих балканских траса (Коридора IV, VII и X ). Сходно томе, он има контактну комуникацијску и геополитичку улогу између Панонског басена и Балканског полуострва. То условљава лепезасту мрежу регионалних и магистралних друмских саобраћајница (I и II реда) које се у њему укрштају. У оквиру државног простора Србије, нема повољан географски положај у односу на главне комуникације и има превасходно посредничку функцију у вези између средишњих и јужних области Србије мреже градова Зајечара и Бора.

Железнички саобраћај није развијен и обавља се на деоницама једноколосечних пруга Ниш - Књажевац - Зајечар - Прахово и Зајечар - Бор - Мајданпек - Пожаревац.

Најважнији путни правци у сливу Тимока су државни пут IБ реда бр. 35 деоница Неготин (Буково) - Зајечар - Књажевац - Сврљиг (Попшица); државни пут IБ реда бр. 36 деоница Параћин (Стража) - Бољевац - Зајечар - државна граница са Бугарском (гранични прелаз Вршка Чука); државни пут IБ реда бр. 37 Селиште - Бор - Зајечар; државни пут IIА реда бр. 161 деоница Жагубица - Брестовац; државни пут IIА реда бр. 165 деоница Заграђе - Рготина - Вражогрнац - Зајечар - Звездан; државни пут IIА реда бр. 166 деоница Бор - Заграђе; државни пут IIА реда бр. 169 деоница веза са државним путем 33 - Вељково - Шипиково - Зајечар - Леновац - Бучје; државни пут IIА реда бр. 217 деоница Сокобања - Књажевац; државни пут IIА реда бр. 218 деоница Бољевац - Ртањ; државни пут IIА реда бр. 219 деоница Бољевац - Бучје - Књажевац; државни пут IIА реда бр. 220 деоница Минићево - Ново Корито - државна граница са Бугарском (гранични прелаз Ново Корито); државни пут IIА реда бр. 221 деоница Књажевац - Кална; Државни пут IIА реда бр. 222 деоница Попшица - Сврљиг - Периш - Јаловик - Кална - Јањски мост - Црни Врх - Јабучко равниште; Државни пут IIА реда бр. 223

деоница Периш - Бела Паланка; државни пут IIБ реда бр. 389 деоница Стража - Брезовица - Борско Језеро; државни пут IIБ реда бр. 391 деоница Брестовачка Бања - Злот - Бољевац; државни пут IIБ реда бр. 392 деоница Злот - Злотска пећина; државни пут IIБ реда бр. 393 деоница Јасиково - Влаоле - веза са државним путем 166; државни пут IIБ реда бр. 394 деоница Брестовац - Метовница - Гамзиградска Бања - Гамзиград - веза са државним путем 36; државни пут IIБ реда бр. деоница 395 Зајечар - Лубница - Бољевац; државни пут IIБ реда бр. 398 деоница Лука - Салаш - Брусник - Речка; државни пут IIБ реда бр. 421 деоница веза са државним путем 36 - Мирово - Ртањ; државни пут IIБ реда бр. 422 деоница веза са државним путем 219 - Мањинац - Дебелица - веза са државним путем 35; државни пут IIБ реда бр. 423 деоница веза са државним путем 219 - Штипина - Дебелица - Боровац - Вратарница и државни пут IIБ реда бр. 425 деоница Књажевац - Бели Поток - веза са државним путем 222.



Сл. 4. Путна мрежа у сливу Тимока



**Таб. 2. Дужине саобраћајница различитих категорија у сливу Тимока које су предмет ове Студије**

Категорија саобраћајница	Дужина [km]	Удео [%]
ИБ	235.72	25.49
ПА	381.11	41.22
ПБ	307.86	33.29
<b>укупно</b>	<b>924.69</b>	<b>100.00</b>

На територији коју захвата слив Тимока, најразвијенији су друмски и железнички саобраћај. Укупна дужина путева I и II реда у сливу Тимока износи 924,69 km, од чега путна мрежа IB категорије 235,72 km, ПА категорије 381,11 и ПБ категорије 307,86 km.

Дакле, када се анализира положај слива Тимока са становишта *микро-положаја*, изазови ће и даље остати физичко-географска ограничења – планински и брдски терени, који уоквирују слива са југоисточне, западне и јужне стране (високопланински масив Старе планине са средњепланинским окружењем и осталим планинама средњих висина – Кучај, Ртањ, Тупижница и др.) и речна долина Тимока и његових саставница Црног, Белог, Сврљишког и Трговишког Тимока, у којима се композитно смењују клисуре и котлине; и алувијална равна ушћа Тимока у Дунав, представљају поплавама угрожен и за живот људи често неадекватан простор, са израженим потенцијалима ерозије и клизишта, која ће и даље угрожавати пољопривредне површине, насеља и саобраћајнице. Да би чиниоци релативног положаја (у првом реду саобраћајно-географски) још више допринели квалитету укупног географског положаја слива Тимока, неопходно је даље антропогено деловање. Услов да би се значајна позиција слива Тимока валоризовала и остварила јесте планирана изградња брзе саобраћајнице Ib реда Параћин-Зајечар-Неготин која ће омогућити бржу и безбеднију везу са коридором X, али и заштити саобраћајнице од природних непогода којима је слив Тимока угрожен.

Карактеристичан *мезо-положај*, природно предиспониран контактом равнице и брежуљкасто-планинског терена, те додатно обликован долинским сутоком Белог (настаје спајањем Трговишког и Сврљишког Тимока) и Црног Тимока, као и осталих притока, економски се надграђује захваљујући тространим конвергентно-дивергентним утицајима – индустријских капацитета и урбане агломерације.

## **3.2. Природни услови истражног простора у сливу Тимока**

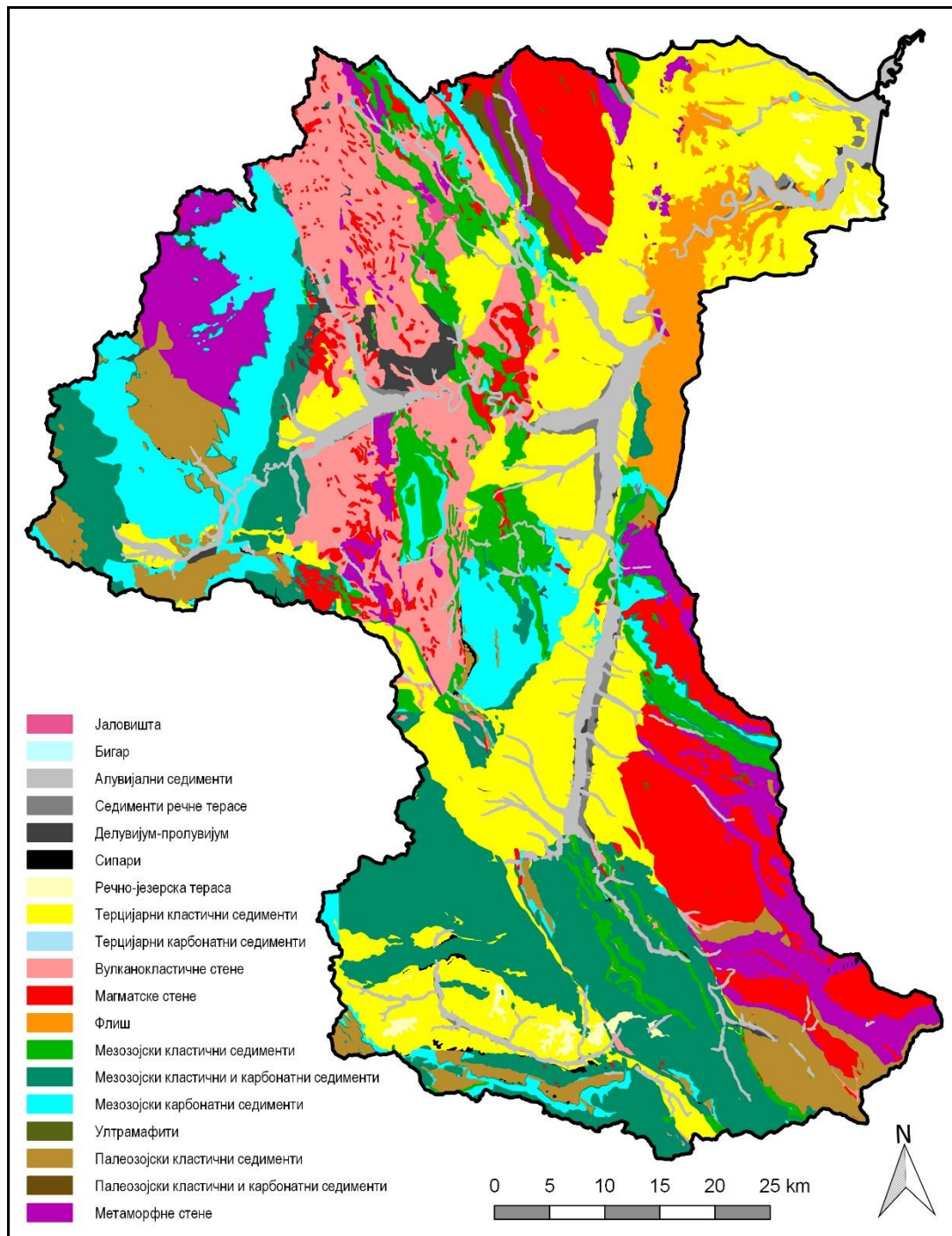
### **3.2.1. Геолошке и педолошке карактеристике слива Тимока**

Површином од 4.529,51 km<sup>2</sup>, истражни простор у сливу Тимока 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 Тимока 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 Тимока

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 Тимока**

Геолошке формације	Површина [km <sup>2</sup> ]	Удео у укупној површини [%]
јаловишта	4.26	0.09
бигар	0.66	0.01
алувијални седименти	232.11	5.12
седименти речне терасе	41.61	0.92
делувијум-пролувијум	57.32	1.27
сипари	19.17	0.42
речно-језерска тераса	36.73	0.81
терцијарни кластични седименти	1000.74	22.09
терцијарни карбонатни седименти	1.74	0.04
вулканокластичне стене	533.95	11.79
магматске стене	442.63	9.77
флиш	144.41	3.19
мезозојски кластични седименти	261.19	5.77
мезозојски кластични и карбонатни седименти	698.89	15.43
мезозојски карбонатни седименти	465.73	10.28
ултрамафити	6.93	0.15
палеозојски кластични седименти	225.53	4.98
палеозојски кластични и карбонатни седименти	31.36	0.69
метаморфне стене	324.54	7.17
<b>укупно</b>	<b>4529.51</b>	<b>100.00</b>



Сл. 5. Основна геолошка карта слива Тимока

Најстарије стене у сливу припадају прекамбрији. У комплексу ових стена јављају се микашисти, гнајсеви, амфиболити, амфиболитски шкриљци, филитоиди и зелени шкриљци. Заступљени су дуж границе са Бугарском, источно од Вратарничке клисуре. Стене палеозојске старости заузимају знатно веће пространство. Од палеозојских шкриљаца најзаступљенији су филити, аргилошисти, пешчари, конгломерати и кварцити. Они доминирају у сливу Црног Тимока, и то у централним деловима Кучаја и на северним странама Ртња. Присутни су у сливу Белог Тимока код Вршке Чуке, Кадибогаза и у сливу Јелашничке реке. Палеозојски слојеви у сливу Сврљишког Тимока

пружају се у појасу од села Ргошта на северу до села Понора на југу, а у сливу Трговишког Тимока од села Вртовца до Балта Бериловаца и села Ћуштице.

Пермски црвени пешчари захватају мало пространство. Има их у најзападнијим деловима слива Црног Тимока (у изворишним деловима Велике и Мале Суваје). Захватају и простор поред железничке пруге Параћин-Зајечар. На одређеним деловима Старе планине достижу дебљину од преко 1300 m. Има их и око Стењске реке у сливу Трговишког Тимока.

Поједини делови слива богати су мезозојским кречњацима који су од посебног значаја за морфологију рељефа. Доњојурски кречњаци, кварцити, конгломерати и пешчари немају велико распрострањење. Јављају се у виду неколико мањих партија око Рготине, на Кучају, између Вршке Чуке и Кадибогаза и у долини Стањске реке. Средња јура је заступљена пешчарима и песковитим кречњацима и доломитима између Вратарнице и Новог Корита.

Кречњаци горње јуре граде источни део Кучаја у целини, где достижу дебљину од неколико стотина метара. Највећи део северног и јужног Кучаја сачињен је, такође, од кречњака. Са доломитом изграђују и пространу планинску масу Ртња, као и велику плочу Самањца у најзападнијем делу слива (Петровић, 1970).

Дуж великог дела слива простиру се и творевине доње креде. Развијене су у фацијама кречњака, пешчара, лапорца, глинача, шкриљаца и конгломерата. Кречњацима и кристаластим стенама богат је горњи слив Црног Тимока, у области око Кривога Вира. Кречњаци са доломитом у бази граде и планину Ртањ, као и врх Шиљак (Петровић, 1970). Слојеви горње креде развијени су у самом Књажевцу и његовој непосредној околини, затим у уском појасу дуж источног подножја Кучаја, од села Злота на северу до села Боговине на југу. Јављају се даље код села Оснића, Метовнице и Звездана, у подножју источног одсека Ртња, у изворишном делу Мировске реке, итд. Код Брусника у долини Тимока и низводно граде брдо Чардак и пространи рт на левој страни Тимока између Орловца и села Рајца. Горњекредни седименти су заступљени и у сливу Сврљишког Тимока око Вине и Зоруновца. Пешчара, лапораца и кречњака горње креде има и око Грлишке и Планиничке реке. Неогени пешчари, конгломерати, лапорци, глине, пескови и шљункови испуњавају Зајечарску и Књажевачку котлину, долину Тимока, и у виду мањих партија јављају се у Кривовирској и Шарбановачкој котлини.

Магматске стене чине значајни део слива, где доминирају гранити, гранодиорити, габрови, сијенити, андезити, дацити, пегматити, кварцмоноцити и др. Стена габро се јавља у облику великог масива између Заглавка и Књажевачке котлине, а гранити се налазе код села Плавне у сливу Тимока, као и у области Новог Корита, Алдинца и Јање у сливу Трговишког Тимока. Највеће и најзначајније распрострањење магматских стена је у сливу Црног Тимока. Андезити захватају велике делове Сумраковачко-шарбановачког басена и ниско побрђе између Кучаја и Ртња на западу и Зајечарског басена на истоку. Изливање андезита почело је још у горњој креди и трајало је све до плиоцена. Интензиван вулкански рад створио је велики андезитски масив источне Србије, који се пружа у меридијанском правцу, од Мајданпека на северу до Сокобањске котлине на југу, а са максималном ширином до 22 km у сливу Тимока. Дацити се јављају око Злота и Брестовачке бање (Петровић, 1970).

Терцијарни седименти палогена и неогена, уколико нису еродирани, срећу се у свим језерским котлинама. Најраспрострањеније су миоценске глине и пескови који заузимају централни део слива Тимока између Брзе Паланке и Бражогрнца. Плиоценски седименти су мање заступљени од миоценских. У њиховом саставу се налазе глине, конгломерати, шљунак и песак. Око Сврљига знатне површине заузимају плиоценски лапорци, глине, песак и шљунак. Плеистоцени и холоцени седименти

захватају алувијалне равни и ниже речне терасе већих речних токова. Највећу ширину имају око токова Великог и Белог Тимока, у доњем делу тока Црног Тимока и у Сумраковачко-шарбановачкој котлини. Дебљина алувијалних наноса износи до 5 m (Петровић, 1970).

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

Дакле, велика разноврсност геолошких услова, сложена конфигурација терена, различити начини коришћења условили су и формирање веома разноврсних типова земљишта, која се јављају у великом броју различитих развојних стадијума.

У испитиваном сливном подручју најзаступљенија су аутоморфна земљишта, док су хидроморфна заступљена у уском појасу речних долина, који је под утицајем подземних и поплавних вода, као у појасу око планинских језера.

Педолошку студију басена Тимока и Дунавског кључа, под називом „Земљишта басена Тимока“ (1974), урадио је Институт за проучавање земљишта из Београда. На територији слива Тимока заступљени су алувијални наноси, смоница, гајњача, смеђа кисела земљишта, лесивирана земљишта, псеудоглеј, као и земљишта оштећена гасом SO<sub>2</sub> и флотационим материјалом. Алувијални наноси захватају велику површину у сливу Тимока. Заступљени су дуж Сврљишког, Трговишког, Црног, Белог и Великог Тимока, као и дуж многих мањих водотока и различитог су састава и хемијских особина. Наноси Трговишког Тимока су песковито-иловастог састава, а местимично се појављују и чисти пескови и шљунак. Алувијални нанос иловастог и глиновито-иловастог састава заступљен је у долини Сврљишког Тимока. У долини Белог и Црног Тимока алувијални нанос је различитог гранулометријског састава, али преовлађују наноси иловасте текстуре. Алувијални наноси Тимока су лаког механичког састава и крећу се од пескуша до иловача. Местимично се јављају ливадске црнице глиновитог састава. Ови наноси су изложени непрекидном утицају отпадних вода из Борског рудника које садрже велике количине пиритне јаловине. Из тог разлога овај нанос је знатно измењен и различитом бојом се јасно издваја од правих алувијалних наноса. На њему је онемогућена пољопривредна производња. Алувијални наноси поред других река, притока Тимока, захватају узане просторе дуж речних корита. Алувијално-делувијална земљишта формирана су у уским долинама река у брдско-планинском подручју и често су плитка и скелетоидна.

Смонице (вертисол) заузимају велико пространство и најпродуктивније су земљиште за пољопривредну производњу. Образоване су на претежно благо нагнутих језерским терасама Црноречке, Зајечарске, Књажевачке и Сврљишке котлине, на надморским висинама од 50 до 550 m. На већој површини смоница се појављује западно од доњег тока Вражогрначке реке. На кречњацима и доломитима највише је заступљена рендзина, у разним развојним стадијумима, а знатно мање смеђе и рудоцрвенкасто земљиште.

Гањаче (еутручни камбисол) су заступљене на ограниченим, малим површинама (у горњем току Црног Тимока и источно од Зајечара). Насупрот томе, велике површине у сливу су покривене смеђим киселим земљиштем на силикатном супстрату у брдско-планинском региону. Ова земљишта су киселих реакција, недовољно

изражених структура, као и релативно лаког механичког састава. Количина хумуса је мала, нарочито ако земљиште није под пашњацима.

Смеђа кисела земљишта (дистрични камбисоли) на пешчару заступљена су на великим површинама око Беле реке, Леновца, Грлишта, Метовнице, Вратнице, Брестовца, Сикола, на десној обали Тимока изнад Грљана и Вратнице према Бугарској граници, северозападно од Горње Каменице и Горње Соколовице, на обронцима Старе планине око Балте-Берилловца, Ћуштице, Мирковца и на многим другим местима.

Лесивирана земљишта у сливу Тимока преовлађују у односу на остала смеђа и смеђа кисела земљишта. Распрострањена су у брдско-планинској зони као и на нижим теренима, те су образована на благим нагибима, заравнима гребена и уским равним површинама ограниченим речним токовима.

### **3.2.2. Начин коришћења земљишта**

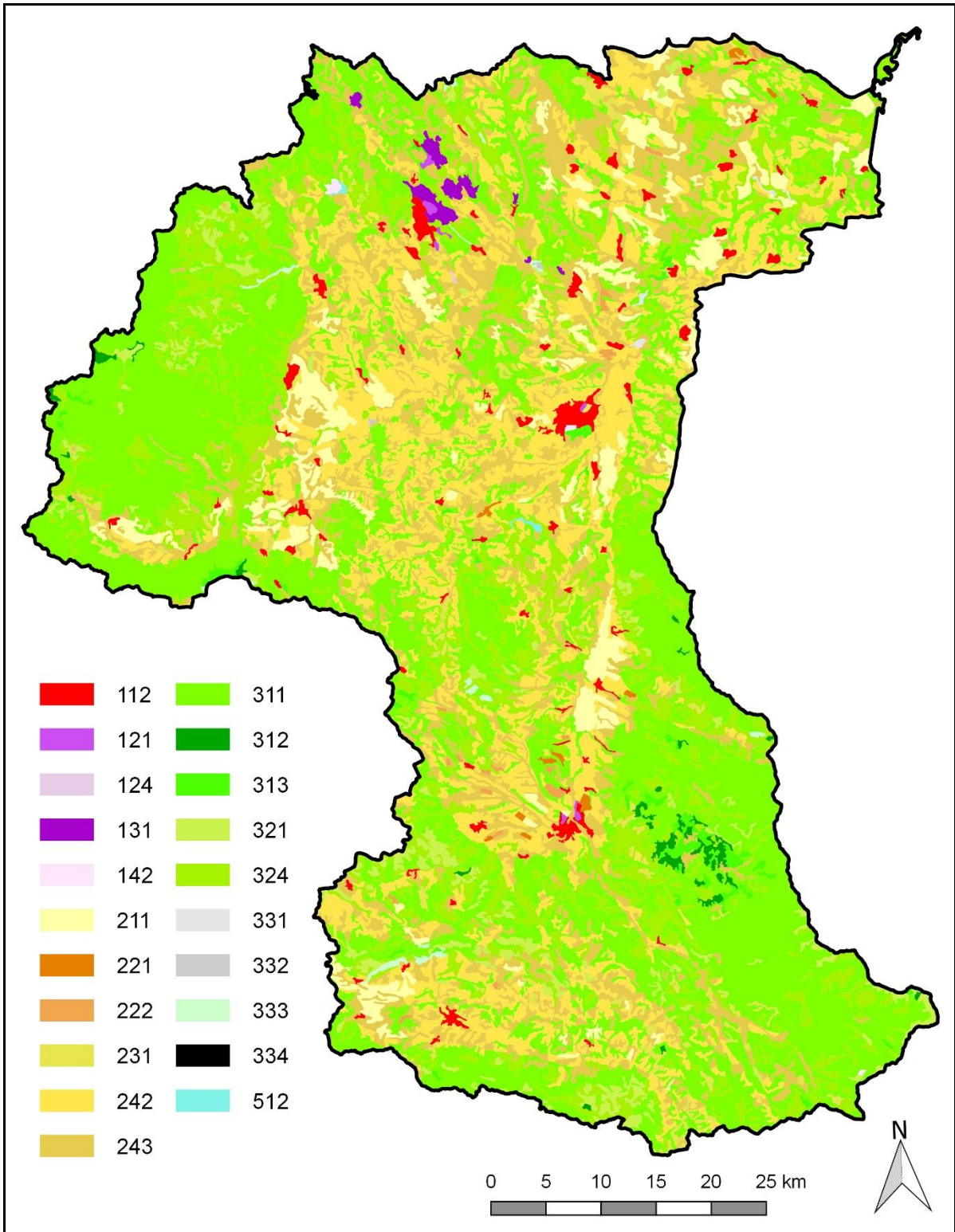
Подаци о основним литолошким, педолошким и геоморфолошким карактеристикама слива Тимока указују да постоје повољни услови за развој биогеографских услова. Начин коришћења земљишта урађен је на основу CORINE land cover 2012. године. Ова карта нам служи да сагледамо степен антропогеног утицаја на слив. CLC метаподаци као додаток CLC базама података пружају основне информације о садржају приказаних површина у сливу Тимока. 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 Тимока је заступљена 21 CLC класа. Доминира CLC класа класа 311 (листопадне шуме) која обухвата 39,36% од укупне површине, а за њом следе 242 (комплекс пољопривредних парцела) са 18.82%, 243 (пољопривредне површине са значајним уделом природне вегетације) са 15.17% и 324 (дрвенасто-жбунаста вегетација) са 13.95% укупне површине слива Тимока. Пољопривредне површине (CLC класа 242, 243 и 211) захватају нешто мање од 40% укупне површине, што је значајна површина са аспекта заштите од ерозије.

Оно што је посебно важно за режим отицаја и превенцију од бујичних поплава је чињеница да шуме различитог склопа (листопадне, четинарске, мешовите) захватају 40,57% слива Тимока, а ако се њима придодају и површине под дрвенасто-жбунастом вегетацијом (13,95%), онда се може рећи да је та површина приближно 55%. 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. 7. Начин коришћења земљишта у сливу Тимока 2012. године.

Таб. 4. Заступљеност CLC класа у сливу Тимока 2012. године

CORINE Land Cover класе		Површина [km <sup>2</sup> ]	Удео у укупној површини [%]
112	већа насеља	67.67	1.49
121	индустријске и комерцијалне зоне	3.72	0.08
124	аеродроми	0.31	0.01
131	експлоатација минералних сировина	16.69	0.37
142	спортско-рекреативне површине	2.15	0.05
211	ненаводњаване пољопривредне површине	222.53	4.91
221	виногради	6.82	0.15
222	воћњаци	10.09	0.22
231	ливаде	66.21	1.46
242	комплекс пољопривредних парцела	852.23	18.82
243	пољопривредне површине са значајним уделом природне вегетације	687.17	15.17
311	листопадне шуме	1782.93	39.36
312	четинарске шуме	21.79	0.48
313	мешовите шуме	32.96	0.73
321	пашњаци	108.07	2.39
324	дрвенасто-жбунаста вегетација	632.01	13.95
331	песковити спрудови	2.67	0.06
332	камењари	0.67	0.01
333	површине са оскудном вегетацијом	9.63	0.21
334	изгореле површине	1.42	0.03
512	водене површине	1.77	0.04
<b>укупно</b>		<b>4529.51</b>	<b>100.00</b>

Територија коју захвата слив Тимока 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...).



### 3.2.3. Геоморфолошке карактеристике слива Тимока

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 Тимока које могу модификовати интензитет ерозивних процеса издвајају се хипсометријске карактеристике, вертикална рашчлањеност, углови нагиба и експозиције. Резултати оваквих анализа имају широку употребну вредност и незаобилазни су у утврђивању интензитета ерозивних процеса, правилном планирању коришћења простора, 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 Тимока утврђено је да се свега 8,94% (404,84 km<sup>2</sup>) његове територије налази на надморској висини нижој од 200 m, док се од 200 до 500 m налази 49,39 % (2.237,15 km<sup>2</sup>) укупне површине слива. Дакле, до 500 m надморске висине налази се 58,33 % територије слива Тимока (2.642 km<sup>2</sup>), од 500 до 1.000 m 38,35 % (1.737,23 km<sup>2</sup>), од 1.000 до 2.000 m се налази 3,32 % рељефа слива (150,24 km<sup>2</sup>), док се на висинама преко 2.000 m налази 0,001 % рељефа слива (0,04 km<sup>2</sup>). На основу ових података израчунато је да средња надморска висина рељефа у сливу Тимока износи 487,6 m. Највиша тачка у истражном подручју налази се на 2.077 m (Стара планина), а најнижа на 28 m (ушће Тимока у Дунав).

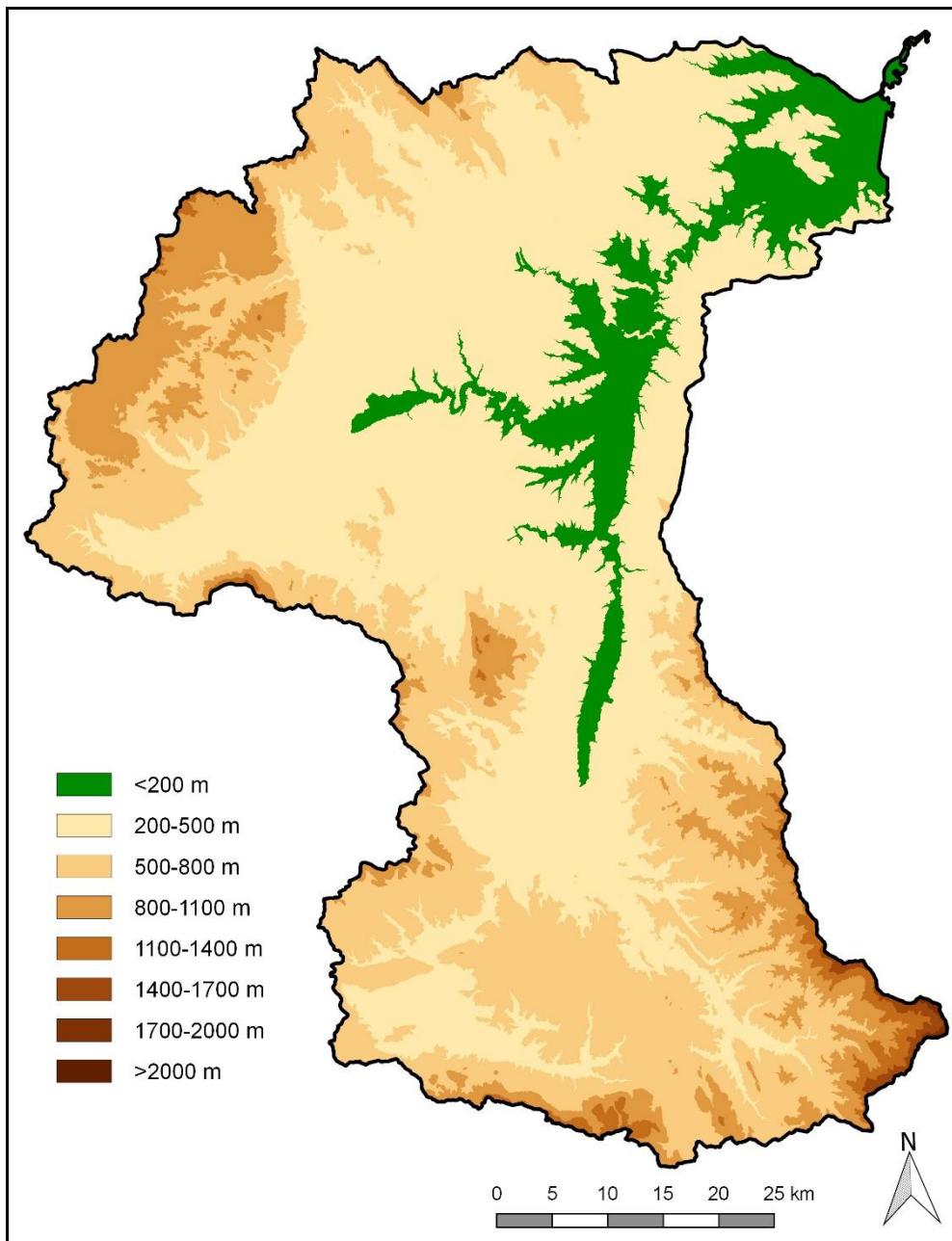
Хипсометријска структура показује да је у рељефу слива Тимока највише заступљен висински појас до 500 m надморске висине, односно брежуљкасто-брдски терен. Затим следи ниско-планински рељеф, а на трећем месту по заступљености је средњи рељеф од 1000 до 2000 m надморске висине. На ова три појаса отпада 96,58 % територије слива. Оно што је за потребе ове Студије посебно важно, то је да су заступљени висински појасеви изнад 500 m надморске висине, у којима се генерише највећа количина падавина, која је битна за површински отицај и настанак бујичних поплава!

Висинско зонирање рељефа се налази у тесној вези са природним условима које карактеришу надморске висине и које се висински смењују. Наиме, са порастом надморске висине долази до: снижавања температуре и стварања услова за појаву температурног и мразног разаравања стена, повећања количине падавина што иницира процес спирања и механичке водне ерозије и до формирања снежног покривача веома битног за процес хемијског растварања кречњачких стена. Са великом сигурношћу се може рећи да пораст надморске висине фаворизује физичко распадање стена као доминантни геоморфолошки процес и појачава његов интензитет. За остале ерозивне процесе, ово се не може изричито тврдити. Наиме, са порастом надморске висине до одређене границе расте и степен пошумљености терена, већи део године топографска површина је заштићена снежним покривачем, а утицај деструктивних људских активности опада

сразмерно са порастом висине рељефа. Ово су само неки од фактора који имају конзерваторски утицај на интензитет рецентних ерозивних процеса, а резултанта оваквих међусобних утицаја практично је тешко објашњива.

**Таб. 5. Хипсометријска структура рељефа у сливу Тимока**

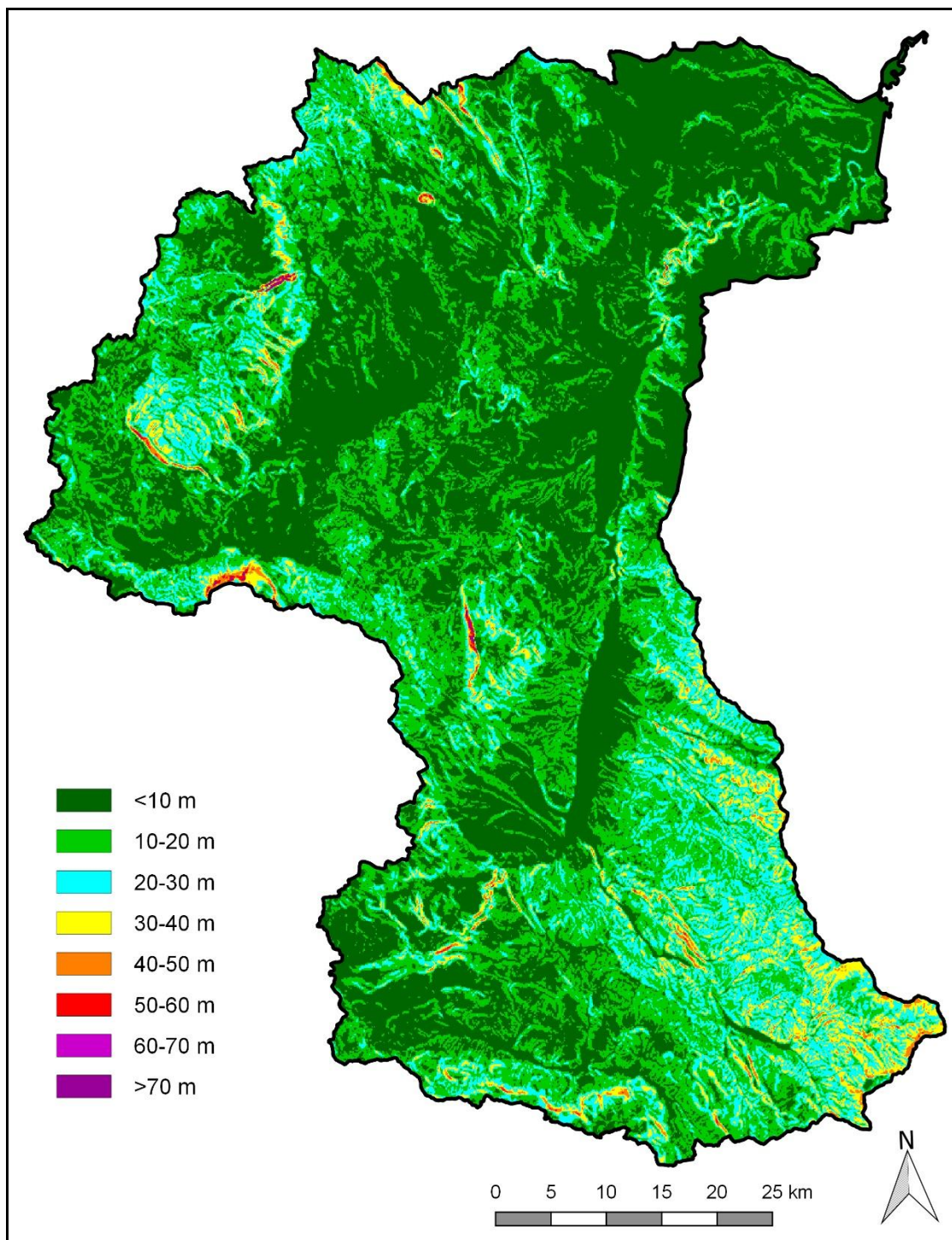
Висинке зоне [m]	Површина [km <sup>2</sup> ]	Удео у укупној површини [%]
<100	62.31	1.38
100-200	342.53	7.56
200-300	740.14	16.34
300-400	833.15	18.39
400-500	663.87	14.66
500-600	551.97	12.19
600-700	463.43	10.23
700-800	336.37	7.43
800-900	245.74	5.43
900-1000	139.72	3.08
1000-1100	63.43	1.40
1100-1200	39.14	0.86
1200-1300	17.64	0.39
1300-1400	9.69	0.21
1400-1500	7.72	0.17
1500-1600	5.29	0.12
1600-1700	3.54	0.08
1700-1800	1.99	0.04
1800-1900	1.26	0.03
1900-2000	0.52	0.01
>2000	0.04	0.001
<b>укупно</b>	<b>4529.51</b>	<b>100.00</b>



**Сл. 8. Хипсометријска карта слива Тимока**

*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. 9. Карта вертикалне рашчлањености рељефа слива Тимока

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  $2^\circ$  на  $8^\circ$  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  $2^\circ$ . 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.

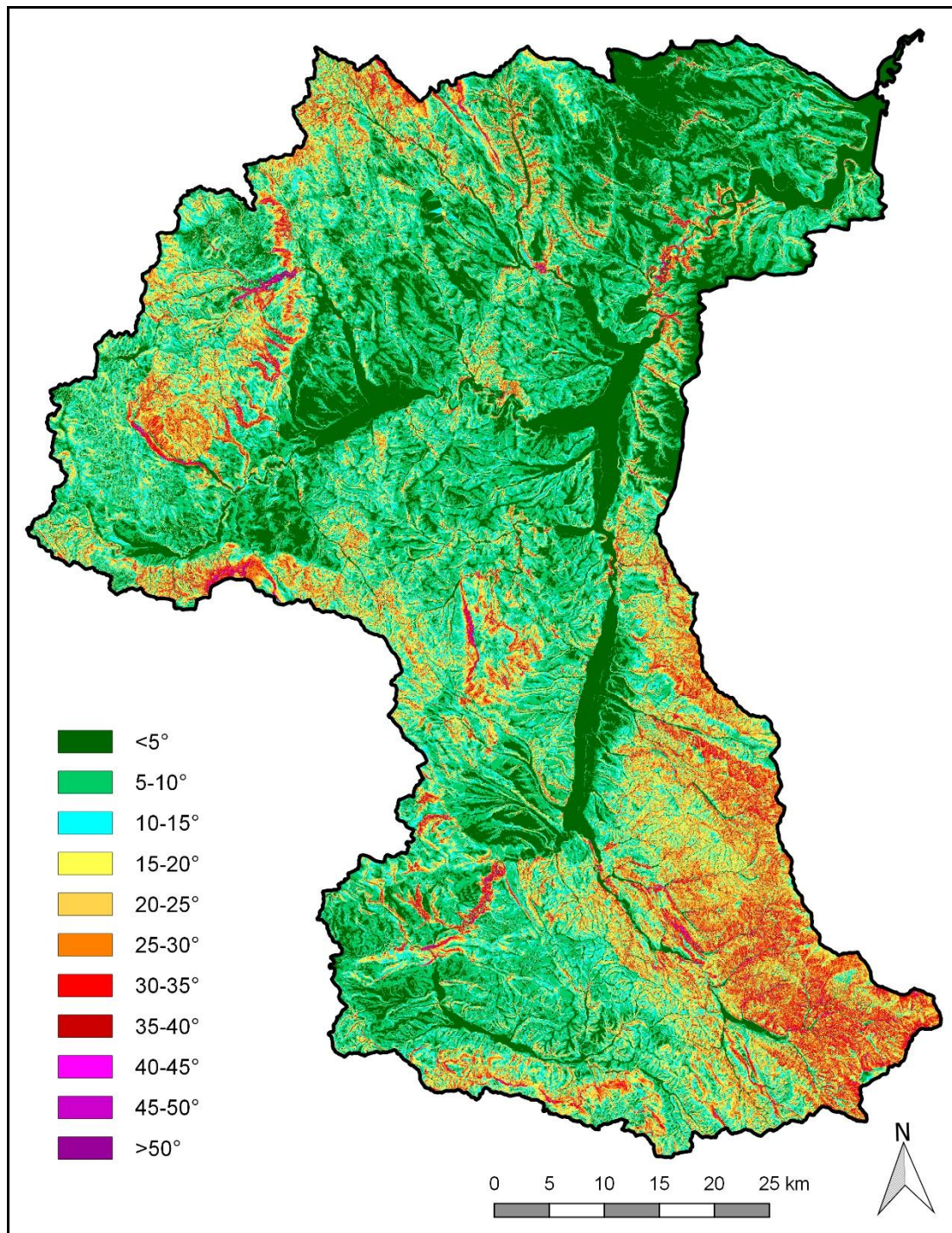
Таб. 6. Заступљеност различитих класа нагиба рељефа у сливу Тимока

Нагиб терена [°]	Површина [km <sup>2</sup> ]	Удео у укупној површини [%]
<5	1135.27	25.06
5-10	1089.77	24.06
10-15	793.45	17.52
15-20	568.08	12.54
20-25	412.98	9.12
25-30	277.33	6.12
30-35	155.40	3.43
35-40	66.89	1.48
40-45	21.20	0.47
45-50	5.77	0.13
>50	3.39	0.07
<b>укупно</b>	<b>4529.51</b>	<b>100.00</b>

Анализом вредности угла нагиба рељефа у сливу Тимока, утврђено је да су углови нагиба до 10° распрострањени на 49,12 % укупне територије, док на нагибе од 10-20° отпада 30% површине слива. На нагибу већем од 20° налази се свега 20,82 % територије коју захвата слив Тимока. Средњи нагиб рељефа у истражном простору износи  $\alpha_{sr} = 12,3^\circ$ .

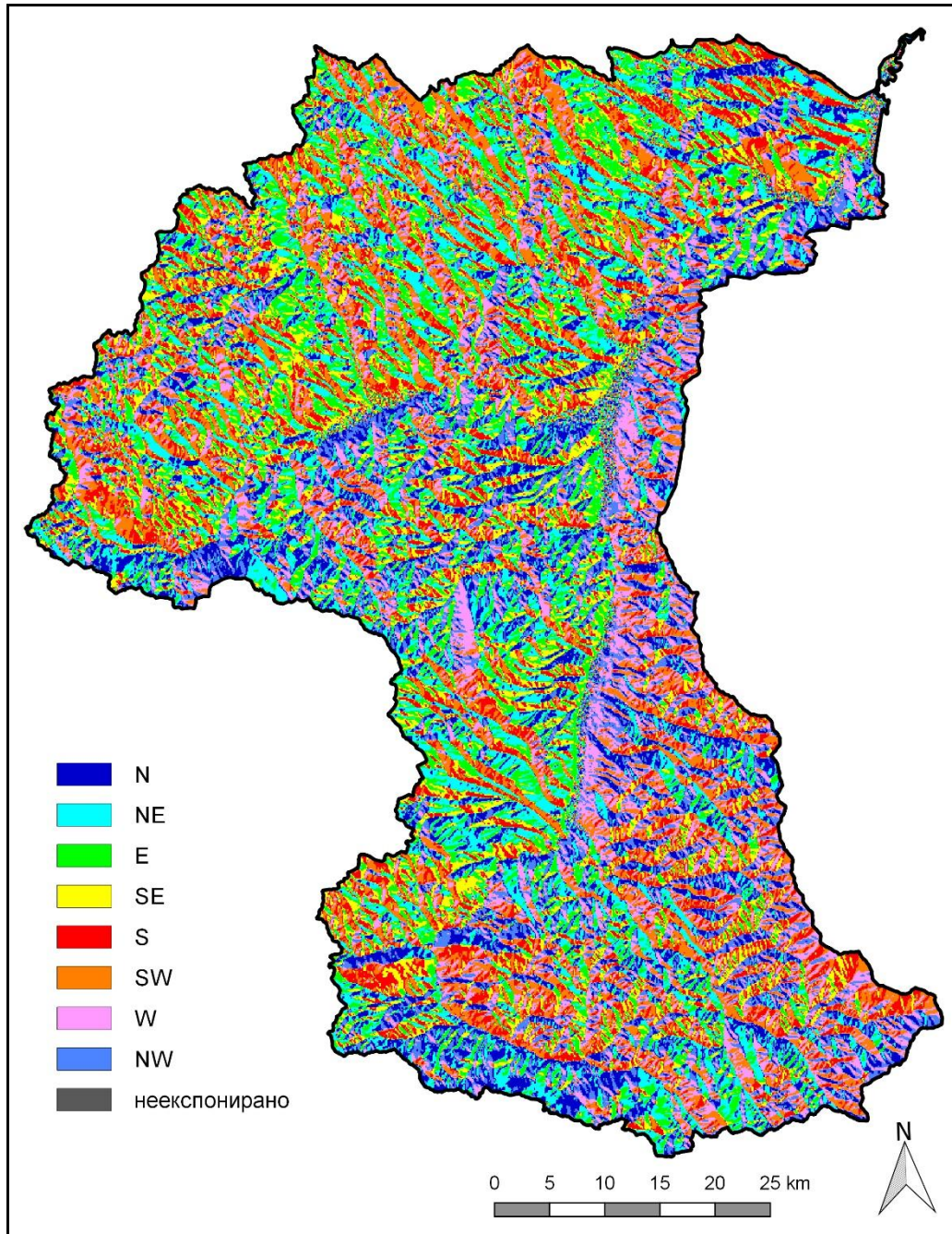
У земљама са јасно дефинисаним смерницама очувања постојећег земљишног фонда површине чији је нагиб већи од 10-15° не користе се за једногодишње културе. У нашој земљи нема јасно дефинисаних ограничења, па се у појединим случајевима обрадиве површине налазе и на падовима до 50°. Као крајњи резултат таквог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

*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. 11. Карта експозиција рељефа у сливу Тимока

На нашим географским ширинама којима припада и слив Тимока, највећу количину топлоте прима јужна експозиција па се на њој јавља најјаче загревање топографске површине, али и највеће амplitude. То је условљено чињеницом да су ове експозиције у пролећним и јесењим данима обасјане великим упадним углом сунчевих зрака (око  $90^\circ$ ). Картом експозиција рељефа слива Тимока 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 Тимока

Клима представља један од најважнијих фактора који одређује интензитет и врсту ерозивних и бујичних процеса. На основу доступних метеоролошких података анализиране су основне климатске карактеристике слива Тимока. Клима има улогу модификатора интензитета ерозије и њен утицај се манифестује директно, тј. преко вредности и интензитета појаве одређених климатских елемената и појава и индиректно, преко вегетације и типова педолошког покривача који су непосредни одраз њеног карактера. Утицај климе на ерозивне процесе мора се посматрати као укупно стање свих чинилаца, а не само кроз количину, интензитет и распоред падавина у току године. Само ако се направи такав приступ, 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, а стрмог терена, изазивајући бујичне поплаве као последицу (Петровић, 2014). У анализи климатских карактеристика слива Тимока као фактора рецентних ерозивних и бујичних процеса, неопходно је узети у разматрање њене најважније елементе, температуру ваздуха и количину падавина.

