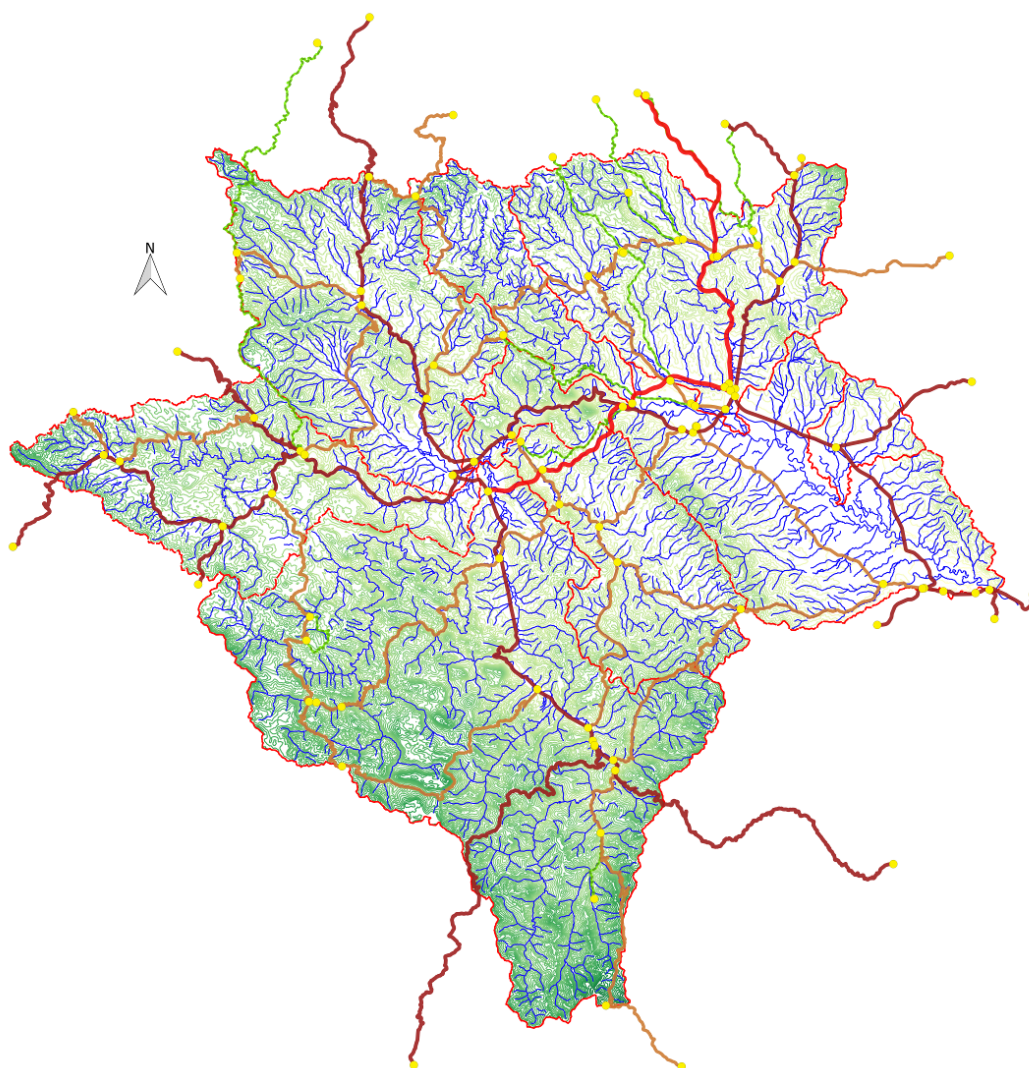




ИНСТИТУТ ЗА ВОДОПРИВРЕДУ  
„ЈАРОСЛАВ ЧЕРНИ“

## СТУДИЈА

### УГРОЖЕНОСТИ ПУТЕВА I И II РЕДА ОД ПОЈАВЕ ПОПЛАВА И БУЈИЧНИХ ТОКОВА У СЛИВУ ЗАПАДНЕ МОРАВЕ БЕЗ ИБРА



ИНВЕСТИТОР:



ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ  
ПУТЕВИ СРБИЈЕ

Бул. краља Александра 282

Београд, август 2018. година

Инвеститор:



Врста документације:

Студија

Назив документације:

Студија угрожености путева I и II реда од појаве поплава и бујичних токова у сливу Западне Мораве без Ибра

Пројектант:



Одговорно лице пројектанта:

Генерални директор:

Проф. др Дејан Дивац, дипл.инж.грађ.

Печат:



Потпис:

Извршни директор:

др Марина Бабић Младеновић, дипл. инж. грађ.

Потпис:

Руководилац студије:

Милица Азлен, дип. инж. шум.

Број лиценце:

375 M592 13

Лични печат:



Потпис:

Број документације:

1909

Место и датум:

Београд, август 2018. година

## **ЛЕГЕНДА ПРОЈЕКТА**

Техничка документација за „Студију угрожености путева I и II реда од појаве поплава и бујичних токова у сливу Западне Мораве без Ибра је урађена у Сектору за уређење површинских вода, Института за водопривреду „Јарослав Черни“ АД према уговору број 31/165 (број Извршиоца) од 28.12.2017. године и број ЈП Путеви Србије VIII 454-36 (број Наручиоца) од 11.01.2018. године, који је склопљен између Института за водопривреду „Јарослав Черни“ АД из Београда (лидер групе) и УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ-ШУМАРСКИ ФАКУЛТЕТ из Београда (члан групе) као Извршиоца и ЈП Путеви Србије из Београда као Наручиоца.

## **ИЗВОД ИЗ ПРИВРЕДНОГ РЕГИСТРА**

Институт за водопривреду „Јарослав Черни“ АД из Београда, ул. Јарослава Черног бр. 80, уписан је у Регистар Агенције за привредне регистре Републике Србије 25.07.2018. године под матичним бројем 07019971.

## **ЛИЦЕНЦА ИНСТИТУТА**

На основу решења Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре број: 351-02-02361/2015-07 од 10.03.2016. године Институт за водопривреду „Јарослав Черни“ АД из Београда, ул. Јарослава Черног бр. 80 испуњава услове за добијање лиценце за израду техничке документације за објекте за које грађевинску дозволу издаје министарство надлежно за послове грађевинарства, или надлежни орган аутономне покрајине.

## **ЛИЦЕНЦА ПРОЈЕКТАНТА**

Инжењерска комора Србије додељује лиценцу пројектанта број 375 М592 13 Милици Азлен, дипл.инж.шум. на основу Закона о планирању и изградњи и Статута Инжењерске коморе Србије.

Утврђивање веродостојности наведених података врши се према потреби, увидом у предметни регистар.

**СПИСАК САРАДНИКА НА ИЗРАДИ СТУДИЈЕ УГРОЖЕНОСТИ ПУТЕВА I И II  
РЕДА ОД ПОЈАВЕ ПОПЛАВА И БУЈИЧНИХ ТОКОВА У СЛИВУ ЗАПАДНЕ  
МОРАВЕ БЕЗ ИБРА**

***Руководилац студије:***

Милица Азлен, дипл.инж.шум.

***Одговорни обрађивач дела Студије:***

- **Законски оквир и досадашња искуства:**

Рената Пузовић, дипл.инж.шум.

- **Хидрометеоролошке карактеристике:**

Никола Златановић, дипл.грађ.инж.

- **Процена ризика од поплава**

Проф. др Ратко Ристић, дипл.инж.шум.

- **Предлог мера заштите**

Рената Пузовић, дипл.инж.шум.

Вукашин Милчановић, дипл.инж.шум.

***Чланови стручног тима:***

мр Милета Милојевић, дипл.инж.шум.

др Весна Трипковић, дипл.инж.геол.

Александар Дробњак, дипл.инж.шум.

Синиша Половина, дипл.инж.шум.

Иван Малушевић, дипл.инж.шум.

***Стручни сарадник:***

Драгољуб Миљојковић, дипл.грађ.инж.

## **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 Западне Мораве без Ибра чине овај слив предиспонираним за формирање поплавних таласа значајних запремина, са израженим максималним протицајем, што доводи до угрожености здравља и имовине становништва, инфраструктуре, привредних објеката и пољопривредних површина. Последице поплава и бујичних поплава указују на неопходност унапређења и предузимања одговарајућих мера заштите.