При изради Студије коришћени су метеоролошки подаци прикупљени за три метеоролошке станице. Подаци су обезбеђени од стране Републичког хидрометеоролошког завода Србије, а списак станица са основним карактеристикама приказан је у табели 7.

**Таб. 7. Основне карактеристике метеоролошких станица у сливу Тимока, чији су подаци коришћени у даљој анализи\***

	Надморска висина (m)	Тип станице	Географска ширина	Географска дужина	Почетак рада станице
Зајечар	144	Главна	43° 53'	22° 17'	1946
Књажевац	250	Обична	43° 34'	22° 15'	1953
Црни Врх	1027	Главна	44° 08'	21° 58'	1966

\* (Метеоролошки годишњаци РХМЗ Србије)

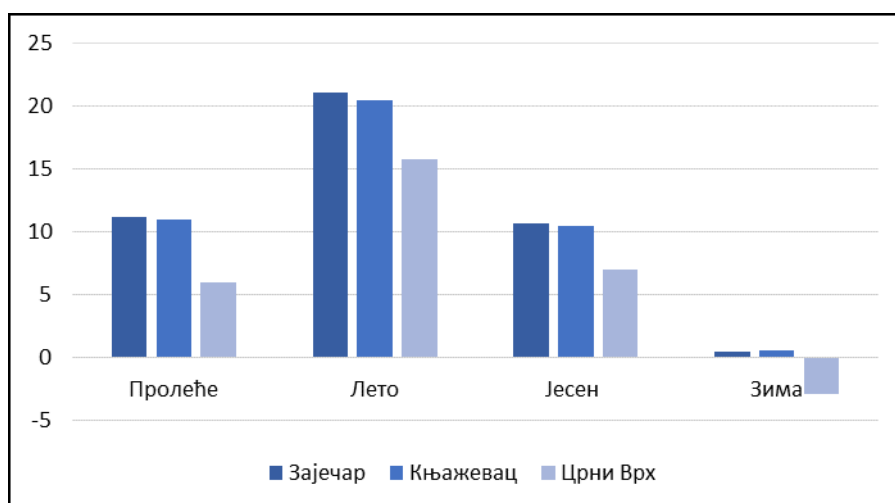
Подаци о температурама ваздуха за слив Тимока добијени су мерењима на главним метеоролошким станицама у сливу, Зајечар и Црни врх и са једне обичне метеоролошке станице Књажевац, за период 1968-2017. Због специфичних орографских услова, одабране су станице које се налазе у котлинском и планинском делу посматране територије, како би се анализирали различити хипсометријски појасеви. Једна станица лоцирана је у најнижем делу долине Тимока (до 200 m) – Зајечар, док је друга лоцирана на незнатно вишем терену (Књажевачка котлина – 250 m). Станица Црни врх лоцирана је у планинском делу слива (1.027 m). Средње месечне и годишње температуре ваздуха дате су у табели 8. Највиша средња годишња температура ваздуха забележена је на станици Зајечар (10,9°C), док је најнижа регистрована на планини Црни Врх (6,5°C). Генерално, годишња температура ваздуха сразмерно опада са повећавањем надморске висине станице. Разлика у средњегодишњој температури ваздуха између станица Зајечар и Књажевац је готово минимална због сличних физичко-географских услова у којима су лоциране обе станице.

**Таб. 8. Средњемесечне и годишње температуре ваздуха на одабраним станицама у сливу Тимока (1968-2017.)**

Метеоролошка станица	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Зајечар	-0.6	1.3	5.8	11.4	16.5	20.1	21.9	21.2	16.5	10.5	5.1	0.8	10.9
Књажевац	-0.6	1.4	5.7	11.1	16.1	19.6	21.3	20.7	16	10.3	5.2	1.05	10.7
Црни Врх	-3,7	-2,7	0,9	6,1	11,0	14,2	16,5	16,6	12,2	7,3	1,7	-2,3	6,5

(Метеоролошки годишњаци РХМЗ Србије)

Најхладнији месец на свим станицама је јануар, док је јули најтоплији месец на станицама у нижим надморским висинама – Зајечар и Књажевац, док је најтоплији месец на станици Црни врх август. Амплитуда температура најхладнијег и најтоплијег месеца се креће од 20,3°C (на станици Црни врх) до 22,5°C, (на станици Зајечар). 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. 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.

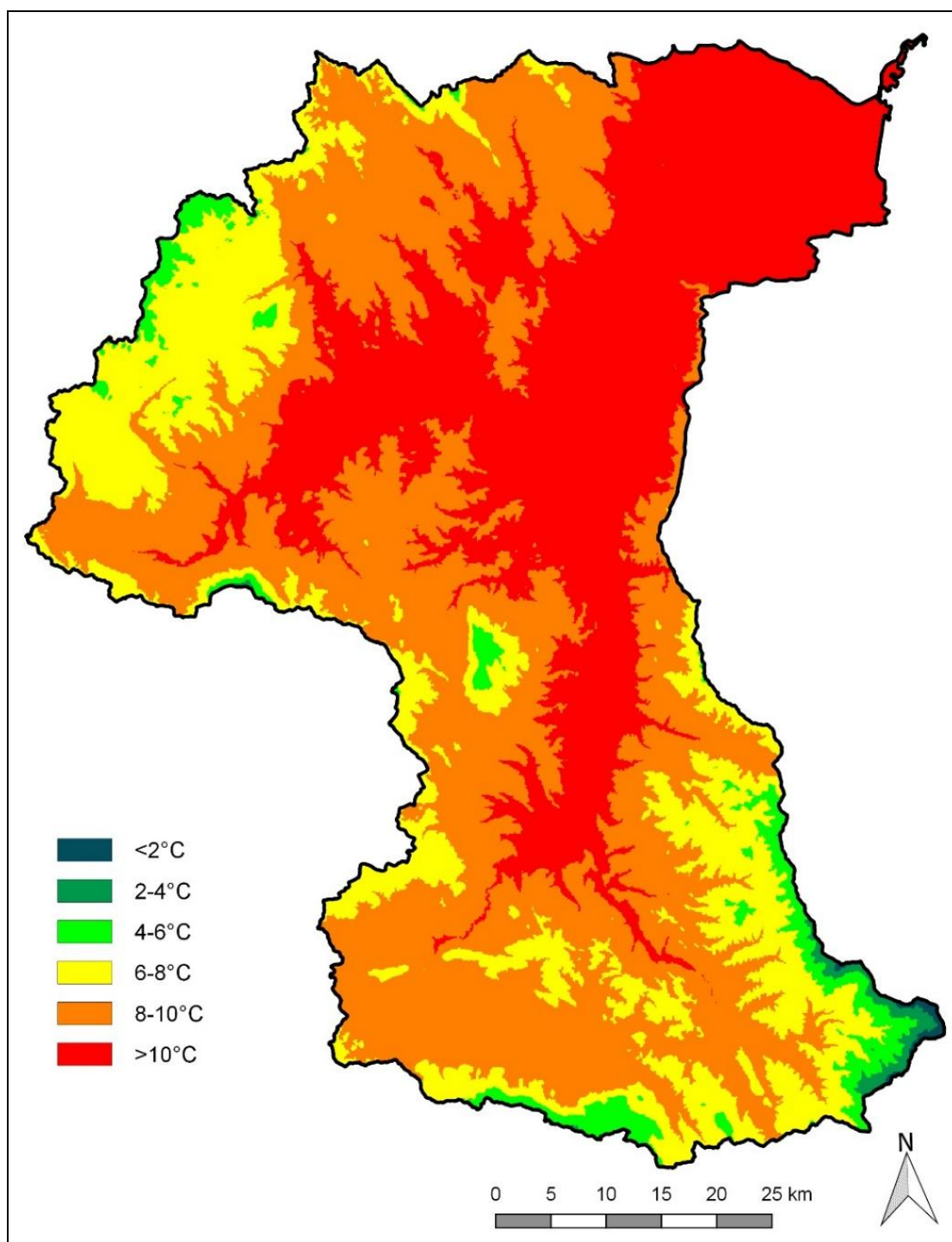


**Сл. 12. Средње сезонске температуре ваздуха на станицама у сливу Тимока (1968-2017.)**

Анализирајући кретање просечних сезонских температура могу се издвојити одређене закономерности (Сл. 12). Лето је најтоплије годишње доба са температурама од: 15,8°C (Црни врх), 20,5°C (Књажевац) и 21,1°C (Зајечар), док је зима најхладнија са температурама од: -2,9°C (Црни врх), 0,5°C (Зајечар) и 0,62°C (Књажевац). Код котлинских станица пролеће је топлије од јесени, док су на станици Црни врх забележене нешто више температуре ваздуха током јесењих месеци (као последица дужих трајања пролећних мразева).

Анализом изотермне карте слива Тимока може се закључити да су средње годишње температуре ваздуха у долинама Великог, Белог и Црног Тимока више од 10°C. У брдско-планинском делу слива температуре се у просеку крећу између 8-10°C. Највећи број планина које се налазе у сливу реке Тимок одликује распон

средњегодишњих температура од 4-6°C (Тупижница, Тресибаба, Сврљишке планине итд). У самом југоисточном делу слива заступљене су најниже средњегодишње температуре ваздуха, које у највишим деловима Старе планине не прелазе 2°C (сл. 13).



Сл. 13. Изотермна карта слива Тимока за период 1968-2017. године

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 Зајечар, Књажевац и Црни врх, добијен је плувиометријски режим падавина за анализирани период 1968-2017. Годишња количина падавина пропорционално расте са порастом надморске висине и највише вредности уочене су на станици Црни врх – 792 mm, док су најниже карактеристичне за Зајечар – 583 mm. Најкишовитије годишње доба, код свих испитиваних станица је лето, са сумом падавина од 168 (28,8%) у Зајечару, до 251 (31,7%) на Црном врху. Месец у којем се излучи највећа количина падавина варира у зависности од дела слива, па је тако на станицама Зајечар и Црни врх најкишовитији месец јун, док је на станици Књажевац најкишовитији месец мај. Примарни месечни максимум падавина карактеристичан је за крај пролећа и почетак лета. Секундарни максимум падавина јавља се током јесени: у октобру (Црни врх) и новембру (Зајечар и Књажевац). Најмања количина падавина је забележена у фебруару (станице Зајечар и Црни врх) и у јануару (станица Књажевац) (таб. 9).

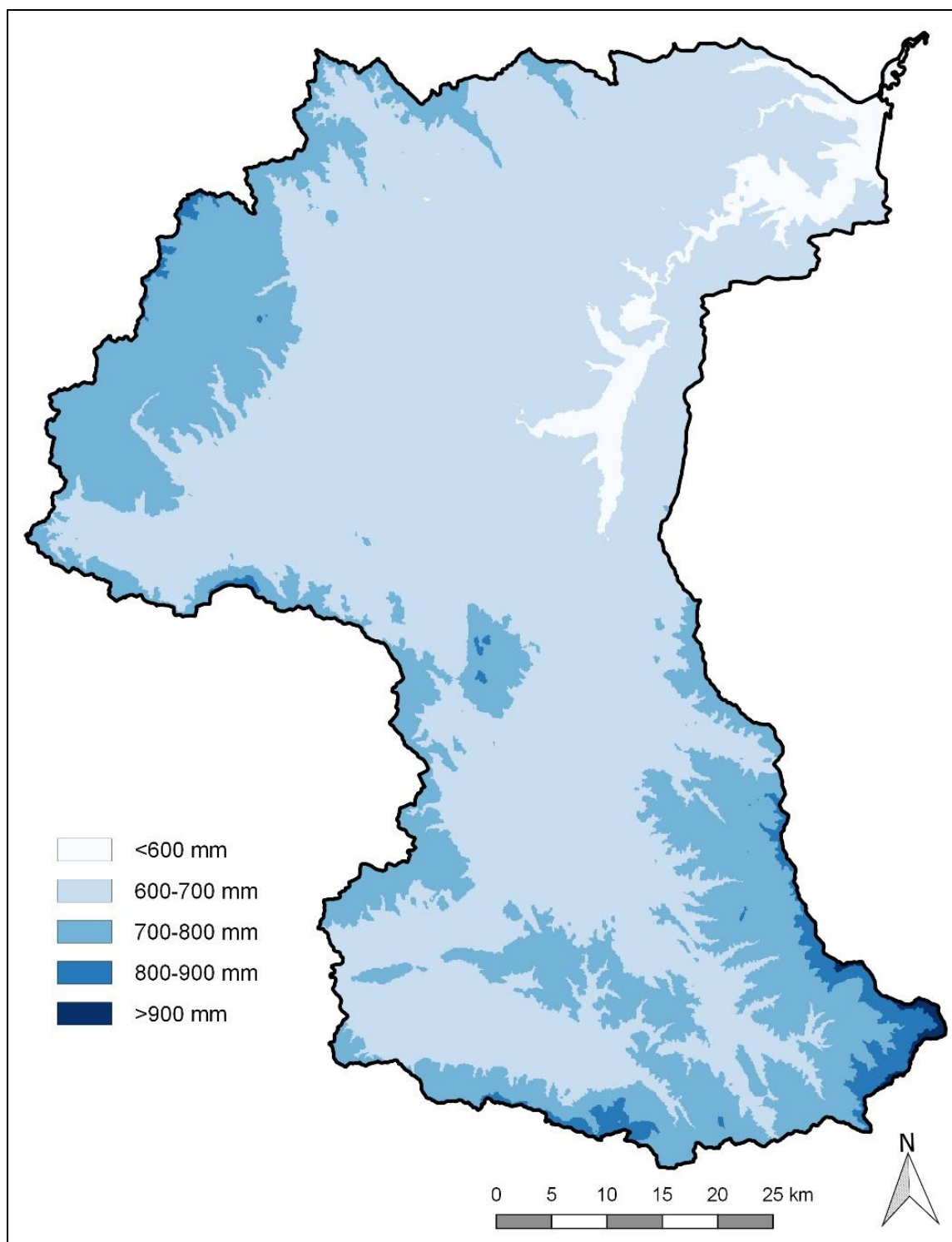
**Таб. 9. Средње месечне вредности падавина (у mm) у сливу Тимока (1968-2017.)**

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Зајечар	42	41	42	49	66	66	56	46	44	52	54	51	583
Књажевац	40	42	45	51	65	63	59	43	46	50	51	50	605
Црни врх	44	43	50	69	92	108	81	62	71	61	57	54	792

(Метеоролошки годишњаци РХМЗ Србије)

У сливу Тимока, годишња количина падавина варира од 550-1000 mm. Зона нижих вредности падавина (испод 600 mm) углавном кореспондира у доњем делу тока Тимока и његових саставница. Овај крај карактеришу типичне одлике континенталне климе, са нешто мањом количином падавина у односу на остатак Републике Србије. Места у долинама поменутих река су са западних страна заклоњене Карпатским планинама, тако да се налазе у заветринској страни, односно у „кишној сенци“ у односу на ветрове са северозапада који доносе падавине (Миловановић, 2010). Највећу површину захвата зона са количином падавина у распону 600-700 mm, углавном у брдском и ниском планинском терену слива Тимока. Такође овакве климатске карактеристике су карактеристичне за котлинска проширења у нешто вишем терену – Књажевачка, Сврљишка, Трговиштанска котлина.

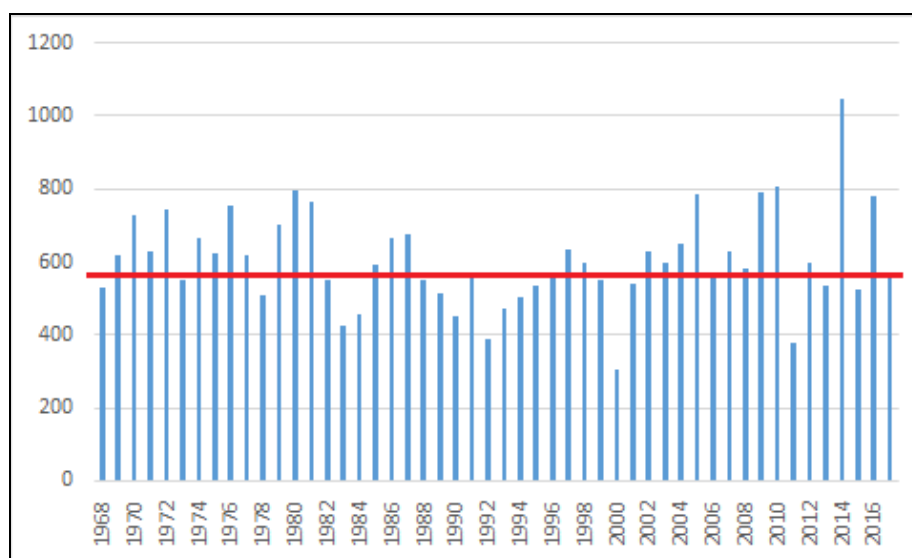
На већини планина које се налазе у сливу Тимока излучи се годишња количина падавина између 700 и 800 mm – у западном делу Црни врх, у југоисточном Стара планина, у јужном Тресибаба и Тупијница и југозападном – Сврљишке планине. На њиховим највишим планинским врховима изулучује се у просеку 800-900 mm падавина, док у највишим надморским висинама у сливу – у изворишним деловима Трговишког Тимока на Старој планини излучује у просеку годишње преко 900 mm падавина (Сл 14).



**Сл. 14. Isoхијетна карта слива Тимока за период 1968-2017. године**

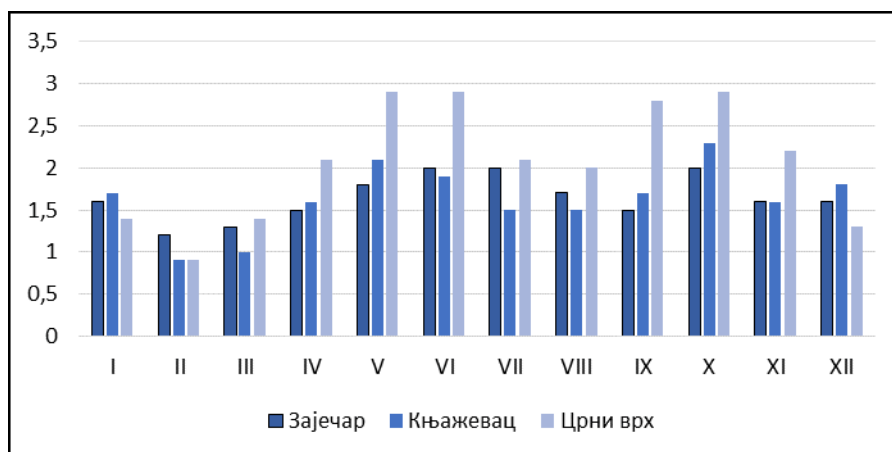
Са аспекта ерозионих и поплавних процеса, посебан значај имају интензитети падавина. Највећи ефекат имају кише краћег трајања, али великог интензитета (1 mm/min). Овакве појаве су честе у брдско-планинским областима слива Тимока, нарочито у сливу Трговишког и Белог Тимока. Највеће годишње количине падавина на кишомерним станицама забележене су у Лукову 1995. године (1323 mm), у Радичевцу 2005. године (1227 mm) и у Витановцу 1995. године (1141,6 mm) (Миљашевић, 2014).

На сл. 15 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 репрезентативна станица узета је метеоролошка станица Зајечар. С обзиром да је просечна количина падавина у Зајечару 583 mm, може се увидети да је неколико година у већој количини одступало од просечне вредности. Као најкишовитија година издвојена је 2014. са количином падавина од 1048 mm (чак 55% 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. Осим 2014. године, посебно кишовите године биле су и 2010. (806 mm), 1980. (794 mm), 2009. (790,6 mm) и 2005. (784 mm). Година у којој је излучена најмања количина падавина, у посматраном периоду, је 2000. година (302 mm). Такође, јасно се може издвојити један сушнији период, између 1988. и 1996. године, када је седам година за редом, годишња количина падавина била нижа од просечне.



Сл. 15. Године (1968-2017.) према количини падавина (станица Зајечар)

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 слици 16 видљив је компаративни приказ броја дана са падавинама већим од 10 mm, по месецима за три станице у сливу Тимока. На метеоролошкој станици Зајечар, у периоду 1996-2017., просечно су забележена 19,8 дана када је количина падавина износила преко 10 mm, на станици Књажевац 19,6, док је на станици Црни врх просечно регистровано 24,9 дана годишње. Највише таквих дана било је у мају, јуну и октобру на станици Црни Врх (у просеку 2,9), јуну и октобру на станици Зајечар (у просеку 2) и октобру на станици Књажевац (у просеку 2,3). Најмање дана са количином падавина већом од 10 mm, на све три станице је било у фебруару, у просеку 0,9 дана (Књажевац и Црни врх) и 1,3 дана (Зајечар) (сл. 16). Њихов распоред током године у сагласности је са средњим месечним количинама падавина.



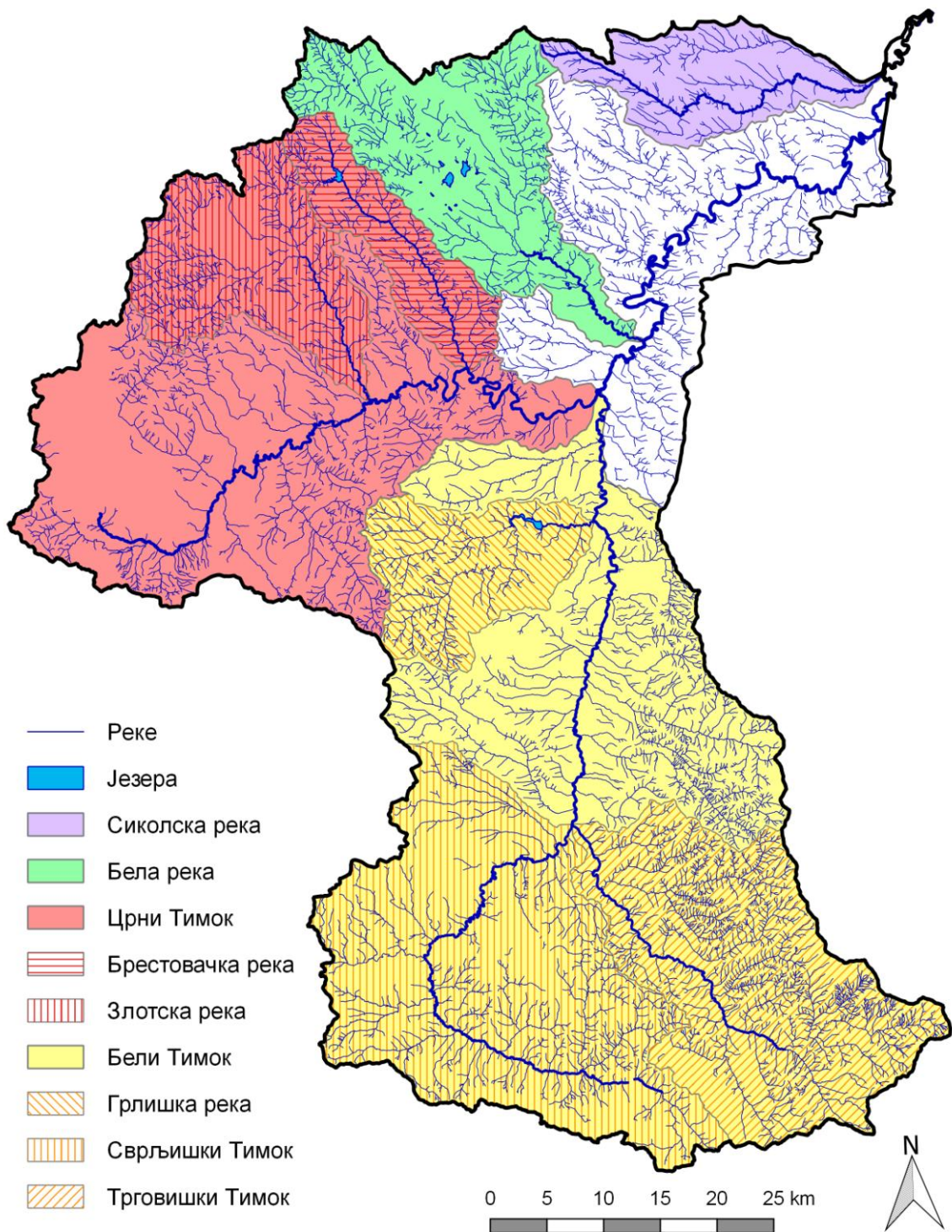
Сл. 16. Број дана са количином падавина већом од 10 mm

## 4.2. Хидролошке карактеристике слива Тимока

Тимок представља последњу десну притоку Дунава у Србији. Настаје спајањем Белог и Црног Тимока 2 km североисточно од Зајечара на 118 m надморске висине. Након спајања саставница Тимок је широк око 35 m, а дубок 0,5-1,5 m. Само један km северније прима своју највећу леву притоку – *Вражогрначку реку*, дугачку 46 km и са површином слива од 463 km<sup>2</sup>. Након тога Тимок улази у Вражогрначку епигенетску клисуру дубоку 150-240 m и дугачку 4,5 km. Одатле протиче кроз ерозивно проширење код села Трнавца и улази у Велику клисуру или Соколовицу, дужине 24 km. Ова клисура позната је по многим долинским меандрима, од којих је најпознатији Стражевица. Велику клисуру Тимок напушта код железничке станице Брусник. До села Вељкова тече кроз пространу алувијалну раван широку 300-1.000 m, а затим 18 km кроз алувијалну раван Дунава. Утиче у Дунав око 10 km источно од Неготина, на око 30 m надморске висине – најнижа кота континенталног дела Србије. Близу ушћа Тимок достиже ширину 35-45 m, док му се дубина креће од 0,8 до 1,8 m. У дужини од 15,5 km Тимок представља границу према Републици Бугарској.

Дужина Тимока износи 88 km, а непосредна површина слива 1.222 km<sup>2</sup>. Заједно са Белим и Трговишким Тимоком дугачак је 201,7 km и има слив површине 4.630 km<sup>2</sup>. У просеку, на ушћу, Тимок даје Дунаву 30 m<sup>3</sup>/s. Највећи протицај реке близу ушћа забележен је 13. марта 1962. године и износио је 709 m<sup>3</sup>/s, док је најмањи од свега 0,15 m<sup>3</sup>/s забележен 10. новембра 1975. године. Ова чињеница показује да је отицање воде у Тимоку неуравнотежено и да река има одлике бујичарских токова. На Тимоку је изграђена мала хидроелектрана „Соколовица“, снаге 3,84 MW. Пуштена је у рад 1949. године, а њено проточно језеро одавно је засуто наносима (Гавриловић & Дукић, 2014).





Сл. 17. Подсливови у сливу Тимока

### 1.2.1 Подслив Белог Тимока

Бели Тимок настаје спајањем Трговишког и Сврљишког Тимока. Дугачак је 49 km, а слив има површину 1.096 km<sup>2</sup> (без сливова саставница). Ширина долиנסке равни Белог Тимока местимично прелази и 1.500 m. Река тече кроз њу образујући многе

меандре, који успоравају отицање и изазивају изливање воде приликом отапања снега у сливовима њених саставница, као и после јачих и дугих киша. Вратарничка клисура, дуга 5 km и дубока 170-190 m, дели долину на два дела – књажевачки део на југу и зајечарски део на северу. Просечна вредност протицаја у Књажевцу износи 7,66 m<sup>3</sup>/s, а у Зајечару 11,19 m<sup>3</sup>/s. Апсолутни максимални протицај на ушћу износио је 227 m<sup>3</sup>/s (1. април 1987. године), док је апсолутни минимални износио 0,61 m<sup>3</sup>/s (12. август 1972. године).

Речна мрежа у сливу Белог Тимока је релативно густа и износи 873 m/km<sup>2</sup>, али велики број притока током лета пресуши, нарочито у доњем току. Међу њима су највеће: Јелашничка, Коритска, Селачка, Грлишка и Лубничка река. На *Грлишкој реци* је 1989. године изграђено вештачко језеро чија је улога снабдевање града Зајечара пијаћом водом.

*Трговишки Тимок* је десна саставница Белог Тимока. Дужина му је 50,5 km, а површина слива 525 km<sup>2</sup>. Настаје спајањем Црновршке и Ћуштичке реке у селу Балта Бериловац, а тек од насеља Кална се зове Трговишки Тимок. Протиче кроз уску клисуру, дубоку до 500 m, која низводније прелази у клисуру са местимичним изгледом кањона. У близини Књажевца река се пробоја кроз Коренатичку клисуру. Она лежи између села Штрпца и Трговишта и повезује Књажевачку котлину са узводним делом долине. Дугачка је 5,5 km, широка 80-350 m и дубока 160-250 m. Просечан протицај Трговишког Тимока износи 3,13 m<sup>3</sup>/s. С обзиром да одводњава падине Старе планине, слив је богат водом и просечна густина речне мреже износи 1138 m/km<sup>2</sup>. Већина токова су бујице, са великим падовима и великом ерозивном моћи.

*Сврљишки Тимок* настаје спајањем трију крашких речица у близини села Округлице на 450 m надморске висине. То су Турија, Манојличка и Висовска река. Турија понире испод села Периша и после 600 m подземног тока поново избија на површину. Сврљишки Тимок затим тече кроз широку и плодну долину дугу 20 km, у којој је варошица Сврљиг. Код села Нишевца улази у клисуру, усечену у кречњацима, дужине 1,2 km. Низводније река протиче малом Варошком котлином, а затим се пробија кроз Сврљишку клисуру, са местимичном ширином од 20 m, чије се стране издижу 110-360 m. По изласку из клисуре река улази у плитку долину и пошто кроз Књажевац протекне каналисаним коритом спаја се са Трговишким Тимоком на 209 m надморске висине. Сврљишки Тимок је дугачак 65,5 km, површина његовог слива износи 730,7 km<sup>2</sup>, а густина речне мреже 669 m/km<sup>2</sup>. Просечан протицај износи око 4,7 m<sup>3</sup>/s, највећи је забележен 18. фебруара 1963. од 154 m<sup>3</sup>/s, док је најмањи био 2. септембра 1988. са 0,09 m<sup>3</sup>/s.

### 1.2.2 Подслив Црног Тимока

*Црни Тимок* извире испод јужних падина планине Кучај из три пећине на 375 m надморске висине, недалеко од села Криви Вир. Ова крашка врела дају приближно 1,6 m<sup>3</sup>/s воде. Два виша врела су стална, док је најниже периодско. Долина Црног Тимока састоји се из три котлине и две клисуре. Река протиче најпре кроз Кривовирску котлину (9 km), а код села Лукова улази у Јабланичку клисуру. Она је усечена у кречњацима 380-400 m, дугачка је 20 km и малог је просечног пада, само 5,5‰. У почетку Црни Тимок тече праволинијски, а након ушћа Радованске реке изразито меандрира. Пошто прими десну притоку Арнауту, спушта се у Сумраковачко-шарбановачку котлину (21 km). У њој образује меандре и прихвата највећи број притока: Злотска, Шарбановачка, Валакоњска и Оснићка река. Низводно се Црни Тимок пробија кроз 22,5 km дугачку клисуру Баба Јоне. Она је плитка са највећом дубином 100 m, извијугана и углавном усечена у андезиту. У једном од меандара ове

клисуре, налазе се извори лековите воде – Гамзиградска бања. Код села Звездана река улази у Зајечарску котлину, којом тече у дужини од 10 km до састава са Белим Тимоком. Црни Тимок је дугачак 84 m, а површина његовог слива износи 1.233 km<sup>2</sup>. Просечни протицај код Зајечара износи 12,5 m<sup>3</sup>/s. Максимални протицај забележен је 26. марта 1986. (368 m<sup>3</sup>/s), док је најмањи забележен 1. септембра 2003. године (0,05 m<sup>3</sup>/s).

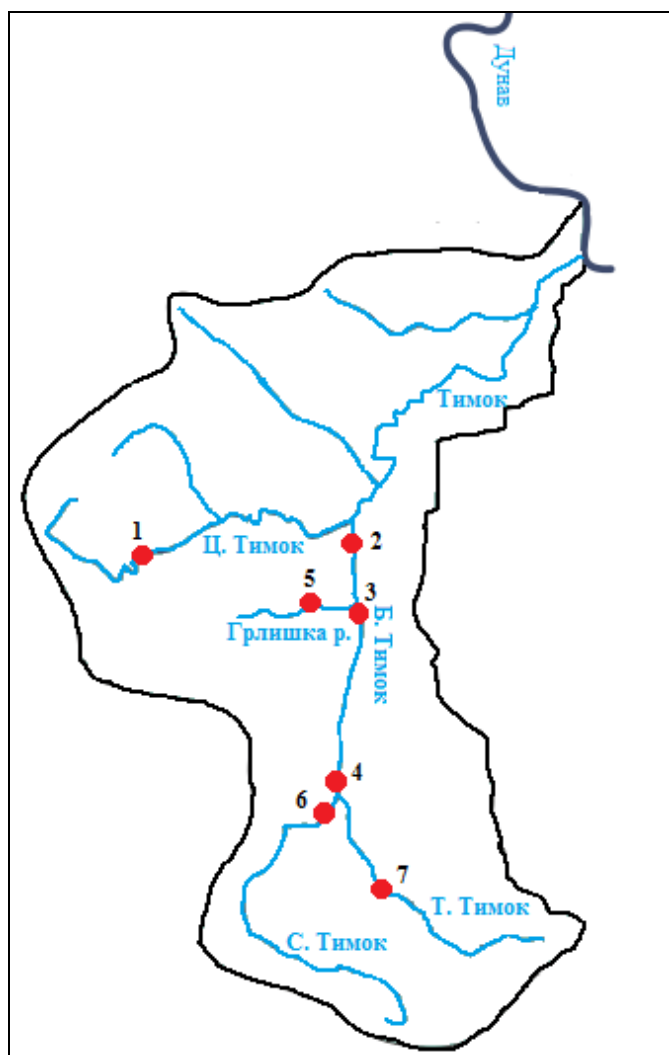
Највећи водостаји и протицаји Тимока и његових саставница су у априлу, потом у марту и потичу од отапања снежног покривача у планинама и пролећних киша. Најмањи протицаји су у августу и септембру и проузроковани су летњим сушама. Према томе сви водотоци у сливу припадају кишно-снежном водном режиму. Слив Тимока је изложен снажном деловању ерозије. На његовој површини је регистровано 812 бујичарских токова, као и велики број вододерина. Најугроженији је слив Трговишког Тимока са 216 регистрованих бујица које су највећим делом настале због крчења шума. Потом долази слив Белог Тимока са веома дисецираним рељефом, разређеним шумама и већом густином насељености. Од 151 бујичарских токова највећи број је на западним падинама Старе планине и Тупижнице. Од укупне количине наноса која се продукује у сливу Тимока током једне године, у речним коритима се задржи око 20%. Остатак доспева до Дунава и на ушћу се формира мања плавина која се у време ниских водостаја Дунава види у облику приобалног спруда, широког 100-120 m (Гавриловић & Дукић, 2014).

**Таб. 10. Основни подаци о хидролошким станицама у сливу Тимока, чији су подаци коришћени у анализи**

	Станица	Река	Кота нуле (m.n.J.m)	Површина слива (km <sup>2</sup> )	Удаљеност од ушћа (km)
1.	Боговина	Црни Тимок	221,57	467	59
2.	Зајечар	Бели Тимок	124,41	2150	5
3.	Вратарница		149,76	1771	21,85
4.	Књажевац		208,71	1242	52
5.	Грлиште	Грлишка река	158,96	191	6
6.	Ргоште	Сврљишки Тимок	225,96	618	7
7.	Д. Каменица	Трговишки Тимок	270,17	360	14

(Хидролошки годишњаци РХМЗ Србије)

У сливу Тимока (у границама Републике Србије) регистровано је 10 активних хидролошких станица на којима се врше мерења најважнијих хидролошких параметара. Прва мерења започета су још 1923. године – на станицама на Белом Тимоку. За анализу средњегодишњих и сезонских вредности протицаја и њихових трендова, коришћени су подаци са седам активних хидролошких профила, на територији коју захвата истражно подручје, за које постоје емпиријски подаци за узети период од 50 година (1968-2017.). Подаци су добијени из Хидролошких годишњака РХМЗ Србије и то за станице: Боговина (1) (Црни Тимок), Зајечар (2), Вратарница (3) и Књажевац (4) (Бели Тимок), Грлиште (5) (Грлишка река), Ргоште (Сврљишки Тимок) (6) и Доња Каменица (7) (Трговишки Тимок). (таб. 10) и (сл. 18).



**Сл. 18. Слив Тимока (у границама Републике Србије) 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 (Ланговић, 2017). Од 7 истраживаних хидролошких станица у сливу Тимока, пораст тренда средњих годишњих протицаја, није забележен ни на једној станици, док је пад тренда уочен на свих седам хидролошких профила (таб. 11). На реци Велики Тимок, не постоји активна хидролошка станица на којој постоје мерења протицаја у последњих 50 година. Некада је постојала станица Тамнич, а од недавно постоје станице Чокоњар и Брусник. Међутим, због међусобне удаљености и притока које утичу на промене водности Тимока, није могуће сједињавање вредности са свих станица у један низ података. Ипак, вредност протицаја Тимока на свом настанку могуће је утврдити спајањем вредности протицаја његове две саставнице на ушћу и тиме се добија просечна вредност од  $21,96 \text{ m}^3/\text{s}$ . На току Белог Тимока, на профилима Књажевац, Вратарница и Зајечар констатован је блажи и умерени тренд опадања вредности протицаја. На профилу Књажевац, вредност тренда износи  $-1,79$  што потврђује да се ради о сигнификантном тренду опадања вредности средњегодишњих протицаја.

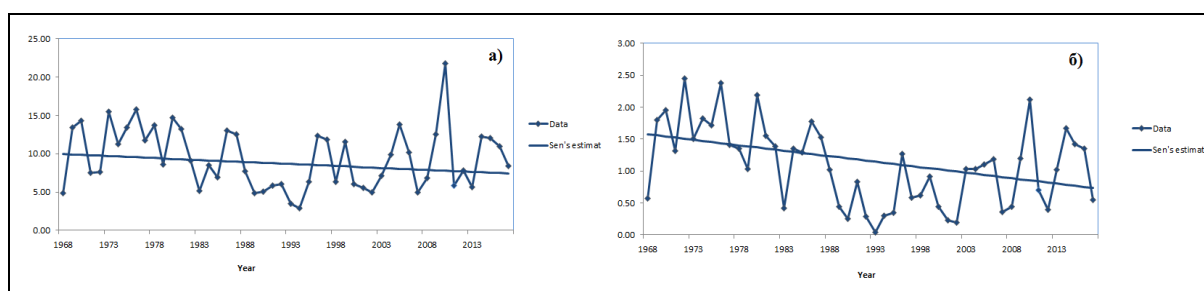
**Таб. 11. Резултати Mann-Kendall теста за одабране хидролошке профиле (1968-2017.)**

	Станица	Река	Qsr (m <sup>3</sup> /s)	Z – вредност тренда	B – Сенова процена	α – Ниво значајности
1.	Боговина	Црни Тимок	5,54	-1,96	-0,049	+
2.	Зајечар	Бели Тимок	11,19	-1,52	-0,060	-
3.	Вратарница		9,44	-1,44	-0,052	-
4.	Књажевац		7,66	-1,79	-0,053	+
5.	Грлиште	Грлишка река	1,08	-2,68	-0,017	**
6.	Ргоште	Сврљишки Тимок	2,99	-1,51	-0,021	-
7.	Д. Каменица	Трговишки Тимок	3,13	-2,04	-0,029	*

\*\* - ниво значајности од 0,01; \* - 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 Белог Тимока са дугорочним променама средњегодишњих протицаја у читавом сливу реке, испитивани су трендови на профилима његових саставница и притока. На сва три тока у сливу регистрован је тренд опадања вредности протицаја, а на чак два профила опадање је значајно. На његовој десној саставници (на профилу Доња Каменица) регистрован је тренд опадања са просечном стопом смањења од -0,029 m<sup>3</sup>/s/god и значајношћу од 0,05 (умерена статистичка значајност). На левој саставници (на профилу Ргоште) присутан је благ тренд смањења вредности протицаја, без статистичке значајности (Z – 1,51). На његовој левој притоци Грлишкој реци, забележен је такође сигнификантан тренд опадања вредности протицаја са нивоом значајности од 0,01 (јака статистичка значајност). Такође и на другој саставници Великог Тимока, на профилу Боговина, регистрован је благо значајан тренд опадања вредности протицаја са вредношћу тренда од -1,96.

На основу вредности тренда, добијеног помоћу Mann-Kendall теста извршена је класификација трендова на три категорије: јако опадајући тренд, умерено опадајући тренд и благо опадајући тренд. Благо опадајући тренд карактеристичан је за профил Вратарница (сл. 19а), док је јако опадајући тренд карактеристичан за профил Грлиште (сл. 19б). Групе растућих и стагнантних трендова нису забележене у сливу Тимока за посматрани временски период.

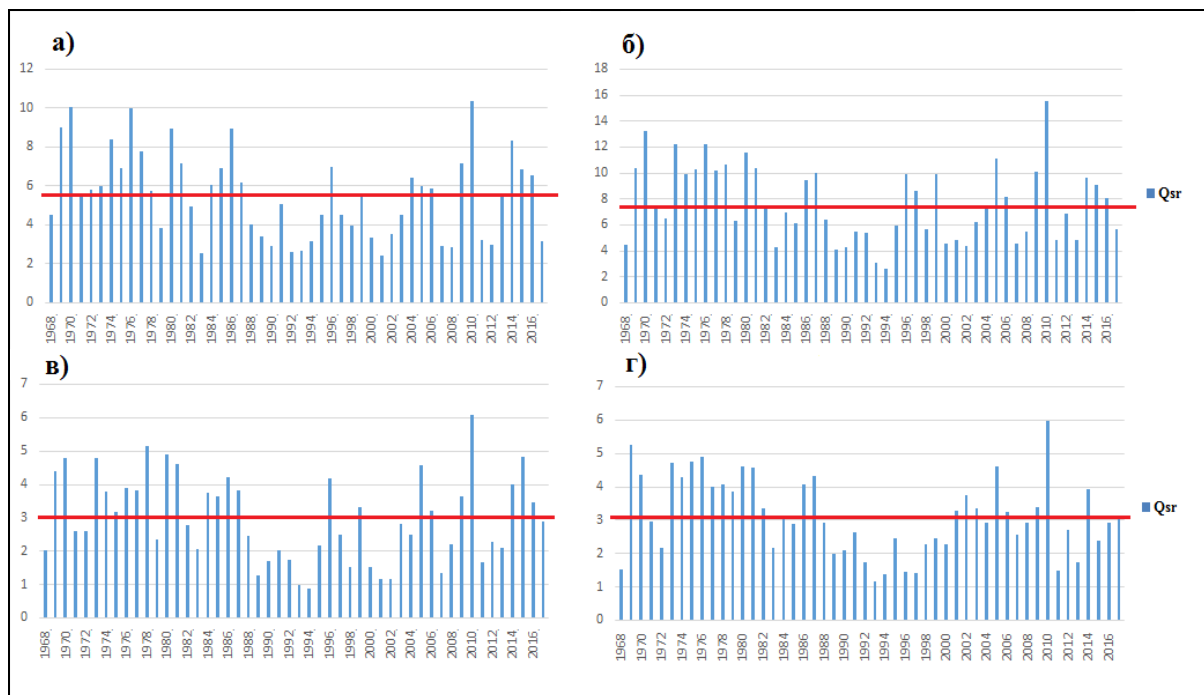


**Сл. 19. Графички приказ благог (а) и изражеог опадајућег тренда вредности Qsr у сливу Тимока**

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. 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) 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 – Боговина (а), Књажевац (б), Ргоште (в) и Доња Каменица (г)**

За рангирање година по водности разматран је период 1968-2017. на неколико хидролошких профила у сливу реке Тимок. 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 Црни Тимок – Боговина (сл. 20а), као посебно богате водом издвојене су 2010. година ( $10,36 \text{ m}^3/\text{s}$ ), 1970. година ( $10,1 \text{ m}^3/\text{s}$ ) и 1976. ( $10,02 \text{ m}^3/\text{s}$ ) (2 пута већи протицај од просечног за читав посматрани период –  $5,5 \text{ m}^3/\text{s}$ ), док је најмање богата водом била 2001. година са  $2,44 \text{ m}^3/\text{s}$  (око 55% мање од просечне вредности). На анализираном профилима реке Бели Тимок (Књажевац), најбогатија водом је такође била 2010. година (сл. 20б) (са 2 пута већом водношћу од просечне), док су најмање вредности протицаја забележене 1994. године, са вредношћу од свега  $2,65 \text{ m}^3/\text{s}$  (око три пута мање од просека).

У горњем делу слива на профилима Ргоште (Сврљишки Тимок) и Доња Каменица (Трговишки Тимок) (сл. 20в) најмање водна година била је, као и у претходним примерима – 1994. година (у првом случају  $0,87 \text{ m}^3/\text{s}$ , а у другом  $1,38 \text{ m}^3/\text{s}$ , што је поновно за више од 50% од просечне вредности). Најводнија година се такође поклапа са годином у којој је забележен највећи проток воде на Белом и Црном Тимоку – 2010. година, што

представља логични след с обзиром на то да Тимоку највише воде долази са тог простора.

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 22 година (44%), а испод просека 31 годину (56%). Овакви резултати у складу су са општом тенденцијом појаве преовлађујуће 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.*

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. 12. Бројчани и процентуални удео година према категоријама водности за више истраживаних профила (1968-2017.)**

	Боговина		Зајечар		Вратарница		Књажевац		Грлиште		Ргоште		Каменица	
	Г	%	Г	%	Г	%	Г	%	Г	%	Г	%	Г	%
Веома сушна	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сушна	11	22	8	16	8	16	9	18	13	26	10	20	8	16
Средњеводна	30	60	34	68	33	66	34	68	28	56	31	62	31	62
Водна	6	12	7	14	8	16	6	12	8	16	8	16	10	20
Веома водна	3	6	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Укупно	50	100	50	100	50	100	50	100	50	100	50	100	50	100

(Хидролошки годишњаци РХМЗ Србије)

У целом сливу Тимока најзаступљеније су средње водне године, у највећем броју случајева преко 60% од укупног броја година (осим профила Грлиште – 56%), 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 Белог Тимока (профили Књажевац и Зајечар) – 68%. Најмањи удео средње водних година забележен је на профилима Грлиште (Грлишка река) – 58% и Боговина (Црни Тимок) – 60%. Најдужи период средњих вода у континуитету забележен је на профилима Зајечар са временским трајањем од седам година (1995-2001.), када је смењен једном сушном годином (2001. година), а затим настављен у трајању од још две године. Најкраћи периоди појаве средњих вода карактеристични су за Грлишку реку, где су трајали највише пет година у континуитету (2013-2017.).

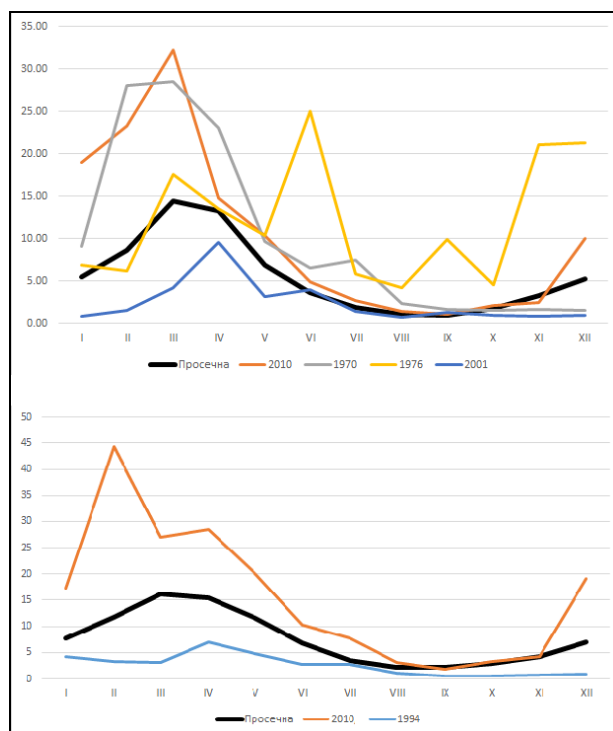
У посматраном периоду водне године јавиле су се најмање пута на профилима Књажевац (по 7 пута) и профилима Зајечар (8 пута), затим на профилима Боговина, Вратарница, Грлиште и Ргоште (9 пута), а највише пута на профилима Каменица (11 пута). Највећи удео у временској серији имале су водне године, док је изразито мање било веома водних година. Чињеница да је веома и катастрофално водних година било мало на већини истраживаних профила, поклапа се са општим смањењем тренда вредности протицаја за све токове у Србији. На готово свим профилима је забележена једна веома водна година (2010. година), док је једино три пута забележена на профилима Боговина (Црни Тимок). Ова чињеница осликава неуједначеност средњегодишњих протока воде на поменутој реци, где је у 50-огодишњем циклусу забележено девет водних година, од којих су по три категорисане као изразито водне! Удео сушних



година је у приличној равнотежи са уделом водних година на великом броју испитиваних профила у сливу Тимока. Веома/катастрофално сушне године нису забележене у сливу Тимока у посматраном периоду.

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 Тимока смањује. Тачка промене просечних вредности протицаја на већини хидролошких профила је забележена током осамдесетих година (од 1980-1988. године), што се поклапа са смањењем годишње количине падавина. Међутим, потребно је узети у обзир и антропогене активности у сливовима за шта је најбољи пример Грлишка река, чији је водни режим нарушен изградњом акумулације Грлиште, 1989. године, од када се проток воде смањио за готово 45%.

Као што је до сада објашњено, у педесетогодишњем периоду (1968-2017.), забележено је неколико посебно водних година на различитим профилима у сливу Тимока. 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 Тимока варирају од профила до профила, а на највећем броју забележени су током марта и априла. 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: Бели Тимок и Црни Тимок. 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 1968-2017., према средњемесечним вредностима на профилу Боговина (Црни Тимок) (а) и Књажевац (Бели Тимок) (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 у последњих 10 година. Током марта, априла и маја, чак шест година забележена је вредност средњег месечног протицаја већа од просечне за период, што представља преко 12% година.

Приликом истраживања максималних и минималних дневних протицаја, у сливу Тимока, и њиховог значаја у истраживању поплавних таласа, сагледани су подаци за период од 70 година (1948-2017.), за станице за које постоје емпиријски подаци. Такође приказани су и максимални и минимални протицаји станица који нису коришћени у истраживању због мањих низова података који за њих постоје (Чокоњар, Злот), али су значајне за детаљније сагледавање водности у читавом сливу.

**Таб. 14. Максимални и минимални протицаји на станицама у сливу Тимока**

Хидролошке станице		Минимални протицаји		Максимални протицаји	
Профил	Река	Q (m <sup>3</sup> /s)	Датум	Q (m <sup>3</sup> /s)	Датум
Чокоњар	Тимок	2,2	20.08.2013.	414	28.12.2009.
Боговина	Црни Тимок	0,110	22.08.2003.	118	25.03.1986.
Гамзиград		0,050	01.09.2003.	368	26.03.1986.
Злот	Злотска река	0,0	06.08.2013.	78,6	31.07.2014.
Зајечар	Бели Тимок	0,125	01.09.1950.	297	21.02.2010.
Врагарица		0,120	01.09.1950.	297	21.02.2010.
Књажевац		1,69	30.07.2005.	342	18.02.1963.
Грлиште	Грлишка река	0,006	15.08.1993.	147	26.02.2010.
Ргоште	Сврљ.Тимок	0,09	02.09.1988.	154	18.02.1963.
Д. Каменица	Трг. Тимок	0,0	29.07.2013.	84,3	19.04.2014.

(Хидролошки годишњази РХМЗ Србије)

Неке од најспецифичнијих година по водности у сливу реке Тимок биле су 1986., 2010. и 2014. година, које су по много чему обориле рекорд у хидролошким анализама и показатељима на простору Источне Србије. На два профила у сливу Тимока (период 1948-2017.) забележен је максимални протицај 1986. године, и то на оба профила Црног Тимока током месеца марта (Боговина – 25. марта 1963. године –  $118 \text{ m}^3/\text{s}$ ; Гамзиград – 26. марта –  $368 \text{ m}^3/\text{s}$ ). Друга рекордна година по највећем уделу максималних протицаја је 2010. година када су они забележени током месеца фебруара на две станице на току Белог Тимока: Зајечар и Вратарница – 21. фебруара -  $297 \text{ m}^3/\text{s}$ , као и на току Грлишке реке – 26. фебруара ( $147 \text{ m}^3/\text{s}$ ). Трећа рекордна година по максималним протицајима била је 2014. година када су забележени максимални протицаји на Злотској реци – 31. јула ( $78,6 \text{ m}^3/\text{s}$ ) и Трговишком Тимоку – 19. априла 2014. ( $84,3 \text{ m}^3/\text{s}$ ). За слив Сврљишког Тимока посебно водни био је 18. фебруар 1963. године када је забележен максимални протицај на станици Ргоште –  $154 \text{ m}^3/\text{s}$ . Максимални протицаји настали су као последица интензивних трочасовних падавина у сливу, када је на слив пала трећина просечне годишње суме падавина (Драгићевић & Филиповић, 2016).

Анализирајући удео месеци у којима су се јавили максимални протицаји закључујемо да су се на чак 50% станица максимални протицаји јавили у фебруару (пет станица) док га прати месец март са две станице. *Чињеница да су се максимални протицаји на 50% профила јавили у месецу када су забележене најниже количине падавина и средњегодишњег протицаја у педесетогодишњем периоду (1968-2017.) врло је значајна за проучавање поплавних таласа и бујичних водотока и осликава неповољни водни режим река у сливу Тимока.*

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 1950. и то на две станице на току Белог Тимока: Зајечар (01.09. –  $0,125 \text{ m}^3/\text{s}$ ) и Вратарница (01.09. –  $0,12 \text{ m}^3/\text{s}$ ). Такође на две станице минимални протицаји су забележени и 2003. године на току Црног Тимока (Боговина – 22.08. –  $0,11 \text{ m}^3/\text{s}$  и Гамзиград – 01.09. –  $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ ), док су 2013. године забележени на три станице – Чокоњар (20.08. –  $2,2 \text{ m}^3/\text{s}$ ), Злот (06.08. –  $0,0 \text{ m}^3/\text{s}$  – односно река је пресушила неколико дана у месецу августу) и Доња Каменица (29.07. –  $0,0 \text{ m}^3/\text{s}$  - односно река је пресушила неколико дана у месецу јулу).

За разлику од максималних протицаја који су се у последњих 10 година јавили на шест профила, код минималних је на 30% профила забележена најнижа вредност протицаја у том периоду. Анализирајући удео месеци у којима су се јавили минимални протицаји можемо закључити да су најдоминантнији били током августа (40% станица) и септембра (40%), а потом и јула (20%). Опште је позната чињеница да су мањи токови у сливу Тимока 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  $0,00 \text{ m}^3/\text{s}$  (профили Злот и Доња Каменица). На крају интересантно је поменути и специфични месец јул у којем су неке реке доживеле минималне протицаје (Бели Тимок – Књажевац –  $1,69 \text{ m}^3/\text{s}$  и Трговишки Тимок – Доња Каменица  $0,0 \text{ m}^3/\text{s}$ ) док је насупрот њима истог месеца годину дана касније на Злотској реци забележен максимални протицај (од  $78,6 \text{ m}^3/\text{s}$ ). Овај податак само потврђује чињеницу о неповољном водном режиму мањих речних токова у сливу Тимока.

С обзиром на анализиране геморфолошке, климатолошке и хидролошке услове у сливу Тимока, 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 антропогене активности. Сврха спроведених хидролошких анализа је да се утврди режим протицаја реке Тимок, њених притока и сасатавница. На тај начин би се помогло у објашњењу експесивности отицајних вода, при чему су поводњи нагли, изразити и краткотрајни, а мале воде дуготрајне и сваке године се приближавају биолошком минимуму. Овакве карактеристике Тимока се директно рефлектују на интензитет ерозивних процеса, транспорт наноса, ерозију обала и засипање речног корита у сливу Тимока. 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 Тимока

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). Слив Тимока се према броју догођених бујичних поплава налази на 6. месту на територији Србије, са 40 забележених догађаја и више од 21 жртве. Према броју настрадалих, слив Тимока се налази на другом месту, одмах после слива Јужне Мораве.

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

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

Према истраживањима Владислава Шакоте (1989), најстарији забележени, катастрофални па и историјски догађај бујичне поплаве у Србији води нас у децембар 1282. 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.

Инвентар бујичних поплава у Србији садржи податке о догађајима бујичних поплава који су се догодиле у 20. веку до данас. Податак са којим инвентар почиње односи се на бујичну поплаву Тимока која се догодила маја 1915. године и која је однела чак 25 људских живота. Ово је била једна од најкатастрофалнијих поплава у овом веку. Захватила је долине Белог, Црног и Великог Тимока. После провале облака у ноћи између 19. и 20. маја, надошле су Злотска и Брестовачка река и направиле праву пустош. Прва је поплавила половину села Злот и Сумраковац пред ушћем, а друга се излила у Брестовачкој бањи и у Метовници. У долини Црног Тимока нахвише су страдали атари Валакоња, Савинца, Сумраковца, Гамзиграда и Звездана. Железничка

пруга Зајечар –Параћин на више места је подлокана или однета, а боговинска железничка станица нашла се у води. Бели Тимок је у околини Књажевца поплавио неколико села, док је код Вратарнице однео железнички мост. Део долине између Зајечара, Великог Извора и Вражогрнца био је под водом. У Мокрању, десетак километара од ушћа Тимока, поплављено је преко 20 кућа. Слично је било и у Кобишници.

Штете од поплава 1915. године биле су огромне. Никада Тимок није однео толико људских жртава као тада. У Мокрању је страдало 10 људи, у Брестовачкој бањи 6, Метовници 5, неколико у Злоту, Речки и другим местима (Гавриловић Љ., 1981).

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).

Крајем августа 1972. године догодила се још једна бујична поплава са великим материјалним последицама. После интензивних падавина на дошла је Борска река и оплавела јаму Борског рудника. За непуних пола часа на дно копа слило се преко 700000 m<sup>3</sup> воде. Уништене су бројне машине и постројења, велике количине концентрата бакра, површински копови. То је била највећа штета коју је Комбинат рударско-топионичарског басена Бор до тада претрпео од природних непогода.

Наглашени феномен бујичних поплава у сливу Тимока објашњава се интензивним процесима ерозије и, као последица тога, израженим дисбалансом малих, средњих и великих вода. Сплет природних услова, али и екцесивна 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.

Тимок често плави веће територије око ушћа, у Зајечарској и Књажевачкој котлини. Угрожене површине захватају 8.000 ha. Око 4 km низводно од села Табаковца долина Великог Тимока постепено се шири, а услови за изливање реке постају повољнији. Код Кобишнице поплавне површине на српској страни су широке 3 km. У Зајечарској котлини спајају се Црни и Бели Тимок, тако да се поплавне површине уз главне токове овде сустичу што угрожава град, претећи му да буде поплављен готово са свих страна. Уз Црни Тимок, долина је угрожена до Звездана, а уз Бели Тимок до Вратарнице. Слична ситуација је у Књажевачкој котлини, на сутоку Сврљишког и Трговишког Тимока, с тим што су плавне површине мањих размера због специфичних рељефних услова. Низводно, у долини Белог Тимока алувијална равна је широка 1-2 km све до Вратарничке клисуре и целом дужином изложена плављењу (Гавриловић Љ., 1981).

**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	Злотска река	Тимок	Злот, Сумраковац	неколико
20-05-1915	Брестовачка река	Тимок	Брестовачка бања, Метовница	>11
20-05-1915	Црни Тимок	Тимок	Валакоње, Савинац,	-

Датум	Слив на коме се бујична поплава догодила	Макро слив	Место	Број жртава
			Сумраковац, Гамзиград	
20-05-1915	Бели Тимок	Тимок	околина Књажевца	-
20-05-1915	Сиколска река	Тимок	Мокрање, Речка	>10
10-12-1931	Сврљишки Тимок	Тимок	Пут Ргоште-Књажевац	-
09-05-1939	Дејановачка река	Тимок	Дејановац	-
09-05-1939	Алдиначка река	Тимок	Жуковац	-
09-05-1939	Лешчански поток	Тимок	Доња Каменица	-
09-05-1939	Папратска река	Тимок	Горња Каменица	-
09-05-1939	Репушничка река	Тимок	Папратна	-
09-05-1939	Видовачка река	Тимок	Трговиште	-
09-05-1939	Трговишки Тимок	Тимок	Штрбац, Трговиште, Књажевац	-
12-05-1939	Река	Тимок	Мали извор	-
12-05-1939	Мањиначка река	Тимок	Дебелица	-
12-05-1939	Селачка река	Тимок	Селачка	-
22-03-1940	Сиња река	Тимок	Г. Жуниче	-
22-03-1940	Загорска река	Тимок	Вратарница	-
22-03-1940	Река	Тимок	Мали извор	-
21-12-1956	Тимок	Тимок	Трнавац, Чокоњар	-
21-12-1956	Бели Тимок	Тимок	насеља између Књажевца и Зајечара	-
21-12-1956	Сврљишки Тимок	Тимок	Подвис, Књажевац	-
14-06-1969	Кривељска река	Тимок	Кривељ	-
25-08-1972	Борска река	Тимок	Бор	-
21-02-1986	Сврљишки Тимок	Тимок	Књажевац	-
21-02-1986	Трговишки Тимок	Тимок	Књажевац	-
21-02-1986	Брестовачка река	Тимок	-	-
28-03-1986	Црни Тимок	Тимок	Гамзиградска бања, Табаковац-Трнавац	-
17-07-1986	Братуљевачки поток	Тимок	Неготин	-
17-07-1986	Безимени бујични водоток	Тимок	Зајечар	-
23-07-1986	Црни Тимок	Тимок	Гамзиградска бања	-
23-07-1986	Бели Тимок	Тимок	Зајечар	-
01-04-1987	Црни Тимок	Тимок	Зајечар	-
01-04-1987	Бели Тимок	Тимок	Књажевац	-
01-04-1987	Арнаута	Тимок	Бољевац	-
01-04-1987	Сврљишки Тимок	Тимок	Сврљиг	-
21-02-2010	Црни Тимок	Тимок	Зајечар	-
21-02-2010	Сврљишки Тимок	Тимок	Сврљиг	-
21-02-2010	Бели Тимок	Тимок	Зајечар	-
26-02-2013	Црни Тимок	Тимок	Злот	-



## 5.2. Фактори настанка поплава у сливу Тимока

Анализа природних услова у сливу реке Тимок 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, територији слива је најугроженија поплавама, клизиштима и сеизмичком активношћу. Сваки од наведених природних хазарда може условити знатна оштећења саобраћајне инфраструктуре, а у овом делу анализе, акценат је стављен на угроженост поплавама.

Вертикална рашчлањеност рељефа, нагиби терена и ексцесивност (неравномерност) протицајних вода, јасно показују угроженост слива поплавама. Анализе протицаја показале су велике осцилације протицаја на дневном нивоу, током сезона и на годишњем нивоу. Слив Тимока је добар пример стицања готово свих услова за честе и велике поплаве. Они се могу анализирати почев од положаја и орографије, знатне обешумљености 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 Тимок, 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 Тимока 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 правремено 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 Тимока. 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 Тимока 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.

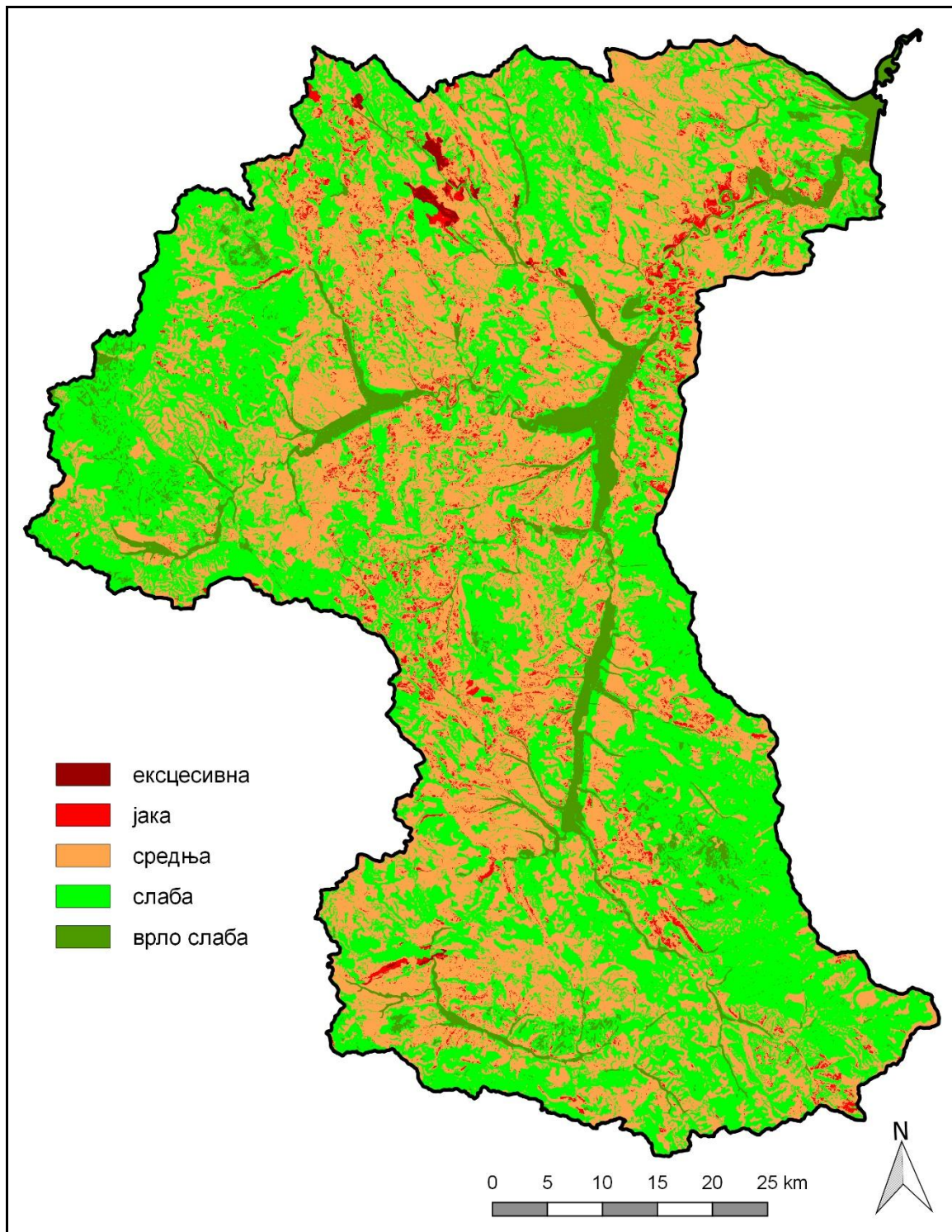
Карта ерозије приказује распрострањеност ерозионих процеса, односно угроженост и деградираност истраживаног простора ерозијом. У еволуцији процеса ерозије земљишта, најпре долази до ламинарног преношења ситног материјала (растресите силтне честице, шљунак и ситнија дробина) и то траје све док вода има 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, еродовани материјал модификује механички и акумулативни флувијални процес, формирањем различитих облика флувијалног рељефа. Због разноврсности облика и површине коју захвата на простору слива Тимока, 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 Тимока**

Категорија ерозије	Површина [km <sup>2</sup> ]	Удео у укупној површини [%]
ексцесивна	11.70	0.26
јака	146.78	3.24
средња	2070.60	45.71
слаба	2011.55	44.41
врло слаба	288.89	6.38
<b>укупно</b>	<b>4529.51</b>	<b>100.00</b>

Слив	Површина [km <sup>2</sup> ]	Z sr
Сиколска река	182.01	0.44
Бела Река	367.07	0.46
Црни Тимок	1264.73	0.40
<i>Брестовачка река</i>	<i>150.28</i>	<i>0.48</i>
<i>Злотска река</i>	<i>271.46</i>	<i>0.40</i>
Бели Тимок (у Србији)	2138.43	0.41
<i>Грлишка река</i>	<i>205.42</i>	<i>0.46</i>
<i>Сврљишки Тимок</i>	<i>726.62</i>	<i>0.43</i>
<i>Трговишки Тимок</i>	<i>534.96</i>	<i>0.37</i>
<b>Тимок (у Србији)</b>	<b>4529.51</b>	<b>0.42</b>

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 Тимока 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 (45,71%). 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 Тимока**

На основу урађене карте ерозије у сливу Тимока, 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 поменутих 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 Тимока, 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 Тимока

Путеви I и II реда у сливу Тимока 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 Тимока, 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 Тимока на појаву бујичних поплава је *Flash Flood Potential Index* (FFPI). Структура и текстура земљишта су особине које одређују задржавање и инфилтрацију воде. Нагиб и геометрија слива одређују брзину и концентрацију отицаја.

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

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

где је  $M$  – коефицијент нагиба терена,  $S$  – коефицијент типа земљишта,  $L$  – коефицијент начина коришћења земљишта,  $V$  – коефицијент густине вегетације, а  $a_n$  – тежински коефицијенти ових параметара. Вредности коефицијената параметара се

крећу у распону од 1 до 10 (од најмање подложног појави бујица, до најположнијег). Што се тежинских коефицијената тиче, свим параметрима додељена је вредност 1. То значи да у овом случају формула гласи:

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

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

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

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 Тимока 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:

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

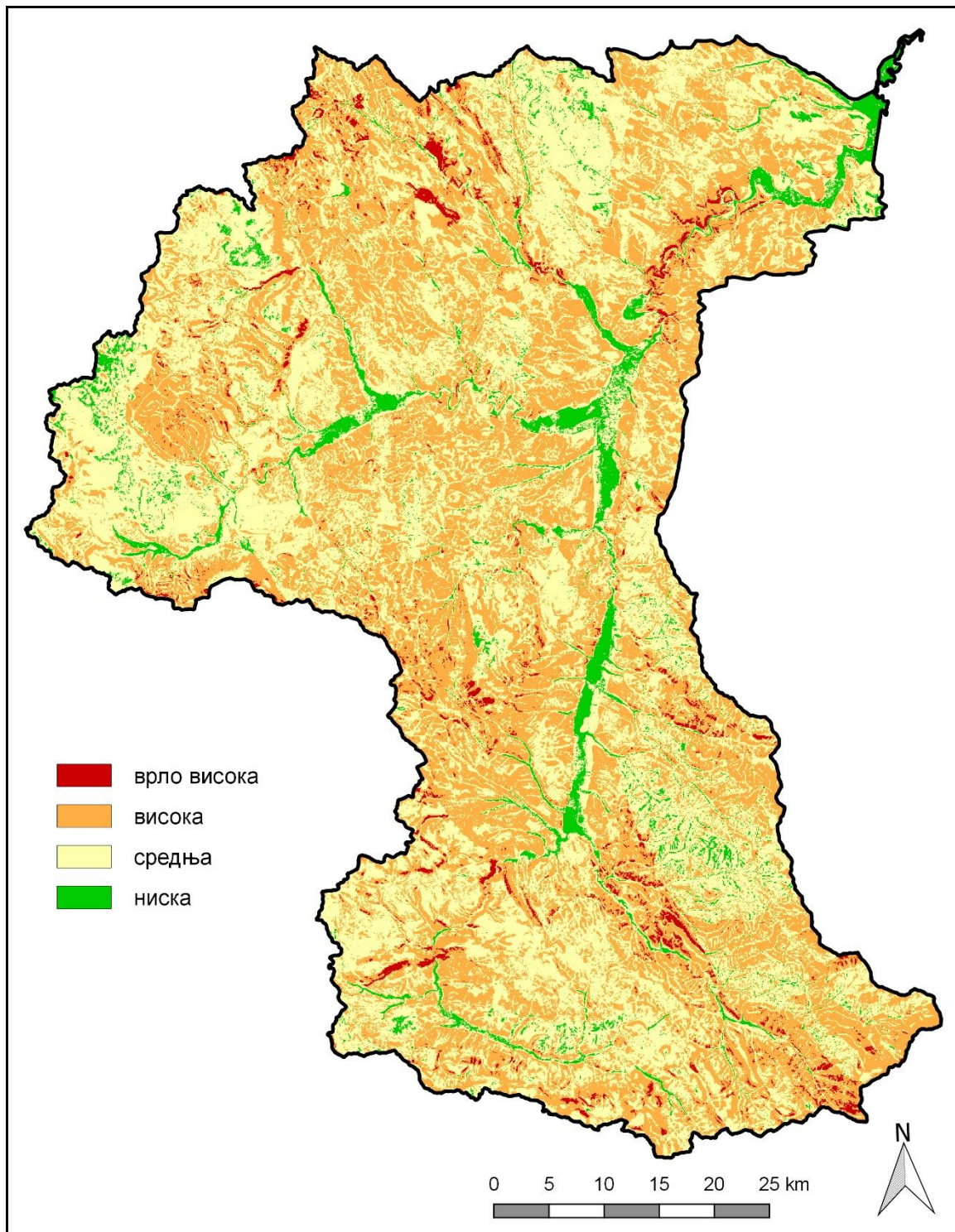
Затим је на основу анализе добијених вредности FFPI извршена класификација резултата на четири класе, сходно степену подложности бујицама. Добијени резултати показују могућност настанка, односно предиспонираности терена за настанак бујица, при одговарајућим природним условима. Да ли ће заиста бити тако, 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 на њима под одговарајућим условима.



Након класификације добијених вредности FFPI утврђено је да је класа врло високе подложности заступљена на 101,36 km<sup>2</sup>, односно на 2,24% површине слива Тимока, а високе на 1950,05 km<sup>2</sup>, што представља 43,05% његове укупне површине. Ово нам показује да је 45,29% слива Тимока веома подложно настанку бујица и овај податак треба озбиљно узети у разматрање. Класа средње подложности заузима 49,47%, а ниске 5,24% укупне површине слива (табела 18). Дакле, свега 5% слива није значајније угрожено бујичним поплавама.

**Таб. 18. Површине класа угрожености терена бујичним поплавама према FFPI методи у сливу Тимока**

FFPI класе подложности бујицама	Површина [km <sup>2</sup> ]	Удео у укупној површини [%]
врло висока	101.36	2.24
висока	1950.05	43.05
средња	2240.67	49.47
ниска	237.43	5.24
<b>укупно</b>	<b>4529.51</b>	<b>100.00</b>



**Сл. 23. Подложност (предиспонираност) терена за настанак бујица у сливу Тимока**

У табели 18 приказане су површине угрожене од бујичних поплава разврстаних у 4 класе угрожености. Видимо да је око 45% од површине слива Тимока под високим и врло високим ризиком од бујичних поплава. У овој табели није било могуће да се прикаже колика дужина путева је угрожена бујичним поплавама. Због тога је то приказано по површини на картама подложности бујичним поплавама и на

друге две карте су приказане локације укрштања путева и бујичних токова и класа угрожености од бујичних поплава на тим локацијама. Укупно су на картама и у табели 19 приказане 539 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	70	12,99
висока угроженост	361	66,98
средња угроженост	107	19,85
ниска угроженост	1	0,18
<b>Укупно</b>	<b>539</b>	<b>100</b>

Према томе ако се гледа по броју локација пропуста 79,97 % 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 (засутошћ пропуста, обраслошћ 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 Тимока, које су напред описане и анализе FFPI индекса може се закључити да на сливу Тимока 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 реке Тимок**

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 Тимока.

#### **Државни путеви IB реда:**

1. Пут бр. 33: Пожаревац - Неготин државна граница са Бугарском ( гранични прелаз Мокрање)
2. Пут бр. 35: Државна граница са Румунијом ( гранични прелаз Ђердап)- Кладово - Неготин- Зајечар- Књажевац - Сврљиг - Ниш и даље.
3. Пут бр. 36: Параћин- Бољевац - Зајечар - државна граница са Бугарском ( гранични прелаз Вршка Чука).
4. Пут бр. 37: Селиште - Бор- Зајечар.

#### **Државни путеви IIА реда :**

5. Пут бр. 161: Братинац - .... - Петровац на Млави - Жагубица - Брестовац
6. Пут бр. 165: Поречки мост - ...- Милошева Кула - Заграђе - Рготина - Вражогрнац - Зајечар - Звездан
7. Пут бр. 166 : Бор- Заграђе
8. Пут бр. 169 : веза са државним путем бр.33 - Вељково - Шипиково - Зајечар - Леновац - Бучје
9. Пут бр. 217: Вукања - Алексинац - Сокобања - Књажевац
10. Пут бр. 218: Бољевц - Ртањ - Сокобања - Врело
- 11.Пут бр. 219: Бољевац - Бучје - Књажевац
- 12.Пут бр. 220: Минићево - Ново Корито - државна граница са Бугарско (гранични прелаз Ново Корито)
13. Пут бр. 221: Књажевац - Кална - Темска ... и даље Димитровград
14. Пут бр. 222: Врело - Попшица - Сврљиг - Периш - Јаловик – Кална - Јањски мост - Црни Врх - Јабучко равниште
15. Пут бр. 223: Периш - Бела Паланка - и даље ....Суково - веза са државним путем 259.

#### **Државни путеви IIБ реда**

16. Пут бр. 389: Стража - Брезовица - Борско Језеро
17. Пут бр. 391: Брестовачка Бања - Злот - Бољевац
18. Пут бр. 392: Злот - Злотска пећина
19. Пут бр. 393: Јасиково - Влаоле - Кривељ - веза са државним путем 166
20. Пут бр. 394: Брестовац - Метовница - Гамзиградска Бања - Гамзиград - веза са државним путем 36
21. Пут бр.395: Зајечар - Лубница - Бољевац
22. Пут бр. 398: Лука - Салаш - Брусник - Речка - Неготин
23. Пут бр.399: Плавна - Поповица - Сиколe - Салаш

24. Пут бр. 421: веза са државним путем 36 - Мирowo - Ртањ  
 25. Пут бр. 422: веза са државним путем 219 - Мањинац - Дебелица - веза са државним путем 35  
 26. Пут бр. 423: веза са државним путем 219 - Штипина - Дебелица - Боровац - Вратарница  
 27. Пут бр. 425: Књажевац - Бели Поток - веза са државним путем 222.

У табели 20 дата је укупна дужина свих путева I и II реда у сливу реке Тимок.

**Таб. 20. Укупна дужина свих државних путева по категоријама у сливу реке Тимок**

Категорија саобраћајница	Дужина [km]	Удео [%]
IB	235.72	25.49
IIA	381.11	41.22
IIB	307.86	33.29
<b>укупно</b>	<b>924.69</b>	<b>100.00</b>

## 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 места угрожених поплавама већих река извршена је на основу теренског рекогносцирања и консултација становништва и колега из филијале ЈВП "Србијаводе" у Неготину, табела 21.

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 и тд.
- зараслости корита бујичних токова узводно и низводно од пропуста.

Рекогносцирањем на терену констатовали смо да преко 85 % пропуста од постојећих има неки од ових недостатака или више њих. Стиче се утисак да годинама нико није ништа урадио да се мало прочисти.

Локалитети угрожених поплавама како од поплава већих водотока, пре свега Тимока, као и од бујичних поплава дате су у табелама 21 и 22 на картама у прилогу.

Према нашим истраживањима до сада нико није радио плавне зоне у долини Великог Тимока и његових саставних делова: Сврљишки, Трговишки, Бели и Црни

Тимок. Због тога смо на терену уз консултације становништва и колега из филијале ЈВП "Србијаводе" у Неготину регистровали локалитете на којима су се ови водотокови изливали и плавили деонице путеве. Такве локалитете регистровали смо на великом Тимоку на путу бр.169 и на Сврљишком Тимоку бр 222. Подаци о виšekратном плавлeњу деоница пута бр.169 од Великог Тимока приказани су у табели бр. 21. Из табеле се види да су на државном путу бр.169 плавлене деонице са укупном дужином од 7,273 km.

Сврљишки Тимок повремено плави пут бр. 222 на деоници код села Мирановце у дужини од 1 215 m.

**Таб. 21. Деонице пута бр. 169 угрожене поплавнимталасима реке Велики Тимок**

Категорија	Ознака пута	Ознака деонице	Деоница		Дужина [km]	од станицажа [km]	од X	од Y	до станицажа [km]	до X	до Y
<b>II A</b>	<b>169</b>	169 01	Вељково	Зајечар (Велики Извор)	0.636	0.245	7628 634	4891 723	0.881	7628 774	4891 130
					1.616	1.946	7629 046	4890 108	3.562	7628 772	4888 727
					2.350	8.809	7626 078	4886 662	11.159	7625 784	4884 485
					1.353	12.869	7624 909	4883 098	14.222	7623 844	4882 718
					1.318	18.388	7621 620	4883 590	19.706	7620 967	4882 682
<b>Укупно</b>					<b>7.273</b>						

Таб. 22. Пропусти по категоријама угрожености од бујичних поплава

Категорија	Ознака пута	Путни правац	низак	средњи	висок	врло висок	укупно
<b>ИБ</b>	33	веза са државним путем А1 - Пожаревац - Кучево - Мајданпек - Неготин - државна граница са Бугарском (гранични прелаз Мокрање)	0	0	2	0	2
	35	државна граница са Румунијом (гранични прелаз Ђердап) - Кладово - Неготин - Зајечар - Књажевац - Сврљиг - Ниш - Мерошина - Прокупље - Куршумлија - Подујево - Приштина - Липљан - Штимље - Сува Река - Призрен - државна граница са Албанијом (гранични прелаз Врбница)	0	14	44	0	58
	36	Параћин - Бољевац - Зајечар - државна граница са Бугарском (гранични прелаз Вршка Чука)	0	6	30	7	43
	37	Селиште - Бор - Зајечар	0	0	10	0	10
	<b>Укупно ИБ</b>			<b>0</b>	<b>20</b>	<b>86</b>	<b>7</b>
<b>IIA</b>	161	Братинац - Салаковац - Мало Црниће - Петровац на Млави - Жагубица - Брестовац	0	3	13	1	17
	165	Поречки мост - Клокочевац - Милошева Кула - Заграђе - Рготина - Вражогрнац - Зајечар - Звездан	0	4	20	2	26
	166	Бор - Заграђе	0	0	3	0	3
	169	веза са државним путем 33 - Вељково - Шипиково - Зајечар - Леновац - Бучје	1	6	31	7	45
	217	Вукања - Алексинац - Сокобања - Књажевац	0	0	6	0	6
	218	Бољевац - Ртањ - Сокобања - Врело - Горња Топоница	0	3	2	0	5
	219	Бољевац - Бучје - Књажевац	0	6	23	9	38
	220	Минићево - Ново Корито - државна граница са Бугарском (гранични прелаз Ново Корито)	0	4	5	9	18
	221	Књажевац - Кална - Темска - Пирот - Височка Ржана - Мојинци - Димитровград	0	1	20	7	28
	222	Врело - Попшица - Сврљиг - Периш - Јаловик - Кална - Јањски мост - Црни Врх - Јабучко равниште	0	0	37	15	52
	223	Периш - Бела Паланка - Бабушница - Звонце - Трнски Одоровци - Суково - веза са државним путем 259	0	3	4	2	9
<b>Укупно IIA</b>			<b>1</b>	<b>30</b>	<b>164</b>	<b>52</b>	<b>247</b>
<b>IIБ</b>	389	Стража - Брезовица - Борско Језеро	0	23	23	4	50
	391	Брестовачка Бања - Злот - Бољевац	0	2	15	0	17
	392	Злот - Злотска пећина	0	2	2	0	4
	393	Јасиково - Влаоле - Кривељ - веза са државним путем 166	0	0	5	2	7
	394	Брестовац - Метовница - Гамзиградска Бања - Гамзиград - веза са државним путем 36	0	5	20	0	25
	395	Зајечар - Лубница - Бољевац	0	1	5	0	6
	398	Лука - Салаш - Брусник - Речка - Неготин	0	13	9	0	22



Категорија	Ознака пута	Путни правац	низак	средњи	висок	врло висок	укупно
	399	Плавна - Поповица - Сиколе - Салаш	0	6	2	0	8
	421	веза са државним путем 36 - Мирowo - Ртањ	0	2	3	1	6
	422	веза са државним путем 219 - Мањинац - Дебелица - веза са државним путем 35	0	0	2	1	3
	423	веза са државним путем 219 - Штипина - Дебелица - Боровац - Вратарница	0	1	18	1	20
	425	Књажевац - Бели Поток - веза са државним путем 222	0	2	7	2	11
	<b>Укупно ПБ</b>		<b>0</b>	<b>57</b>	<b>111</b>	<b>11</b>	<b>179</b>
<b>Укупно</b>			<b>1</b>	<b>107</b>	<b>361</b>	<b>70</b>	<b>539</b>

Таб. 23. Пресеци водотокова и путева са предлогом радова и мера за слив Тимока

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
<b>Пожаревац - Неготин државна граница са Бугарском (гранични прелаз Мокрање) (I Б - 33)</b>										
<b>03323 _ Вељково (3320) - граница СРБ/БУГ (Мокрање) (3321)</b>										
1	198.643	7628537, 4891764	висок	Сиколска река	Сиколска река	Неготин	Мост	-	Бетонски мост. Велики профил, има дрвеће у кориту. Потребно чишћење.	1;3
2	200.727	7630548, 4891229	висок	Тимок	Тимок - непосредни	Неготин	-	-	Мост на граници са Бугарском.	-
<b>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) (I Б - 35)</b>										
<b>03509 _ Буково (3509) - Салаш (3510)</b>										
109	78.404	7610319, 4895770	средњи	-	Сиколска река	Неготин	Ц	Ø 1,0	Засута цев наносом. Потребно хитно чишћење.	2
110	79.570	7609724, 4894781	висок	Јасења	Сиколска река	Неготин	Мост	-	Бетонски мост. Профил задовољава.	-
111	80.209	7609619, 4894152	висок	Вирови	Сиколска река	Неготин	П	8,0/10,0	Бетонски мост. Профил задовољава.	-
113	81.449	7609568, 4892913	висок	-	Сиколска река	Неготин	П	4,0/6,0	Бетонски пропуст. Профил задовољава..	-
120	82.720	7609355, 4891663	средњи	-	Сиколска река	Зајечар	Ц	Ø 1,6	Узводно и низводно ретко жбуње и трава. Потребно чишћење од жбуња и траве.	3
121	83.724	7609032, 4890713	висок	Сиколска река	Сиколска река	Зајечар	П	-	Бетонски мост са металном конструкцијом. Профил задовољава.	-
118	84.330	7608791, 4890156	средњи	-	Сиколска река	Зајечар	Мост	-	Бетонски мост. Испод је локални пут и канал. Профил	-

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
									задовољава.	
119	84.643	7608654, 4889876	средњи	-	Сиколска река	Зајечар	-	-	Пропуст ниско од пута, обрастао у густу вегетацију, неприступачан. Потребно хитно чишћење.	2
114	85.266	7608396, 4889308	средњи	-	Сиколска река	Зајечар	Ц	Ø 1,0	Густа трава у каналу поред пута и испред цеви. Мало наноса у цеви. Потребно чишћење.	3
116	85.634	7608261, 4888966	средњи	-	Сиколска река	Зајечар	-	-	Са обе стране пута дренажни канали.	-
117	86.448	7607981, 4888202	висок	Совинац	Сиколска река	Зајечар	-	-	Пут је као брана. Са десне стране је језеро Совинац.	-
<b>03510 _ Салаш (3510) - Рготина (3511)</b>										
4	88.833	7608105, 4885913	висок	Диворад	Тимок - непосредни	Зајечар	-	-	Пропуст зарастао, неприступачан.	3
3	90.045	7608346, 4884738	висок	Салашка река	Тимок - непосредни	Зајечар	Мост	-	Бетонски мост. Два велика стуба у реци, профил задовољава.	-
6	91.527	7607787, 4883386	висок	Глоговичка река	Тимок - непосредни	Зајечар	Мост	-	Бетонски мост. Четири велика стуба у реци, профил задовољава.	-
5	92.889	7607334, 4882125	висок	Дубоки поток	Тимок - непосредни	Зајечар	-	-	Пропуст зарастао, неприступачан.	3
7	99.035	7606992, 4877003	висок	Јелашничка река	Тимок - непосредни	Зајечар	Мост	-	Велики бетонски мост. Два стуба у средини, профил задовољава.	-