### **ЦИЉ ИЗРАДЕ СТУДИЈЕ**

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

Израда Студије угрожености путева I и II реда од појаве поплава и бујичних поплава подразумева издвајање простора угрожених изливањем великих вода са утврђеним вероватноћама појављивања ( $Q_{1\%}$  и  $Q_{0,1\%}$ ). Осим тога евиденција угрожених деоница путева I и II реда треба да омогући процену ризика на издвојеним угроженим локацијама. Циљ израде Студије угрожености путева I и II реда од појаве поплава и бујичних поплава је регистровање места (стационажа) на мрежи путева угрожених појавом поплава и бујичних поплава и дефинисање стратегије заштите путне мреже од великих вода у сливу Западне Мораве без Ибра. 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 Западне Мораве без Ибра и анализирати их са техно - економског, социјалног и еколошког аспекта.

У складу са тим, задатак Студије је да унапреди мере заштите од вода на државним путевима I и II реда. При изради Студије потребно је користити поуздане методе. Резултати Студије треба да 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 Западне Мораве без Ибра, 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 Западне Мораве без Ибра треба да буде израђена у складу са следећим законима и подзаконским актима:

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

## **САДРЖАЈ СТУДИЈЕ**

### **1. Увод**

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

### **2. Законски оквир и досадашња искуства**

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

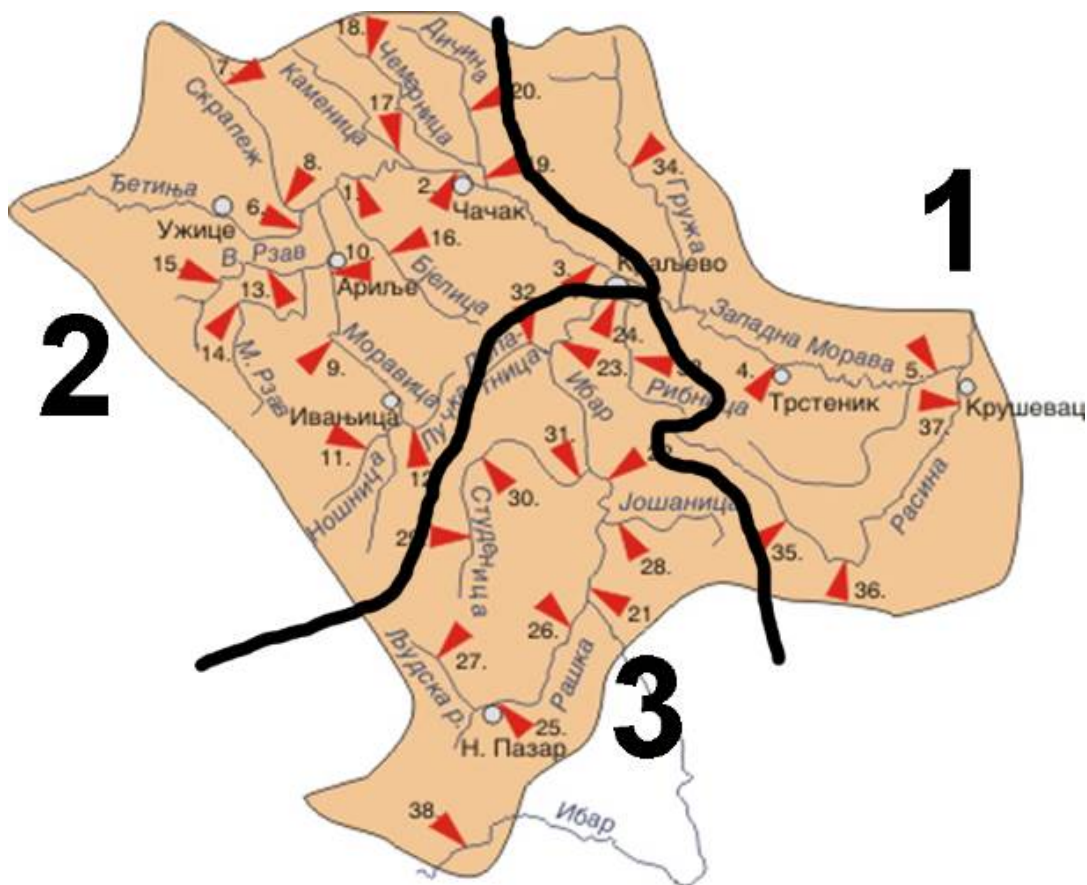
### **3. Геопросторне карактеристике слива Западне Мораве без Ибра**

Предмет анализе је горњи део слива Западне Мораве, до ушћа Ибра, на слици испод обележен бројем 2.

Приказати хидрографске карактеристике слива, границе општина које обухвата слив реке Западне Мораве без Ибра, означен на слици испод бројем 2, 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 Западне Мораве без Ибра са могућом појавом поплава и бујичних поплава. Приложити геокодирану фотодокументацију за евидентиране угрожене локације на деоницама путне мреже.

#### 6. Процена ризика од поплава

Регистровањем учесталости појаве поплава и бујичних поплава и анализом података који се односе на угрожена места, дати процену ризика од поплава и

бујичних поплава на мрежи путева I и II реда у сливу реке Западне Мораве без Ибра.

## **7. Предлог мера заштите**

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

## **8. Закључак**

## **9. Прилози**

## **10. Литература**

## **ОБАВЕЗЕ УГОВОРНИХ СТРАНА И ИЗВЕШТАВАЊЕ**

Сматраће се да је 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 израдом, таксама и трошковима везаним за обезбеђивање истих и да их је урачунао у понуђену цену.

Приступ постојећим подацима, подлогама и документима којима располаже ЈП „Путеви Србије“ биће обезбеђени 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. 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.



## САДРЖАЈ СТУДИЈЕ

<u>1.</u>	<u>Увод .....</u>	<u>1</u>
<u>2.</u>	<u>Законски оквир и досадашња искуства .....</u>	<u>4</u>
2.1.	Законска регулатива у области вода и поплава у Србији.....	4
2.1.1.	Одредбе Закона о водама које се односе на заштиту од поплава и бујица.	4
2.1.2.	Закон о режиму вода .....	7
2.1.3.	Одредбе Закона о путевима које се односе на заштиту од поплава и бујица .....	7
2.1.4.	Уредба о категоризацији државних путева.....	8
2.1.5.	Закон о планирању и изградњи.....	9
2.1.6.	Одредбе Закона о ванредним ситуацијама (Сл.гл. РС, бр. 111/09) које се односе на заштиту од поплава и бујица .....	9
2.2.	Упоредни преглед досадашњих искустава код нас и у свету у реализацији мера заштите од појаве поплава и бујичних поплава .....	9
2.2.1.	Немачко право .....	10
2.2.2.	Француско право .....	10
2.2.3.	Аустријско право .....	10
2.2.4.	Мађарско право .....	11
2.2.5.	Хрватско право .....	12
2.3.	Европска директива о водама .....	12
2.3.1.	Најбоља пракса у спречавању и заштити од поплава и ублажавању последица од поплава .....	13
2.4.	Имплементације Европских директива у законодавство Републике Србије .....	14
2.4.1.	Управљање ризицима од штетног дејства вода .....	14
<u>3.</u>	<u>Геопросторне карактеристике истражног подручја Западне Мораве ...</u>	<u>18</u>
3.1.	Хидрографске карактеристике предметног подручја .....	18
3.1.1.	Бресница .....	19
3.1.2.	Каменица .....	19
3.1.3.	Бјелица .....	19
3.1.4.	Ђетиња .....	20
3.1.5.	Чемерница.....	20
3.1.6.	Скрапеж .....	21
3.1.7.	Голијска Моравица.....	22
3.2.	Геолошке и геоморфолошке карактеристике истражног подручја Западне Мораве.....	23
3.2.1.	Палеозоик.....	23
3.2.2.	Мезозоик.....	24
3.2.3.	Кенозоик .....	25

3.2.4.	Квартар.....	25
3.3.	Педолошки састав истражног подручја Западне Мораве.....	25
3.3.1.	Ранкер (хумусно – силикатно земљиште) .....	26
3.3.2.	Рендзина .....	27
3.3.3.	Смоница (вертисол).....	28
3.3.4.	Камењар (литосол) .....	28
3.4.	Начин коришћења земљишта истражног подручја.....	29
3.5.	Демографске карактеристике на истражном подручју Западне Мораве .....	31
3.6.	Саобраћајна инфраструктура мрежа државних путева I и II реда на истражном подручју Западне Мораве .....	33
<u>4.</u>	<u>Хидрометеоролошке карактеристике .....</u>	<u>38</u>
4.1.	Климатске карактеристике истражног подручја Западне Мораве .....	39
4.2.	Хидролошке карактеристике слива .....	40
4.2.1.	Хидролошки прорачун великих вода .....	40
4.2.2.	Методологија.....	41
4.2.3.	Резултати .....	47
<u>5.</u>	<u>Евиденција локација на путној мрежи угрожених појавом поплава .....</u>	<u>56</u>
5.1.	Приказ просторне расподеле угрожених деоница .....	57
<u>6.</u>	<u>Процена ризика од поплава .....</u>	<u>71</u>
6.1.	Историјски осврт и учесталост регистрованих бујичних поплава .....	71
6.2.	Категоризација прелаза и деоница према угрожености .....	75
6.3.	Избор методе за одређивање категорије угрожености деонице и прелаза.....	75
6.3.1.	Опис методе.....	76
6.4.	Анализа података који се односе на угрожена места .....	77
<u>7.</u>	<u>Предлог мера заштите .....</u>	<u>78</u>
7.1.	Скуп превентивних мера заштите .....	79
7.1.1.	Биолошки радови.....	79
7.1.2.	Биотехнички радови.....	83
7.1.3.	Технички радови .....	87
7.1.4.	Административне мере и забране .....	93
7.2.	Предлог превентивних мера у спречавању појаве поплава на деоницама у фази експлоатације .....	94

7.3.	Идејно решење заштите и одбране од поплава и бујичних поплава у сливу реке Чемернице.....	108
7.3.1.	Увод.....	108
7.3.2.	Геопросторне карактеристике слива реке Чемернице .....	110
7.3.3.	Концепција решења .....	111
<u>8.</u>	<u>Закључак .....</u>	<u>117</u>
<u>9.</u>	<u>Литература .....</u>	<u>119</u>

## ПРИЛОЗИ

- Прилог 1 - Прегледна карта слива Западне Мораве без Ибра
- Прилог 2 – Карта хидрографске мреже и мреже државних путева I и II реда у сливу Западне Мораве без Ибра
- Прилог 3 – Карта хидролошких, главних метеоролошких и падавинских станица у сливу Западне Мораве без Ибра
- Прилог 4 – Карта угрожених локација у сливу Западне Мораве без Ибра са предлогом мера
- Прилог 5 – Карта угрожених локација са ризиком у сливу Западне Мораве без Ибра

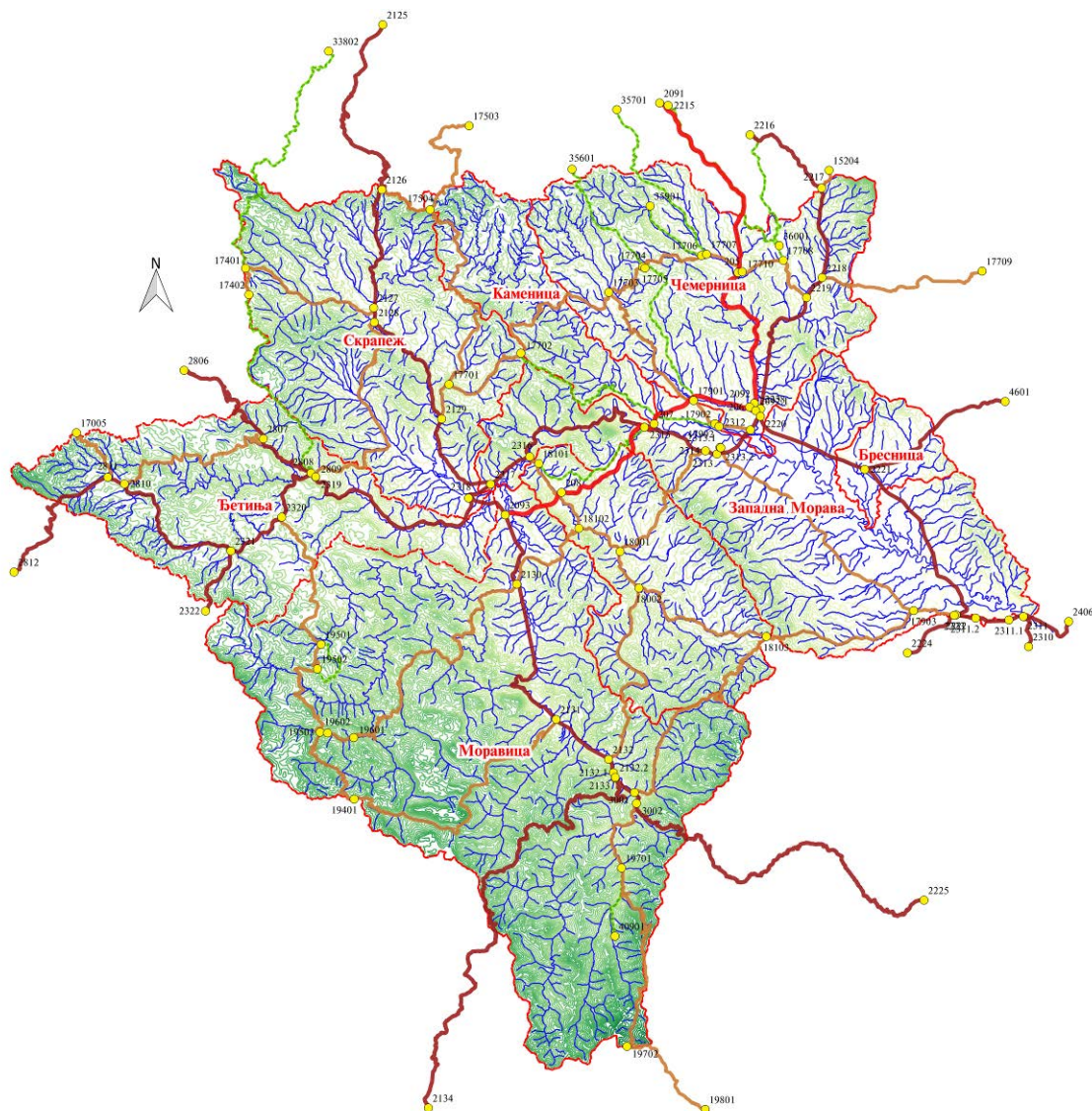
**СТУДИЈА**

## 1. УВОД

Предмет студијског истраживања је угроженост путева I и II реда од појаве поплава и бујичних токова на делу слива Западне Мораве, без Ибра (Слика 1).

На предметном подручју налази се укупна дужина од око 1168 km путне мреже, и то IA 115 km, IB 330 km, IIA 563 km, IIB 160 km.

У оквиру издвојене мреже путева за истражно подручје издвојено и регистровано је 469 локација на стационарној мрежи путева I и II реда, угрожених појавом поплава и бујичних поплава за које је дефинисана стратегија заштите од појаве велике воде. Сви предложени радови и мере, који ће утицати на режим велике воде и на заштиту од великих вода дефинисани су према критеријуму степна заштите државних путева I и II реда.



Слика 1 - Саобраћајна инфраструктура мрежа државних путева I и II реда у сливу Западне Мораве без Ибра

Током реализације овог пројекта и оцене угрожености путева I и II реда, као и локација, коришћена је методологија оцењивања (бодовања) на основу три доминантна критеријума. Критеријуми за оцену угрожености путева од бујичних поплава заснивају се на хидролошким карактеристикама (максимални протицај одређене вероватноће појаве), хидрауличким карактеристикама (површина

попречног пресека пропуста или мостовског отвора; површина попречног пресека речног корита непосредно низводно и узводно од пропуста или моста; коефицијент рапавости услед већег или мањег присуства вегетације; засутошћу корита, пропуста и мостова ерозионим материјалом) и антропогеним утицајима (дивље депоније у речним коритима и у зонама пропуста).

У оквиру Студије биће предложени радови и мере, који ће утицати на режим велике воде и на заштиту од великих вода према критеријуму степна заштите државним путевима I и II реда.

За израду Студије угрожености путева I и II реда од појаве поплава и бујичних токова на истражном подручју Западне Мораве коришћене су топографске, геолошке, педолошке, карта основног земљишног покривача и хидролошке подлоге.