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
8	106.146	7604294, 4871772	висок	Бела река	Бела река	Зајечар	Мост	-	Бетонски мост у кривини. Профил задовољава.	-
<b>03511 _ Рготина (3511) - Вражогрнац (Бор) (3512)</b>										
9	110.385	7605081, 4867878	висок	Алапин	Тимок - непосредни	Зајечар	Мост	-	Бетонски мост. Високо изнад дна корита. У кориту жбуње и младо дрвеће, потребно чишћење.	3
<b>03513 _ Вражогрнац (3513) - Зајечар (Звездан) (3514)</b>										
10	111.370	7605417, 4867106	висок	-	Тимок - непосредни	Зајечар	-	-	Пропуст са узводне стране зарастао у густо вегетацију а на низводној страни сепарација шљунка. Неприступачан.	3
11	113.028	7604690, 4865623	висок	Дубоки поток	Тимок - непосредни	Зајечар	-	-	Пропуст ниско испод пута, густо обрастао багретом и жбуњем. Неприступачан.	3
<b>03514 _ Зајечар (Звездан) (3514) - Зајечар (Велики Извор) (3515)</b>										
12	113.987	7604409, 4864731	висок	Црни Тимок	Црни Тимок	Зајечар	Мост	-	Бетонски мост. Профил велики и чист.	-
<b>03516 _ Зајечар (Вршка Чука) (3516) - Вратарница (3517)</b>										
13	119.055	7604036, 4860020	висок	Лубничка река	Бели Тимок	Зајечар	З	5,0/8,0	Пропуст од КЦМ на Лубничкој реци. На старом путу нешто мањи пропуст.	-
14	120.609	7603998, 4858468	висок	Рашов поток	Бели Тимок	Зајечар	П	7,0/5,0	Велики бетонски пропуст на Рашовом потоку. Профил чист.	-

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
16	123.590	7604069, 4855495	висок	Костин поток	Бели Тимок	Зајечар	З	3,3/2,0	Бетонски пропуст, узводно у кориту дрвеће а низводно жбуње. Потребно чишћење.	3
15	124.311	7604064, 4854776	висок	-	Бели Тимок	Зајечар	-	-	Са узводне стране постављена цев која иде ка путу. Нема пропуста, потребно је да се изгради.	12
17	125.177	7604009, 4853912	висок	-	Бели Тимок	Зајечар	Ц	Ø 0,8	Пропуст ниско испод пута, узводно и низводно обрастао дрвећем и жбуњем, потребно чишћење.	3
18	126.044	7603927, 4853053	висок	Грлишка река	Бели Тимок/Грлишка река	Зајечар	Мост	-	Бетонски мост великог профила. Узводно и низводно дрвеће и жбуње у кориту. Потребно чишћење.	3
19	128.537	7605003, 4851208	висок	Заградска река	Бели Тимок	Зајечар	П	3,8/6,0	Узводно дрвеће и жбуње у кориту. Низводно такође дрвеће и жбуње. Потребно чишћење.	3
<b>03517 _ Вратарница (3517) - Минићево (Витковац) (3518)</b>										
20	130.124	7605707, 4849954	висок	Бели Тимок	Бели Тимок	Зајечар	Мост	-	Мост на Белом Тимоку, велики профил. Треба уклонити дрвеће и групце испод моста.	7
21	131.443	7606127, 4848933	средњи	-	Бели Тимок	Зајечар	П	1,5/4,0	Корито узводно обрасло зељастом вегетацијом а низводно дрвећем,	3

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
									потребно чишћење.	
24	134.158	7605822, 4846270	средњи	Станковића поток	Бели Тимок	Зајечар	П	2,3/3,0	Плоча пропуста бетонска, обални зидови од КЦМ. Пропуст је чист.	-
23	135.109	7606140, 4845453	средњи	Стрчикрак	Бели Тимок	Зајечар	П	1,5/2,0	Бетонски пропуст. Узводно каскада и бетонска регулација, изграђено укосом у односу на пут. Низводно корито и пропуст густо обрасли купиним. Потребно прочистити низводно корито до 10 m.	3
23а	135.993	7606037, 4844582	средњи	-	Бели Тимок	Зајечар	-	-	Пропуст на узводној страни засут наносом и обрастао вегетацијом, низводно такође засут наносом. Потребно хитно чишћење.	2
27	137.255	7605921, 4843334	висок	Река	Бели Тимок	Зајечар	П	2,2/15,0	Мостић метална конструкција. Узводно и низводно зељаста вегетација у кориту. Потребно чишћење.	3

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
26	138.387	7605853, 4842230	висок	-	Бели Тимок	Зајечар	Ц	Ø 0,8	На узводној страни купина на улазу у пропуст. Низводно пропуст потпуно обрастао жбуњем, потребно чишћење.	3
25	138.878	7605723, 4841757	висок	-	Бели Тимок	Зајечар	Ц	Ø 0,8	Пропуст чист од наноса. Сви пропусци од Књажевца ка Зајечару су у равници. Канали поред пута су очишћени.	-
28	139.738	7605459, 4840940	висок	Селачка река	Бели Тимок	Зајечар	П	3,0/12,0	Мостић на речици која је пресушила. Метална конструкција и бетон. Узводно и низводно у кориту багрем, потребно чишћење.	3
29	140.656	7605091, 4840103	висок	Сува река	Бели Тимок	Зајечар	П	2,7/3,0	Бетонски пропуст. Узводно и низводно у кориту багрем. Потребно чишћење.	3
30	141.207	7604898, 4839589	висок	-	Бели Тимок	Књажевац	З	0,6/0,6	Бетонски пропуст, чист од наноса.	
<b>03518 _ Минићево (Витковац) (3518) - Минићево (Дебелица) (3519)</b>										
31	142.527	7604576, 4838301	висок	Коритска река	Бели Тимок	Књажевац	-	-	Мост на Коритској реци. Метална конструкција. Река пресушила. На мосту сензор са камером за мерење протицаја. Профил задовољава.	-



IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
32	143.783	7604271, 4837089	висок	-	Бели Тимок	Књажевац	З	2,0/3,0	Мост бетонски а унутра засвођен пропуст од КЦМ. На узводној страни жбуње закрчило улаз у пропуст, низводно чисто. Потребно чишћење.	3
<b>03519 _ Минићево (Дебелица) (3519) - Књажевац (Кална) (3520)</b>										
33	146.768	7603781, 4834175	висок	Јелашничка река	Бели Тимок	Књажевац	Мост	-	Бетонски мост на речици, велики профил.	-
34	150.074	7603816, 4830888	висок	-	Бели Тимок	Књажевац	З	2,0/5,0	Пропуст чист.	-
35	150.429	7603719, 4830548	висок	Ђевински поток	Бели Тимок	Књажевац	-	-	Пропуст је ниско од пута. Густо обрастао жбуњем са обе стране, не угрожава пут. Потребно чишћење.	3
36	151.999	7603485, 4829001	висок	Сиња река	Бели Тимок	Књажевац	Мост	4,0/17,0	Мост, метална конструкција на речици. Корито чисто. Метална конструкција зарђала, потребно да се офарба.	4
<b>03520 _ Књажевац (Кална) (3520) - Књажевац (3521)</b>										
37	155.188	7602568, 4826072	висок	Трговишки Тимок	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	Мост	-	Мост на Трговишком Тимоку у Књажевцу. Велики отвор, мост има три мостовска стуба.	-
<b>03521 _ Књажевац (3521) - Сврљиг (3522)</b>										

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
39	156.440	7602067, 4824957	средњи	-	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Књажевац	Мост	-	Мост који је и надвожњак изнад пута. Има велики распон али испод моста има наслагана дрва, остали материјал и куће.	8
40	158.051	7600871, 4824097	висок	Сврљишки Тимок	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Књажевац	Мост	-	Мост на Сврљишком Тимоку. Велики распон моста, испод је регулисано корито реке.	-
41	158.784	7600353, 4823578	висок	Сврљишки Тимок	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Књажевац	-	-	Мост на Сврљишком Тимоку. Велики отвор моста.	-
42	161.283	7599355, 4821401	средњи	-	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Књажевац	3	2,0/3,0	Бетонски пропуст. Потребно чишћење од траве.	3
42a	161.430	7599272, 4821323	средњи	-	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Књажевац	3	2,0/3,0	Засвођен бетонски пропуст. Са узводне стране густо жбуње и дрвеће, са низводне стране зељаста вегетација. Потребно чишћење.	3
45	180.541	7593532, 4810061	висок	-	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Сврљиг	-	-	Неприступачан пропуст због густе жбунасте вегетације. Код чишћења канала пута, набацано трње узводно од пропуста. Потребно чишћење.	3;7

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
44	180.891	7593191, 4810017	висок	-	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Сврљиг	-	-	Пропуст неприступачан због густе вегетације. При дну испада камење у десној обали. Санирати десну обалу.	5
43	183.637	7591518, 4808532	висок	Сврљишки Тимок	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Сврљиг	Мост	-	Мост на Сврљишком Тимоку у Сврљигу. Мост је лучни од КЦМ. Отвор задовољава.	-
<b>03523 _ Сврљиг (Попшица) (3523) - Малча (3524)</b>										
48	185.187	7590394, 4807827	висок	-	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Сврљиг	З	1,0/1,0	Узводно регулација од камена. Узводно и низводно пропуст обрастао густом травом. Потребно чишћење.	5
49	186.914	7588908, 4807348	висок	-	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Сврљиг	Ц	1,0	Узводно и низводно обрасло густим жбуњем. Потребно чишћење.	3
51	188.524	7587482, 4806638	средњи	Слатин поток	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Сврљиг	П	1,0/1,5	Бетонски пропуст. Узводно и низводно корито обрасло жбуњем. Потребно чишћење.	3
52	189.096	7586944, 4806475	висок	Паравачка река	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Сврљиг	П	3,4/3,0	Бетонски мост на Правачкој реци. Отвор моста обрастао жбуњем. Корито обрасло жбуњем. Потребно чишћење.	3
<b>Параћин - Бољевац - Зајечар - државна граница са Бугарском (гранични прелаз Вршка Чука) (I Б - 36)</b>										

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
<b>03603 _ Грза (3602) - Стража (3603)</b>										
53	22.288	7555389, 4855512	средњи	-	Црни Тимок	Бољевац	З	1,5/2,5	Пропуст чист.	-
<b>03604 _ Стража (3603) - Мирво (3604)</b>										
65	33.375	7564109, 4850945	висок	Велика Суваја	Црни Тимок	Бољевац	П	2,5/15,0	Бетонски пропуст. Густа трава у кориту узводно и низводно, такође има и дрвећа. Потребно чишћење.	3;7
64	33.629	7564319, 4850803	врло висок	Лопушњански поток	Црни Тимок	Бољевац	З	1,0/0,9	Бетонски пропуст, чист од наноса. На узводној страни набацано грање, потребно чишћење.	7
62	34.903	7565520, 4850422	висок	-	Црни Тимок	Бољевац	П	2,8/4,0	Бетонски пропуст. Профил чист.	-
63	35.852	7566409, 4850178	врло висок	Луковица	Црни Тимок	Бољевац	П	2,0/14,5	Бетонски пропуст. Набацан шљунак у профилу пропуста. Потребно чишћење.	2
61	36.454	7567000, 4850206	врло висок	Дубоки поток	Црни Тимок	Бољевац	З	1,7/3,0	Бетонски пропуст. Узводно и низводно корито и пропуст чисти.	-
60	36.905	7567364, 4850466	врло висок	Мартин поток	Црни Тимок	Бољевац	З	1,6/4,0	Бетонски пропуст. Узводно бетон у распадању, низводно пропуст улази у цев Ø 0,6. Потребна обнова целог пропуста.	12
59	37.087	7567528, 4850544	врло висок	Парковски поток	Црни Тимок	Бољевац	П	1,8/2,5	Пропуст чист од наноса.	-

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
57	37.580	7567967, 4850765	висок	-	Црни Тимок	Бољевац	З	0,8/1,0	Бетонски пропуст. Узводно од пропуста бетонски праг у кориту који спречава формирање јаруге. Зид је поткопан и срушиће се. Потребно санирање прага.	13
56	38.377	7568637, 4851185	врло висок	Широка Падина	Црни Тимок	Бољевац	З	1,4/2,0	Бетонски пропуст. По дну има наноса дебљине око 20 см. Потребно чишћење.	1
55	39.314	7569555, 4851333	врло висок	Свињски поток	Црни Тимок	Бољевац	З	2,0/2,5	Бетонски пропуст. Има мало наноса по дну са узводне стране. Потребно чишћење наноса из пропуста.	1
54	39.632	7569867, 4851381	висок	Слани поток	Црни Тимок	Бољевац	З	2,6/3,0	Бетонски пропуст. Узводно у кориту густа трава и мало наноса, низводно грање у кориту и ретко жбуње. Потребно чишћење.	3;7
<b>03605 _ Мирово (3604) - Бољевац (3605)</b>										
68	42.124	7571893, 4852398	висок	Мировштица	Црни Тимок	Бољевац	Мост	-	Бетонски мост. Профил задовољава. Уклонити ситно дрвеће у кориту испод моста.	3
67	45.996	7575088, 4853654	средњи	Змијанац	Црни Тимок	Бољевац	З	2,4/3,0	Бетонски пропуст. Узводно и низводно дрвеће у кориту, потребно хитно	2

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
									чишћење.	
<b>03606 _ Бољевац (3605) - Валакоње (3606)</b>										
71	49.113	7577190, 4855350	висок	Арнауца	Црни Тимок	Бољевац	Мост	-	Велики бетонски мост. Профил задовољава.	
70	51.410	7577213, 4857520	средњи	-	Црни Тимок	Бољевац	З	1,8/1,8	Бетонски пропуст. Узводно и низводно у кориту густо жбуње и зељаста вегетација. Потребно чишћење.	3
69	51.579	7577251, 4857682	средњи	-	Црни Тимок	Бољевац	-	-	Пропуст ниско испод пута, обрастао густим жбуњем. Неприступачан. Потребно хитно чишћење.	2
<b>03607 _ Валакоње (3606) - Селиште (3607)</b>										
73	54.448	7578778, 4859877	висок	Огашу Сатулуј	Црни Тимок	Бољевац	Мост	-	Велики бетонски мост. Профил задовољава.	-
81	56.047	7580139, 4860665	висок	Огашу Куљорда	Црни Тимок	Бољевац	П	0,5/4,0	Бетонски пропуст. Узводно улазна каскада за портал, изнад ње жбуње. У пропусту нанос слободно 0,5 m. Низводно зељаста вегетација. Потребно чишћење жбуња, наноса и зељасте вегетације.	1;3

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
80	57.171	7581100, 4861233	висок	Паралво	Црни Тимок	Бољевац	П	1,4/4,0	Бетонски пропуст. У пропусту нанос, грање и тања стабла, низводно густа зељаста вегетација. Потребно хитно чишћење.	2
79	57.902	7581735, 4861583	висок	-	Црни Тимок	Бољевац	П	0,9/3,0	Бетонски пропуст. У пропусту и низводно у кориту густа зељаста вегетација. Потребно чишћење.	3
74	58.664	7582410, 4861929	средњи	-	Црни Тимок	Бољевац	З	2,0/3,0	Бетонски пропуст. Низводно дрвеће у кориту и профилу пропуста. Потребно чишћење.	3
78	60.337	7583847, 4862779	висок	Арнауга	Црни Тимок	Бољевац	П	6,0/12,0	Бетонски мост. Узводно густо шибље, низводно у кориту багеми и врба. Потребно чишћење.	3
77	62.797	7586099, 4863649	висок	Даволски поток	Црни Тимок	Бољевац	-	-	Пропуст је ниско испод пута. Узводно и низводно обрастао густим жбуњем, неприступачан. Потребно хитно чишћење.	2
76	63.755	7586953, 4864074	висок	Осничка река	Црни Тимок	Бољевац	П	3,0/13,0	Бетонски мост. Узводно на обалама жбуње у профилу моста багрем. Низводно врбе у профилу. Потребно	3



IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
									чишћење.	
75	65.517	7588438, 4864920	висок	-	Црни Тимок	Бор	П	0,8/1,0	Бетонски пропуст. Узводно у кориту нанос и зељаста вегетација, низводно зељаста вегетација и жбуње. Пропуст засут наносом. Потребно хитно чишћење.	2
<b>03608 _ Селиште (3607) - Гамзиградска Бања (3608)</b>										
87	66.617	7589467, 4864867	висок	Љубићев поток	Црни Тимок	Бор	П	0,8/1,0	Бетонски пропуст. Узводно и низводно зељаста вегетација и нанос. Потребно чишћење.	1;3
86	66.804	7589650, 4864828	висок	Црни Тимок	Црни Тимок	Бор	Мост	-	Велики бетонски мост. Профил задовољава.	-
85	67.582	7590170, 4865275	висок	Црни Тимок	Црни Тимок	Бор	Мост	-	Велики бетонски мост. Профил задовољава.	-
84	68.666	7591094, 4865153	висок	Црни Тимок	Црни Тимок	Бор	Мост	-	Велики бетонски мост. Профил задовољава.	-
83	69.396	7591712, 4865438	висок	Црни Тимок	Црни Тимок	Бор	Мост	-	Велики бетонски мост. Профил задовољава.	-
82	71.521	7593420, 4865824	висок	Црни Тимок	Црни Тимок	Бор	Мост	-	Велики бетонски мост. Профил задовољава.	-

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
82a	71.956	7593835, 4865695	висок	Црни Тимок	Црни Тимок	Бор	Мост	-	Велики бетонски мост. Балвани у кориту реке низводно. Уклонити балване. Профил задовољава.	7
<b>03609 _ Гамзиградска Бања (3608) - Гамзиград (3609)</b>										
89	73.315	7594835, 4865010	висок	Црни Тимок	Црни Тимок	Зајечар	Мост	-	Велики бетонски мост у кривини, код Гамзиградске бање. Профил задовољава.	-
88	75.483	7595760, 4864058	висок	Црни Тимок	Црни Тимок	Зајечар	Мост	-	Велики бетонски мост. Профил задовољава.	-
90	75.930	7596181, 4864188	висок	Селишки поток	Црни Тимок	Зајечар	З	3,5/4,0	Пропуст од КЦМ. У кориту и пропусту ситан нанос. Узводно и низводно на обали корита жбуње. Потребно чишћење.	1;3
<b>03611 _ Звездан (3610) - Лубница (3611)</b>										
92	80.783	7598961, 4861780	висок	-	Црни Тимок	Зајечар	П	1,2/2,0	Пропуст чист.	-
91	82.203	7600133, 4861636	висок	Рајин поток	Црни Тимок	Зајечар	П	2,0/2,0	Бетонски пропуст, чист.	-
<b>03612 _ Лубница (3611) - Зајечар (Шљивар) (3612)</b>										
93	82.591	7600497, 4861626	висок	-	Црни Тимок	Зајечар	Ц	Ø 1,2	Пропуст од бетона, узводно дрвеће у кориту, низводно чисто. Потребно уклонити дрвеће.	3
<b>03613o1 _ Зајечар (Шљивар) (3612) - Зајечар (Вршка Чука) (3612.1)</b>										
94	83.866	7601666, 4862124	висок	-	Црни Тимок	Зајечар	П	2,3/3,0	Пропуст од бетона и КЦМ. Низводно жбуње у кориту.	3

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
									Потребно чишћење.	
<b>03614 _ Зајечар (Вршка Чука) (3516) - граница СРБ/БУГ (Вршка Чука) (3613)</b>										
97	87.012	7604346, 4861663	висок	Бели Тимок	Бели Тимок	Зајечар	Мост	-	Бетонски мост. Велики профил, задовољава.	-
96	88.056	7605352, 4861585	средњи	Лилића јаз	Тимок - непосредни	Зајечар	П	1,4/5,0	Бетонски пропуст. Узводно и низводно густа зељаста вегетација у кориту а нанос у пропусту. Потребно чишћење.	1;3
95	88.536	7605825, 4861509	висок	Прлитски поток	Тимок - непосредни	Зајечар	П	1,4/7,0	Бетонски пропуст. Узводно и низводно густа зељаста вегетација у кориту а нанос у пропусту. Потребно чишћење.	1;3
<b>Селиште - Бор - Зајечар (I Б - 37)</b>										
<b>03701 _ Селиште (3607) - Брестовац (3701)</b>										
103	0.151	7588439, 4865098	висок	Шарбановачка река	Црни Тимок	Бор	Мост	-	Бетонски мост на Црном Тимоку. Профил задовољава.	-
100	12.282	7586176, 4876437	висок	Огашу Брестовац	Црни Тимок/Брестовачка река	Бор	-	-	Пропуст је дубоко испод пута, густо обрастао жбуњем и дрвећем, неприступачан. Потребно хитно чишћење.	2
99	12.827	7586401, 4876916	висок	-	Црни Тимок/Брестовачка река	Бор	-	-	Пропуст је дубоко испод пута, густо обрастао жбуњем и дрвећем,	2

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
									неприступачан. Потребно хитно чишћење.	
98	13.015	7586504, 4877073	висок	-	Црни Тимок/Брестовачка река	Бор	3	1,0/0,8	У пропусту има наноса око 12 см. Обрастао зељастом вегетацијом. Потребно чишћење од вегетације и наноса.	1;3
102	14.037	7586499, 4878050	висок	Огашу Бугарин	Црни Тимок/Брестовачка река	Бор	Мост	-	Бетонски мост у кривини. Густо дрвеће испод моста. Потребно чишћење.	3
101	14.892	7586758, 4878605	висок	Брестовачка река	Црни Тимок/Брестовачка река	Бор	Мост	-	Бетонски мост у кривини на скретању за Брестовац. Густо дрвеће испод моста. Потребно чишћење.	3
<b>03702 _ Брестовац (3701) - Бор (3702)</b>										
105	15.602	7587430, 4878366	висок	-	Црни Тимок/Брестовачка река	Бор	-	-	Пропуст је ниско испод пута густо обрастао са обе стране дрвећем и жбуњем, неприступачан. Потребно хитно чишћење.	2
104	16.941	7588459, 4878626	висок	-	Црни Тимок/Брестовачка река	Бор	Мост	-	Велики бетонски мост, распон око 100 m са више стубова преко долине. Дрвеће испод моста треба да се посече.	3

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
<b>03703 _ Бор (3702) - Вражогрнац (Бор) (3512)</b>										
108	34.636	7599976, 4869767	висок	-	Тимок - непосредни	Зајечар	Ц	Ø 1,0	Пропуст чист од наноса и вегетације.	-
106	38.969	7603893, 4868033	висок	Суводолска река	Тимок - непосредни	Зајечар	П	4,0/14,0	Бетонски мостић. Профил велики али у кориту узводно и низводно врбе, бела топола и жбуње. Потребно чишћење.	3
<b>Братинац - Салаковац - Мало Црниће - Петровац на Млави - Жагубица - Брстовац (II А - 161)</b>										
<b>16108 _ Жагубица (16105) - Борско Језеро (16106)</b>										
124	102.393	7576992, 4891011	висок	Црвена река	Бела река	Бор	-	-	Пропуст врло ниско од пута, неприступачан због густе вегетације на обе стране. Потребно чишћење од вегетације.	3
125	102.835	7577051, 4890626	средњи	-	Бела река	Бор	-	-	Пропуст врло ниско од пута, неприступачан због густе вегетације на обе стране. Потребно чишћење од вегетације.	3
126	104.453	7577499, 4889392	висок	Мала црвена река	Бела река	Бор	Ц	0,8	Корито на узводној и низводној страни обрасло зељастом вегетацијом. Потребно чишћење од вегетације.	3
127	105.461	7578015, 4888996	висок	-	Бела река	Бор	Ц	0,8	Корито на узводној и низводној страни обрасло зељастом вегетацијом.	3

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
									Потребно чишћење од вегетације.	
128	107.514	7579527, 4888723	средњи	-	Црни Тимок/Брестовачка река	Бор	Ц	0,8	Узводно од цеви набацан отпад после сече и пала стабла у корито. На низводној страни густа биљна вегетација и дрвеће. Потребно чишћење корита од отпада и вегетације.	1;3;7
123	109.453	7580406, 4887131	висок	Казанов поток	Црни Тимок/Брестовачка река	Бор	П	2,2/5,5	Плочаст бетонски пропуст. Узводно и низводно у кориту ретко жбуње. По дну пропуста има наноса. Потребно чишћење од наноса и вегетације.	1;3
129	109.541	7580394, 4887044	висок	-	Црни Тимок/Брестовачка река	Бор	П	0,6/1,0	Пропуст је плочаст бетонски а унутар њега један мањи засвођени, са датим димензијама. У пропусту има наноса. Са узводне и низводне стране корито густо обрасло зељастом вегетацијом. Потребно чишћење од наноса и вегетације.	1;3

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
130	111.139	7580660, 4885803	врло висок	Огашу Прибоју	Црни Тимок/Брестовачка река	Бор	П	3,8/5,0	Плочаст бетонски пропуст у кривини. Узводно и низводно корито обрасло густим жбуњем. Потребно чишћење од вегетације.	3
122	112.283	7580812, 4884827	висок	Огашу Јеви	Црни Тимок/Брестовачка река	Бор	П	2,6/5,0	Плочаст бетонски пропуст. Узводно густо дрвеће у кориту. Потребно чишћење са обе стране.	3
<b>16109 _ Борско Језеро (16106) - Брестовачка Бања (16107)</b>										
135	114.972	7580236, 4882955	висок	-	Црни Тимок/Брестовачка река	Бор	Ц	1,0	Узводно и низводно од цеви у кориту густа зељаста вегетација. Цев је засута наносом око 50 %. Потребно очистити од наноса и вегетације.	1;3
134	115.329	7580574, 4882961	средњи	-	Црни Тимок/Брестовачка река	Бор	-	-	Пропуст је врло ниско испод пута. Корито са обе стране густо обрасло дрвећем и жбуњем. Пропуст неприступачан. Треба очистити корито са обе стране по 10 m.	3



IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
133	117.619	7582443, 4882006	висок	-	Црни Тимок/Брестовачка река	Бор	П	4,0/5,0	Плочаст бетонски пропуст. Узводно и низводно корито густо обрасло дрвећем. Треба очистити корито са обе стране по 10 m.	3
132	117.995	7582590, 4881668	висок	-	Црни Тимок/Брестовачка река	Бор	-	-	Пропуст је врло ниско испод пута. Корито са обе стране густо обрасло дрвећем и жбуњем. Пропуст неприступачан. Треба очистити корито са обе стране по 10 m.	3
131	118.914	7583241, 4881046	висок	Огашу Дрики	Црни Тимок/Брестовачка река	Бор	Ц	0,8	Са узводне и низводне стране пропуста корито обрасло густим жбуњем, што знатно смањује капацитет пропуста. Потребно да се очисти.	3
<b>16110 _ Брестовачка Бања (16107) - Брестовац (3701)</b>										
139	120.245	7584080, 4880128	висок	Брестовачка река	Црни Тимок/Брестовачка река	Бор	П	5,0/11,0	Бетонски мостић, корито чисто. На 1,5 m испод ДИК-а постављене су две цеви преко профила. Тиме се смањује протицајни капацитет.	6

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
138	122.553	7586039, 4879616	висок	Ружана	Црни Тимок/Брестовачка река	Бор	З	6,0/5,0	Пропуст од КЦМ, профил задовољава.	
137	122.876	7586230, 4879359	висок	-	Црни Тимок/Брестовачка река	Бор	П	1,0/0,5	Плочаст пропуст од КЦМ. Чист од наноса обални зидови попустили, треба да се поправе.	5
<b>Поречки мост - Клокочевац - Милошева Кула - Заграђе - Рготина - Вражогрнац - Зајечар - Звездан (II А - 165)</b>										
<b>16502 _ Милошева Кула (3314) - Лука (16501)</b>										
140	29.784	7595811, 4892576	средњи	-	Бела река	Бор	З	-	Пропуст је врло ниско испод пута, густо обрастао дрвећем и жбуњем, недоступан. Потребно хитно чишћење.	2
<b>16503 _ Лука (16501) - Заграђе (16502)</b>										
159	31.208	7596383, 4891337	врло висок	Лучка река	Бела река	Бор	П	3,5/10,0	Бетонски мостић. Узводно и низводно густо жбуње у кориту блокира пропуст. Потребно чишћење.	3
158	31.354	7596413, 4891196	средњи	-	Бела река	Бор	З	1,0/1,1	Узводно од пропуста набацано грање у кориту. Низводно нанос до пола висине пропуста а у кориту густо жбуње. Потребно чишћење од наноса грања и жбуња.	1;3;7

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
157	31.769	7596572, 4890817	средњи	-	Бела река	Бор	П	2,3/4,0	Бетонски пропуст. Са узводне и низводне стране у кориту густо жбуње блокира пропуст. Потребно чишћење.	3
154	33.848	7596503, 4888890	висок	Топљански поток	Бела река	Бор	П	3,3/11,0	Бетонски мостић. На низводној страни у кориту жбуње и дрвеће. Потребно чишћење.	3
155	33.866	7596536, 4889492	висок	-	Бела река	Зајечар	П	1,1/4,0	Узводно и низводно густо жбуње прекрило потпуно пропуст. Потребно хитно чишћење.	2
153	34.787	7596914, 4888072	врло висок	Ћенетски поток	Бела река	Бор	Ц	Ø 1,0	Узводно цев скоро засута консолидовним наносом па је слободно само 0,3 m. Са низводне стране слободно 0,6 m. Потребно чишћење.	1
152	35.174	7597115, 4887747	висок	Равка река	Бела река	Бор	П	4,0/12,0	Бетонски пропуст. Узводно огромна топола и жбуње у кориту. Потребно хитно чишћење. (Сеча тополе и уклањање наноса)	2

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
151	35.763	7597316, 4887206	висок	Вељков поток	Бела река	Бор	П	1,0/5,0	Бетонски пропуст. У кориту узводно и низводно од пропуста консолидован нанос обрастао жбуњем и зељастом вегетацијом. Потребно чишћење од наноса и вегетације.	1;3
150	36.554	7597610, 4886476	висок	Огашу Петрика	Бела река	Бор	П	1,2/5,0	Бетонски пропуст. Узводно у кориту нагомилан косолидован нанос обрастао травом и жбуњем. Низводно такође. Треба очистити пропуст од наноса и вегетације.	1;3
149	37.397	7597874, 4885687	висок	Михајлов поток	Бела река	Бор	П	1,8/7,0	Бетонски пропуст. Низводно од њега мало ужи стари пропуст од КЦМ. Доста консолидованог наноса у пропусту те је слободно само 1,8 m. Узводно у кориту жбуње, низводно дрвеће. Потребно чишћење од наноса и вегетације.	1;3
148	38.881	7598141, 4884236	висок	Џакићев поток	Бела река	Бор	З	1,7/2,0	Узводно у кориту набацано грање, низводно зељаста	3;7

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
									вегетација потребно чишћење.	
147	39.882	7598182, 4883242	висок	-	Бела река	Бор	Ц	Ø 1,4	Цев пуна наносом. Слободно само 0,8 m. Узводно и низводно у кориту жбуње. Потребно чишћење од наноса и жбуња.	1;3
146	40.247	7598134, 4882879	средњи	-	Бела река	Бор	Ц	Ø 1,4	Цев са узводне стране засута наносом па је слободно само 0,4 m. Низводно зељаста вегетација у кориту. Потребно хитно чишћење.	2
145	40.597	7598018, 4882585	висок	Равка река	Бела река	Бор	П	4,5/26,0	Метални мост на реци поред фабрике каолина. Обални зидови и централни стуб од КЦМ. Профил задовољава.	-
144	42.153	7597006, 4881696	висок	Бигрен	Бела река	Бор	П	3,7/10,0	Бетонски мостић у селу Доња бела река. На висини 3,2 m од дна постављене три цеви у профилу мостића. У кориту узводно и низводно од пропуста густа зељаста вегетација. Потребно чишћење.	3

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
142	43.031	7597076, 4880847	висок	Равка река	Бела река	Бор	П	3,5/20,0	Мост са бетонском плочом а обални зидови и стуб у реци од КЦМ. У кориту узводно зеластва вегетација, низводно врбе. Потребно чишћење.	3
143	43.801	7597305, 4880119	висок	Бук	Бела река	Бор	П	2,5/3,0	Бетонски пропуст. На висини 1,7 m од дна преко профила постављена цев. Узводно и низводно од пропуста жбуње у кориту. Потребно чишћење.	3;6
141	48.262	7598372, 4876574	висок	Бела река	Бела река	Зајечар	П	-	Бетонска плоча моста у распадању. Потребна санација бетонске плоче.	5
<b>16504 _ Заграђе (16502) - Рготина (3511)</b>										
163	53.366	7601646, 4874580	висок	-	Бела река	Зајечар	П	5,0/8,0	Мостић од бетона и КЦМ. Узводно и низводно у кориту дрвеће, потребно чишћење.	3
162	54.747	7602558, 4873963	висок	-	Бела река	Зајечар	П	1,0/1,0	Бетонски пропуст. Узводно на 0,5 m висине постављена цев преко профила. Узводно и низводно густа трава у кориту. Потребно чишћење.	3;6

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
161	54.930	7602659, 4873810	висок	-	Бела река	Зајечар	П	1,1/2,0	Узводно пропуст блокира густа трава. Низводно на пола висине пропуста постављена цев преко целог профила. Низводно набацана земља која блокира пола ширине пропуста. Потребно чишћење.	1;3;6
160	56.691	7603519, 4872279	висок	Головачки поток	Бела река	Зајечар	П	2,2/6,0	Бетонски мостић. Узводно и низводно од пропуста корито обрасло густом високом биљном вегетацијом и жбуњем. Потребно хитно чишћење.	2
<b>16505 _ Рготина (3511) - Вражогрнац (3513)</b>										
164	63.215	7605762, 4867576	висок	Алапин	Тимок - непосредни	Зајечар	Мост	-	Мост од КЦМ са два лука и једним стубом у средини од КЦМ. Профил задовољава. Ограда на мосту од бетона у распадању. Потребно санирање ограде.	4
<b>16506 _ Зајечар (Звездан) (3514) - Звездан (3610)</b>										
165	67.508	7600983, 4863553	висок	-	Црни Тимок	Зајечар	П	1,9/1,5	Бетонски пропуст. Узводно корито чисто. Низводно густо жбуње и пластична цев Ø 0,3 m у профилу пропуста. Потребно	3;6



IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
									чишћење.	
166	70.948	7597811, 4862594	висок	Црни Тимок	Црни Тимок	Зајечар	Мост	-	Бетонски мост са три стуба у кориту и обалним зидовима од КЦМ. Профил задовољава.	-
<b>Бор - Заграђе (II А - 166)</b>										
<b>16602 _ Бор (Јасиково) (16601) - Заграђе (16502)</b>										
169	4.999	7593853, 4877963	висок	Борска река	Бела река	Бор	П	4,0/14,0	Бетонски мост на Борској реци у Слатини. Узводно и низводно у кориту жбуње и дрвеће. Потребно чишћење.	3
167	9.017	7597279, 4876848	висок	Борска река	Бела река	Бор	П	-	Мост на Борској реци са два стуба у кориту. Тренутно се изводе радови на санацији моста. Профил задовољава.	-
168	10.183	7598310, 4876356	висок	Огашу Љечица	Бела река	Зајечар	П	3,0/8,0	Бетонски пропуст. Узводно и низводно жбуње у кориту. Потребно чишћење.	3
<b>Веза са државним путем 33 - Вељково - Шипиково - Зајечар - Леновац - Бучје(II А - 169)</b>										
<b>16901 _ Вељково (3320) - Зајечар (Велики Извор) (3515)</b>										
171	0.126	7628554, 4891791	висок	Сиколска река	Сиколска река	Неготин	П	4,0/10,0	Бетонски пропуст. У кориту пуно отпада, грања и дрвећа. Потребно чишћење.	1;3

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
172	3.741	7628730, 4888553	средњи	Хајдучки поток	Тимок - непосредни	Неготин	П	2,4/6,0	Бетонски плоча, обални зидови од КЦМ. Узводно и низводно густа биљна вегетација. Потребно чишћење.	3
173	8.071	7626091, 4887366	висок	Бучки поток	Тимок - непосредни	Неготин	Ц	Ø 2,0	Узводно и низводно у кориту барска вегетација. Потребно чишћење.	3
174	8.448	7626064, 4887019	висок	Овчарски поток	Тимок - непосредни	Неготин	П	3,0/3,0	Бетонска плоча и обални зидови од КЦМ. Узводно купина у кориту а низводно дрвеће. Потребно чишћење.	3
175	9.414	7626155, 4886087	средњи	-	Тимок - непосредни	Неготин	П	0,9/5,0	Бетонски пропуст. Узводно и низводно густо жбуње. Нанос у пропусту. Потребно хитно чишћење.	2
176	9.605	7626164, 4885898	низак	-	Тимок - непосредни	Неготин	-	-	Пропуст затрпан наносом а пут се обрушио на обе стране. Потребна хитна санација пута и пропуста.	12
177	9.919	7626111, 4885595	средњи	Тричковац	Тимок - непосредни	Неготин	П	2,3/3,0	Бетонски пропуст. Узводно и низводно бетонска регулација у дужини од 10 m али 50% затрпана наносом. Потребно чишћење од наноса.	1

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
178	11.118	7625815, 4884512	висок	-	Тимок - непосредни	Неготин	Ц	Ø 0,8	По дну пропуста, наноса дебљине око 10 cm. Потребно чишћење од наноса.	1
196a	16.461	7622306, 4883984	висок	-	Тимок - непосредни	Неготин	П	3,4/2,5	Бетонски пропуст. Узводно у кориту пар стабала, низводно пало једно стабло. Потребно чишћење.	3;7
196	16.943	7621946, 4884242	висок	Таманички поток	Тимок - непосредни	Неготин	П	0,5/9,0	Бетонски пропуст. Пола ширине пропуста затрпано наносом. У кориту набацано грање. Потребно хитно чишћење.	2
184	18.937	7621183, 4883419	висок	Тимок	Тимок - непосредни	Неготин	Мост	-	Мост од металне конструкције, бетонски стуб у средини корита. Профил задовољава.	-
182	20.883	7621432, 4881818	висок	Баћевачка река	Тимок - непосредни	Неготин	П	1,0/8,0	Бетонска плоча, зидови од КЦМ. У пропусту ђубре и пуно пластичних флаша. Потребно хитно чишћење.	2
179	22.015	7620873, 4880948	висок	Кутавица	Тимок - непосредни	Неготин	П	2,0/9,0	Бетонски пропуст. Узводно и низводно набацано посечено дрвеће и грање. Такође ђубре у кориту. Метална ограда пропуста зарђала. Потребно чишћење корита и	1;4;7

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
									фарбање металне ограде.	
180	22.744	7620769, 4880264	средњи	-	Тимок - непосредни	Неготин	Ц	Ø 0,8	Цев затрпана наносом са низводне стране. Узводно дрвеће и нанос у цеви. Потребно хитно чишћење.	2
181	24.087	7621087, 4879017	висок	Манастирски поток	Тимок - непосредни	Зајечар	П	5,0/4,0	Бетонска плоча, обални зидови од КЦМ. Узводно и низводно ђубре у кориту.	1
181a	26.426	7620426, 4877340	средњи	-	Тимок - непосредни	Зајечар	-	-	Кориту узводно и низводно обрасло густом вегетацијом. Пропуст неприступачан. Потребно хитно чишћење.	2
183	30.724	7617822, 4877420	висок	Браћевачка река	Тимок - непосредни	Зајечар	П	2,2/4,0	Бетонски пропуст. Пропуст и корито чисти.	-
185	32.531	7616321, 4877663	висок	Селски поток	Тимок - непосредни	Зајечар	П	2,6/8,0	Бетонска плоча, обални зидови и стуб у средини од КЦМ. Узводно посечено грање и дрвеће у кориту, низводно жбуње. Потребно чишћење.	3;7

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
187	46.230	7610738, 4870005	врло висок	-	Тимок - непосредни	Зајечар	П	1,3/1,5	Бетонска плоча, обални зидови од КЦМ, низводно грање у кориту. Потребно чишћење.	7
186	46.942	7610092, 4870071	врло висок	Ваља Маре	Тимок - непосредни	Зајечар	П	2,8/7,0	Пропуст бетонски. 2/3 ширине пропуста под наносом дебљине 1 m. Потребно чишћење.	1
188	48.167	7609100, 4869419	висок	-	Тимок - непосредни	Зајечар	Ц	Ø 0,6	Пола цеви засуто наносом, низводно цев затрпана наносом. Потребно хитно чишћење.	2
189	49.121	7608575, 4868701	висок	Вучак	Тимок - непосредни	Зајечар	П	4,0/5,0	Бетонски пропуст. Узводно љубре у кориту, метална ограда пропуста зарђала. Потребно чишћење и фарбање металне ограде.	1;4
190	50.045	7608186, 4867908	висок	Безданица	Тимок - непосредни	Зајечар	П	3,1/7,0	Бетонски пропуст. Низводно грање у кориту и цев Ø 0,3 m преко профила. Потребно чишћење.	7;6
191	50.839	7607678, 4867390	висок	-	Тимок - непосредни	Зајечар	Ц	Ø 1,4	У цеви 20 cm наноса. Узводно корито густо обрасло купиним а низводно врбом. Потребно чишћење.	1;3
192	52.043	7607178, 4866331	висок	Криви поток	Тимок - непосредни	Зајечар	П	0,8/4,0	Бетонски пропуст. Нанос у кориту, скоро затрпао пропуст, хитно	2

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
									чишћење.	
193	53.086	7607117, 4865330	висок	Дубоки до	Тимок - непосредни	Зајечар	П	1,6/25	Бетонски мостић, дно поплочано. Узводно нанос у кориту и густа трава. Потребно чишћење.	1;3
195	55.613	7605245, 4863956	средњи	Лилића јаз	Тимок - непосредни	Зајечар	П	-	Пропуст затрпан. Хитно чишћење.	2
197	55.826	7605039, 4863923	висок	Бели Тимок	Бели Тимок	Зајечар	Мост	-	Бетонска плоча и метална конструкција са два бетонкса стуба. Профил задовољава.	-
<b>16902 _ Зајечар (Шљивар) (3612) - Бучје (16901)</b>										
198	60.180	7601371, 4858724	висок	Лубничка река	Бели Тимок	Зајечар	П	4,0/9,0	Бетонски пропуст, бетонска ограда моста, оштећена, види се арматура. Потребно санирање бетонског дела а метални део оградe да се офарба.	4
200	73.551	7593792, 4851720	висок	Леновачка река	Бели Тимок/Грлишка река	Зајечар	Мост	-	Плочаст мост на Леновачкој реци у селу Леновац. Обални зидови и стуб у кориту од КЦМ а плоча од бетона. Профил задовољава.	-

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
201	79.884	7591324, 4847755	висок	Јазвински поток	Бели Тимок/Грлишка река	Зајечар	П	2,6/6,0	Бетонски део ограде моста у распадању. Поток са узводне стране улази у пропуст под косином а густо врбово жбуње смањује протицајни профил. Потребно чишћење корита са узводне стране и санирање бетонске ограде.	3;4
202	80.965	7591077, 4846753	висок	-	Бели Тимок/Грлишка река	Зајечар	Ц	Ø 0,8	Цев 50 % затрпана наносом, потребно чишћење. Пропуст је у селу Ласово, у наставку даље пут је макадамски.	1
199	81.025	7591124, 4846724	врло висок	Братински поток	Бели Тимок/Грлишка река	Зајечар	Мост	3,0/12,0	Бетонски мост. Корито и пропуст чисти.	-
203	81.729	7591409, 4846132	врло висок	Митровска река	Бели Тимок/Грлишка река	Зајечар	2 x Ц	Ø 1,8	Узводно пропуст обрастао густим жбуњем. Нанос по дну цеви. Потребно чишћење.	1;3
204	82.442	7591279, 4845450	висок	-	Бели Тимок/Грлишка река	Зајечар	П	0,9/1,0	Низводно у кориту густо жбуње. Потребно чишћење.	3
209	82.925	7591175, 4844995	висок	Манастирски поток	Бели Тимок/Грлишка река	Зајечар	Ц	0,6	Узводно у кориту густо жбуње, а низводно дрвеће. Потребно чишћење.	3