Од топографских подлога коришћене су топографске карте размере 1:25.000 за подручје слива Западне Мораве. Поред топографских карти, за анализу рељефних, морфолошких карактеристика коришћен је дигитални модел терена (GDEM) ASTER (Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer).

Од геолошких подлога коришћене су геолошке карте размере 1:100.000, за одговарајуће подручје, тј. за слив Западне Мораве (лист Чачак, Горњи Милановац и Краљево).

Од педолошких подлога коришћене су педолошке карте размере 1:50 000, за истражно подручје Западне Мораве (листови Вардиште 1,2,4; Крупањ 4; Аранђеловац 3; Ваљево 3,4; Ужице 1,2,3,4; Чачак 1,2,3,4; Сјеница 1,2,3 Завод за картографију „ГЕОКАРТА“, Београд, 1976-1982).

Коришћена је карта основног земљишног покривача за територију Републике Србије, преузета са Геопортала Србије у растерском облику резолуције 10 m.

Коришћена је мрежа државних путева I и II реда из референтног система (ЈП Путеви Србије)

*Бујични ток* (бујица) јесте повремени или стални ток у коме, услед интензивних атмосферских падавина или брзог топљења снега, долази до нагле измене водног режима у виду високих поплавних таласа и могућег угрожавања живота и здравља људи и њихове имовине, као и амбијентних вредности.<sup>1</sup>

*Ерозионо подручје* јесте подручје на коме, услед дејства воде, настају појаве спирања, јаружања, браздања, подривања и клижења, земљиште које може постати подложно овим утицајима због промена начина коришћења (сеча шума, деградација ливада, изградња објеката на нестабилним падинама и друго), као и земљиште рудничких и индустријских јаловишта.<sup>1</sup>

*Поплава* јесте привремена покривеност водом земљишта које обично није покривено водом. *Поплаве спољним водама* су поплаве настале изливањем вода из корита водотока. *Поплаве унутрашњим водама* су поплаве од сувишних атмосферских и подземних вода.<sup>1</sup>

*Поплавно подручје* јесте подручје које вода повремено плави, услед изливања водотока или сувишних унутрашњих вода.<sup>1</sup>

*Државни пут* јесте јавни пут који саобраћајно повезује територију државе са мрежом европских путева, односно део је мреже европских путева, територију

---

<sup>1</sup> Закон о водама („Службени гласник РС“, бр. 30/2010, 93/2012 и 101/2016)

државе са територијом суседних држава, целокупну територију државе, привредно значајна насеља на територији државе, подручје два или више округа или подручје округа, као и његов део који пролази кроз насеље, у случају да није изграђен обилазни пут поред насеља.<sup>2</sup>

*Елементарна непогода* је догађај хидрометеоролошког, геолошког или биолошког порекла, проузрокован деловањем природних сила, као што су: земљотрес, поплава, бујица, олуја, јаке кише, атмосферска пражњења, град, суша, одроњавање или клизање земљишта, снежни наноси и лавина, екстремне температуре ваздуха, нагомилавање леда на водотоку, епидемија заразних болести, епидемија сточних заразних болести и појава штеточина и друге природне појаве већих размера које могу да угрозе здравље и живот људи или проузрокују штету већег обима.<sup>3</sup>

*Процена ризика* је утврђивање природе и степена ризика потенцијалне опасности, стања угрожености и последица, која могу потенцијално да угрозе животе и здравље људи, посао, службу и животну средину.<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup> Закон о јавним путевима („Службени гласник РС” 101/2005, 123/2007, 101/2011, 93/2012 и 104/2013)

<sup>3</sup> Закон о ванредним ситуацијама („Службени гласник РС”, бр. 111/2009, 92/2011 и 93/2012)

## 2. ЗАКОНСКИ ОКВИР И ДОСАДАШЊА ИСКУСТВА

---

### 2.1. Законска регулатива у области вода и поплава у Србији

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

- Закон о водама („Службени гласник РС“, бр. 30/2010 ,93/2012 и 101/2016);
- Закон о режиму вода („Службени лист РС“, бр. 59/1998 и „Службени гласник РС“, број 101/2005);
- Закон о путевима („Службени гласник РС“ 41/2018);
- Уредба о категоризацији државних путева („Службени гласник РС“, број 105/2013, 119/2013 и 93/2015);
- Закон о планирању и изградњи („Службени гласник РС“, број 72/2009, 81/2009, 64/2010-УС и 24/2011, 121/2012, 42/2013-УС, 50/2013-УС, 93/2013-УС, 132/2014 и 145/2014-исправка);
- Закон о ванредним ситуацијама („Службени гласник РС“, бр. 111/2009, 92/2011 и 93/2012).

У оквиру Студије дат је и упоредни пресек досадашњих искуства код нас и у свету, као и препоруке за евентуално усвајање страних правилника, упутства и предлога мера заштите од појаве поплава и бујичних поплава.

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

Сви досадашњи закони о водама, као и тренутно важећи, имају садржане одредбе које прописују обавезу борбе са бујичним поплавама и заштитом од ерозије тла, као и институционалну организацију борбе са те две међусобно повезане појаве.

Детаљи закона о водама које се односе на израду планова одбране од бујица дају смернице јавним и специјализованим предузећима у начину спровођења делатности санације ерозионих процеса на угроженим површинама, као и уређење бујичних токова у циљу њиховог превођења из неуређеног и небрањеног у уређене и брањене токове.

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

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

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



– Мониторинг вода.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Члан 62.** (Закон о водама, Сл.гл. РС, бр. 30/10) дефинише радове и мере на отклањању штетног дејства ерозије и бујица, као и мере за заштиту од штетног

дејства, које спроводи јединица локалне самоуправе у складу са планом управљања водама.

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

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

Осматрање и мерење врши републичка организација надлежна за хидрометеоролошке послове и друга правна лица одређена оперативним планом. Подаци о осматрањима и мерењима природних појава су јавни.

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. 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 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.

За предметно подручје, у табели 1. дат је приказ притока Западне Мораве, њихове категорије и надлежне институције које управљају њиховим током и сливом.

**Табела 1. Категорије токова и надлежне институције на предметном подручју**

Ток	Категорија	Акумулација	Управљање
Западна Морава		Међувршје	ЈВП Србијводе-ВПЦ Морава
Западна Морава		Овчарско-кабларско језеро	ЈВП Србијводе-ВПЦ Морава
Западна Морава		Парменац	ЈВП Србијводе-ВПЦ Морава
Западна Морава	вода I реда		
Бјелица	вода I реда		ЈВП Србијводе-ВПЦ Морава
Ђетиња		Врутци	ЈВП Србијводе-ВПЦ Морава
Каменица	вода I реда		ЈВП Србијводе-ВПЦ Морава
Црновршки поток		Голи камен	ЈВП Србијводе-ВПЦ Морава
Голијска Моравица	вода I реда		ЈВП Србијводе-ВПЦ Морава
Моравица		Моравица	
Скрапеж	вода I реда		ЈВП Србијводе-ВПЦ Морава
Чемерница	вода I реда		ЈВП Србијводе-ВПЦ Морава
Чемерница		Чековић	ЈВП Србијводе-ВПЦ Морава
Бресница	вода II реда		Локална самоуправа, Општине: Чачак, Краљево и Кнић

Локалне самоуправе које газдују водама II реда на предметном подручју су: Нова Варош, Ариље, Чајетина, Ужице-Град, Пожега, Косјерић, Бајина Башта, Ивањица, Лучани, Чачак-Град, Горњи Милановац, Краљево-Град и Ваљево-Град.

### **2.1.2. Закон о режиму вода**

**Члан 1.** Овим законом уређује се праћење и одржавање режима површинских и подземних вода од интереса за целу земљу и међународних вода, као и режима вода обалног мора.

**Члан 6.** Режим вода чине елементи којима се одређује квантитативно и квалитативно стање вода и промене тог стања у простору и времену.

Елементи режима вода којима се одређује квантитативно стање вода изражавају се показатељима протицаја, водостаја и стања леда.

**Члан 16.** За изградњу нових и реконструкцију постојећих објеката и постројења, као и за извођење других радова који могу да проузрокују промене у режиму вода одређеном овим законом, обавезна је водопривредна сагласност коју издаје савезни орган надлежан за послове водопривреде.

**Члан 18.** Уз захтев за издавање водопривредне сагласности прилаже се потребна техничка документација.

### **2.1.3. Одредбе Закона о путевима које се односе на заштиту од поплава и бујица**

Закон о јавним путевима проблематику заштите путева од поплава спомиње и члановима 67 и 68 у којима се говори о одржавању јавних путева, које је у надлежности и обавези управљача јавног пута (члан 67). У члану 68 се говори о

радовима на одржавању. Радови на редовном одржавању јавног пута јесу нарочито:

1. преглед, утврђивање и оцена стања пута и путног објекта;
2. местимично поправљање коловозне конструкције и осталих елемената трупа пута;
3. местимична површинска обрада коловозног застора;
4. чишћење коловоза и осталих елемената пута у границама путног земљишта;
5. одржавање и уређење банкина и берми;
6. одржавање косина насипа, усека и засека;
7. чишћење и одржавање јаркова, ригола, пропуста и других делова система за одводњавање пута;
8. замена деформисаних, дотрајалих или привремених пропуста за воду;
9. поправка, замена, допуна и обнављање саобраћајне сигнализације и опреме;
10. редовно чишћење и одржавање саобраћајне сигнализације и опреме;
11. замена, допуна и обнављање оштећене или дотрајале опреме пута и објеката и опреме за заштиту пута, саобраћаја и околине;
12. чишћење опреме пута и објеката и опреме за заштиту пута, саобраћаја и околине;
13. уређивање зелених површина у путном земљишту (кошење траве, крчење шибља и сечење дрвећа);
14. примена мера за уклањање снега и леда на коловозу јавног пута и саобраћајним површинама аутобуских стајалишта и паркиралишта.

Посебно су важни радови из ставова 5, 6, 7 и 8 који доприносе заштити од ерозије и одводњавању путева. Ови радови морају перманентно да се изводе.

**Члан 87.** 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 на прописаном одстојању од коловоза у овиру путног земљишта;
3. постављањем привремених направа (палисаде, дрвене лесе, металне решетке, жичане мреже и сл.).

#### *2.1.4. Уредба о категоризацији државних путева*

**Члан 1.** Овом уредбом категоризују се државни путеви I реда и државни путеви II реда на територији Републике Србије.

Категоризација државних путева I реда - **Члан 2.** Државни путеви I реда категоризују се као државни путеви IA реда и државни путеви IB реда.

Категоризација државних путева II реда - **Члан 5.** Државни путеви II реда категоризују се као државни путеви IIA реда и државни путеви IIB реда.

### 2.1.5. Закон о планирању и изградњи

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

### 2.1.6. Одредбе Закона о ванредним ситуацијама (Сл.гл. РС, бр. 111/09) које се односе на заштиту од поплава и бујица

**Члан 84.** Општим и Оперативним планом за одбрану од поплава утврђује се праћење, организација и спровођење одбране од поплава које су у надлежности водопривредних органа, привредних друштава и других правних лица чија је делатност заштита од штетног дејства вода и управљање водама и водопривредним објектима. Надлежни орган локалне самоуправе израђује план заштите и спасавања од поплава за територију јединице локалне самоуправе.

**Члан 85.** РХМЗС (Републички хидрометеоролошки завод Србије) и надлежни републички орган за водопривреду, и јавна водопривредна предузећа, сходно извештајима и прогнозама, обавештавају надлежну службу и Штабове за ванредне ситуације о нивоима водостаја, проглашеној фази одбране, развоју ситуације и мерама које се предузимају. Надлежни штаб за ванредне ситуације може се укључити у активности заштите од поплава и пре проглашења ванредне ситуације ако је потребно. Одбрану од поплава на неуређеним водотоковима ван редовног система одбране ЈВП-а, планирају и спроводе јединице локалне самоуправе, надлежни органи и Штабови за ванредне ситуације као и правна и физичка лица чија је имовина угрожена од ових поплава. Штаб за ванредне ситуације, с обзиром на карактер бујичних поплава, предузима планом предвиђене мера одмах по сазнању да постоји опасност и ризик од настанка бујичних 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.

## 2.2. Упоредни преглед досадашњих искустава код нас и у свету у реализацији мера заштите од појаве поплава и бујичних поплава

Сагледавање упоредноправних решења заштите од појаве поплава и бујичних поплава, и других штетних дејстава вода је неопходно, с једне стране из разлога што се не само код нас већ и у осталим деловима (земљама) Европе све учесталије, одосно готово годишње појављују високи водостаји. Због усавршавања правне регулативе је с једне стране, поред домаћег, неопходно инострано регулативно искуство, а са друге стране, због поступка европског

удруживања земље, потребна је хармонизација са европским правилима у овој области. У земљама пуноправним чланицама ЕУ, хармонизована правила националног права (правила националног права усаглашена са циљевима европских смерница), сматрају се саставним деловима тзв. секундарног европског права.

### *2.2.1. Немачко право*

Уставне реформе Немачке, окончане 2006. године<sup>4</sup>, су омогућиле јачање федералних компетенција у области законодавног уређења вода. По први пут се десило, да је у области привређивања водама (Wasserhaushalt) федерација добила потпуну компетенцију за законско регулисање. Дотле је било владајуће републичко водно законодавство, а федерално законодавство је имало само оквирну законодавну компетенцију (Ramensgesetzbuch). Према образложењу, та промена у погледу законодавне компетенције у корист повећања надлежности федерације је била потребна због хармонизације права у области заштите вода као и заштите и унапређења стања вода, заправо због еколошких разлога. На тим основама, односно претходних реформи водног законодавства из 2006. године, припремљен је нови федерални Закон о привређивању водама (Wasserhaushaltsgesetz - WHG), који је ступио на снагу 2010. године<sup>5</sup>. Нови закон је поједноставио систематизацију материје, мада је у суштини систем остао исти као о у закону из 2006. године. Имплементирао је европска правила у области основних вода<sup>6</sup>.

### *2.2.2. Француско право*

Готово у истом периоду као и у Немачкој, текле су и реформе француског водног законодавства (Loi No. 2013-312 du avril 2013)<sup>7</sup>. Нагласак је био на финансијском аспекту, који је од утицаја и на заштиту вода и на заштиту од вода.

### *2.2.3. Аустријско право*

Од доношења до данас више пута измењени Закон о водама Аустрије (Wasserechtsgesetz, 1959)<sup>8</sup>, у циљу заштите вода и заштите од вода садржи основне одредбе према којима водни објекти као што су мостови, објекти на обали и друге грађевине треба да буду изграђени изнад границе нивоа високог водостаја, односно плавности. Отуда и у том погледу за изградњу ових објектата је потребна водна дозвола, односно сагласност<sup>9</sup>. Закон одређује да се плавним подручјем, тј. нивоом плавности сматрају подручја која су последњих тридесет година редовно поплавлена. Границе плавних подручја морају се увести у водне књиге<sup>10</sup>.

---

<sup>4</sup> Grundgesetz BRD (Устав СРН ступио на снагу 01.09.2006.)

<sup>5</sup> Wasserhaushaltsgesetz BRD, ступио на снагу 01. марта 2010. године

<sup>6</sup> Посебно: EU Grundwasser-Tochtrichtlinie 2006/115/EG од 00.11.010), Bundesgesetzblatt, 1 S.1513

<sup>7</sup> Loi No. 2013-312 du avril 2013 – visant à préparer la transition vers un système énergétique, portant divers disposition de l'eau et sur les éoliennes NOR DEVX 1234078L.- Reduction du prix de l'eau pour tous les menages, disposition sociale

<sup>8</sup> Wasserrechtsgesetz, Bundesgesetzblatt (Ö) 1959/215 (WV), у даљем тексту: WRG, са тридесет измена, последња: Bundesgesetzblatt I 2006/123., в. in: Kodex des österreichischen Rechts, Wasserecht 2010, (-у даљем тексту: Wasserrecht), Stand 1.5.2010., 15. Auflage, Herausgeber Werner Doralt, bearbeitet von Friedrich Hefler, Lexis-Nexis, Wien, 2010, сmp.1-109

<sup>9</sup> В. ст. (1) пар. 38. WRG in: Wasserrecht, сmp.30

<sup>10</sup> В. ст.(3) пар 38. WRG in: Wasserrecht, сmp.31

У оквирним водопривредним плановима (wasserwirtschaftliche Ramenpläne), које предлаже савезни министар за пољопривреду, животну средину и водопривреду предвиђа се начин обезбеђења воде за пиће, за наводњавање и одводњавање, заштита од високих вода, начин коришћења водних снага, као и воде за риболов<sup>11</sup>. Водопривредно планирање се остварује и на покрајнском нивоу. Савезни министар за пољопривреду, животну средину и водопривреду обезбеђује координацију покрајинских водопривредних планова<sup>12</sup>. Национални план привређивања водама је вид генералних планова који служи развоју животних и привредних односа у речним подручјима јединицама Дунава, Рајне и Елбе. Предвиђа водопривредни систем уз могуће усаглашавање различитих интереса и њиховог остваривања, у складу са општим интересима. Савезно министарство за пољопривреду и водопривреду је надлежно да овај план састави за сваку јединицу, са посебним акцентом на законом установљене циљеве заштите животне средине<sup>13</sup>. Садржи и главне правце сталног праћења (Überwachung) квантитативног и квалитативног стања на овим водама<sup>14</sup>. Програми садрже и основне мере ради реализације законом установљених циљева, између осталих ради отклањања последица поплава<sup>15</sup>. Савезни министар, ради конкретизовања мера, доноси посебну уредбу<sup>16</sup>.