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
210	83.466	7590996, 4844512	висок	-	Бели Тимок/Грлишка река	Зајечар	Ц	1,0	Цевасти пропуст је чист. Вода са падине пре пропуста излази директно на пут. Потребно урадити канал да вода иде на пропуст.	9
211	84.291	7591025, 4843704	висок	Сивац	Бели Тимок/Грлишка река	Зајечар	Ц	1,0	У цеви има наноса. Узводно корито обрасло густим жбуњем, потребно чишћење.	1;3
205	84.531	7590894, 4843509	врло висок	Митровска река	Бели Тимок/Грлишка река	Зајечар	2 x Ц	Ø 1,8	Корито узводно и низводно чисто.	-
212	84.724	7590851, 4843325	висок	Дубоки поток	Бели Тимок/Грлишка река	Зајечар	Ц	1,0	Корито и цев чисти.	-
206	84.970	7590797, 4843105	врло висок	Митровска река	Бели Тимок/Грлишка река	Зајечар	2 x Ц	Ø 1,8	Узводно набацано грање испред цеви. Цев и низводно корито чисти. Потребно очистити корито од грања.	7
207	85.418	7590885, 4842682	врло висок	Митровска река	Бели Тимок/Грлишка река	Зајечар	2 x Ц	Ø 1,8	Корито и цев чисти. Једна цев пробушена на коловозу, потребна санација цеви и коловоза.	5
208	87.047	7590715, 4841722	висок	-	Бели Тимок/Грлишка река	Зајечар	Ц	1,0	Бетонски портал узводно од цеви у распадању. Узводно у кориту густо жбуње. Потребно санација портала и	3;5



IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
									чишћење од жбуња.	
214	90.265	7591211, 4839408	висок	-	Бели Тимок	Књажевац	Ц	1,2	Корито обрасло густим жбуњем и дрвећем.	3
213	90.426	7591199, 4839248	висок	-	Бели Тимок	Књажевац	Ц	1,0	Узводно и низводно густо жбуње, потребно чишћење.	3
<b>Вукања - Алексинац - Сокобања - Књажевац (II А - 217)</b>										
<b>21705 _ Сокобања (Бољевац) (21703) - Књажевац (Глоговац) (21704)</b>										
220	81.522	7588282, 4827865	висок	-	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Књажевац	-	-	Пропуст ниско испод пута, обрастао густим жбуњем, неприступачан. Потребно хитно чишћење.	2
219	84.943	7591254, 4828235	висок	Тршинска река	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Књажевац	П	3,3/6,0	Бетонски пропуст. Узводно и низводно корито обрасло жбуњем и дрвећем. У кориту нема воде. Потребно чишћење.	3
218	89.067	7595271, 4828362	висок	Тршинска река	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Књажевац	П	2,0/6,0	Бетонски пропуст, узводно и низводно жбуње и дрвеће у кориту. Потребно чишћење.	3
217	90.335	7596470, 4828234	висок	Тршинска река	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Књажевац	П	2,6/14,0	Бетонски мост, узводно и низводно корито обрасло жбуњем и понеко дрво. Потребно чишћење.	3

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
216	91.627	7597652, 4827882	висок	Река	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Књажевац	П	5,0/7,0	Бетонски пропуст на потоку са металном оградом на коловозу. Корито без воде. Узводно густо дрвеће у кориту, низводно жбуње. Потребно чишћење.	3
<b>21707 _ Књажевац (Бучје) (21705) - Књажевац (3521)</b>										
222	97.660	7601903, 4825803	висок	Сврљишки Тимок	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Књажевац	Мост	-	Бетонски мост на Трговишком Тимоку у Књажевцу. Профил задовољава.	-
<b>Бољевац - Ртањ - Сокобања - Врело - Горња Топоница (II А - 218)</b>										
<b>21801 _ Бољевац (3605) - Бољевац (Бољевац Село) (21801)</b>										
223	0.428	7577476, 4854867	висок	Арнаута	Црни Тимок	Бољевац	П	-	Мост на реци Арнаути, бетонски у кривини. Испод регулација са двоструким коритом, чиста.	-
<b>21802 _ Бољевац (Бољевац Село) (21801) - Ртањ (21802)</b>										
224	0.919	7577615, 4854470	висок	Арнаута	Црни Тимок	Бољевац	П	-	Мост у Бољевцу на реци Арнаути. Велики распон моста а испод регулација са двоструким коритом. Чисто корито.	-
225	4.503	7577154, 4851195	средњи	Илинска река	Црни Тимок	Бољевац	П	1,1/2,5	Плочаст бетонски пропуст, са обе стране обрастао зељастом вегетацијом. Низводно од пропуста жбуње и	3

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
									дрвеће. Потребно чишћење.	
<b>21803 _ Ртањ (21802) - Сокобања (Бољевац) (21703)</b>										
226	10.720	7576574, 4846571	средњи	-	Црни Тимок	Бољевац	Ц	Ø 0,6	Цеваст пропуст са обе стране обрастао зељастом вегетацијом. Потребно чишћење.	3
227	11.027	7576638, 4846276	средњи	Рашинац	Црни Тимок	Бољевац	Ц	Ø 0,8	Цеваст пропуст са обе стране обрастао травом и ретким жбуњем. Потребно чишћење.	3
<b>Бољевац - Бучје - Књажевац (П А - 219)</b>										
<b>21901 _ Бољевац (Бољевац Село) (21801) - Бучје (16901)</b>										
228	0.766	7578227, 4854078	висок	-	Црни Тимок	Бољевац	П	1,0/2,0	Узводно у кориту густа трава, низводно набацано грање. Потребно чишћење.	3;7
229	0.942	7578355, 4853960	висок	-	Црни Тимок	Бољевац	П	1,2/2,0	Пропуст од бетона и КЦМ. Узводно у кориту зељаста вегетација, низводно ђубре. Потребно чишћење.	1;3
230	1.839	7578782, 4853196	висок	Лозанска река	Црни Тимок	Бољевац	П	2,4/6,0	Мост на Лојзанској реци. Узводно на левој обали оштећен, поткопан обални зид. Такође узводно набацано грање. Потребно чишћење и	5;7

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
									санација обалног зида.	
231	1.972	7578866, 4853099	висок	Арнауца	Црни Тимок	Бољевац	Мост	-	Засвођен мост од КЦМ у селу Бољевац на реци Арнаути.	-
235	2.986	7579238, 4852302	висок	Свињарска река	Црни Тимок	Бољевац	П	3,5/4,0	Бетонски пропуст. Низводно жбуње у кориту. Потребно чишћење.	3
236	3.315	7579485, 4852144	висок	Цигански поток	Црни Тимок	Бољевац	П	2,5/5,0	Пропуст од бетона и КЦМ. Пропуст и корито чисти.	-
237a	3.416	7579566, 4852155	висок	Арнауца	Црни Тимок	Бољевац	З	-	Засвођен мост од КЦМ у селу Добрујевац на реци Арнаути. Профил широк и дубок.	-
237	4.228	7580177, 4851767	висок	-	Црни Тимок	Бољевац	З	1,8/4,0	Пропуст од КЦМ. Узводно набацано грање, низводно трава у кориту. Потребно чишћење.	3;7
238	4.761	7580689, 4851652	висок	-	Црни Тимок	Бољевац	Ц	Ø 0,6	Низводно од пропуста у кориту жбуње. Потребно чишћење.	3
239	5.061	7580858, 4851422	висок	Арнауца	Црни Тимок	Бољевац	Мост	-	Засвођен мост од КЦМ. Велики профил.	-
240	5.208	7580876, 4851286	средњи	-	Црни Тимок	Бољевац	П	0,8/0,7	Бетонски пропуст. Низводно у кориту жбуње и густа трава.	3

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
									Потребно чишћење.	
241	5.789	7581047, 4850768	средњи	-	Црни Тимок	Бољевац	2 x П	1,6/2,0 2,4/2,5	Два бетонска пропуста јер са узводне стране наилазе два потока. Узводно и низводно густа трава испред пропуста. Потребно чишћење.	3
242	6.669	7581644, 4850195	висок	Прекостенска река	Црни Тимок	Бољевац	П	2,4/6,0	Бетонски пропуст. Метална ограда на пропусту зарђала. Нанос по дну пропуста. Потребно чишћење од наноса и фарбање металне ограде.	1;4
243	7.752	7582354, 4849394	висок	-	Црни Тимок	Бољевац	Ц	Ø 0,6	Узводно густа трава а низводно жбуње и густа трава, потребно чишћење.	3
244	8.061	7582559, 4849168	висок	-	Црни Тимок	Бољевац	Ц	Ø 0,8	Узводно густа трава испред пропуста а цев затрпана земљом са пута. Низводно густо жбуње и зова. Потребно хитно чишћење.	2
249	8.749	7582913, 4848622	висок	Томин поток	Црни Тимок	Бољевац	П	4,5/5,0	Пропуст од бетона и КЦМ. Узводно набацано грање а низводно жбуње у кориту и набацано грање.	3;7

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
248	9.431	7583168, 4848003	врло висок	Кицошки поток	Црни Тимок	Бољевац	П	1,5/6,0	Бетонски пропуст. Низводно набацано грање у кориту. У пропусту мало наноса. Потребно чишћење.	1;7
247	10.324	7583699, 4847299	висок	Вински поток	Црни Тимок	Бољевац	Ц	Ø 1,6	Портал пропуста на узводној страни оштећен. Цев пробијена на коловозу. Метална ограда пропуста зарђала. Потребно да се оштећења санирају.	4;5
246	12.417	7584438, 4845444	врло висок	-	Црни Тимок	Бољевац	Ц	Ø 2,0	Узводно набацано грање испред пропуста, а у кориту густа зељасти вегетација. Низводно набацано грање и жбуње у кориту. Потребно чишћење.	3;7
245	12.682	7584498, 4845202	врло висок	Арнауца	Црни Тимок	Бољевац	П	3,3/9,0	Бетонска плоча пропуста уз ограду у распадању. Узводно у кориту густа зељасти вегетација, низводно дрвеће и жбуње. Потребно: санирати бетонску плочу и очистити корито узводно и низводно.	3;5

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
250	16.004	7585521, 4842697	висок	-	Бели Тимок/Грлишка река	Зајечар	Ц	Ø 1,6	Мало наноса на улазу у пропуст а низводно жбуње у кориту. Потребно чишћење.	1;3
251	16.056	7585570, 4842696	висок	Јаворски поток	Бели Тимок/Грлишка река	Зајечар	П	3,2/5,0	Узводно и низводно у кориту ретко жбуње. Потребно чишћење.	3
252	17.743	7586444, 4842151	висок	Седибрадска река	Бели Тимок/Грлишка река	Зајечар	П	0,8/2,0	Бетонски пропуст. Узводно густа зељаста вегетација покрива пропуст, низводно жбуње и дрвеће. У пропусту нанос, потребно чишћење од наноса и вегетације.	1;3
253	19.796	7587228, 4841451	висок	Љаковичка река	Бели Тимок/Грлишка река	Зајечар	П	2,8/5,0	Бетонски пропуст. У кориту узводно жбуње, низводно жбуње и дрвеће, потребно чишћење.	3
255	23.594	7589788, 4839440	врло висок	Влашкопољска река	Бели Тимок	Књажевац	П	1,6/8,0	Пропуст од бетона и КЦМ. У кориту узводно и низводно жбуње и зељаста вегетација. Потребно чишћење.	3
257	23.723	7589828, 4839324	врло висок	Војински поток	Бели Тимок	Књажевац	П	0,8/2,5	Бетонски пропуст. Узводно пропусту нанос, слободно само 0,8 m. Узводно и низводно у кориту жбуње, потребно чишћење од жбуња и наноса.	1;3

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
254	24.783	7590427, 4838530	врло висок	Влашкопољска река	Бели Тимок	Књажевац	П	2,3/7,0	Бетонски пропуст, узводно у кориту зеластва вегетација. Потребно чишћење.	3
<b>21902 _ Бучје (16901) - Доња Соколовица (21901)</b>										
262	25.966	7591340, 4837836	висок	-	Бели Тимок	Књажевац	З	3,4/5,0	Пропуст од КЦМ. У кориту и пропусту биљна вегетација, потребно чишћење.	3
261	26.958	7592087, 4837297	врло висок	-	Бели Тимок	Књажевац	З	1,2/2,0	Бетонски пропуст. Узводно корито обрасло жбуњем, низводно пропуст затрпан шутом. Потребно хитно чишћење.	2
<b>21903 _ Доња Соколовица (21901) - Књажевац (Штипина) (21902)</b>										
273	30.804	7595039, 4835429	висок	-	Бели Тимок	Књажевац	Ц	Ø 0,6	Узводно жбуње у кориту, потребно чишћење.	3
272	32.597	7596273, 4834255	врло висок	-	Бели Тимок	Књажевац	П	0,5/1,0	Узводно и низводно у кориту жбуње. У пропусту пуно наноса, те је слободно око 0,5 m. Потребно чишћење.	1;3
269	34.003	7597563, 4833767	висок	-	Бели Тимок	Књажевац	Ц	Ø 0,6	Бетонски портал око цеви. Узводно у кориту трава, низводно трава и жбуње. Потребно чишћење.	3
268	34.733	7598013, 4833197	средњи	-	Бели Тимок	Књажевац	Ц	Ø 1,0	Пропуст у селу Лепена. Цев засута наносом око 50 %. Потребно чишћење	1



IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
									око наноса.	
267	35.171	7598209, 4832814	средњи	-	Бели Тимок	Књажевац	Ц	Ø 0,8	Пропуст затрпан наносом. Потребно хитно чишћење.	2
266	35.934	7598413, 4832081	средњи	-	Бели Тимок	Књажевац	-	-	Пропуст затрпан наносом и смећем, потребно хитно чишћење.	2
265	37.044	7598499, 4831023	средњи	-	Бели Тимок	Књажевац	-	-	Пропуст затрпан наносом и смећем, потребно хитно чишћење.	2
264	37.984	7598882, 4830180	висок	-	Бели Тимок	Књажевац	П	-	Пропуст са узводне стране затрпан материјалом од старог моста и грањем. Потребно хитно чишћење.	2
263	41.522	7600782, 4827417	врло висок	Валевачка река	Бели Тимок	Књажевац	П	4,0/6,0	Пропуст на речици која је пресушила. Стена по дну. На низводном крају моста на плочи уграђен сензор и камера. Низводно се види каскада и плочник дужине 20 m.	
<b>Минићево - Ново Корито - државна граница са Бугарском (гранични прелаз Ново Корито) (II А - 220)</b>										
<b>22001 _ Минићево (Витковац) (3518) - граница СРБ/БУГ (Ново Корито) (22001)</b>										
275	3.256	7607318, 4836743	висок	-	Бели Тимок	Књажевац	Ц	Ø 1,0	Узводно у кориту жбуње и дрвеће, низводно у пропусту	-

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
									и кориту жбуње. Потребно чишћење.	
277	4.584	7608486, 4836233	висок	-	Бели Тимок	Књажевац	П	2,4/2,0	Бетонски пропуст. Са узводне стране обрушена земља затрпала 1/3 пропуста. На низводно страни у кориту ретко дрвеће (десетак стабала), потребно чишћење.	1;3
279	5.077	7608934, 4836037	средњи	-	Бели Тимок	Књажевац	-	-	Пропуст потпуно затрпан наносом. Потребно хитно чишћење.	2
282	5.284	7609128, 4836041	средњи	-	Бели Тимок	Књажевац	З	0,8/1,0	Узводно изнад пута преграда од камена у суво висине 4 m, са слапиштем и регулацијом од КЦМ до пропуста. Пропуст бетонски узводно и низводно корито обрасло дрвећем и жбуњем, потребно чишћење.	3
283	5.583	7609419, 4835983	висок	-	Бели Тимок	Књажевац	-	-	Пропуст је затрпан или не постоји. Потребно хитно направити пропуст.	12
284	6.389	7610058, 4835616	врло висок	Ошљанска река	Бели Тимок	Књажевац	П	3,5/6,0	Ретко жбуње у кориту узводно и низводно. Потребно чишћење.	3

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
285	7.382	7610931, 4835272	врло висок	Лесковац	Бели Тимок	Књажевац	П	4,2/4,0	Бетонски пропуст. Узводно у кориту пало дрвеће и жбуње. Низводно дрвеће у кориту. Потребно чишћење.	3;7
289	9.903	7613310, 4834633	врло висок	Белбрадић	Бели Тимок	Књажевац	П	2,4/8,0	Бетонски мостић. Узводно и низводно у кориту ретко жбуње. Упропусту нанос око 30 cm дебљине. Потребно чишћење.	1;3
288	10.384	7613707, 4834373	врло висок	-	Бели Тимок	Књажевац	-	-	Пропуст узводно и низводно густо обрастао жбуњем, неприступачан. Потребно хитно чишћење.	2
290	10.851	7614129, 4834219	врло висок	Иванска река	Бели Тимок	Књажевац	З	6,0/6,5	Бетонски пропуст, мало крупног наноса по дну. Низводно у кориту ретко дрвеће. Потребно чишћење.	1;3
291	11.868	7615084, 4833997	врло висок	-	Бели Тимок	Књажевац	З	0,6/1,0	Узводно и низводно корито обрасло жбуњем. Нанос у пропусту, слободно само 0,3 m. Потребно чишћење од наноса и вегетације.	1;3
292	12.659	7615821, 4834041	врло висок	Суви дол	Бели Тимок	Књажевац	-	-	Пропуст ниско испод пута. Густо обрастао жбуњем и дрвећем са обе стране, неприступачан.	2

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
									Потребно хитно чишћење.	
293	13.892	7616962, 4833707	врло висок	Врелска река	Бели Тимок	Књажевац	П	1,8/7,0	Бетонски мостић. Низводно корито обрасло жбуњем. Потребно чишћење.	3
294	14.575	7617607, 4833528	врло висок	Пчелинска река	Бели Тимок	Књажевац	П	1,3/8,0	Бетонска плоча, обални зидови од КЦМ. Узводно обале корита густо обрасле купином те сужавају профил. Потребно чишћење.	3
295	15.881	7618403, 4832536	средњи	-	Бели Тимок	Књажевац	-	-	Пропуст затрпан наносом и обрастао густом биљном вегетацијом. Потребно хитно чишћење.	2
300	16.217	7618605, 4832271	висок	Пчелинска река	Бели Тимок	Књажевац	П	1,5/5,0	Узводно и низводно густа зељаста вегетација. Потребно чишћење.	3
297	17.121	7619434, 4832074	висок	Ливађе	Бели Тимок	Књажевац	З	3,0/5,0	Узводно и низводно жбуње у кориту. Низводно у кориту крупан отпад. Потребно чишћење.	1;3
298	17.192	7619502, 4832081	средњи	-	Бели Тимок	Књажевац	-	-	Узводно пропуст густо обрастао зељастом вегетацијом, не види се. Низводно пропуст обрушен. Потребно	12

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
									хитно обновити пропуст.	
<b>Књажевац - Кална - Темска - Пирот - Височка Ржана - Мојинци - Димитровград (II А - 221)</b>										
<b>22101 _ Књажевац (Кална) (3520) - Кална (22101)</b>										
301	1.376	7603690, 4825354	висок	-	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	Ц	-	Пропуст засут наносом и покривен вегетацијом, не види се. Потребно хитно чишћење.	2
302	1.984	7603960, 4824811	висок	-	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	П	1,6/3,0	Бетонски пропуст. Узводно густо жбуње у кориту, низводно зељаста вегетација. Потребно чишћење.	3
304	3.213	7604454, 4823701	врло висок	Видовачка река	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	Мост	-	Бетонски мост. Багрем и врбе испод моста и једна шупа. Све то потребно уклонити.	3;8
305	6.348	7604754, 4820917	врло висок	Жуковачка река	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	Мост	-	Велики мост преко долине Жуповске реке. Профил задовољава али треба уклонити врбе из корита у зони моста.	3
306	9.227	7606653, 4819363	висок	-	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	2 x Ц	Ø 1,1	Узводно корито зарасло густим жбуњем, низводно травом. Потребно чишћење.	3

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
307	10.083	7607165, 4818687	висок	-	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	П	0,3/3,0	Узводно и низводно зеластва вегетација у кориту. Пропуст засут наносом, само 0,3 m слободно. Потребно хитно чишћење.	2
308	10.214	7607193, 4818561	висок	-	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	З	1,6/3,0	Засвођен пропуст на потоку у насељу Штрбац. Урађена нова регулација од КЦМ у кориту.	-
314	12.180	7607950, 4817051	висок	Сарушански поток	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	П	4,2/5,0	Бетонски пропуст, постављен у косо на пут. Узводно корито обрасло густим жбуњем. Потребно чишћење.	3
316	15.936	7610221, 4815203	врло висок	Папратска река	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	П	2,5/9,0	Бетонски мостић на регулацији Горњо Каменичке реке. У зони пропуста чисто. Узводно густа трава, потребно чишћење.	3
317	21.158	7613982, 4812696	висок	Длбоки дол	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	З	4,0/5,0	Бетонски засвођен пропуст. Узводно дрвеће и жбуње у кориту. Низводно зеластва вегетација. Потребно чишћење.	3
318	21.935	7614507, 4812240	висок	Бајин дол	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	З	5,0/4,0	Бетонски пропуст. Узводно жбуње и понеко дрво у кориту. Потребно чишћење.	3

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
319	22.711	7614449, 4811475	висок	Габровничка река	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	П	4,0/8,0	Бетонски пропуст. Чист.	-
322	25.137	7615678, 4809483	висок	-	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	Ц	Ø8,0	Узводно регулација од бетона, низводно жбуње у кориту. Нанос у цеви око 20 см. Потребно чишћење.	1;3
313	26.073	7615928, 4808587	врло висок	Трговишки Тимок	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	Мост	-	Велики мост на Трговишком Тимоку. Прочистити ретко жбуње у кориту. Профил задовољава.	3
<b>22102 _ Кална (22101) - Јаловик (22102)</b>										
323	26.364	7615871, 4808321	висок	Изворска река	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	Мост	2,6/12,0	Бетонски мост на реци у Кални. Регулација од КЦМ испод моста али обрасла врбом и јовом. Потребно чишћење.	3
324	27.223	7615704, 4807533	висок	-	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	Ц	Ø1,0	Узводно и низводно у кориту густо жбуње. Нанос по дну око 10 см. Потребно чишћење.	1;3
325	27.808	7615592, 4806962	висок	Швикљин дол	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	П	1,5/5,0	Пропуст узводно и низводно обрастао жбуњем и великим врбама. Потребно хитно чишћење.	2
<b>22103o1 _ Јаловик (22102) - Димитровград (22102.1)</b>										

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
326	28.687	7615540, 4806096	висок	Изворска река	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	З	2,6/5,0	Засвођен бетонски пропуст. Узводно и низводно густо жбуње и дрвеће. Потребно хитно чишћење.	2
327	28.904	7615678, 4805928	висок	Стањанска река	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	З	1,8/5,0	Бетонски засвођен пропуст. Узводно и низводно жбуње у кориту. Потребно чишћење.	3
327a	29.266	7615908, 4805649	висок	Стањанска река	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	З	1,5/5,0	Засвођен пропуст. Узводно и низводно у кориту густо дрвеће: врбе, јове и багрем. Потребно чишћење.	3
330	31.682	7616783, 4803514	висок	-	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	Ц	Ø6,0	Са узводно и низводне стране корито густо обрасло жбуњем и набацана сува трава. Потребно чишћење.	1;3
329	32.282	7617089, 4803002	висок	-	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	П	0,7/0,8	Бетонски пропуст. Узводно и низводно корито густо обрасло жбуњем и дрвећем. Потребно чишћење.	3
331	33.017	7617315, 4802324	врло висок	-	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	-	-	Пропуст потпуно затрпан наносом са узводне и низводне стране. У кориту густа вегетација. Потребно хитно чишћење.	2



IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
337	34.140	7618069, 4801600	врло висок	Враташница	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Пирот	З	1,8/4,0	Камени пропуст. Узводно и низводно корито густо обрасло жбуњем и дрвећем. Потребно чишћење.	3
333	34.820	7618337, 4801046	висок	-	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Пирот	-	-	Узводно и низводно корито обрасло густим жбуњем и дрвећем. Пропуст неприступачан. Потребно хитно чишћење.	2
338	35.722	7618896, 4800383	врло висок	-	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Пирот	-	-	Узводно и низводно корито обрасло густим жбуњем и дрвећем. Пропуст неприступачан. Потребно хитно чишћење.	2
335	37.192	7619640, 4799278	средњи	-	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Пирот	П	0,7/0,6	Бетонски пропуст. Узводно и низводно обрастао густом вегетацијом. Потребно чишћење.	3
336	38.337	7620475, 4798727	висок	-	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Пирот	-	-	Пропуст густо обрастао. Са узводне и низводне стране неприступачан, потребно чишћење.	3
<b>Врело - Попшица - Сврљиг - Периш - Јаловик - Кална - Јањски мост - Црни Врх - Јабучко равниште (II А - 222)</b>										
<b>22204 _ Попшица (22203) - Сврљиг (Попшица) (3523)</b>										
342	16.521	7582250, 4811949	висок	-	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Сврљиг	П	0,4/1,0	Пропуст од бетона за каналчић поред пута. Већи део затрпан наносом и комадом бетона. Потребно	2

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
									хитно чишћење.	
341	17.489	7583009, 4811509	врло висок	-	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Сврљиг	З	0,8/1,0	Засвођен пропуст од КЦМ. Пропуст чист.	-
340	17.790	7583121, 4811235	висок	Бубина бара	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Сврљиг	З	1,8/4,0	Засвођен бетонски пропуст. Узводно и низводно корито обрасло вегетацијом. Потребно чишћење. Поред пропуста има још један мањи пропуст димензија 1,2/1,0 m.	3
343	21.949	7586788, 4809890	висок	Градашница	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Сврљиг	П	2,5/5,0	Бетонски пропуст. Мала количина наноса у пропусту. Потребно чишћење.	1
344	25.640	7589940, 4809826	висок	-	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Сврљиг	З	2,5/4,0	Бетонски засвођен пропуст. Нанос по дну пропуста. Узводно и низводно корито обрасло жбуњем. Потребно чишћење од наноса и жбуња.	1;3
<b>22205 _ Сврљиг (3522) - Периш (22204)</b>										
352	28.490	7591719, 4807968	врло висок	Правачка река	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Сврљиг	П	3,2/7,0	Бетонска плоча на стубовима од КЦМ. Испод моста регулација од КЦМ. Чисто од наноса.	-

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
353	29.842	7592928, 4807381	висок	Ђуриначки поток	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Сврљиг	П	1,4/2,5	Бетонски пропуст. Корито узводно и низводно обрасло зеластом вегетацијом. Потребно чишћење.	3
354	30.408	7593458, 4807209	висок	-	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Сврљиг	Ц	Ø 0,8	По дну пропуста нанос дебљине 20 см. Узводно од пропуста густа купина. Потребно чишћење.	1;3
355	31.121	7594126, 4807002	врло висок	-	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Сврљиг	З	1,9/4,0	Засвођен пропуст од КЦМ. По дну пропуста има наноса око 20 см. Узводно у кориту густо жбуње, низводно зеластва вегетација. Потребно чишћење од наноса и вегетације.	1;3
356	31.376	7594354, 4806897	врло висок	Суводол	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Сврљиг	З	1,9/4,0	Бетонски засвођен пропуст. Узводно у кориту врбе, густо покривају улаз. Низводно од пропуста густо жбуње. По дну пропуста нанос 10 см. Потребно чишћење.	1;3
359	32.411	7595178, 4806339	висок	-	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Сврљиг	З	1,1/2,0	Бетонски засвођен пропуст. Узводно и низводно корито густо обрасло врбом. Потребно чишћење.	3

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
357	32.728	7595484, 4806257	висок	-	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Сврљиг	Ц	Ø 0,8	По дну цеви нанос око 30 см. Потребно чишћење.	1
358	33.670	7596319, 4805836	висок	-	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Сврљиг	Ц	Ø 1,0	Пропуст чист.	-
360	34.289	7596828, 4805506	врло висок	Вирала	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Сврљиг	П	1,0/2,5	Корито узводно и низводно обрасло врбом. Потребно чишћење.	3
361	34.981	7597508, 4805437	врло висок	-	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Сврљиг	П	0,5/1,0	Пуно наноса по дну пропуста. Узводно и низводно у кориту зељаста вегетација. Потребно чишћење од наноса и вегетације.	1;3
362	35.880	7598358, 4805203	висок	Јаворски поток	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Сврљиг	З	0,8/2,0	Засвођен пропуст од КЦМ. Нанос по дну око 20 см. Корито узводно обрасло густом врбом, низводно густа зељаста вегетација. Потребно чишћење.	1;3
345	36.283	7598729, 4805056	висок	Сврљишки Тимок	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Сврљиг	Мост	-	Мост на Сврљишком Тимоку. Велики профил, дно поплочано каменом.	-
347	37.769	7600104, 4804780	врло висок	Попов дол	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Сврљиг	З	2,0/6,0	Засвођен пропуст, корито потока поплочано каменом. Узводно корито чисто, низводно густа зељаста	1;3

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
									вегетација. У пропусту има наноса око 30 cm. Потребно чишћење.	
346	38.546	7600837, 4804622	висок	-	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Сврљиг	П	0,8/1,5	Бетонски пропуст. По дну пропуста нанос око 20 cm. Узводно и низводно зељаста вегетација у кориту. Потребно чишћење од наноса и вегетације.	1;3
348	40.556	7602557, 4804847	висок	-	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Сврљиг	Ц	Ø 1,0	Узводно и низводно у кориту врбе и жбуње. Потребно чишћење од вегетације.	3
349	41.130	7603045, 4805094	висок	Вишевска река	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Сврљиг	П	2,0/5,0	Бетонски пропуст. Корито и пропуст чисти.	-
350	41.595	7603444, 4805013	висок	Манојличка река	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Сврљиг	П	2,2/5,0	Бетонски пропуст. Узводно врбе у кориту, низводно зељаста вегетација. Мало наноса по дну пропуста. Потребно чишћење.	1;3
351	42.511	7604104, 4804746	висок	-	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Сврљиг	З	0,5/1,0	Пропуст од КЦМ у распадању. Има наноса по дну пропуста. Потребно чишћење и санација обалних зидова	1;5

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
									пропушта.	
<b>22206 _ Периш (22204) - Јаловик (22102)</b>										
372	52.715	7611341, 4806812	висок	Изворска река	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	Ц	Ø 0,8	Цев пропушта постављена укосом на осовину пута. У кориту узводно и низводно зељаста вегетација. Потребно чишћење.	3
370	53.324	7611905, 4806648	висок	-	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	Ц	Ø 0,6	Цев потпуно засута шљунком са пута. Узводно и низводно корито обрасло густим шибљем. Хитно потребно чишћење.	2
373	53.978	7612523, 4806611	висок	Драгљин дол	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	Мост	-	Нови бетонски мост у кривини, високо изнад реке, око 10m. Профил задовољава.	-
368	54.432	7612905, 4806400	висок	-	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	П	1,0/3,0	Узводно жбун зове затвара улаз у пропуст. Низводно густа зељаста вегетација. Потребно хитно чишћење. Пропуст је у селу Јаловик које је напуштено.	2

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
365	54.906	7613313, 4806171	врло висок	-	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	Ц	Ø 0,6	Пропуст је поред гробља - села Јаловик- Извор. Низводно у кориту зељаста вегетација. Очистити корито низводно.	3
366	55.193	7613575, 4806065	висок	-	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	З	3,0/3,0	Засвођен пропуст од бетона. Узводно и низводно у кориту вегетација. Потребно чишћење.	3
364	55.665	7613966, 4805815	висок	-	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	Ц	Ø 1,0	Узводно и низводно у кориту жбуње. Потребно чишћење корита.	3
363	56.567	7614723, 4805864	висок	-	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	Ц	Ø 1,2	Узводно и низводно у кориту густо жбуње и багрем. Хитно потребно чишћење.	2
<b>22207 _ Кална (22101) - Јабучко Равниште (22205)</b>										
398	60.376	7618301, 4807507	врло висок	Црвенчица	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	П	1,5/4,0	Бетонски пропуст на сувом потоку. Узводно и низводно у кориту ретка вегетација. Потребно чишћење.	3
397	61.438	7619267, 4807094	висок	-	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	-	-	Пропуст ниско од пута. Корито узводно и низводно густо обрасло жбуњем и дрвећем, неприступачно.	3
395	62.145	7619909, 4806821	висок	-	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	Ц	Ø 0,8	Узводно и низводно корито обрасло густим жбуњем.	3

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
									Потребно чишћење.	
394	62.575	7620283, 4806608	врло висок	Дреновски дол	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	З	1,7/2,0	Засвођен пропуст. Узводно и низводно у кориту густо шибље. Потребно чишћење.	3
374	62.956	7620622, 4806624	врло висок	Трговишки Тимок	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	Мост	-	Велики бетонски мост на Трговишком Тимоку. Један стуб од КЦМ у кориту реке. Профил задовољава.	-
382	64.505	7621524, 4807325	врло висок	-	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	Ц	Ø 1,0	Низводно у кориту жбуње. Има наноса у цеви око 10 cm. Потребно чишћење наноса и жбуња.	1;3
383	64.941	7621797, 4807542	врло висок	Јаворски дол	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	Ц	Ø 1,0	Узводно у кориту жбуње, низводно трава. Потребно чишћење.	3
387	66.637	7623025, 4807840	висок	Јањска река	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	Мост	3,5/15,0	Мост на Јањској реци. Профил задовољава.	-
385	69.062	7624572, 4808835	висок	-	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	Ц	Ø 0,4	Пропуст чист.	-
377	70.814	7625895, 4809211	висок	-	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	Ц	Ø 0,8	Узводно и низводно корито обрасло зелястом вегетацијом. Потребно чишћење.	3



IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
378	71.054	7626003, 4809056	висок	Црновршка река	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	П	1,6/7,0	Бетонски пропуст, корито чисто.	-
391	71.848	7626674, 4808674	висок	-	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	-	-	Пропуст густо обрастао зељастом вегетацијом са обе стране. Није могло да се приступи и измере димензије. Потребно хитно чишћење.	2
379	72.110	7626906, 4808554	висок	Црновршка река	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	П	2,5/7,0	Пропуст од бетона, корито чисто.	-
380	73.260	7627962, 4808343	висок	Гравалоска река	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	Ц	-	Цев је ниско испод пута, густо обрасла, неприступачна. Узводно и низводно корито густо обрасло дрвећем. Потребно чишћење.	3
384	74.257	7628653, 4808008	висок	Кршљанска река	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	П	3,1/5,0	Бетонски пропуст. Узводно у кориту врбе и багрем, А низводно густо врбово жбуње. Потребно чишћење.	3
381	75.055	7629299, 4808228	висок	Голема река	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	Мост	-	Велики бетонски мост. Поред обалних стубова има један бетонски стуб у средини реке.	-
388	76.934	7630451, 4806943	висок	Козарничка река	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	Ц	Ø 2,0	На улазу у пропуст велики бетонски портал. Пропуст је чист.	-

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
390	78.920	7630699, 4805609	врло висок	Зубска река	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	Ц	Ø 1,4	Пропуст се налази у дну ски стазе Коњарник. На улазном порталу метална решетка. Пропуст је чист.	-
389	79.527	7630180, 4805465	врло висок	-	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	Ц	Ø 1,4	Поток са доста воде улази у цев. Пропуст чист. Низводно у кориту зљаства вегетација. Потребно очистити корито.	3
393	83.950	7629495, 4803694	висок	Дебестичка река	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	Ц	Ø 1,0	На улазном порталу метална решетка у добром стању. Пропуст чист.	-
392	84.196	7629353, 4803501	висок	-	Бели Тимок/Трговишки Тимок	Књажевац	Ц	Ø 1,0	На улазу у цев одозго постављена метална решетка у добром стању, пропуст чист.	-
<b>Периш - Бела Паланка - Бабушница - Звонце - Трнски Одоровци - Суково - веза са државним путем 259 (II А - 223)</b>										
<b>22301 _ Периш (22204) - Бела Паланка (веза са А4) (22301)</b>										
400	0.619	7607759, 4804335	средњи	-	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Сврљиг	П	0,9/1,5	Бетонски пропуст. Корито калдрмисано. Узводно и низводно у кориту вегетација. Потребно чишћење.	3
403	0.925	7607999, 4804154	средњи	-	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Сврљиг	П	1,0/1,0	Бетонски пропуст. Калдрмисано дно пропуста. Узводно и низводно у кориту жбуње. Потребно чишћење.	3

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
402	1.062	7608079, 4804044	средњи	-	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Сврљиг	П	0,6/0,8	Бетонски пропуст. Узводно и низводно зеластва вегетација. Потребно чишћење.	3
405	1.894	7608733, 4803627	висок	-	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Бела Паланка	П	0,8/2,0	Бетонски пропуст. Низводно од пропуста трава и врбе у кориту, потребно чишћење.	3
404	2.489	7609226, 4803304	висок	-	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Бела Паланка	П	0,3/2,0	Бетонски пропуст. Скоро цео пропуст засут наносом, слободно само 0,3 m. Узводно и низводно корито обрасло густим жбуњем. Потребно хитно чишћење.	2
406	3.018	7609714, 4803119	врло висок	-	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Бела Паланка	П	1,2/3,0	Бетонски пропуст. Са узводно стране у кориту кукуруз, а са низводне густо жбуње и врбе. Потребно чишћење.	3
407	3.703	7610234, 4802711	врло висок	-	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Бела Паланка	З	0,6/1,5	Бетонски пропуст. Узводно и низводно у кориту ситно жбуње. Има наноса по дну пропуста. Потребно чишћење од наноса и жбуња.	1;3
408	4.703	7610724, 4801960	висок	-	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Бела Паланка	-	-	Узводно и низводно пропуст обрастао густим жбуњем у дрвећем, неприступачан.	2

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
									Хитно потребно чишћење.	
401	5.124	7611010, 4801655	висок	Пајешка река	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Бела Паланка	П	2,4/4,0	Корито узводно и низводно густо обрасло дрвећем и жбуњем. Хитно потребно чишћење.	2
<b>Стража - Брезовица - Борско Језеро (П Б - 389)</b>										
<b>38901 _ Стража (3603) - Брезовица (38901)</b>										
413	4.005	7556794, 4859150	висок	Бигровац	Црни Тимок	Бољевац	П	1,8/2,0	Пропуст од бетона и КЦМ. У кориту узводно и низводно жбуње и зеляста вегетација потребно чишћење.	3
409	21.233	7561752, 4868433	средњи	-	Црни Тимок	Бољевац	Ц	Ø 0,6	Цев затрпана наносом 50%, потребно чишћење од наноса.	1
410	22.814	7563151, 4869164	висок	Тајски поток	Црни Тимок	Бољевац	Ц	Ø 0,8	Пропуст чист.	-
412	23.146	7563450, 4869306	средњи	-	Црни Тимок	Бољевац	Ц	Ø 1,0	Са узводне стране у кориту густо врбово жбуње.	3
411	23.910	7564099, 4869684	средњи	Брезовица	Црни Тимок	Бољевац	-	-	Непроходно	-
<b>38902 (неизграђено) _ Брезовица (38901) - Кучај (38902)</b>										
424	25.381	7564290, 4871094	средњи	-	Црни Тимок	Бољевац	-	-	Пут непроходан.	-
423	27.364	7563401, 4872732	средњи	Вејска река	Црни Тимок/Злотска река	Бољевац	-	-	Пут непроходан.	-

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
422	27.758	7563597, 4873013	средњи	-	Црни Тимок/Злотска река	Бољевац	-	-	Пут непроходан.	-
421	28.496	7563769, 4873505	висок	Ваља де Мижлок	Црни Тимок/Злотска река	Бољевац	-	-	Пут непроходан.	-
420	28.898	7564074, 4873735	висок	-	Црни Тимок/Злотска река	Бољевац	-	-	Пут непроходан.	-
419	29.165	7564256, 4873884	висок	-	Црни Тимок/Злотска река	Бољевац	-	-	Пут непроходан.	-
418	29.480	7564533, 4873895	висок	-	Црни Тимок/Злотска река	Бољевац	-	-	Пут непроходан.	-
414	30.603	7565008, 4874518	висок	-	Црни Тимок/Злотска река	Бољевац	-	-	Пут непроходан.	-
415	30.797	7564926, 4874695	средњи	-	Црни Тимок/Злотска река	Бољевац	-	-	Пут непроходан.	-
416	31.055	7564742, 4874872	средњи	-	Црни Тимок/Злотска река	Бољевац	-	-	Пут непроходан.	-
417	31.194	7564713, 4874963	висок	Огашу Шинушари	Црни Тимок/Злотска река	Бор	-	-	Пут непроходан.	-
<b>38903 _ Кучај (38902) - Борско Језеро (16106)</b>										
582	32.635	7565319, 4875094	средњи	-	Црни Тимок/Злотска река	Бор	-	-	Пут непроходан.	-

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
583	32.762	7565421, 4875164	средњи	-	Црни Тимок/Злотска река	Бор	-	-	Пут непроходан.	-
581	33.276	7565423, 4875402	средњи	Ваља Микуљ	Црни Тимок/Злотска река	Бор	-	-	Пут непроходан.	-
580	34.292	7565678, 4876200	висок	-	Црни Тимок/Злотска река	Бор	-	-	Пут непроходан.	-
579	35.280	7565732, 4876816	висок	Мускал	Црни Тимок/Злотска река	Бор	-	-	Пут непроходан.	-
576	36.972	7565751, 4877586	средњи	-	Црни Тимок/Злотска река	Бор	-	-	Пут непроходан.	-
578	37.537	7565657, 4877848	висок	Ваља Лучак	Црни Тимок/Злотска река	Бор	-	-	Пут непроходан.	-
577	37.611	7565723, 4877879	висок	-	Црни Тимок/Злотска река	Бор	-	-	Пут непроходан.	-
558	39.221	7566264, 4878445	висок	Огашу Попоран	Црни Тимок/Злотска река	Бор	-	-	Пут непроходан.	-
564	40.836	7565740, 4879503	висок	-	Црни Тимок/Злотска река	Бор	-	-	Пут непроходан.	-
565	40.907	7565705, 4879562	средњи	-	Црни Тимок/Злотска река	Бор	-	-	Пут непроходан.	-

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
563	41.619	7566254, 4879830	средњи	-	Црни Тимок/Злотска река	Бор	-	-	Пут непроходан.	-
562	41.935	7566558, 4879758	средњи	-	Црни Тимок/Злотска река	Бор	-	-	Пут непроходан.	-
561	42.187	7566806, 4879719	средњи	-	Црни Тимок/Злотска река	Бор	-	-	Пут непроходан.	-
557	42.426	7567030, 4879742	средњи	-	Црни Тимок/Злотска река	Бор	-	-	Пут непроходан.	-
556	42.697	7567252, 4879896	средњи	-	Црни Тимок/Злотска река	Бор	-	-	Пут непроходан.	-
560	43.320	7567620, 4880230	висок	Ваља Станоје	Црни Тимок/Злотска река	Бор	-	-	Пут непроходан.	-
559	43.842	7568071, 4880421	висок	Јовин поток	Црни Тимок/Злотска река	Бор	-	-	Пут непроходан.	-
566	45.012	7569067, 4880778	висок	Милутинов поток	Црни Тимок/Злотска река	Бор	-	-	Пут непроходан.	-
569	45.192	7569203, 4880892	висок	Ваља Кршијори	Црни Тимок/Злотска река	Бор	-	-	Пут непроходан.	-
568	46.461	7569401, 4882072	висок	Пећинска река	Црни Тимок/Злотска река	Бор	-	-	Пут непроходан.	-

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
567	48.122	7570163, 4882144	средњи	-	Црни Тимок/Злотска река	Бор	-	-	Пут непроходан.	-
553	50.190	7571236, 4882698	средњи	-	Црни Тимок/Злотска река	Бор	Ц	0,8	Цевасти пропуст скоро затрпан камењем на узводној страни. На низводној страни у кориту зеластва вегетација. Потребно хитно чишћење од наноса и вегетације.	2
555	50.624	7570993, 4883024	висок	Удубашница	Црни Тимок/Злотска река	Бор	Ц	0,6	На узводној страни корито чисто, низводно пропуст затрпан камењем и другим наносом. Потребно хитно чишћење од наноса.	2
554	50.719	7571061, 4883066	средњи	-	Црни Тимок/Злотска река	Бор	-	-	Узводно пропуст затрпан материјалом и наносом. Потребно хитно чишћење.	2
575	57.899	7573927, 4886051	средњи	-	Црни Тимок/Злотска река	Бор	З	-	Са узводне стране пропуст затрпан наносом. Димензије пропуста непознате. Потребно хитно чишћење.	2



IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
573	58.672	7574369, 4886153	висок	-	Црни Тимок/Злотска река	Бор	З	0,5/0,8	Са узводне стране пропуста у кориту набацано грање на улазу. Пропуст зарушен и у њему нанос. Са низводне стране такође набацано грање и густа зеластва вегетација. Хитно потребно чишћење.	2
574	58.847	7574519, 4886158	врло висок	Божулуј	Црни Тимок/Злотска река	Бор	Ц	Ø 1,0	Са узводне стране у кориту зеластва вегетација у пропусту нанос. Низводно у кориту густо врбово жбуње. Потребно чишћење.	1;3
572	60.162	7575478, 4885785	врло висок	Огашу Луборос	Црни Тимок/Злотска река	Бор	Ц	Ø 1,2	Са узводне стране бујични ток доноси доста наноса. У цеви око 40 cm наноса. Низводно у кориту набацане цепанице и пала стабла. Потребно очистити корито узводно и низводно од наноса и набацаног материјала.	1;7
571	61.613	7576423, 4885678	врло висок	Бељевина	Црни Тимок/Злотска река	Бор	Ц	Ø 1,0	Узводно у кориту и у цеви нанос око 20 cm, низводно густо дрвеће, потребно чишћење корита.	1;3