Приликом састављања, модификовања и актуализовања националног плана привређивања водама укључују се сви заинтересовани субјекти и јавност<sup>17</sup>. У складу са европским смерницама, везаним за обавезу јавног информисања<sup>18</sup>, Савезни министар за пољопривреду, заштиту животне средине и водопривреду установљава водопривредни информациони систем Аустрије, који као регистар у електронској форми садржи све битне податке везаних за површинске и основне воде, као и о предузетим мерама за њихово одржавање<sup>19</sup>.

#### *2.2.4. Мађарско право*

Парламент Мађарске је донео LVII Закон од 1995. године. о привређивању водама (1995. évi LVIII. törvény a vízgazdálkodásról) у циљу очувања бољег коришћења вода као и у циљу отклањања штетног дејства вода. Ради остваривања тих циљева уређена су права и дужности конзумента и надлежности органа и организација за заштиту вода и за заштиту од вода. Донети су и прописи о изградњи и очувању водних објеката, насипа и природних и вештачких водних објеката. Предвиђена су правила о превенцији, односно одбрани од штетних дејстава вода, као и правила о отклањању насталих штета<sup>20</sup>. Прописана су и правила о водном доприносу<sup>21</sup> као и надлежности водопривредних органа<sup>22</sup>, и најзад, правни прописи поводом издавања водних дозвола<sup>23</sup>.

---

<sup>11</sup> В. ст.(1) пар 53. WRG in: Wasserrecht, стр.34

<sup>12</sup> В. ст.(1) и (2) пар 55. WRG in: Wasserrecht, стр.35

<sup>13</sup> В. ст.(1) пар 55. ц) WRG in: Wasserrecht, стр.37

<sup>14</sup> В. тач.2. ст. (2) пар 55. ц) WRG in: Wasserrecht, стр. 37

<sup>15</sup> В. .подтачку б) тач. 9. ст. (1) пар 55. ц) WRG in: Wasserrecht, стр. 38

<sup>16</sup> В.ст. (1) пар 55. ф) WRG in: Wasserrecht, стр. 39

<sup>17</sup> В. ст. (1) пар 55. у) WRG in: Wasserrecht, стр. 41

<sup>18</sup> В. Смернице ЕУ: 2000/60/ЕГ, 91/271/ЕВГ, 91/676/ЕВГ и Смерницу 91/61/ЕГ

<sup>19</sup> В. ст. (1) пар 59. а) WRG in: Wasserrecht, стр. 46.

<sup>20</sup> Ст. (1) пар. 1.мађарског Закона о привређивању водама

<sup>21</sup> В. пар. 15/А мађарског Закона о привређивању водама

<sup>22</sup> В. поглавље VIII мађарског Закона о привређивању водама, о надлежностима водопривредних органа

<sup>23</sup> В. пар. 28. мађарског Закона о привређивању водама

### 2.2.5. Хрватско право

Више пута измењен и допуњен Закон о водама Хрватске (153/09, 63/11, 130/11, 56/13, 14/14, 46/18)<sup>24</sup>, поред планских докумената о управљању водама, посебну пажњу посвећује заштити вода, начину и условима коришћења вода, заштити од штетног дејства воде, а не у последњем реду, регулисању одбране од поплаве.

Плански документи управљања водама су Стратегија управљања водама<sup>25</sup> и План управљања водним подручјима<sup>26</sup>.

Заштита од штетног дејства вода (поглавље VII Закона) обухвата активности и мере одбране од поплава, одбрану од леда на водама и заштиту од ерозије и бујица<sup>27</sup>. Правилима о заштити од штетног дејства доприносе и регулативе о уређењу вода, у које спадају градња регулационих и заштитних водних грађевина, градња грађевина на основу мелиорационих одводњавања, радови на одржавању вода, у циљу нешкодљивог протока вода<sup>28</sup>. Ту спадају и одредбе о инундационим подручјима, тј. о земљишту које се налази између корита водотока и спољног руба регулационих и заштитних водних објеката, укључив и појас земљишта за њихово одржавање<sup>29</sup>. Уређењу вода служе и карте опасности од поплаве односно карте ризика од поплава које се израђују по водним подручјима<sup>30</sup>.

Планови управљања ризицима од поплаве садрже циљеве, мере заштите, приправност, прогнозу, систем обавештавања<sup>31</sup>. Сама одбрана од поплаве може бити превентивна, редовна и ванредна<sup>32</sup>. У превентиву спадају и радови на одржавању вода из чл. 107. ЗВ РХ. Послови одбране од поплава на брањеном подручју се могу уступити применом прописа о јавним набавкама<sup>33</sup>.

### 2.3. Европска директива о водама

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 EU- WFD 200/60/EC*, Оквирна директива ЕУ о водама).

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

---

<sup>24</sup> Закон о водама РХ, Народне новине, бр. 153/09, 63/11, 130/11, 56/13, 14/14, 46/18

<sup>25</sup> В. чл. 36. Закон о водама РХ

<sup>26</sup> В. чл. 37. Закон о водама РХ

<sup>27</sup> В. ст. 1.чл. 105. Закон о водама РХ

<sup>28</sup> В. чл. 106. Закон о водама РХ

<sup>29</sup> В. чл. 108. и 109. Закон о водама РХ

<sup>30</sup> В.чл. 111. Закон о водама РХ

<sup>31</sup> В. чл. 112. Закон о водама РХ

<sup>32</sup> В. чл. 115. Закон о водама РХ

<sup>33</sup> В. чл. 117. Закон о водама РХ



### *2.3.1. Најбоља пракса у спречавању и заштити од поплава и ублажавању последица од поплава*

Након великих поплава у Европи 2002. године чланице Европске заједнице Холандија и Француска преузеле су вођство у изради документа под називом *Intl\_ Best Practices\_EU\_2004*<sup>34</sup> (Праксе ЕУ) "Најбоља пракса у спречавању и заштити од поплава и ублажавању последица од поплава" (у даљем тексту "Најбоља пракса ..."). Ради се о документу који представља обновљену и допуњену верзију Смерница за спречавање поплава у складу са одрживим развојем, који је претходно израдила Економска комисија Уједињених Нација за Европу (United Nations and Economic Commission for Europe (UN/ECE) – *Guidelines on Sustainable flood prevention 2000*, Водич за одрживу превенцију поплава 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 (ублажавања последица) на активни (спречавање или превенцију не само чешћих него и оних поплава ређе појаве);
- Коришћење поплавних подручја треба прилагодити постојећем ризику. Одговарајући инструменти и мере треба да буду развијени за све проблеме који се тичу поплава: сама поплава, пораст нивоа подземних вода, загушење канализационе мреже, ерозија, масовно таложење наноса, проблем клизишта, поплава леда итд;
- У циљу ефикасног решавања, неопходна је примена комбинације инвестиционих (грађевинских) и неинвестиционих мера;
- Тачна и благовремена прогноза и узбуњивање су предуслов за смањење штета од поплава, чија ефикасност битно зависи од припреме и одговарајуће реакције;
- Промена климе ће према IPCC конференцији у Шангају 2001. године проузроковати многе негативне појаве. Закључено је да се може очекивати следеће: у 21. веку просечне температуре ће порастати за 1,4-5,8°C, а с тим у складу очекивани пораст нивоа мора за 9-88 cm, влажна подручја ће постајати све више влажна, а сува све више сува, што ће имати за последицу већу вероватноћу појаве поплава и дуже и чешће сушне периоде.