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
570	61.804	7576557, 4885591	средњи	-	Црни Тимок/Злотска река	Бор	Ц	Ø 0,6	Мало наноса на улазу у цев са узводне стране. Такође са узводне стране испред пропуста постоји цев Ø 0,1. Са низводне стране густо жбуње у кориту. Потребно чишћење од наноса и жбуња.	1;3
552	63.881	7578160, 4884842	висок	-	Црни Тимок/Брестовачка река	Бор	Ц	Ø 1,0	Пропуст је ниско од пута, са узводне стране корито чисто а са низводне обрасло жбуњем. Треба прочистити корито од жбуња.	3
551	64.811	7578821, 4884213	висок	-	Црни Тимок/Брестовачка река	Бор	Ц	Ø 1,0	Пропуст ниско од пута. Корито узводно и низводно чисто.	-
548	66.363	7579824, 4883148	врло висок	Ваља Маре	Црни Тимок/Брестовачка река	Бор	П	2,8/2,5	Плочаст пропуст од бетона. На узводној страни у кориту набацано грање. Низводно корито чисто. Потребно чишћење од грања.	7
<b>Брестовачка Бања - Злот - Бољевац (П Б - 391)</b>										
<b>39101 _ Брестовачка Бања (16107) - Злот (39101)</b>										
425	2.358	7582244, 4880165	висок	-	Црни Тимок/Брестовачка река	Бор	Ц	Ø 0,8	Корито узводно и низводно од пропуста обрасло густом травом, потребно чишћење.	3

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
426	2.682	7581926, 4880173	висок	-	Црни Тимок/Брестовачка река	Бор	Ц	Ø 0,6	На низводној страни густо дрвеће и жбуње, непроходно. На узводној страни густа трава у кориту. Потребно хитно чишћење.	2
427	3.773	7581345, 4879591	висок	-	Црни Тимок/Брестовачка река	Бор	П	-	Плочаст пропуст ниско од пута, густо обрастао жбуњем и дрвећем. Недоступан. Потребно хитно чишћење.	2
428	4.373	7581021, 4879442	висок	Бањска река	Црни Тимок/Брестовачка река	Бор	П	1,6/4,0	Плочаст бетонски пропуст. Узводно и низводно у кориту густа зеляста вегетација. Потребно чишћење.	3
431	9.855	7579980, 4875838	висок	-	Црни Тимок/Злотска река	Бор	З	1,3/2,5	Засвођен пропуст. Ђубре у кориту узводно и низводно од пропуста. Потребно чишћење.	1
430	11.633	7579597, 4874941	висок	Крлинац	Црни Тимок/Злотска река	Бор	П	2,0/4,0	Плочаст бетонски пропуст. Има наноса по дну, дебљине око 0,5 m. Уводно и низводно у кориту густа зеляста вегетација. Потребно чишћење од наноса и вегетације.	1;3
429	12.278	7579492, 4874357	висок	Злотска река	Црни Тимок/Злотска река	Бор	П	-	Велики бетонски мост на Злотској реци у Злоту. Профил	-

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
									чист.	
<b>39102 _ Злот (39101) - Валакоње (3606)</b>										
432	17.002	7578220, 4870075	висок	Огашу Шершел	Црни Тимок/Злотска река	Бор	З	1,2/2,0	Засвођен пропуст. Узводно и низводно густо жбуње у кориту. Потребно чишћење.	3
433	18.998	7577463, 4868383	висок	Ваља Петру	Црни Тимок	Бољевац	Ц	Ø 1,0	На узводној страни на улазу у пропуст врба и трава. Низводно исто. Потребно чишћење.	3
434	19.498	7577152, 4867991	средњи	-	Црни Тимок	Бољевац	Ц	Ø 0,6	Има ситног наноса у пропусту. На низводној страни у кориту трава и жбуње. Потребно чишћење.	1;3
437	21.503	7576616, 4866152	висок	Ваља Маре	Црни Тимок	Бољевац	П	2,5/8,0	Бетонски мостић, чисто корито.	-
436	24.923	7576748, 4862804	средњи	Фундоњ	Црни Тимок	Бољевац	П	3,0/5,0	Бетонски пропуст, врбе у кориту узводно и низводно. Потребно чишћење.	3
438	26.631	7577845, 4861589	висок	Боговина	Црни Тимок	Бољевац	П	1,4/5,5	Пропуст са бетонском плочом а зидови од КЦМ. Има крупног наноса по дну. Потребно чишћење.	1
435	28.369	7578606, 4860091	висок	Црни Тимок	Црни Тимок	Бољевац	П	-	Бетонски мост на Црном Тимоку. У кориту испод моста	3

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
									ретке врбе. Профил задовољава.	
<b>39103 _ Валакоње (3606) - Бољевац (Лубница) (39102)</b>										
439	28.653	7578778, 4859869	висок	Огашу Сатулуј	Црни Тимок	Бољевац	П	1,3/5,5	Бетонски пропуст. Мало траве по дну.	-
440	29.884	7579167, 4858774	висок	Огашу Сатулуј	Црни Тимок	Бољевац	П	3,5/5,5	Плочаст мостић са металном оградом. Плоча бетонска, обални зидови од КЦМ. Профил задовољава.	-
441	34.476	7577755, 4854999	висок	Грнчарски поток	Црни Тимок	Бољевац	З	2,0/3,0	Засвођен бетонски пропуст. Поток ниско од пута, корито чисто.	-
<b>Злот - Злотска пећина (П Б - 392)</b>										
<b>39201 _ Злот (39101) - Злотска пећина (39201)</b>										
442	0.069	7579384, 4874440	средњи	-	Црни Тимок/Злотска река	Бор	З	1,3/4,0	Засвођен пропуст од опеке. По дну пропуста има доста наноса. Зељаста вегетација у кориту узводно и низводно. Потребно чишћење.	1;3
443	1.413	7578884, 4875632	средњи	-	Црни Тимок/Злотска река	Бор	З	0,3/1,0	У пропусту пуно наноса. Слободно свега 0,3 m. Потребно хитно чићење.	2
444	2.706	7578066, 4876402	висок	-	Црни Тимок/Злотска река	Бор	П	-	Пропуст са обе стране обрастао густим жбуњем и дрвећем, недоступан. Потребно хитно	2

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
									чишћење.	
445	2.775	7578020, 4876434	висок	Злотска река	Црни Тимок/Злотска река	Бор	П	2,7/20,0	Бетонски мост са обалним зидовима и стубом у средњим од КЦМ. Корито чисто.	-
<b>Јасиково - Влаоле - Кривељ - веза са државним путем 166 (П Б - 393)</b>										
<b>39301 _ Јасиково (16401) - Бор (Јасиково) (16601)</b>										
447a	25.053	7589355, 4889574	висок	Царевоселски поток	Бела река	Бор	-	-	Пропуст ниско од пута, обрастао густим жбуњем и дрвећем, недоступан.	3
447	25.660	7589051, 4889169	висок	Царевоселски поток	Бела река	Бор	-	-	Пропуст ниско од пута, обрастао густим жбуњем и дрвећем, недоступан.	3
453	28.894	7588093, 4887779	врло висок	Кривељска река	Бела река	Бор	Мост	4,0/16,0	Бетонски мост у Кривељу. Узводно у кориту зеласти вегетација, низводно врбе и жбуње. Потребно чишћење.	3
451	29.119	7588136, 4887567	врло висок	Огашу Бузеј	Бела река	Бор	П	1,8/5,0	Бетонски пропуст. На висини 1 m од дна, две цеви преко протицајног профила пропуста, корито чисто. Потребна повремени контрола пропуста.	6

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
450	29.835	7588345, 4886994	висок	-	Бела река	Бор	Ц	-	Пропуст је ниско од пута, густо обрастао дрвећем са обе стране, недоступан. Потребно чишћење од вегетације.	3
449	30.287	7588566, 4886603	висок	-	Бела река	Бор	-	-	Пропуст је ниско од пута, густо обрастао дрвећем са обе стране, недоступан. Потребно чишћење од вегетације.	3
448	30.892	7588734, 4886104	висок	-	Бела река	Бор	З	-	Пропуст од КЦМ. Пропуст је ниско од пута, густо обрастао жбуњем, недоступан, потребно чишћење.	3
<b>Брестовац - Метовница - Гамзиградска Бања - Гамзиград - веза са државним путем 36 (П Б - 394)</b>										
<b>39401 _ Брестовац (3701) - Гамзиградска Бања (3608)</b>										
466	0.685	7587352, 4878229	висок	-	Црни Тимок/Брестовачка река	Бор	П	2,3/2,0	Бетонски пропуст, зидови од КЦМ. Узводно биљна вегетација и жбуње у кориту а низводно ретко жбуње. Потребно чишћење.	3
463	1.905	7588266, 4877459	висок	Огашу Кућајни	Црни Тимок/Брестовачка река	Бор	П	3,0/5,0	Бетонска плоча, зидови од КЦМ. Корито чисто.	-
462	2.325	7588553, 4877169	висок	-	Црни Тимок/Брестовачка река	Бор	З	1,2/3,0	Пропуст од КЦМ. Узводно и низводно жбуње и биљна вегетација у кориту. Потребно чишћење.	3

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
461	3.101	7588770, 4876509	висок	Огашу Вучини	Црни Тимок/Брестовачка река	Бор	З	3,0/2,0	Пропуст од КЦМ. Узводно у кориту ретко жбуње. Низводно густа биљна вегетација и жбуње. Потребно чишћење.	3
460	3.386	7589006, 4876359	средњи	-	Црни Тимок/Брестовачка река	Бор	З	1,0/2,0	Пропуст од КЦМ. Нанос у кориту и у пропусту. Узводно и низводно у кориту зеластва вегетација. Потребно чишћење од наноса и вегетације.	1;3
459	4.119	7589176, 4875775	висок	Огашу Срећко	Црни Тимок/Брестовачка река	Бор	З	3,6/2,0	Пропуст од КЦМ. Узводно у кориту уређен хидрометријски профил а корито чисто. Низводо ретко жбуње у кориту. Потребно чишћење низводно.	3
458	4.759	7589551, 4875349	висок	-	Црни Тимок/Брестовачка река	Бор	П	2,5/2,0	Пропуст од КЦМ. Узводно и низводно у кориту жбуње. Потребно чишћење.	3
457	5.156	7589803, 4875050	висок	-	Црни Тимок/Брестовачка река	Бор	-	-	Пропуст постоји, густо обрастао жбуњем, неприступачан. Низводно у кориту грање и нанос. Потребно хитно чишћење.	2



IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
456	5.357	7589907, 4874885	средњи	-	Црни Тимок/Брестовачка река	Бор	З	4,0/2,0	Низводно грање и нанос, потребно чишћење.	1;3
455	6.013	7590172, 4874297	висок	Огашу Бугарин	Црни Тимок/Брестовачка река	Бор	П	-	Пропуст од КЦМ. Узводно лепо уређен хидрометријски профил. У кориту зељаста вегетација. Низводно жбуње. Потребно чишћење.	3
454	6.135	7590169, 4874180	висок	Огашу Луваселан	Црни Тимок/Брестовачка река	Бор	З	1,6/2,5	Пропуст од КЦМ. Узводно у кориту густо жбуње. У пропусту водомерна летва и нанос. Низводно жбуње. Потребно чишћење од наноса и жбуња.	1;3
478	7.429	7590563, 4873125	висок	Кржанов поток	Црни Тимок/Брестовачка река	Бор	З	6,0/5,0	Пропуст од КЦМ. Узводно и низводно у кориту дрвеће. Потребно чишћење.	3
476	7.895	7590864, 4872770	средњи	-	Црни Тимок/Брестовачка река	Бор	-	-	Пропуст ниско од пута, густо жбуње и дрвеће са обе стране, неприступачан. Потребно хитно чишћење.	2
475	8.814	7590896, 4871984	висок	Брестовачка река	Црни Тимок/Брестовачка река	Бор	З	6,0/25,0	Мост од КЦМ, плоча бетонска. Узводно и низводно и у профилу моста дрвеће (јова и врбе), потребно чишћење од вегетације.	3

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
474	8.947	7590959, 4871867	средњи	Јованов поток	Црни Тимок/Брестовачка река	Бор	З	0,8/2,0	Пропуст од КЦМ, нанос у пропусту. У кориту жбуње узводно и низводно од пропуста. Потребно очистити.	1;3
479	10.998	7591567, 4869989	висок	Цанов поток	Црни Тимок/Брестовачка река	Бор	З	4,5/9,0	Пропуст од КЦМ. Узводно и низводно дрвеће у кориту, потребно чишћење.	3
472	12.413	7591896, 4868838	висок	Скроботанов поток	Црни Тимок/Брестовачка река	Бор	З	1,3/2,5	Пропуст од КЦМ. Узводно и низводно у кориту густо жбуње, потребно чишћење.	3
471	14.039	7592447, 4867424	висок	Брестовачка река	Црни Тимок/Брестовачка река	Бор	-	-	Мост од КЦМ, засвођен. Корито чисто.	-
470	15.031	7593044, 4866678	висок	Сува река	Црни Тимок/Брестовачка река	Бор	П	1,5/12,0	Узводно и низводно у кориту као и у пропусту доста крупног наноса. Потребно хитно чишћење.	2
469	15.509	7593176, 4866224	висок	-	Црни Тимок	Бор	П	1,4/2,0	Пропуст од бетона. Са узводне стране пропуст блокиран густим жбуњем, потребно хитно чишћење.	2
468	16.661	7594142, 4865702	висок	Црни Тимок	Црни Тимок	Зајечар	Мост	-	Челични мост на Црном Тимоку. Бетонски стуб на средини тока. Профил задовољава.	-
<b>39402 _ Гамзиградска Бања (3608) - Гамзиград (3609)</b>										

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
483	18.401	7594274, 4864416	средњи	-	Црни Тимок	Зајечар	З	2,0/4,0	Пропуст од КЦМ. На узводној страни у кориту врбе као и у профилу пропуста. На низводној страни жбуње. Потребно чишћење.	3
482	19.778	7594781, 4863597	висок	-	Црни Тимок	Зајечар	З	0,9/4,0	Пропуст скоро затрпан наносом. Узводно и низводно жбуње у кориту. Потребно хитно чишћење.	2
481	20.174	7594912, 4863233	висок	-	Црни Тимок	Зајечар	З	1,6/3,0	Пропуст од КЦМ. Низводно пола ограде пропуста порушено и камен пао у корито, узводно гомила грања блокира пропуст. Потребно хитно чишћење.	2;4
480	21.637	7596096, 4863414	висок	Селишки поток	Црни Тимок	Зајечар	З	2,3/4,0	Пропуст од КЦМ, узводно корито чисто, низводно барска вегетација у кориту, потребно чишћење.	3
<b>Зајечар - Лубница - Бољевац (П Б - 395)</b>										
<b>39501 _ Лубница (3611) - Бољевац (Лубница) (39102)</b>										
484	0.187	7600136, 4861466	висок	Стајков поток	Црни Тимок	Зајечар	П	2,4/2,0	Узводно набацано ђубре и грање у кориту а расте орах и багрем. Низводно у кориту орах и зељаста вегетација.	1;3;7

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
									Потребно чишћење.	
486	4.805	7596771, 4858920	висок	-	Бели Тимок	Зајечар	З	1,7/2,0	Низводно набацано грање, и ситно жбуње. Потребно чишћење.	3;7
487	4.925	7596661, 4858871	висок	-	Бели Тимок	Зајечар	З	1,7/4,5	Узводно и низводно густо жбуње у кориту. Потребно чишћење.	3
488	5.378	7596283, 4858639	висок	Лубничка река	Бели Тимок	Зајечар	П	3,0/13,0	Бетонски мостић у Лубници. Узводно густа трава и жбуње у кориту а низводно само жбуње. Потребно чишћење.	3
485	14.367	7589863, 4855289	висок	Планиничка река	Бели Тимок	Зајечар	П	2,3/12,0	Бетонски мостић, узводно густа трава и жбуње, низводно купина у кориту. Потребно чишћење.	3
489	20.208	7585284, 4854561	средњи	Марков поток	Бели Тимок/Грлишка река	Бољевац	З	1,3/1,5	Бетонски пропуст. Узводно дупли бетонски портал а изнад шума, низводно зељаста вегетација. Потребно чишћење.	3
<b>Лука - Салаш - Брусник - Речка - Неготин (П Б - 398)</b>										
<b>39801 _ Лука (16501) - Салаш (Сиколe) (39801)</b>										

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
501	0.185	7596440, 4891333	средњи	Ујовица	Бела река	Бор	Ц	Ø 1,6	Постављене две цеви. Нов пропуст, бетонска конструкција, има доста наноса у кориту узводно од пропуста. Потребно уклонити тај нанос.	1
499	0.644	7596755, 4891483	средњи	-	Бела река	Бор	Ц	Ø 0,4	Узводно и низводно пропуст блокиран густом биљном вегетацијом па није у функцији. Потребно хитно чишћење.	2
500	1.156	7597199, 4891443	средњи	Павлов поток	Бела река	Бор	Ц	Ø 1,6	Нова бетонска конструкција, пропуст и корито чисти.	-
498	4.201	7599167, 4892302	средњи	Ветрења	Бела река	Зајечар	П	2,0/4,0	Узводно и низводно корито обрасло густим жбуњем и дрвећем. Практично пропуст није у функцији. Потребно хитно чишћење.	2
496	5.654	7600254, 4891483	средњи	Глоговичка река	Тимок - непосредни	Зајечар	Ц	-	Са узводно стране корито густо обрасло жбуњем и дрвећем, пропуст недоступан. Низводно цев скоро потпуно затрпана наносом, слободно само 0,3 m. Низводно бетонски портал оборен. Хитно потребно чишћење и	2;13

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
									санирање портала.	
495	6.423	7600251, 4890735	средњи	-	Тимок - непосредни	Зајечар	Ц	Ø 0,6	Узводно и низводно густо жбуње блокира пропуст. Потребно хитно чишћење.	2
494	6.742	7600495, 4890542	средњи	-	Тимок - непосредни	Зајечар	Ц	Ø 0,6	Нова цев чиста од наноса. Корито узводно и низводно такође чисто.	-
493	7.518	7600967, 4889967	средњи	-	Тимок - непосредни	Зајечар	Ц	Ø 0,6	Цев до пола затрпана наносом. Потребно чишћење.	1
492	8.461	7601365, 4889130	средњи	-	Тимок - непосредни	Зајечар	З	2,3/3,0	Високо дрвеће на улазу у пропуст (седам комада). Низводно такође дрвеће у кориту потребно хитно уклонити дрвеће.	3
491	9.566	7601950, 4888262	средњи	-	Тимок - непосредни	Зајечар	З	0,5/0,8	Вероватно је пропуст дубљи али је насут наносом. Узводно до 3 m корито чисто а даље густо дрвеће. Низводно корито чисто. Потребно чишћење од наноса и корита узводно до 10	1;3

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
									m.	
490	15.522	7606199, 4885934	средњи	Салашка река	Тимок - непосредни	Зајечар	П	4,5/7,0	Мостић у Салашу. Узводно и низводно густо дрвеће у кориту блокира пропуст. Потребно потхитно посећи дрвеће и уклонити.	2
<b>39802 _ Салаш (Сиколе) (39801) - Салаш (3510)</b>										
502	16.867	7606651, 4887061	висок	Мачка река	Тимок - непосредни	Зајечар	П	4,0/10,0	Мостић, узводно велика јова у профилу, низводно јове, врбе и жбуње. Потребно чишћење.	3
<b>39803 _ Салаш (3510) - Неготин (Брусник) (3318)</b>										
512	18.366	7607973, 4887542	висок	Диворад	Тимок - непосредни	Зајечар	Ц	Ø 0,8	Пропуст задовољава.	-
511	29.192	7616471, 4886006	висок	Бруснички поток	Тимок - непосредни	Зајечар	З	5,0/10,0	Пропуст од КЦМ. Профил задовољава.	-
510	33.408	7617553, 4889293	висок	Сиколска река	Сиколска река	Неготин	Мост	-	Бетонски мост. На средини моста стуб у пропадању и ограда је пала. Потребна санација средњег стуба и ограде.	4;5;12
509	34.029	7618044, 4889590	средњи	-	Сиколска река	Неготин	Ц	Ø 1,8	Пропуст задовољава. Потребно фарбање металне ограде.	4

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
508	35.186	7618780, 4890340	висок	-	Сиколска река	Неготин	П	1,7/2,0	Бетонски пропуст. Пропуст задовољава.	-
507	36.068	7618982, 4891134	висок	Мала река	Сиколска река	Неготин	П	3,0/3,0	Бетонски пропуст. Пропуст задовољава.	-
506	37.151	7619989, 4891408	висок	Врсовачки поток	Сиколска река	Неготин	Ц	Ø 1,2	Пропуст чист, задовољава.	-
505	37.694	7620323, 4891798	висок	Батановачки поток	Сиколска река	Неготин	Ц	Ø 1,0	Оштећен портал пропуста, пут угрожен код пропуста. Потребна хитна санација.	13
504	38.480	7620677, 4892337	средњи	Пивнички поток	Сиколска река	Неготин	П	0,8/1,0	Бетонски пропуст. У пропусту 20 cm наноса. Узводно и низводно густа трава у кориту. Потребно чишћење.	1;3
503	42.840	7622195, 4894648	висок	Чубранска река	Сиколска река	Неготин	П	2,5/5,0	Бетонски пропуст, задовољава.	-
<b>Плавна - Поповица - Сиколе - Салаш (П Б - 399)</b>										
<b>39901 _ Плавна (3316) - Салаш (Сиколе) (39801)</b>										
516	15.907	7604475, 4893472	висок	Сиколска река	Сиколска река	Неготин	П	4,5/13,5	Бетонски мостић са средњим стубом у кориту у селу Сиколе. Плочник у пропусту. Низводно у кориту жбуње, потребно чишћење.	3
515	16.365	7604619, 4893062	средњи	Вучак	Сиколска река	Неготин	П	3,9/9,0	Мостић у селу Сиколе, изграђен од бетона и КЦМ. Узводно у кориту густ врбак. Низводно велика врба у профили и ретко	2



IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
									жбуње у кориту, потребно хитно чишћење.	
513	17.363	7604982, 4892152	средњи	-	Сиколска река	Неготин	П	0,8/2,0	Бетонски пропуст. У пропусту нанос. Узводно и низводно у кориту густа трава и тополе. Потребно чишћење од наноса и вегетације.	1;3
514	17.909	7605023, 4891610	средњи	Рујарац	Сиколска река	Неготин	-	-	Узводно и низводно густо жбуње и дрвеће. Пропуст недоступан. Потребно хитно чишћење.	2
521	19.239	7605105, 4890303	средњи	Мачка река	Тимок - непосредни	Зајечар	П	2,5/6,0	Бетонски пропуст. Узводно густо жбуње, низводно жбуње и дрвеће потребно чишћење.	3
520	19.503	7605080, 4890042	висок	-	Тимок - непосредни	Зајечар	Ц	Ø 0,6	Узводно и низводно густа зељаста вегетација затвара пропуст, потребно чишћење.	3
519	20.324	7605382, 4889308	средњи	-	Тимок - непосредни	Зајечар	П	1,6/5,0	Пропуст од бетона и КЦМ. У пропусту плочник од КЦМ, калдрма. Узводно и низводно у кориту жбуње, потребно чишћење.	3

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
517	21.647	7605845, 4888106	средњи	-	Тимок - непосредни	Зајечар	З	2,3/3,0	Пропуст од КЦМ. Узводно и низводно густо дрвеће у кориту: орах, багрем, јова, врбе.	3
<b>Вежа са државним путем 36 - Мирво - Ртањ (П Б - 421)</b>										
<b>42101 _ Мирво (3604) - Ртањ (21802)</b>										
522	1.227	7572557, 4851487	врло висок	Кисељевачки поток	Црни Тимок	Бољевац	П	0,5/1,0	Плочаст пропуст од КЦМ. Има наноса по дну, па је слободно само 0,5 m. Треба очистити нанос из пропуста.	1
523	1.632	7572650, 4851117	висок	-	Црни Тимок	Бољевац	П	0,5/3,0	Плочаст бетонски пропуст. Нанос у пропусту те је слободно само 0,5 m. Потребно чишћење.	1
524	2.271	7572978, 4850666	висок	-	Црни Тимок	Бољевац	Ц	Ø 0,5	Цеваст пропуст обрастао жбуњем и зељастом вегетацијом.	3
525	5.119	7574884, 4848835	средњи	-	Црни Тимок	Бољевац	П	-	Плочаст пропуст, потпуно затрпан наносом. Потребно хитно чишћење.	2
526	5.709	7575249, 4848387	висок	Рашинац	Црни Тимок	Бољевац	П	2,1/7,0	Плочаст пропуст, бетонска плоча, зидови од КЦМ. У пропусту има наноса са доста крупних комада. Жбуње узводно и низводно од пропуста. Треба очистити од наноса и вегетације.	1;3

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
527	7.213	7576099, 4847233	средњи	-	Црни Тимок	Бољевац	П	-	Плочаст пропуст, урушен. Потребно хитно да се обнови и стави у функцију.	12
<b>Веза са државним путем 219 - Мањинац - Дебелица - веза са државним путем 35 (П Б - 422)</b>										
<b>42201 _ Доња Соколовица (21901) - Дебелица (42201)</b>										
529	3.938	7596668, 4836784	врло висок	Мањиначка река	Бели Тимок	Књажевац	Ц	Ø 0,6	Узводно и низводно плитак канал обрастао травом, потребно чишћење од траве.	3
528	6.211	7598699, 4836431	висок	-	Бели Тимок	Књажевац	З	1,1/2,0	У пропусту има наноса и грања. Узводно у кориту грање и жбуње. Низводно гомила лишћа. Потребно чишћење од наноса и набацаног грања и лишћа.	1;7
<b>42202 _ Дебелица (42201) - Минићево (Дебелица) (3519)</b>										
530	10.201	7602544, 4836585	висок	Бели Тимок	Бели Тимок	Књажевац	П	-	Велики бетонски мост на Белом Тимоку. У кориту узводно и низводно жбуње и дрвеће потребно чишћење.	3
<b>Веза са државним путем 219 - Штипина - Дебелица - Боровац - Вратарница (П Б - 423)</b>										
<b>42301 _ Књажевац (Штипина) (21902) - Дебелица (42201)</b>										
534	0.483	7601396, 4827518	врло висок	Валевачка река	Бели Тимок	Књажевац	П	3,7/7,5	Бетонски мостић на реци која је пресушила. Корито и пропуст чисти.	-

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
533	2.063	7601890, 4828983	висок	-	Бели Тимок	Књажевац	Ц	Ø 1,2	Цев са узводне стране обрасла густим жбуњем. Потребно хитно чишћење.	2
532	3.197	7602037, 4830077	висок	Длибочки поток	Бели Тимок	Књажевац	З	3,5/4,0	Узводно у кориту багрем и гомила отпада. Низводно набацано ђубре. Потребно чишћење.	1;3
531e	4.794	7602218, 4831649	средњи	-	Бели Тимок	Књажевац	Ц	Ø 0,1	Са узводне стране у цев улазе отпадне воде из винарије "Јовић". На низводној страни корито и пропуст обрасли густом биљном вегетацијом. Потребно хитно чишћење.	2
531d	4.997	7602219, 4831852	висок	-	Бели Тимок	Књажевац	П	0,6/1,0	Бетонски пропуст. Има наноса у пропусту, слободно 0,6 m. Узводно у кориту набацано грање. Потребно чичшћење.	1;7
531c	6.458	7602229, 4833313	висок	-	Бели Тимок	Књажевац	Ц	Ø 1,2	Узводно у кориту расте багрем и набацано је ђубре. Низводно густа биљна вегетација и набацано ђубре. Потребно чишћење.	1;3

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
531b	7.250	7602121, 4834036	висок	Рапински поток	Бели Тимок	Књажевац	-	-	Пропуст врло ниско испод пута. Узводно корито обрасло дрвећем и жбуњем а низводно незванична депонија отпада. Пропуст неприступачан. Потребно хитно чишћење.	2
531	9.847	7602479, 4836526	висок	Мањиначка река	Бели Тимок	Књажевац	П	1,6/4,0	Нов бетонски пропуст, чист. У потоку има воде, у близини се улива у Бели Тимок.	-
<b>42302 (неизграђено) _ Дебелица (42201) - Вратарница (3517)</b>										
544	11.084	7602696, 4837717	висок	Мост	Бели Тимок	Књажевац	-	-	Пут непроходан.	-
544а	11.306	7602763, 4837726	висок	Мост	Бели Тимок	Књажевац	-	-	Пут непроходан.	-
540	11.566	7602986, 4837768	висок	Бели Тимок	Бели Тимок	Књажевац	-	-	Пут непроходан.	-
546	12.437	7603262, 4838335	висок	-	Бели Тимок	Књажевац	-	-	Пут непроходан.	-
545	13.525	7603464, 4839217	висок	Коритска река	Бели Тимок	Књажевац	-	-	Пут непроходан.	-
539	15.322	7603805, 4840780	висок	-	Бели Тимок	Зајечар	-	-	Пут непроходан.	-
538	16.197	7603955, 4841443	висок	Бели Тимок	Бели Тимок	Зајечар	-	-	Пут непроходан.	-
543	17.081	7604119, 4842194	висок	-	Бели Тимок	Зајечар	-	-	Пут непроходан.	-
542	18.045	7604544, 4843020	висок	Цвејински поток	Бели Тимок	Зајечар	-	-	Пут непроходан.	-

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
537	19.121	7604658, 4844032	висок	-	Бели Тимок	Зајечар	-	-	Пут непроходан.	-
541	21.604	7605144, 4846362	висок	Јанушов поток	Бели Тимок	Зајечар	-	-	Пут непроходан.	-
536	24.554	7605188, 4848400	висок	Буковац	Бели Тимок	Зајечар	-	-	Пут непроходан.	-
<b>Књажевац - Бели Поток - веза са државним путем 222 (II Б - 425)</b>										
<b>42501 Књажевац (Глоговац) (21704) - Попшица (22203)</b>										
586	0.462	7600698, 4824978	висок	Грезанска река	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Књажевац	П	2,5/6,0	Бетонска плоча пропуста, обални зидови од КЦМ. Узводно и низводно у кориту густа трава.	3
585	2.642	7599624, 4824080	висок	Глоговачка река	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Књажевац	П	1,4/4,0	Узводно и низводно густа вегетација у кориту. Канали поред пута затрпани. Потребно чишћење корита потока и канала поред пута.	3;13
587a	16.726	7589954, 4821380	врло висок	-	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Књажевац	П	1,8/3,5	Бетонски пропуст. У кориту узводно и низводно зељаста вегетација. Потребно чишћење.	3
587	19.634	7587989, 4821871	врло висок	Гурдино ждрело	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Књажевац	З	2,0/3,0	Бетонски засвођен пропуст. По дну пропуста нанос дебљине 10 cm. Узводно и низводно густо жбуње и трава. Потребно чишћење.	1;3

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
588	20.208	7587532, 4821675	висок	Поповац	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Књажевац	З	2,0/3,0	Бетонски засвођен пропуст. Са узводне стране корито и пропуст обрасло густим жбуњем. Хитно потребно чишћење.	2
589	22.798	7585881, 4820800	висок	Бараковац	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Књажевац	П	2,2/2,0	Узводно и низводно корито густо обрасло жбуњем и трњем. Хитно потребно чишћење.	2
590	25.382	7584239, 4820619	висок	Белица	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Књажевац	П	3,0/7,5	Узводно и низводно корито густо обрасло дрвећем и жбуњем. Хитно потребно чишћење.	2
591	27.805	7583203, 4819904	висок	Мечи до	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Сврљиг	-	-	Пропуст врло густо обрастао жбуњем и купином са обе стране те је неприступачан. Хитно потребно чишћење.	2
592	28.648	7582533, 4819664	средњи	Галибабиначки поток	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Сврљиг	П	1,1/3,0	Бетонски пропуст. Узводно и низводно густа трава у кориту. Потребно чишћење.	3
593	31.932	7580874, 4818201	висок	-	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Сврљиг	З	1,5/2,0	Узводно и низводно пропуст густо обрастао жбуњем и трњем. Хитно потребно чишћење.	2

IDs	Стац. [km]	Координате (X, Y)	Ризик (FFPI)	Име тока	Слив	Општина	Пропуст (П,Ц,З)	Дименз. [m]	Опис	Радови
594	35.331	7580520, 4815441	средњи	Давидовачки поток	Бели Тимок/Сврљишки Тимок	Сврљиг	-	-	Узводно и низводно пропуст густо обрастао жбуњем и неприступачан је. Хитно потребно чишћење.	2



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

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

Треба рећи да заштита од ерозије и одбрана од бујичних поплава су према Закону о водама Републике Србије у надлежности локалних самоуправа. У сливовима узводно од великих водних акумулација заштита од ерозије и одбрана од бујичних поплава су према Закону о водама Републике Србије 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 (Prohaska et al. 2009).

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 споменутих. Ту се убрајају просторно планирање и пројектовање уређења

подручја угрожених поплавама, посебни технички прописи за грађење и одржавање објеката, противпоплавна заштита. (ВОС, 2001).

Дужина насипа за заштиту од поплава 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 ексцесивном 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 општина усвоје два значајна плана: План за издвајање ерозионих подручја и Оперативни план одбране од бујичних поплава за своје територије чиме ће бити обухваћени бујични сливови који угрожавају околину бујичним поплавама. После усвајање такве одлуке СО-е сви власници земљишта морају да газдују њиме у смислу заштите земљишта од ерозије. Такође, том одлуком ће се прописати и одређене мере које морају да се поштују. Израду ових планова треба да раде стручни тимови састављени од сручњака образованих за заштиту од ерозије и уређење бујичних сливова.

Као резултат примене антиерозионих радова и мера смањиће се доспевање наноса великих поплавних таласа од бујичних токова у хидрографску мрежу већих река у сливу Тимока 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 Тимока 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 Тимока 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, 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 Тимок, 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 m' 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 m', 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. 24. Растојање између противерозионих појасева на падини**

Нагиб падине	Оранице L (m)	Травне површине L (m <sup>2</sup> )
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 против-ерозионе 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. 25. 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). По шумљавање

По шумљавање делова слива свакако треба обавити јер шума по природи побољшава режим отицања. По шумљавање 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 по шумљавања 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 по шумљавања.

По шумљавањем у сливу, које ће се одговарајућим врстама третирали 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 по шумљавања еродираних површина, и то:

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

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

**По шумљавање четинарима.**– На површинама угроженим јачим процесима ерозије, а посебно у приобалним стрмим речним појасевима, планирано је по шумљавање четинарима као пионирским врстама. Начин по шумљавања 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. По шумљавања вршити углавном на терасицама и ређе на градонима када су нагиби падина велики. Углавном ће овај начин по шумљавања преовлађивати.

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

Треба напоменути да су врло обимни радови на по шумљавању голети у сливу Тимока изведени током осамдесетих година XX века и то је дало изванредне резултате у смањењу интензитета ерозије на тим локалитетима. Нажалост са том праксом се

престало са почетком деведесетих година XX века. Као резултат смањења интензитета ерозије смањен је и ризик од бујичних поплава на тима теренима.

## 2). Биотехнички радови у сливу

Ради постизања стабилне ситуације у погледу до сада развијених процеса 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 покривности и мере прореди сваких пет година. Ефикасност антиерозионе заштите површина под градонима ће се свакако повећати уколико се за стрмије делове планира осигурање градона плетерима.

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

Делови површине у сливу, они који се налазе у близини насеља и по традицији су намењене за воћњаке и винограде, могу се третирати **инфилтрационим банкетима**. 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 шкарпи на путевима или на стрмим обалама реке или притока, могуће је обавити **плетерима** (једноструким или двоструким) са или без додатног пошумљавања. Ова једноставна, јефтина али уједно и

ефикасна мера још није изгубила на значају и треба је планирати на максималном броју места као ефикасну.

**Фашине** представљају повезан сноп шибља. Употребљава се витко 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 проваливања 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 реципиента 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.26. Смеша трава за хумидне терене**

Назив	Учешће у смеси	
<b>Високе траве</b>		
Мачји реп (Тимотијева трава) – <i>Pheleum pratense</i> L.	15%	6,0 kg/ha
Јежевица – <i>Dactylis glomerata</i> L.	15%	6,0 kg/ha
Ливадски вијук (високи типац) – <i>Festuca pratensis</i> Nüds	10%	4,0 kg/ha
Безосни власен – <i>Bromus inermis</i> Leuc.	10%	4,0 kg/ha
<b>Ниске траве</b>		
Трава ливадарка – <i>Poa pratensis</i> L..	10%	4,0 kg/ha
Црвени вијук – <i>Festuca rubra</i> L.	10%	4,0 kg/ha



Назив	Учешће у смеси	
Обична ливадарка – <i>Poa trivialis</i> L.	5%	2,5 kg/ha
<b>Махунице (<i>Leguminosae</i>)</b>		
Црвена детелина – <i>Trifolium pratense</i> L.	10%	5,0 kg/ha
Бела детелина – <i>Trifolium repens</i> L.	10%	5,0 kg/ha
Дуњица – <i>Medicago lupulina</i> L.	5%	2,5 kg/ha

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

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

Оваква смеша трава би одговарала за слив реке Тимока.

**Таб. 27.** Смеша трава за сувље терене (јужна и западна експозиције)

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

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

Назив	Учешће у смеси	
<b>Високе траве</b>	40%	16,0 kg/ha
<b>Ниске траве</b>	35%	18,0 kg/ha
<b>Махунице</b>	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 ширирне 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 редукцију 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 запава, 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/mm<sup>2</sup>, у складу са стандардом BS 1052/80 "Mild Steel Wire". Количина масе за поцинковање износи 260 gr/m<sup>2</sup> у складу

са BS 443/82. Издужење жице > 12 %. Дијафрагма се поставља на растојању од 1 m`. Камен у испуни мора бити отпоран на атмосферска дејства. Обрачун се врши по 1 m<sup>3</sup> 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 материјалу (регулације у земљи).

## 7.7. Административне мере и забране

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

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

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

**Забрана разоравања ерозијом угрожених површина** односи се првенствено на разоравање травних култура на нагибу већем од 12,5% у циљу формирања ораничних (ратарских) површина. Ова одредба се не односи на делове под травним површинама у систему контурно појасне обраде земљишта (стрип културе). Поред тога, забрањује се свакогодишње орање површина које се сада користе као оранице, а налазе се на падини са нагибом 20–25%. Орање на оваквим површинама дозвољено је периодично – сваке треће године.

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

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

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

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

**Таб. 28. 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 поплавана деоницама путева у фази експлоатације**

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

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

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

У табели бр. 23 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 вегетације узводно и низводно од пропуста, до 50m – **3**
4. Реконструкција и/или фарбање оgrade на пропусту/мосту – **4**
5. Санација плоче и/или обалног зида пропуста/моста – **5**
6. Уклањање постојећих конструкција из слободног профила пропуста/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 или обнова пропуста – **12**
13. Израда/санација објеката узводно и низводно од пропуста – **13**

## **7.9. Усклађивање газдовање шумама са захтевима противерозионог ређења 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 Тимок 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 Тимока треба да ускладе начин газдовања шумама са антиерозионим захтевима. Проглашењем слива или дела слива Тимока 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 Тимока што је њихова обавеза према Закону о водама Републике Србије.

## **7.10. Одводњавање и заштита саобраћајница од дејства воде**

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

### **Утицај воде на стабилност објекта**

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

Поред проблема везано за заштиту средине од могућих полутаната (техничка вода из грађевинске механизације, изливања токсичних/опасних материја услед несрећа или квара возила која се решавају применом заштитних фолија и сепаратора),

вода својим дејством најчешће угрожава стабилност геотехничких објеката па се приликом пројектовања посебна пажња мора усмерити на проналажење адекватних заштитних мера. То дејство може бити различито а зависи од карактеристика терена и материјала од којих је објекат грађен: хидрогеолошких карактеристика терена, геолошке грађе, геомеханичких и геотехничких карактеристика материјала.

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

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

- Фази грађења,
- Фази експлоатације након изградње.

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

Неки од начина испољавања штетних утицаја воде су:

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

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

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

Механичка заштита косина се примењује се у случајевима када је због нагиба косина, великих падавина, брзина токова воде или састава тла немогуће применити.



Примењује се за заштиту косина од утицаја стајаћих и текућих вода, леда и таласа а нарочито када је брзина воде већа од 0.5м/с или ако је дуже време под водом.

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

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

Може се закључити да је један од најчешћих узрока настанка оштећења и нарушавања стабилности објеката неодржавање/запуштање постојећих система одвођења површинских и дренарања 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 ПУТА БР. 222 ОД БУЈИЧНИХ ПОПЛАВА СВРЉИШКОГ ТИМОКА**

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

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

Како је ерозија земљишта на теренау променљива категорија са временом, логично је и да елаборати који се израђују морају бити подложни сталној контроли и ревизији у складу са променама стања на сливу. Нажалост, картографски подаци и аерофото снимци још су веома ретко доступни у дигиталном облику.

### **8.1. Опис проблематике у корита Сврљишког Тимока ( Мирановачка река)**

Сврљишки Тимок у зони села Мирановце се назива Мирановачка река. Према томе Мирановачка река је деоница Сврљишког Тимока и третирана је овим идејним решењем само на дужини од 2,35 km или од 2+000 до 4+350 km.

Сврљишки Тимок ( Мирановачка река) протиче кроз равницу Мирановачког поља са следећим карактеристикама:

- оштрим кривинама,
- смањним профилем услед наноса корита, чије су обале урасле шибљем и дрвећем.

Даља карактеристика ове реке је да утоку лета практично пресуши, вишка воде има с пролећа и јесени после киша.

Обзиром да долази из брдског сливног подручја, да има више притока, које вуку нанос, корито је испуњено, односно практично не постоји, услед чега и при мањим падавинама се вода излива и плави околно земљиште, претварајући га у ливадско.

Из наведеног садашњег стања Мирановачке реке, јављају се два основна проблема а то су:

- недовољно дубоко корито и смањен профил
- нанос од притока.

На тој деоници Сврљишки Тимок ( Мирановачке река) има врло плитко корито, а нивелета пута бр. 222 – Сврљиг – Периш – Јаловик – Кална и даље је на тој деоници ниска. Посебно на деоници пута код села Мирановце од стационаже 3 + 000 km до 4 + 350 km због ниске нивелете пута и плитког корита реке често долази до изливања воде и плавлјење планума пута што онемогућава саобраћај док траје поплава и изазива штете на конструкцији пута.

### **8.2. Предлог техничког решења**

Обзиром на садашње стање ове деонице, пројектног задатка, уређење Мирановачке реке, односно деонице Сврљишког Тимока од km 3+000 до 4+350, извршиће се тако да продубљењем и проширењем постојећег речног корита са исправљањем трасе где је то потребно, да проми двадесетогодишњу велику воду и исту спроведе низводно у Сврљишки Тимок, односно спусти ниво воде и на тај начин

забарено приобално земљиште, које се не обрађује, јер је у већем делу ливадско, доведе за коришћење у пољопривредне сврхе.

Деоница Сврљишког Тимока која се зове Мирановачка река, може се поделити у три поддеонице и то:

- низводни део од села Мирановац од km 2+000 до 2+800. На овом низводном делу, углавном се штити пољопривредно земљиште.

- средњи део који протиче поред села Мирановац од km 2+850 до 3+135. На овом делу поред пољопривредног земљишта, угрожено је и насеље Мирановац,

- узводни део изнад села Мирановац од km 3+135 до 4+350, угрожена је десна страна пута 222 Сврљиг - Периш . Због тога, Ј.П. Путеви Србије је заинтересовано за уређење корита на узводној деоници од km 3+135 до km 4+350 где угрожава пут те је за ту деоницу дато решење.

Нова траса је повучена и углавном иде старим коритом, а на појединим местима се и штити регионални пут поред пољопривредног земљишта.

### 8.3. Подлоге

Хидролошке подлоге су рађене на основу карактеристике слива из генералштабне карте размере 1:50 000, које су посебно третиране.

Основни задатак је да се велике воде са сливног подручја прихвате у ново корито и ниво воде са околног земљишта, које је забарено, спусти. Ово се постиже на тај начин што се врши исправка старе трасе речног корита и продубљује до пројектоване дубине.

У односу на природни ток ове реке нова траса је краћа и повучена је у нижем делу какао би се смањила количина земље за испк, односно насипање.

У делу хидролошког и хидрауличког прорачуна детаљно је дата проблематика, па из тог разлога овде се задржавамо само информативно на овој области.

Површина слива Мирановачке реке је 55 km<sup>2</sup>. Дужина водотока који је технички обрађен за регулацију износи 2.350m. Пад речног тока је  $I_t=0,01156$ , а пад речног слива је  $I_{sl}=0,30129$ . Просечна висина падавина за 50 година је  $H=700$  mm.

На основу напред изнетих елемената, а користећи методу преобладајућих фактора добили смо следеће карактеристичне протоке:

**Таб 29. Карактеристични протицаји за Сврљишки Тимок**

Средњи проток ( $Q_{sr}$ )	Средња велика вода ( $Q_0$ )	Десетогодишња вода ( $Q_{10\%}$ )	Двадесетогодишња вода ( $Q_{5\%}$ )	Педесетогодишња вода ( $Q_{2\%}$ )	Стогодишња вода ( $Q_{1\%}$ )
$m^3 s^{-1}$					
0,461	7,700	19,327	23,400	28,336	32,800

Обзиром на то да је деоница Сврљишког Тимока третирана као Мирановачка река, која протиче поред села Мирановац и има функцију заштите од великих вода пре свега пољопривредног земљишта, димензионисање речног корита је извршено на двадесетогодишњу воду  $Q_{5\%}=23,400 m^3 s^{-1}$ .

### 8.4. Техничко решење

Главни проблем код ове деонице Сврљишког Тимока (Мирановачке реке) је недовољан профил старог корита и нанос. Да би се ови проблеми решили идејним решењем се даје техничко решење кроз регулацију деонице Сврљишког Тимока, односно Мирановачке реке од km 3+135 до 4+350. Антиерозивне радове у наведеним

притокама треба решавати посебним техничким решењима, а овим пројектом овај проблем није решаван.

Што се тиче старе трасе речног тока она се задржава где год је то могуће, а на одређеним деоницама се врши исправка, где су непотребне кривине.

Димензионисање попречног профила Мирановачке реке је урађено на велике воде  $Q_{5\%} = 23,400 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ , што је уједно и критеријум за заштиту пољопривредног земљишта.

За облик профила Мирановачке реке је изабран трапезни профил са нагибом бочних страна 1:1,5 и са ширином дна корита 3 m.

Коефицијент рапавости је изабран по Manningu и износи  $n=0,03$ .

Падови нивелете новог регулисаног корита су изабрани тако да течење остане у границама хидраулички мирног и распоређени су на следећи начин:

**Таб. 30. Стационаже и падови регулисаног корита Сврљишког Тимока**

Ред.бр.	Стационажа	Пад нивелете (I)
1.	km 3+135 – 3+370	0,011
2.	km 3+370 – 3+470	0,0064
3.	km 3+470 – 3+540	0,008
4.	km 3+540 – 3+720	0,010
5.	km 3+720 – 3+770	0,006
6.	km 3+770 – 3+920	0,0055
7.	km 3+920 – 4+160	0,0052
8.	km 4+160 – 4+350	0,0053

Овим пројектом се решава основни задатак заштите земљишта од великих вода на тај начин, што се на дужини од 1.215,0 m врши регулација ове реке на нов профил који може да прими двадесетогодишњу воду и у исто време снизи ниво подземних вода. Обзиром на мале падове у речном току нису предвиђене речне грађевине, као ни посебни прагови за евентуално спречавање ерозије дна. У току извођења радова оставља се могућност изградње прагова у речном кориту од локалног материјала, ако се обезбеде финансијска средства.

## 8.5. Динамика градње

Обзиром да се ради о објекту регулације реке дужине 1,215 km трасе, сви објекти се раде у исто време тј. одједном и завршиће се у току једне грађевинске сезоне, односно лета. Ово је изузетно важно јер извођење радова у току пролеће или зиме је скоро неприхватљиво обзиром на високе подземне воде и неприступачност за рад на ископу земље за ново корито.

Што се тиче редоследа извођења радова, предлаже се почетак на низводном делу са напредовањем узводно ради истовременог одвођења, вода како подземних исто тако и површинских, које у извођењу радова могу да ометају рад машине, а самим тим ипоскупљују радове, ако би се почело на узводном делу са радом.

Извођач радова је у обавези да, пре почетка регулације, сачини технологију извођења радова. Ова технологија се нарочито мора добро сагледати код деоница где се напушта стара траса. На оваквим деоницама треба оставити обале читаве са узводне и низводне стране да би се градило без присуства воде.

Сматра се да је објекат повољан за извођење радова, уз услов добре организације, односно, рада одговарајућих машина за ову врсту послова.

## 9. ЗАКЉУЧАК

Природне карактеристике слива реке Тимок стварају окружење да постоји значајна угроженост 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 тимока 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, водотокови I реда су у систему одбране и надлежности Републичке дирекције за воде и ЈВП "Србијаводе". То су већи водотокови као Велики Тимок, Црни и Бели Тимок, Сврљишки и Трговишки Тимок и одбрана од поплава ових водотока се углавном своди на изградњи насипа у доњим токовима и ретензија у средњим и горњим деловима слива.

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

Приоритети за заштиту од поплава на јавним путевима у сливу Тимока 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 Тимока 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 са врло високом класом угрожености од бујиучних поплава. Таквих локалитета у сливу Тимока има 70. То су места укрштања повремених и сталних токова са путевима. Затим би следили локалитети са високом, средњом и на крају са ниском угроженошћу од бујиучних поплава. Предлог је да се почне са уређењем корита Сврљишког Тимока ( Мирановачке реке) деонице у зони с.Мирановац јер често плави пут бр.222 ( Сврљиг - Периш).
3. Код планирања радова из прве две тачке , пошто укупно у сливу има таквих 539 локалитета, редослед радова би требао да буде :  
Путеви I Б реда; Путеви II А реда; Путеви II Б реда.

## 10. ЛИТЕРАТУРА

1. Благојевић, М. (1998): Деградација тла у сливу Тимока. Гласник Српског географског друштва, 78 (2), 57–64.
2. Водопривредна основа водног подручја слива Тимока (1969). Београд: Институт за водопривреду „Јарослав Черни“.
3. Гавриловић С. (1972): Инжењеринг о бујичним токовима и ерозији. Часопис “Изградња”, Београд.
4. Гавриловић Љ. (1981): Поплаве у СР Србији у XX веку – узроци и последице. Посебна издања СГД, бр. 52, Београд.
5. Гавриловић Љ. (2007): Природне непогоде као фактор угрожавања животне средине. Први конгрес српских географа, Зборник радова, Београд.
6. Гавриловић, Љ. & Дукић, Д. (2014): Реке Србије, 2. прерађено издање. Београд: Завод за уџбенике
7. Динић Ј. (2007): Човек и рељеф. Српско географско друштво, Београд.
8. Дукић Д. (1980): Климатологија. Географски факултет, Београд.
9. Degg, M. (1992): Natural disasters: recent trends and future prospects. *Geography*, 77 (3), 198-209.
10. 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.
11. 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.
12. Драгићевић, С., Филиповић, Д. (2016): Природни услови и непогоде у планирању и заштити простора. Географски факултет, Београд.
13. European Parliament & Council. (2007): Directive 2007/60/EC on the assessment and management of flood risks.
14. Живковић, Н. (1992): Утицај геолошког састава на густину речне мреже у сливу Тимока. Гласник Српског географског друштва, 71 (1), 33–44.
15. IFRCRCS (2000): World disasters Report 2000. Geneva: International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies.
16. 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.
17. 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.
18. Костадинов С. (2008): Бујични токови и ерозија. Шумарски факултет, Београд.
19. 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.
20. Лазаревић Р. (1991): Геоморфологија. Природно-математички факултет, Бања Лука.
21. Лазаревић Р. (1983): Вредновање рељефа СР Србије. Институт за шумарство и дрвну индустрију, Зборник радова књ. XX-XXI, Београд.
22. Марковић М. (1983): Основи примењене геоморфологије. Геоинститут, "Посебна издања", књига 8., Београд.

23. Милијашевић Д. (2014): Физичкогеографски фактори водног биланса и могућности одрживог коришћења водних ресурса у сливу Тимока. Докторска дисертација, Географски факултет, Београд.
24. Млађан Д. (2015): Безбедност у ванредним ситуацијама. Криминалистичко-полицијска академија, Београд.
25. Несторов, И., Протић, Д. (2006): Соѓине картирање земљишног покривача у Србији. Грађевинска књига, Београд.
26. Оцокољић, М. (1994): Цикличност сушних и водних периода у Србији. Посебна издања, 41. Географски институт "Јован Цвијић" САНУ
27. 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.
28. Петковић, С., Костадинов, С. (2008): Савремени приступ управљању ризицима од природних непогода. Резултати међународног пројекта "RIMADIMA", Шумарски факултет, Београд.
29. Петровић, Д. (1970): Слив Црног Тимока (геоморфолошка студија). Београд: Географски институт "Јован Цвијић" САНУ
30. Петровић А. (2014): Фактори настанка бујичних поплава у Србији. Докторска дисертација, Шумарски факултет, Београд.
31. Регионални просторни план Тимочке крајине (2011): Београд: Институт за архитектуру и урбанизам Србије, Министарство животне средине и просторног планирања.
32. 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.
33. Републички хидрометеоролошки завод Србије. Подаци о дневним вредностима прогицаја и падавина за слив Тимока. Београд
34. Ристић Р., Малошевић Д. (2011): Хидрологија бујичних токова. Шумарски факултет у Београду, стр. 1-221.
35. 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.
36. Стефановић М., Гавриловић З., Бајчетић Р. (2014): Локална заједница и проблематика бујичних поплава. Организација за европску безбедност и сарадњу, Мисија у Србији, Београд,
37. Стратегија просторног развоја Србије (2009): Тематска свеска: Заштита од природних непогода и технолошких удеса. Географски факултет, Београд
38. Svetković, V., Dragičević, S. (2014): Spatial and temporal distribution of natural disasters. Journal of the Geographical Institute Jovan Cvijić, SASA, 64(3), 293-309.
39. Шибалић Д. (1986): Утицај сунчевог зрачења на ерозионе процесе земљишта. Материјали са симпозијума о проблемима ерозије у СР Србији. Београд.
40. Шкорић А., Филиповски Ђ. и Ђирић М. (1985): Класификација земљишта Југославије. Академија наука и уметности БиХ, посебно издање, књ. 13, Сарајево.

## 11. ПРИЛОЗИ

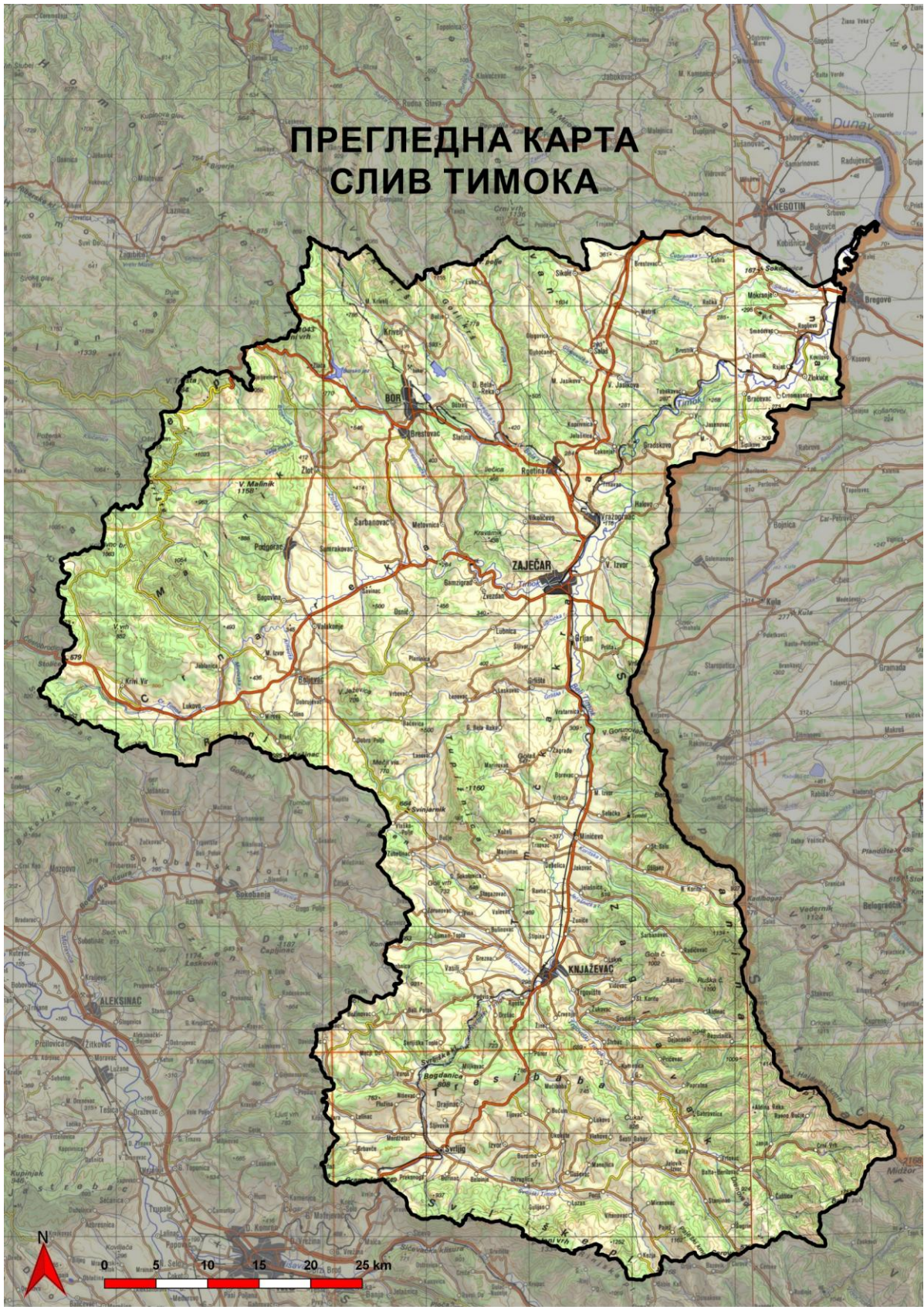
### А) Списак карата

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)

### Б) Нацрти објеката

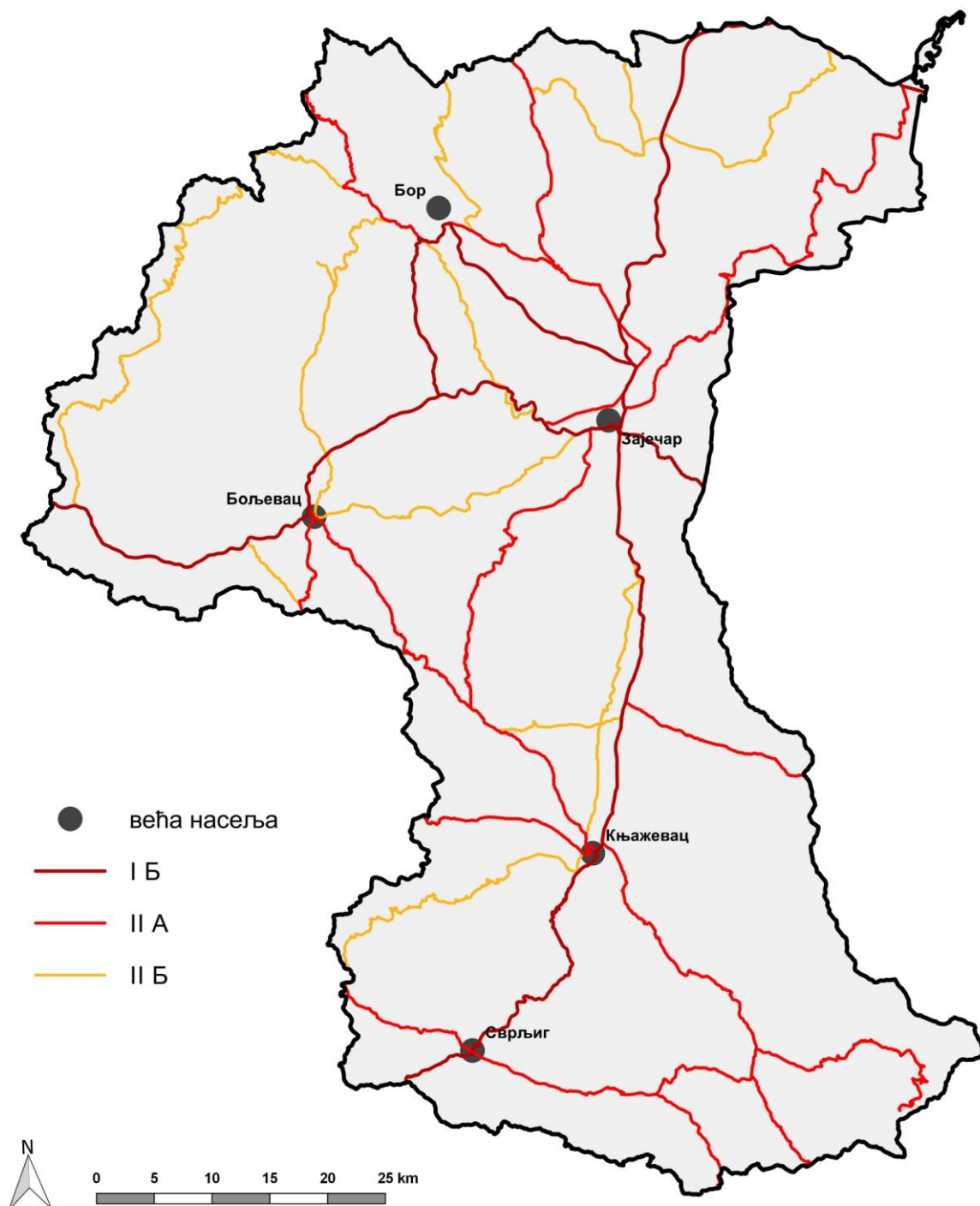
- Прилог 1а – Типска преграда од бетона: изглед и пресек  
Прилог 1б – Типска преграда од бетона: основа и фиксациони појас  
Прилог 2а – Преграда од камена у цементном малтеру: изглед и пресек  
Прилог 2б – Преграда од камена у цементном малтеру: основа и фиксациони појас  
Прилог 3 – Тип габионске 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.  
Прилог 10 – Нормални профили регулације Сврљишког Тимока ( Мирановачке реке)



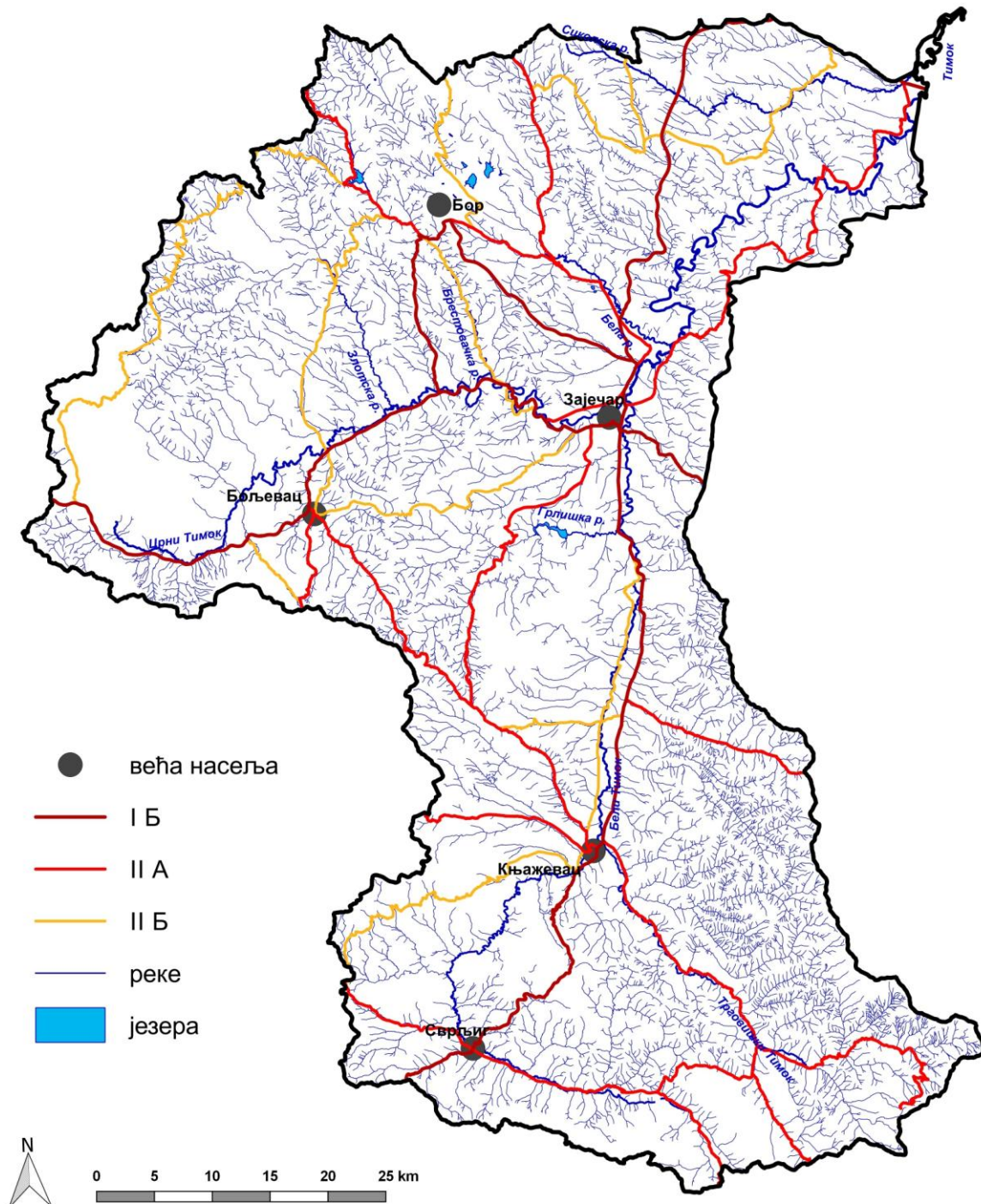




# ПУТНА МРЕЖА СЛИВ ТИМОКА

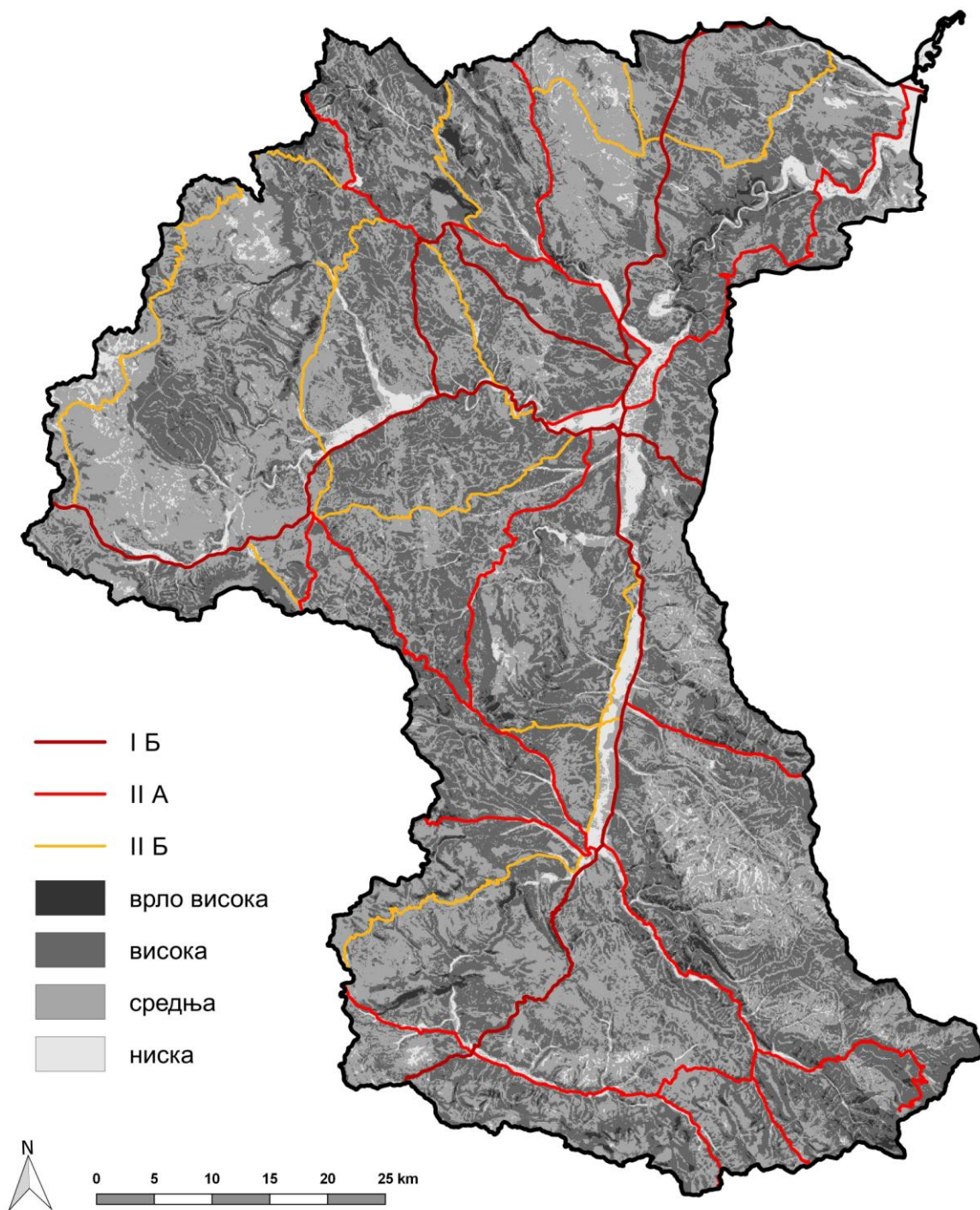


# ХИДРОГРАФИЈА И ПУТНА МРЕЖА СЛИВ ТИМОКА

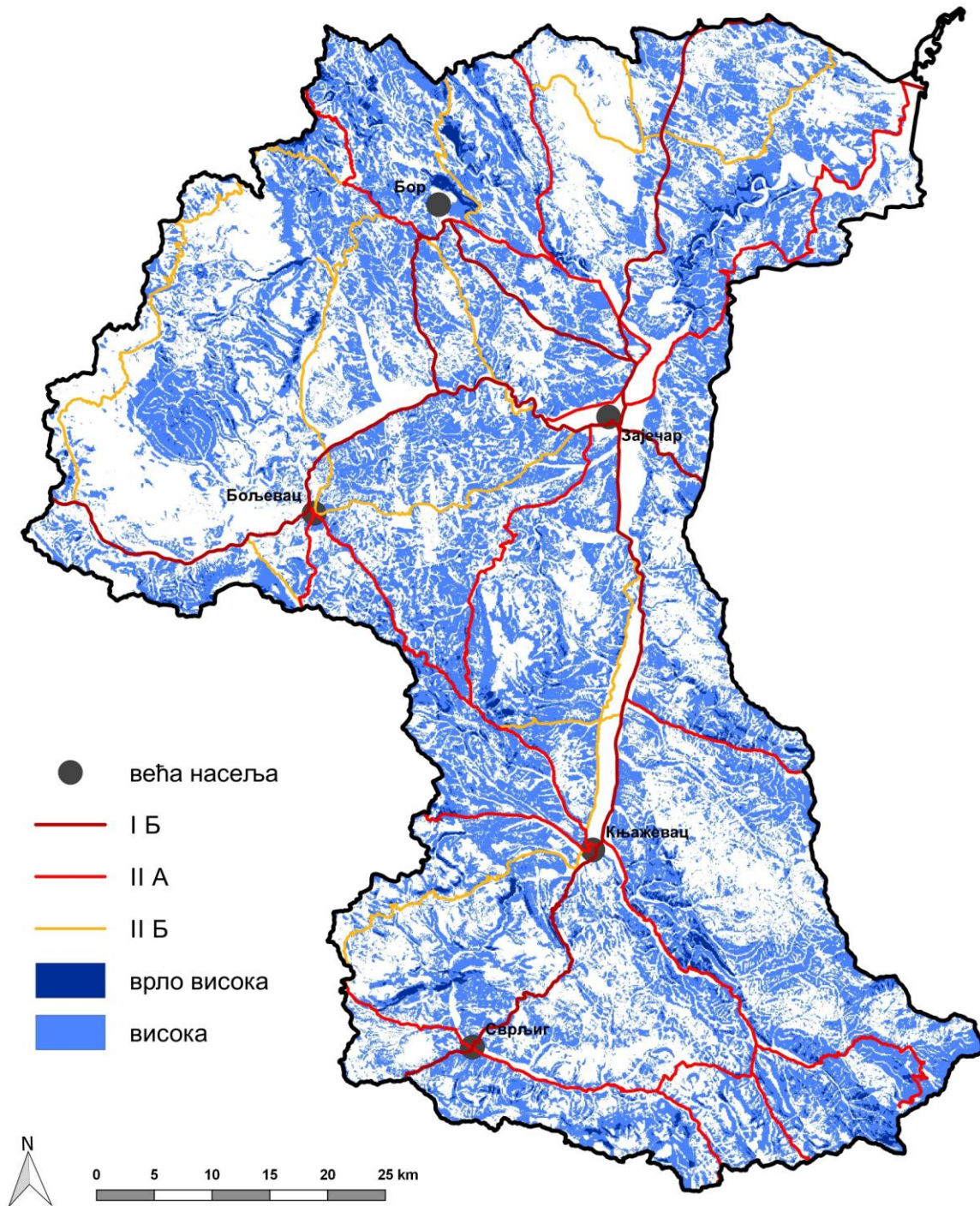




## ПОДЛОЖНОСТ БУЈИЧНИМ ПОПЛАВАМА СЛИВ ТИМОКА

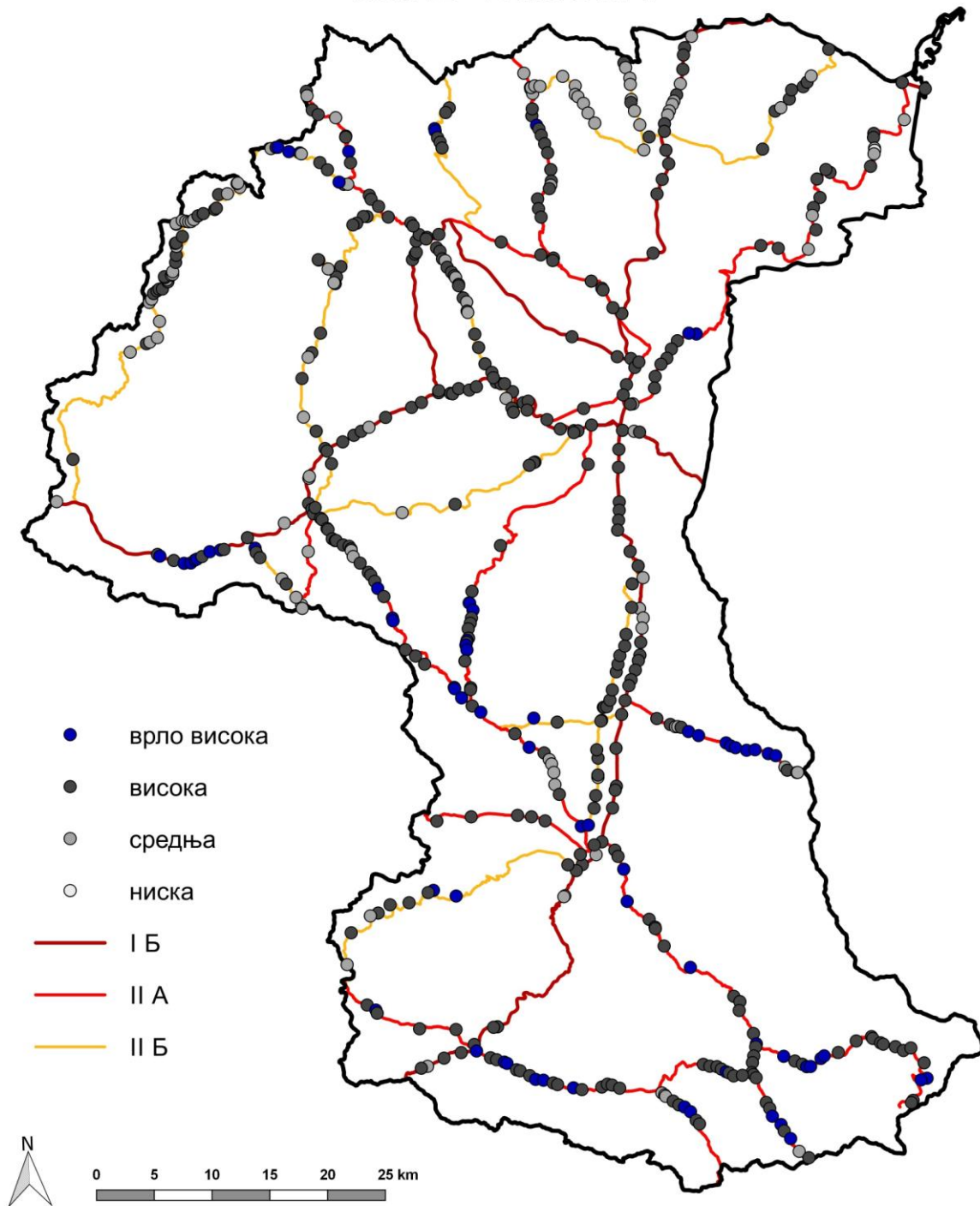


# ПОДЛОЖНОСТ БУЈИЧНИМ ПОПЛАВАМА СЛИВ ТИМОКА

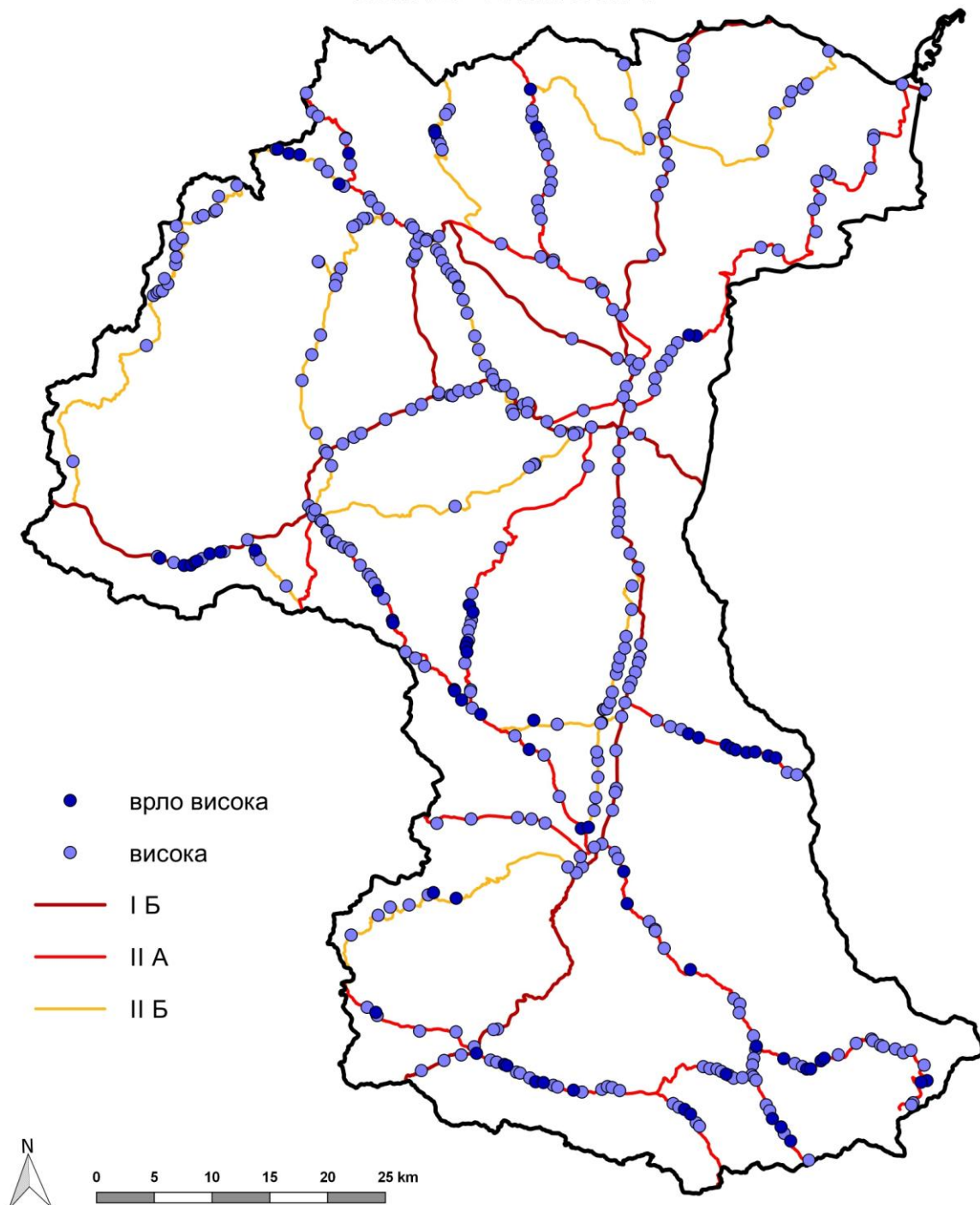




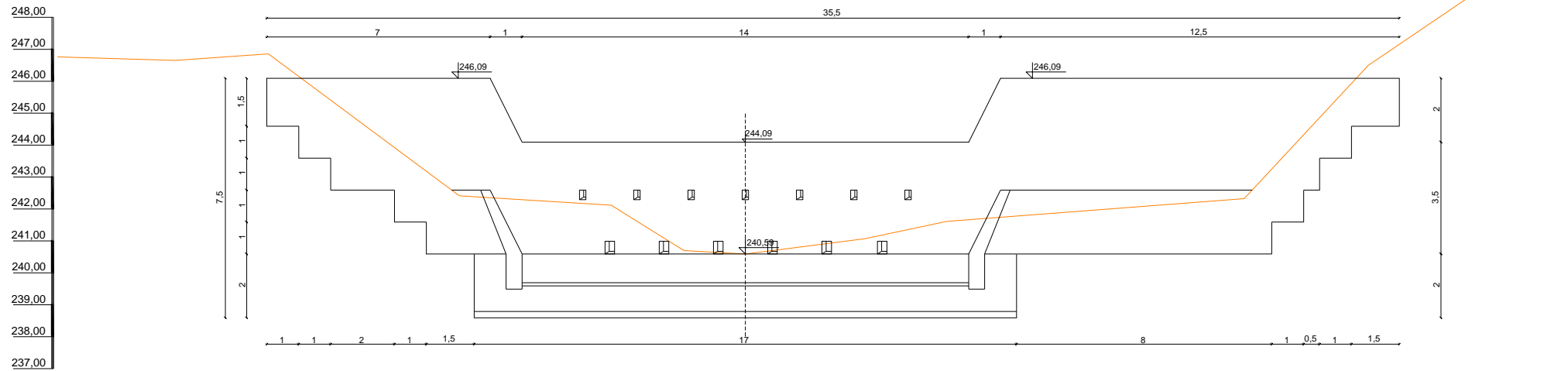
# ЛОКАЦИЈЕ СА КАТЕГОРИЗАЦИЈОМ УГРОЖЕНОСТИ БУЈИЧНИМ ПОПЛАВАМА СЛИВ ТИМОКА



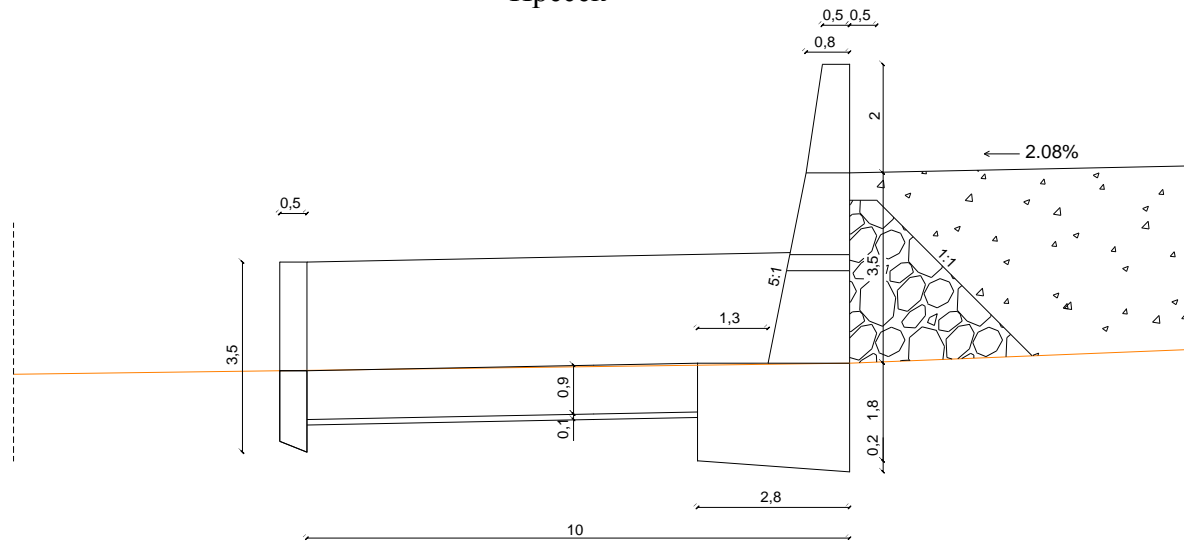
# ЛОКАЦИЈЕ СА КАТЕГОРИЗАЦИЈОМ УГРОЖЕНОСТИ БУЈИЧНИМ ПОПЛАВАМА СЛИВ ТИМОКА



### Изглед тела преграде



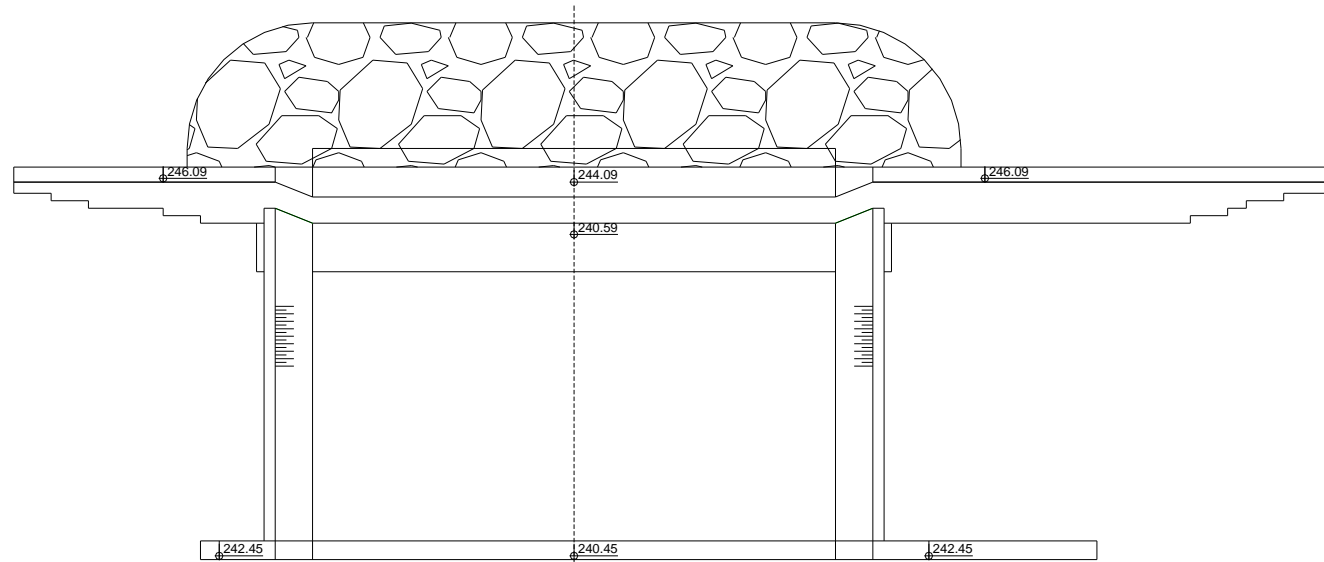
### Пресек



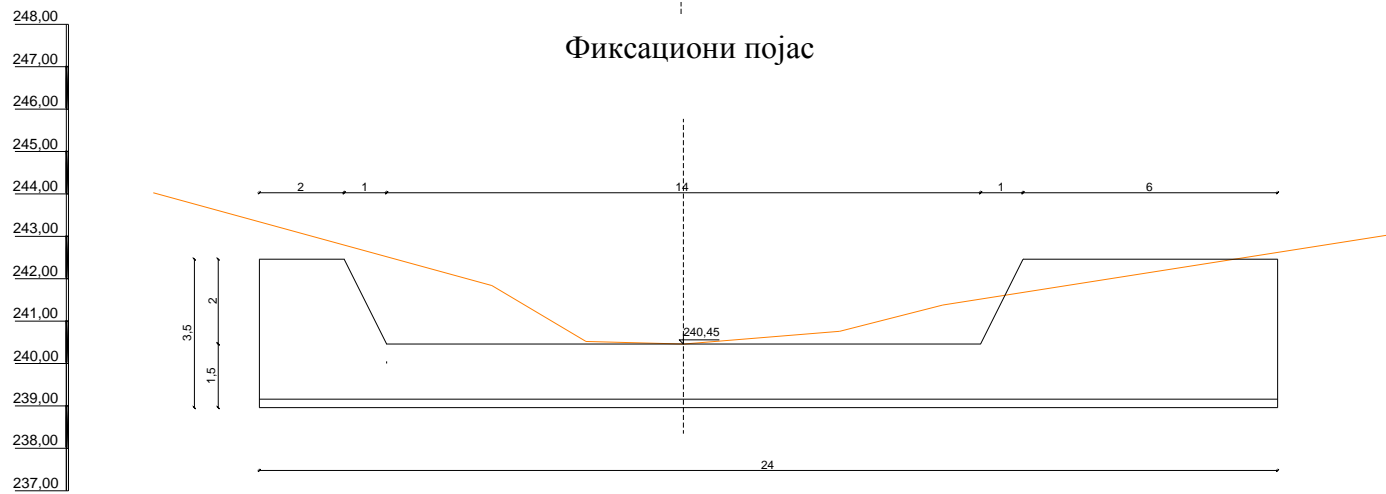
Прилог 1а – Типска преграда од бетона: изглед и пресек