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

- Мешање људи у природне процесе мора бити заустављено, штете компензоване и у будућности спречени даљи негативни утицаји;

---

<sup>34</sup> *Intl\_ Best Practices\_EU\_2004*

- 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. 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.

#### **2.4. Имплементације Европских директива у законодавство Републике Србије**

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.

##### *2.4.1. Управљање ризицима од штетног дејства вода*

Управљање ризицима од штетног дејства вода обухвата израду прелиминарне процене ризика од поплава, израду и спровођење планова управљања ризицима од поплава, општег и оперативних планова за одбрану од поплава, спровођење редовне и ванредне одбране од поплава и заштиту од ерозије и бујица.

- Прелиминарна процена ризика од поплава
- Планови управљања ризицима од поплава
- Општи план за одбрану од поплава
- Оперативни планови за одбрану од поплава
- Спровођење редовне и ванредне одбране од поплава
- Заштита од ерозије и бујица

##### *2.4.1.1. Прелиминарна процена ризика од поплава*

Прелиминарну процену ризика од поплава за територију Републике Србије је израдило Министарство, Републичка дирекција за воде, у складу са Законом о водама, Правилником о утврђивању методологије за израду прелиминарне процене ризика од поплава као и Европском директивом о процени и управљању ризицима од поплава, 2007/60/ЕС.

Прелиминарна процена ризика од поплава је обухватила анализу расположивих података о карактеристикама и штетним последицама поплава из прошлости, као и процену могућих штетних последица поплава које се могу јавити у будућности, уз коришћење података о топографији, хидрографији, начину коришћења земљишта, насељеним местима, границама водних подручја, мелиорационих подручја и сливова, административним границама.

Подаци о великим водама и поплавама из прошлости прикупљени су од свих надлежних субјеката који учествују у заштити од поплава - Републичког

хидрометеоролошког завода, Републичке дирекције за воде, јавних водопривредних предузећа, водопривредних предузећа и надлежних органа општина. У периоду 1965-2011. године идентификовано је преко 70 значајних поплава услед изливања из корита мањих водотокова, углавном на деоницама дуж којих не постоје изграђени системи заштите од поплава, али и на заштићеним деловима услед преливања или рушења заштитних објеката.

Штетне последице могућих будућих поплава су очекиване на угроженим незаштићеним подручјима, али су још значајније штете од будућих поплава могуће дуж свих заштићених подручја у случају отказа постојећег заштитног система. Ризик од отказа у највећој мери зависи од степена одржавања функционалне сигурности заштитних објеката.

Циљ и резултат израде прелиминарне процене ризика од поплава, која представља први корак у изради планова управљања ризицима од поплава, је одређивање значајних поплавних подручја као подручја на којима постоји или би се могао појавити значајан ризик од поплава са штетним последицама по здравље људи, животну средину, привредне активности и културно наслеђе. Према извршеној прелиминарној процени ризика од поплава на основу наведених подлога, одређена су значајна поплавна подручја за Републику Србију.

Преиспитивање и по потреби новелирање прелиминарне процене ризика од поплава врши Министарство по истеку 6 година од њене израде.

#### *2.4.1.2. Планови управљања ризицима од поплава*

Планом управљања ризицима од поплава обезбеђује се управљање ризицима смањивањем могућих штетних последица поплава на здравље људи, животну средину, културно наслеђе и привредне активности. План који се доноси за територију Републике Србије припрема Министарство, а планове за водна подручја припремају надлежна јавна водопривредна предузећа. Рок за доношење планова је била 2017. година, а преиспитивање и новелирање врши се по истеку 6 година од њиховог доношења.

План управљања ризицима од поплава израђује се на основу карата угрожености и карата ризика од поплава и садржи: циљеве управљања ризицима од поплава и мере за њихово постизање, приоритете и начин спровођења плана, надлежна правна лица и средства потребна за спровођење плана, начин усклађивања са планом управљања водама и укључење јавности.

Карте угрожености и карте ризика од поплава израђују се за значајна поплавна подручја одређена прелиминарном проценом ризика од поплава, у складу са Правилником о утврђивању методологије за израду карте угрожености и карте ризика од поплава као и Европском директивом о процени и управљању ризицима од поплава, 2007/60/ЕС.

Карте угрожености од поплава садрже податке о границама поплавног подручја за поплаве различитог повратног периода и о дубини или нивоу воде. Карте ризика од поплава садрже податке о могућим штетним последицама поплава на здравље људи, животну средину, културно наслеђе и привредне активности. Карте израђује надлежно јавно водопривредно предузеће, а преиспитивање и по потреби новелирање врши се по истеку 6 година од њихове израде.

#### *2.4.1.3. Општи план за одбрану од поплава*

На основу члана 54. став 2. Закона о водама („Службени гласник РС”, број 30/10) и члана 42. став 1. Закона о Влади („Службени гласник РС”, бр. 55/05, 71/05 – исправка, 101/07, 65/08 и 16/11), Влада доноси Уредбу о утврђивању општег плана за одбрану од поплава за период од 2012. до 2018. године.

Општи план за одбрану од поплава за воде I и II реда и за унутрашње воде садржи: институционално организовања и руковођење одбраном од поплава; мере које се предузимају превентивно и у периоду наилаaska великих вода; дужности, одговорности и овлашћења руководиоца одбране, институција и других субјеката надлежних за одбрану од поплава; фазе одбране од поплава и њихово проглашење/укидање.

#### *2.4.1.4. Оперативни планови за одбрану од поплава*

Оперативни план за одбрану од поплава за територију Републике Србије који припремају јавна водопривредна предузећа у складу са општим планом и доноси Министарство до краја текуће године за наредну годину, за воде I реда садржи: водне јединице, секторе и деонице водотока, правно лице надлежно за организовање и спровођење одбране од поплава, имена руководиоца одбране од поплава и других одговорних лица, заштитне водне објекте на којима се спроводи одбрана од поплава, штићена поплавна подручја и критеријуме за проглашавање редовне/ванредне одбране од поплава од спољних вода и нагомилавања леда, преглед хидролошких и метеоролошких станица и пунктова за осматрање ледних појава; за унутрашње воде: водне јединице, хидромелиорационе системе на којима се спроводи одбрана од поплава, правно лице надлежно за организовање и спровођење одбране од поплава, имена руководиоца одбране од поплава и других одговорних лица и критеријуме и услове за проглашавање редовне/ванредне одбране од поплава од унутрашњих вода.

Оперативне планове за воде II реда доноси надлежни орган јединице локалне самоуправе, у складу са општим планом и оперативним планом за воде I реда уз прибављено мишљење јавног водопривредног предузећа, такође за период од једне године.

Оперативни план је у обавези да донесе и правно лице чија је имовина угрожена поплавама.

Општи план и оперативни планови за одбрану од поплава се достављају органу државне управе надлежном за ванредне ситуације.

#### *2.4.1.5. Спровођење редовне и ванредне одбране од поплава од спољних и унутрашњих вода и од нагомилавања леда*

Одбрана од поплава обухвата одбрану од великих вода (спољних и унутрашњих) и од нагомилавања леда и може бити редовна и ванредна. Одбрану од поплава организује и спроводи јавно водопривредно предузеће на водама I реда и на системима за одводњавање у јавној својини, а на водама II реда јединица локалне самоуправе, у складу са општим планом и оперативним плановима за одбрану од поплава.

#### *2.4.1.6. Заштита од ерозије и бујица*

Ради спречавања и отклањања штетног дејства ерозије и бујица спроводе се превентивне мере (коришћење пољопривредног, шумског и другог земљишта у

складу са захтевима противерозионог уређења земљишта, забрана радњи којима се поспешује ерозија и стварање бујица и друго), граде и одржавају водни објекти за заштиту од ерозије и бујица и изводе заштитни радови (биолошки и биотехнички).