### Основа преграде

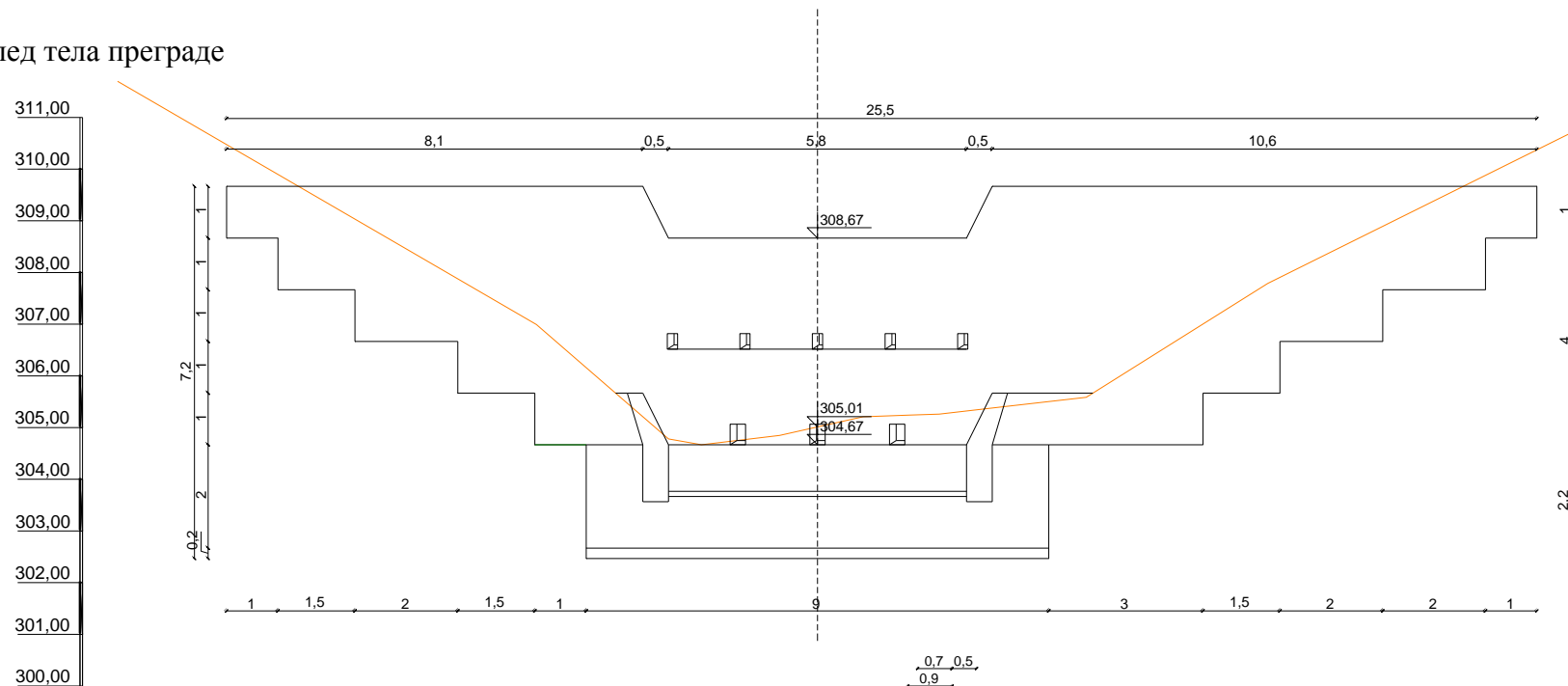


### Фиксациони појас

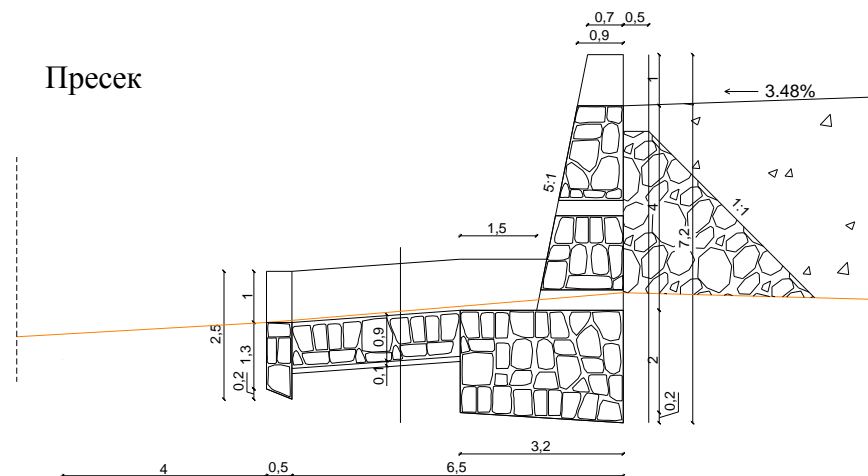


Прилог 16 – Типска преграда од бетона: основа и фиксациони појас

### Изглед тела преграде

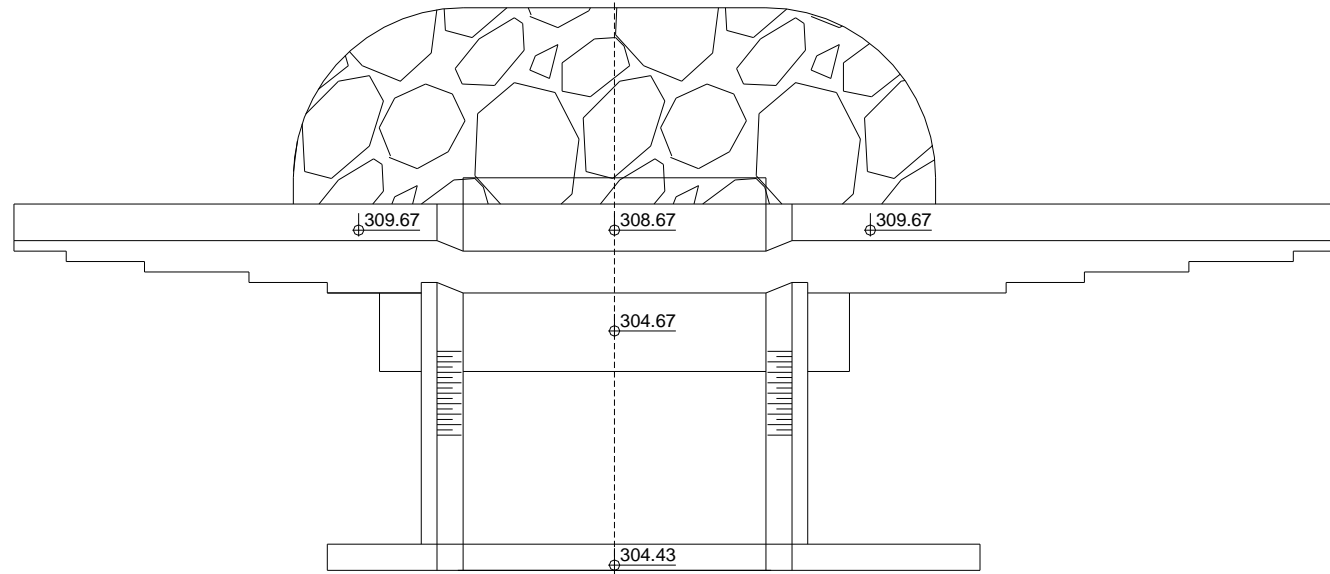


### Пресек

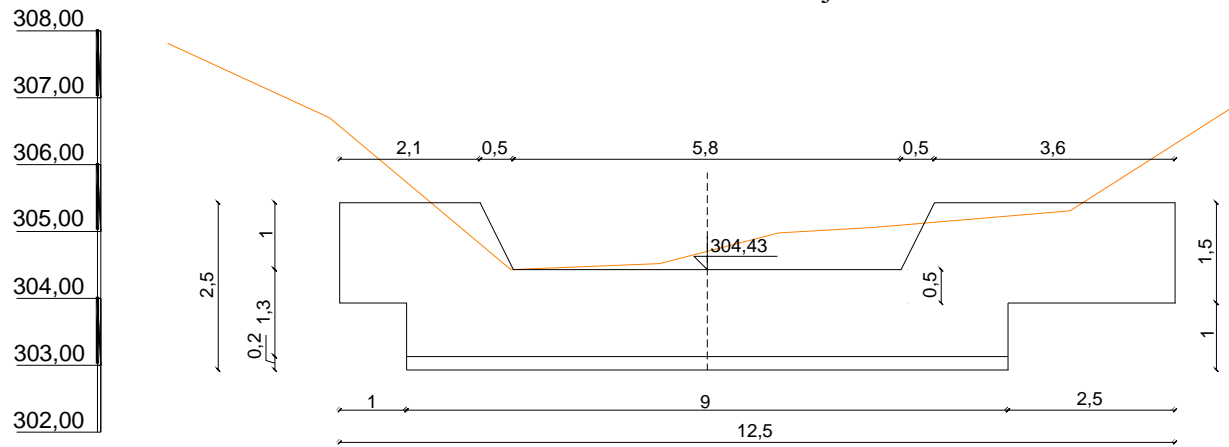


Прилог 2а – Преграда од камена у цементном малтеру: изглед и пресек

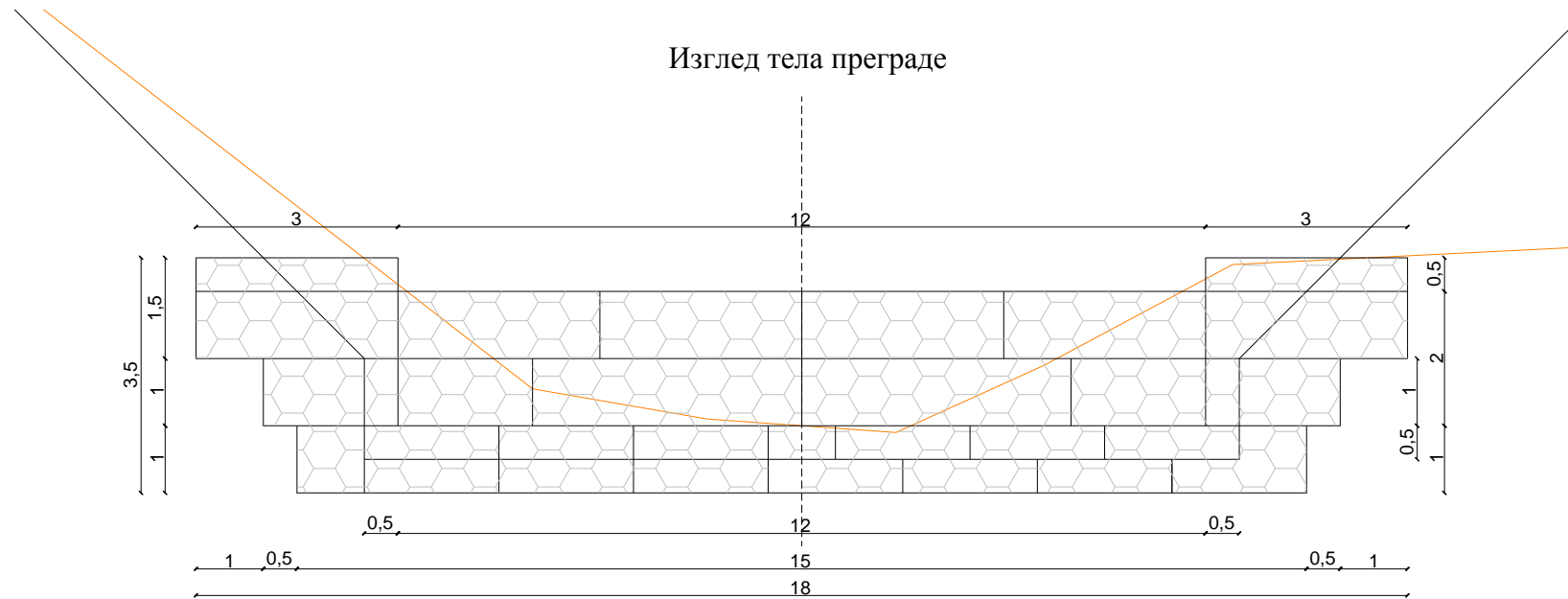
Основа преграде



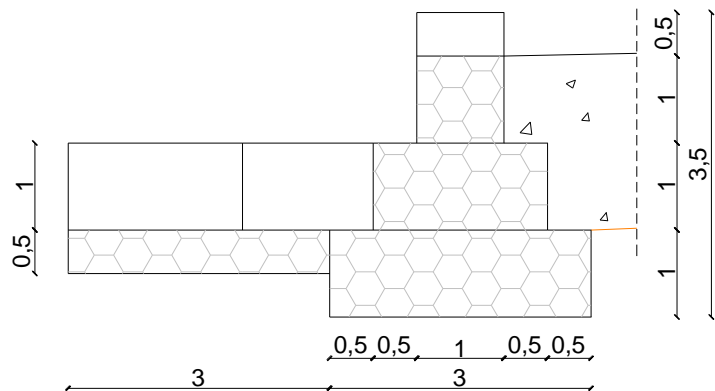
Фиксациони појас



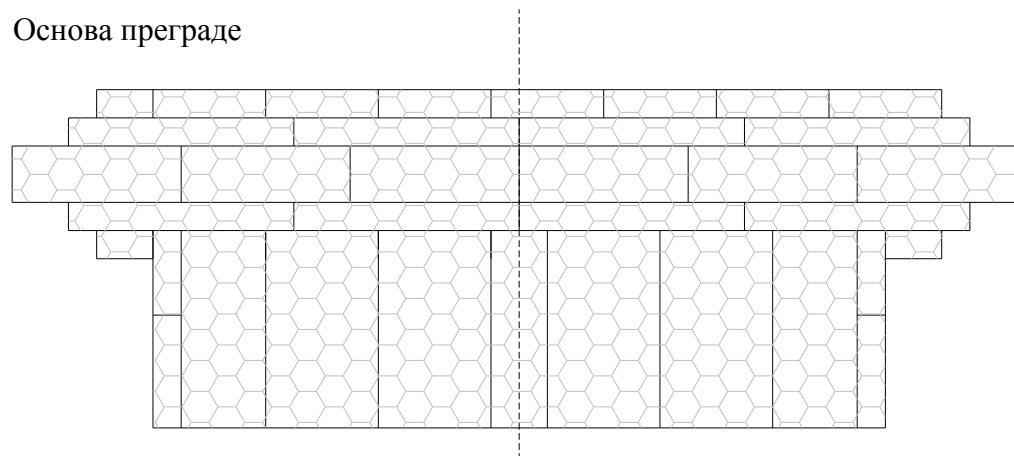
Прилог 2б – Преграда од камена у цементном малтеру: основа и фиксациони појас



Пресек

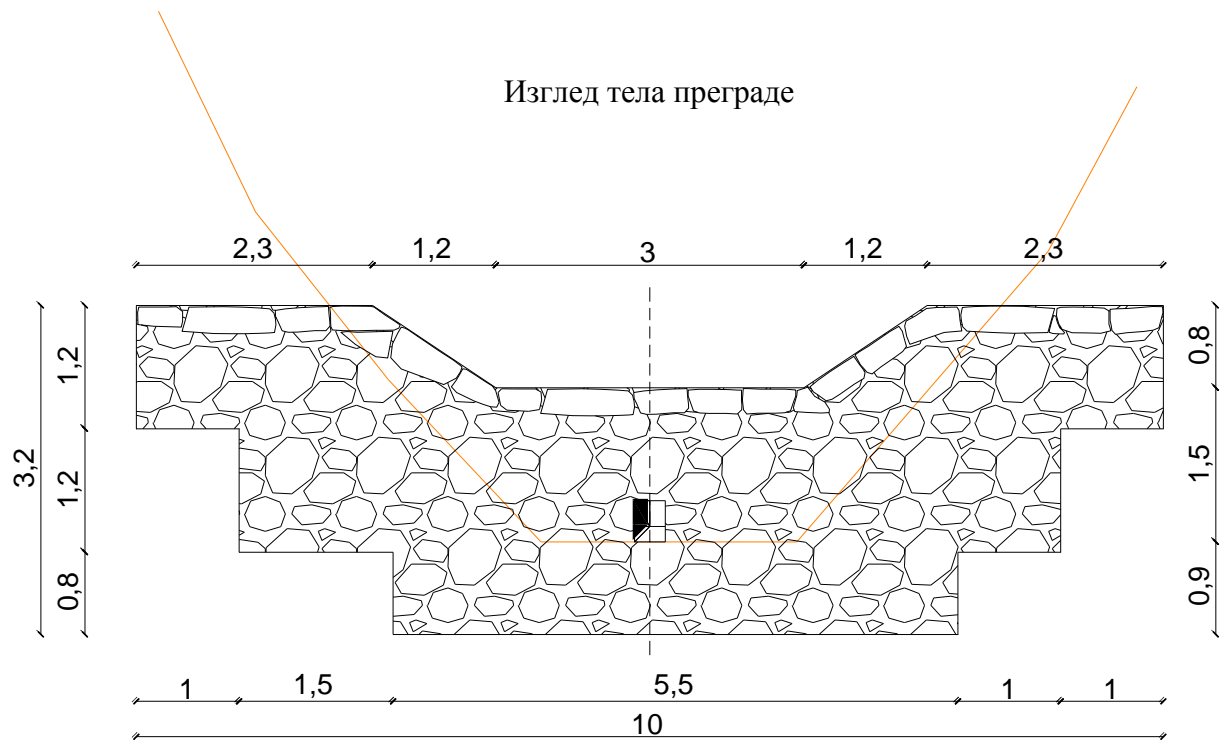


Основа преграде

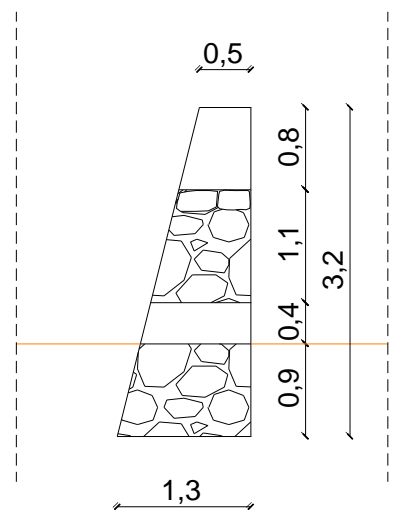


Прилог 3 – Тип габионске преграде

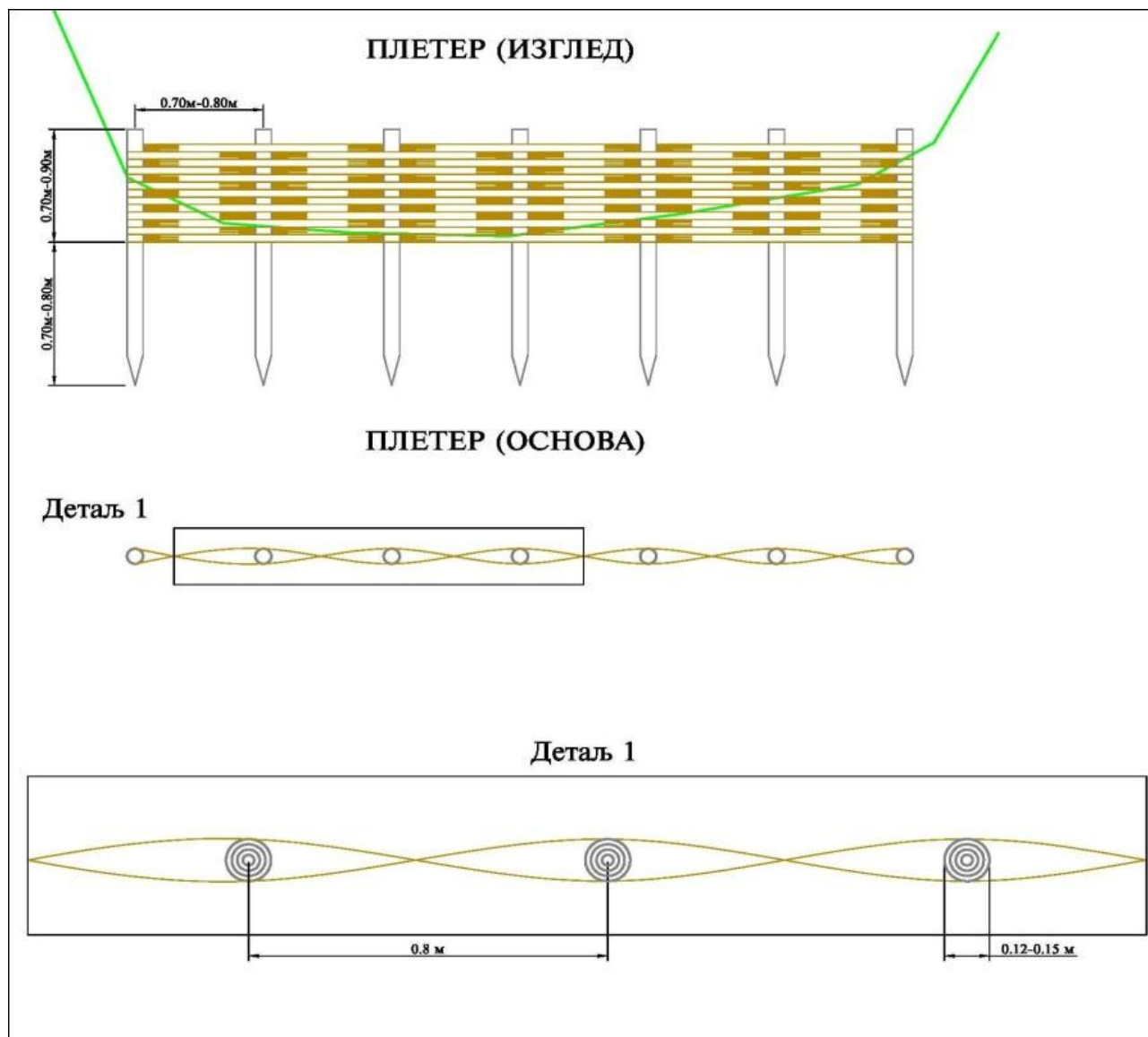
Изглед тела преграде



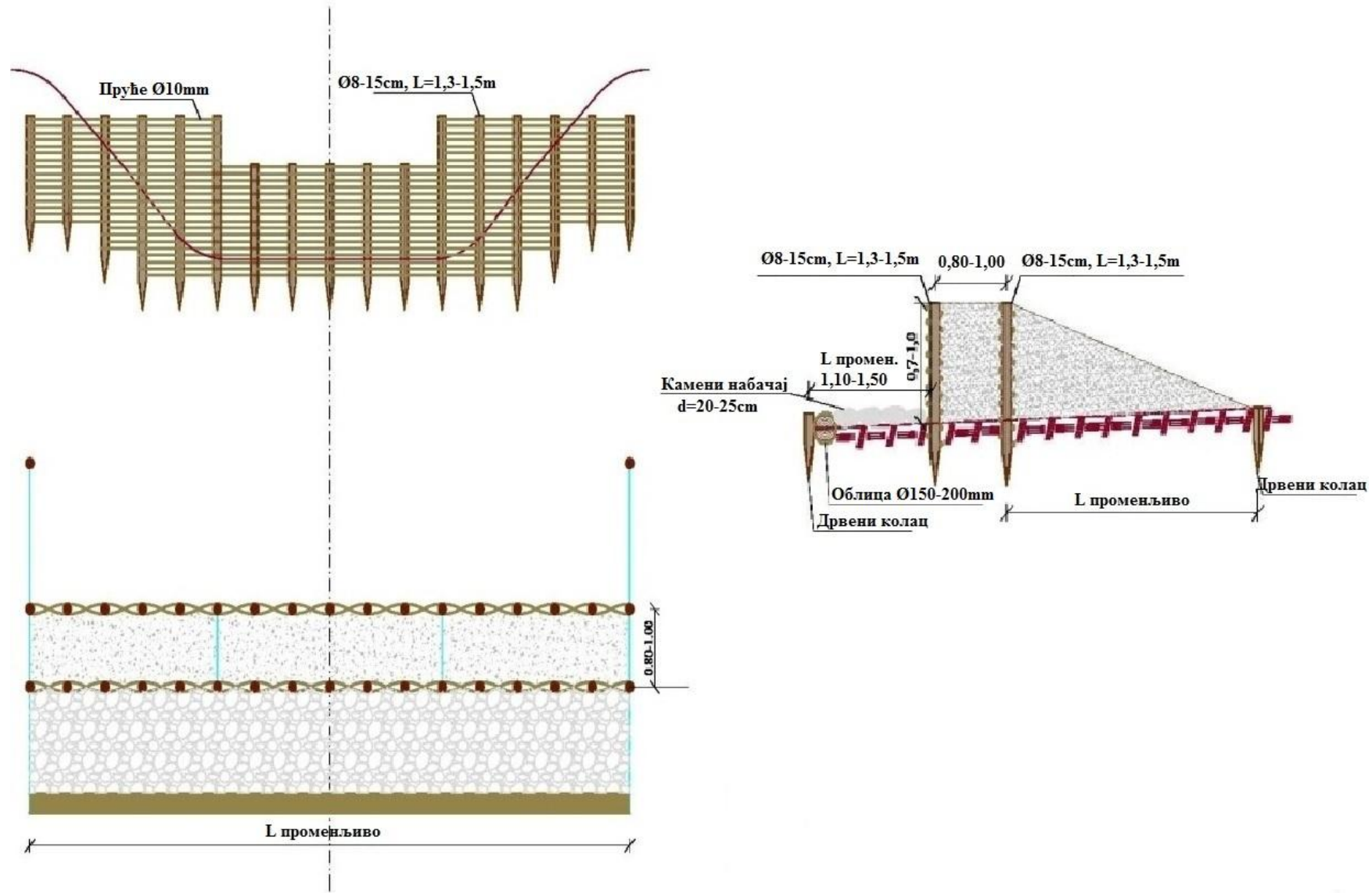
Пресек



Прилог 4 – Тип рустикалне преграде

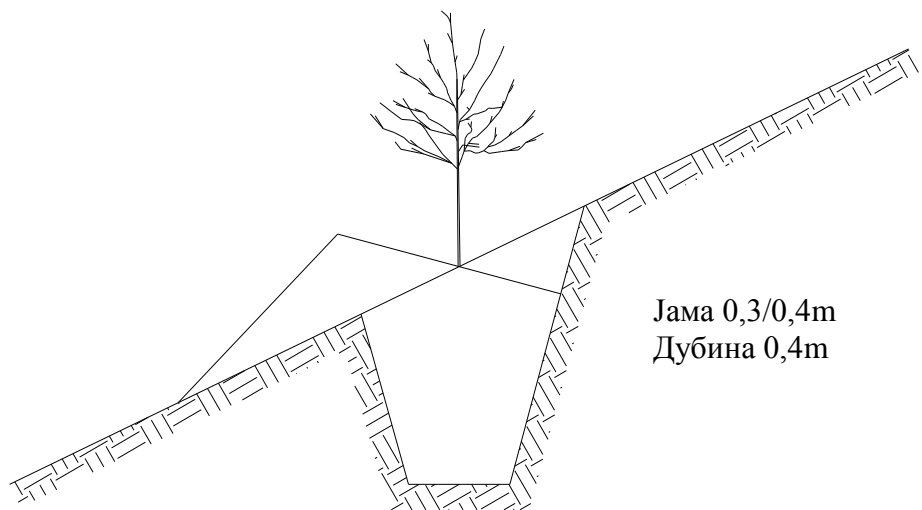


**Прилог 5а – Једноструки плетер**

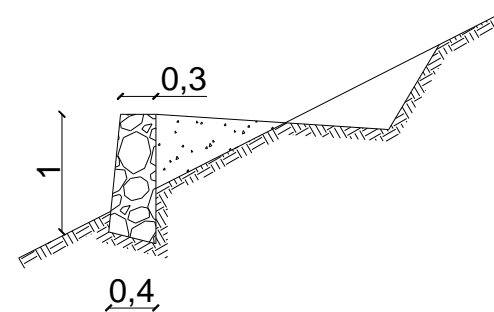


Прилог 56 – Двоструки плетер

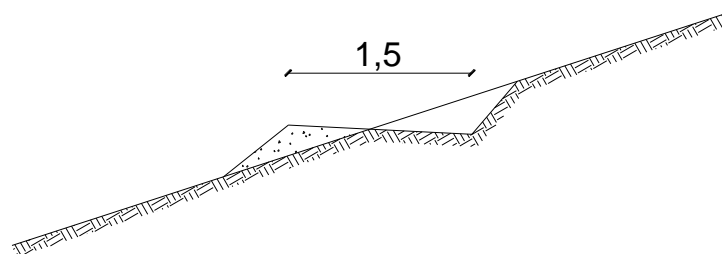
### ТИП ЈАМЕ



### ТИП ЗИДИЋА ПРОТИВ СПИРАЊА



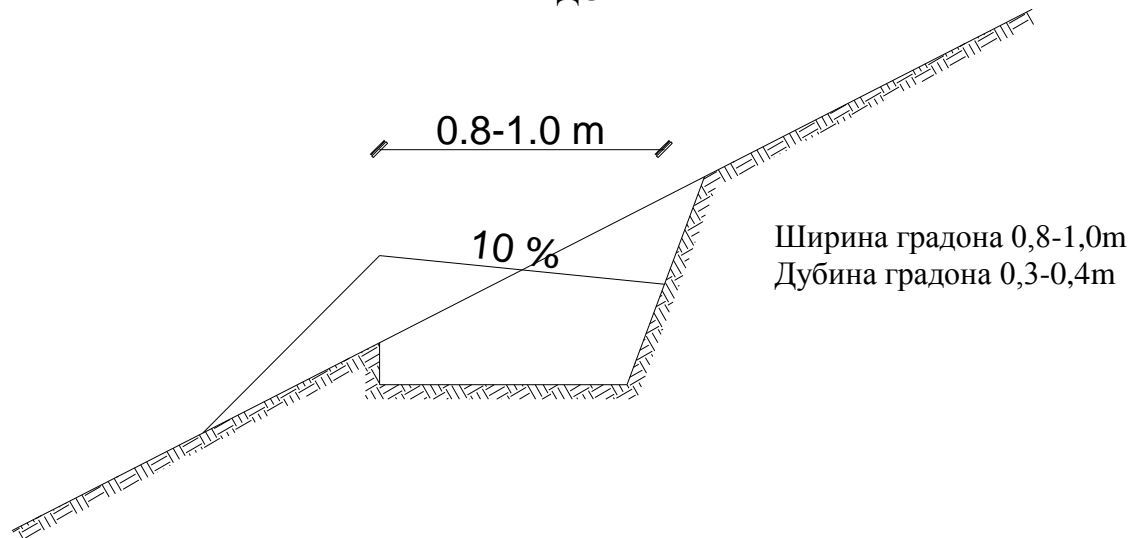
### ТИП ТЕРАСА



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

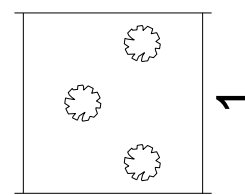


### ТИП ГРАДОНА

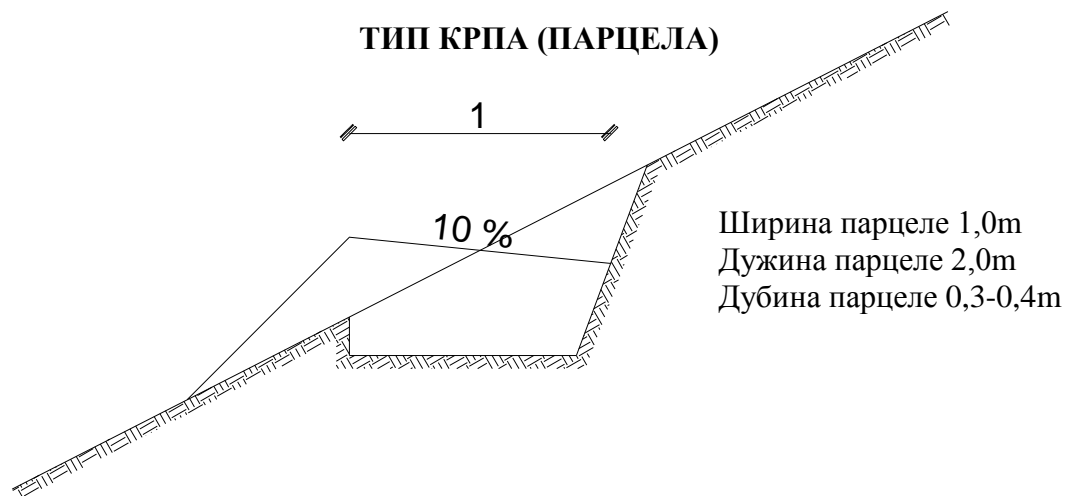


### Распоред садница

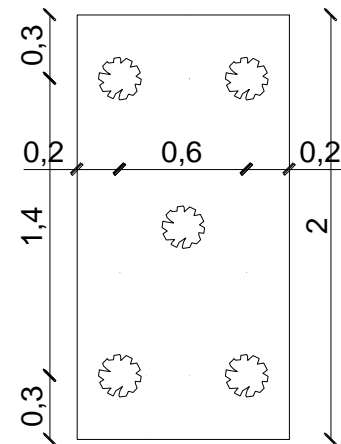
На 1m градона



### ТИП КРПА (ПАРЦЕЛА)

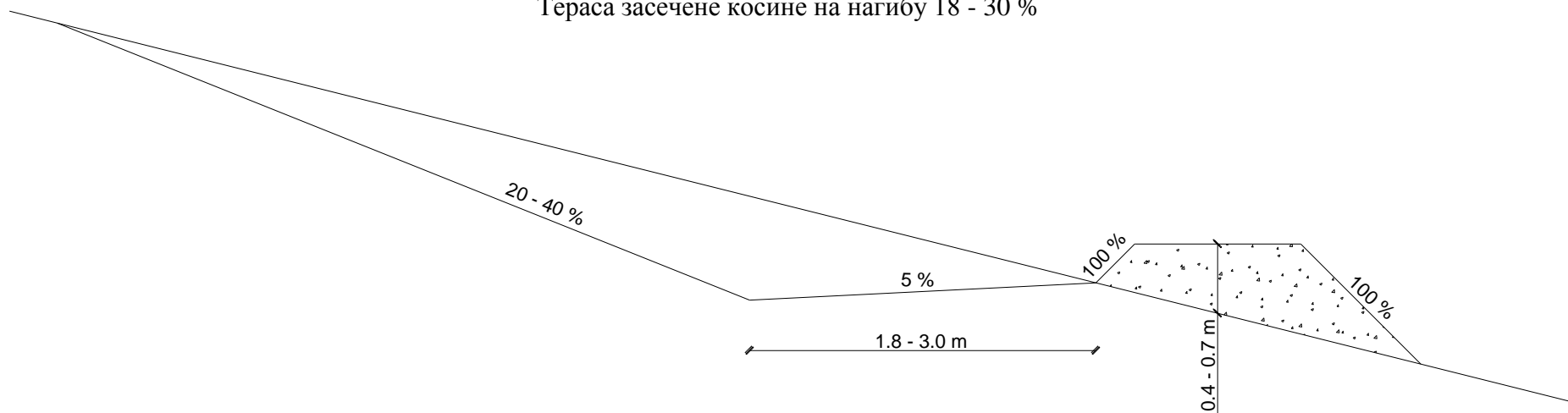


### Распоред садница на парцели

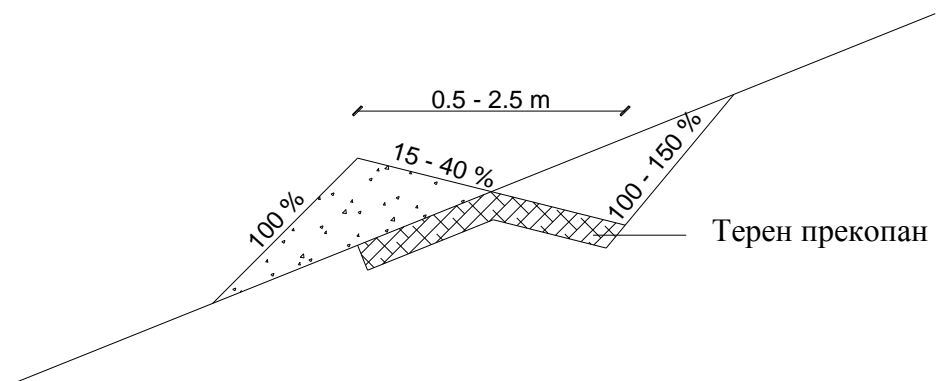


Прилог 7 – Тип градона, тип крпа (парцела)

Тераса засечене косине на нагибу 18 - 30 %

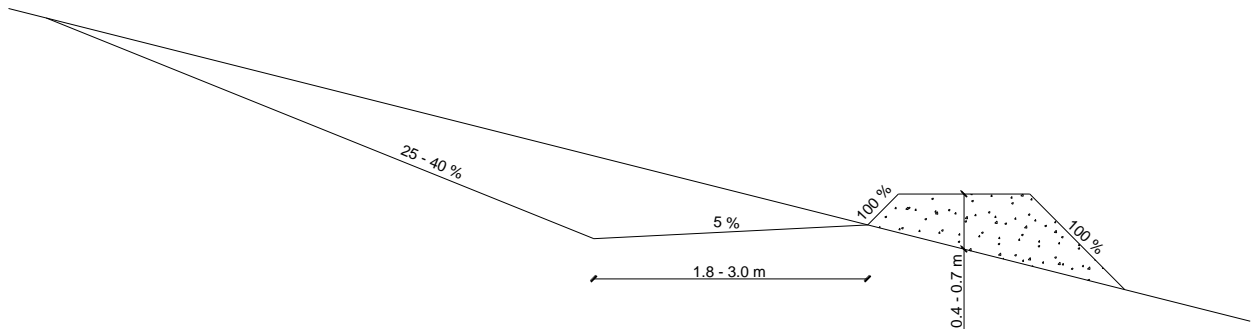


Тераса (контурни ров) „V“ профила на нагибу 30 - 50 %

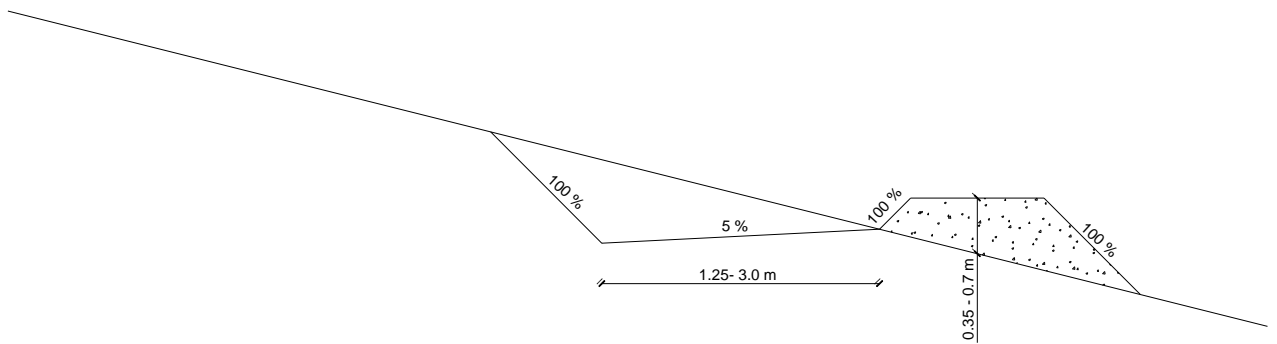


Прилог 8 – Тераса засечене косине

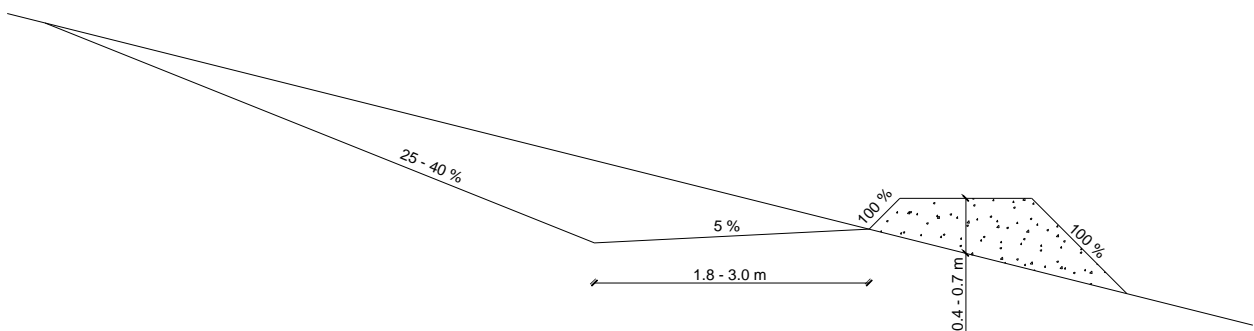
1) Тераса засечене косине на нагибима мањим од 30 %



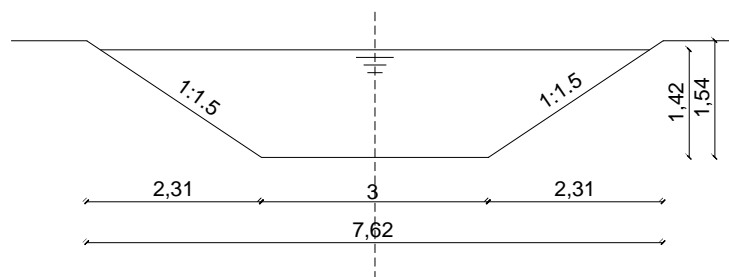
2) Тераса нормалног профила на нагибу мањем од 30 %



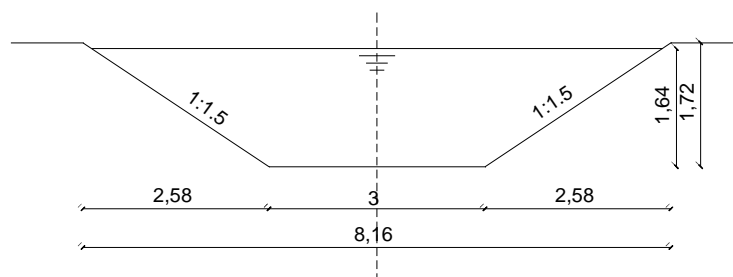
3) Тераса ублажене косине засека на нагибу мањем од 30 %



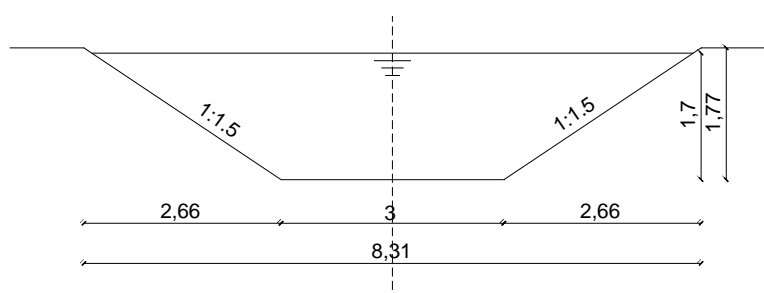
Нормални профил Мирановачке реке на деоници од km 3+135 до km 3+370



Нормални профил Мирановачке реке на деоници од km 3+720 до km 3+770



Нормални профил Мирановачке реке на деоници од km 4+160 до km 4+350



**Прилог 10 – Нормални профили регулације Сврљишког Тимока  
(Мирановачке реке)**