Ерозионо подручје са границама и условима за његово коришћење одређује Влада, на предлог Министарства пољопривреде и заштите животне средине, а на основу карте ерозије за територију Републике Србије коју заједнички израђују надлежни органи овог министарства – Дирекција за воде, Управа за шуме, Управа за пољопривредно земљиште и Сектор за заштиту животне средине. Границе ерозионог подручја уносе се у план управљања водама, план управљања ризицима од поплава, програм развоја шумарства, план развоја шумског подручја, пољопривредне основе и у просторне и урбанистичке планове.

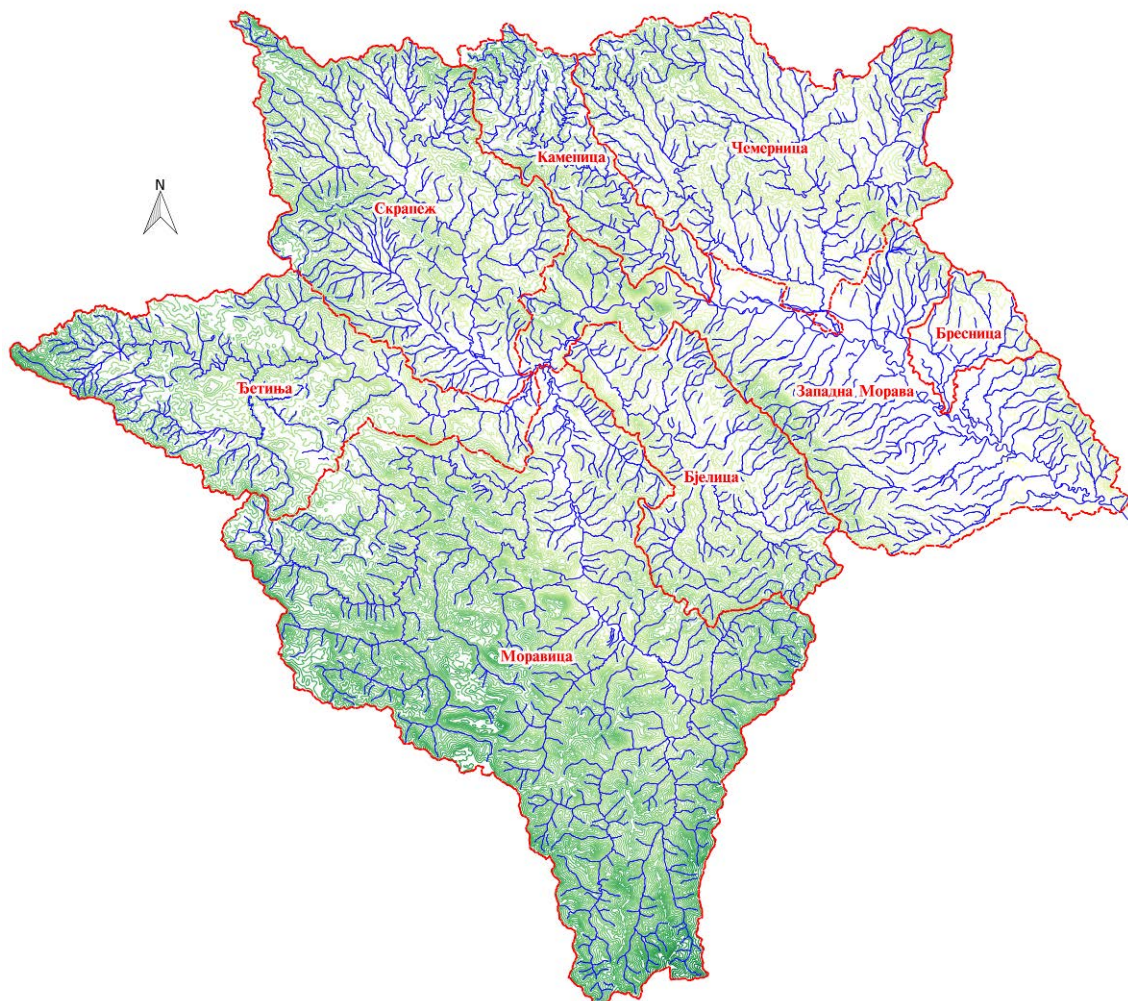
### 3. ГЕОПРОСТОРНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ИСТРАЖНОГ ПОДРУЧЈА ЗАПАДНЕ МОРАВЕ

За разлику од меридијанског тока Јужне и Велике Мораве, Западна Морава тече у упоредничком (од запада ка истоку) правцу, раздвајајући Шумадију од јужних крајева земље. Слив се налази на подручју следећих општина: Нова Варош, Ариље, Чајетина, Ужице-Град, Пожега, Косјерић, Бајина Башта, Ивањица, Лучани, Чачак-Град, Горњи Милановац, Краљево-Град и Ваљево-Град.

Западна Морава настаје у пољу Ташти, источно од Пожеге, од Голијске Моравице и Ђетиње. У овом пољу се у Ђетињу са леве стране улива Скрапеж, али на мање од једног километра од ушћа Скрапежа, Ђетиња се среће са Голијском Моравицом, стварајући Западну Мораву. Због близине ушћа Ђетиње, Скрапежа и Голијске Моравице, неки извори сматрају све три реке директним крацима Западне Мораве, али пошто је Голијска Моравица 23 km дужа, она се сматра главним краком. Мерено од извора Голијске Моравице, Западна Морава је дугачка 308 km, док је дужина саме Западне Мораве 208 km

#### 3.1. Хидрографске карактеристике предметног подручја

На истражном подручју издваја се седам притока Западне Мораве са својим сливним поршинама (Слика 2, Табела 2).



Слика 2 - Подсливови на истражном подручју Западне Мораве

Табела 2. Подсливови на предметном подручју

Редни број	Подслив	Површина (km <sup>2</sup> )
1	Бресница	84
2	Каменица	213
3	Бјелица	379
4	Ђетиња	536
5	Чемерница	625
6	Скрапеж	648
7	Голијска Моравица	1515

У делу текста који се односи на *Хидролошке карактеристике слива* (поглавље 4.2) биће приказане табеларно *торфолошке карактеристике сливних површина* до критичних локација, а за које је урађен хидролошки прорачун.

### 3.1.1. Бресница

Највећум делом слив се налази на подручју општине Чачак, мањим делом на подручју општине Краљево. Највиши врх у сливу је Марино брдо (670 mnm). Река Бресница је лева притока Западне Мораве, у коју се улива код места Катрга. Настаје спајањем Перача и Дубокаћ, који је дужи крак.

### 3.1.2. Каменица

Слив реке Каменице се простире преко подручја три општине Пожега, Горњи Милановац и Чачак. Река Каменица је лева притока Западне Мораве, у коју се улива узводно од Чачка, непосредно после Овчарско-кабларске клисуре. Река Каменица је водоток I реда, настаје од Црне Каменице која извире на територији општине Мионица у насељу Осеченица, месту званом Баре и Беле Каменице која извире код Дивчибара на територији општине Пожега. Црна и Бела Каменица протичу кроз Тометино поље и саставница су реке Каменице у месту Љутице општина Пожега. Затим река Каменица протиче кроз неселењено место Мршељи и улази у Богданицу у општини Горњи Милановац. Протиче кроз насељена места: Каменица, Гојна Гора, Прањани и Јанчићи.

Веће лева притоке реке Каменице су Пољски поток, са извориштем у реону Танасковићи у Дружетићима, затим поток Рујевац, Турски поток, који сакупља воду из Прањана са брда Чуверак и Марушића брда у Гојној Гори. Десне притоке реке Каменице су Трнавски поток, поток Ристовац и река Ловница.

### 3.1.3. Бјелица

Река Бјелица извире у крају Песковите равни и настаје од притока са падина планине Јелице, Чемерна и Крстаца. Тече средишњим делом општине Лучани. Површина слива Бјелице износи 379 km<sup>2</sup>. Најзначајније притоке Бјелице су: Горушица (44,5 km<sup>2</sup>), Живичка река (27 km<sup>2</sup>), Вучковичка река, Рћанска река (74,90km<sup>2</sup>), Драгачица (50,30km<sup>2</sup>), Тијањска река (27,50 km<sup>2</sup>) као и већи број потока (у Гучи: поток Дупљај, Перигуз и Суводол; у Лучанима: поток Кленовац, Перајбор и Спило, Локва поток, Ђераћики поток, Слануша, Достанића поток, и др.). Припада сливу Западне Мораве, која протиче северном границом општине Лучани кроз Овчарско-кабларску клисуру.

Језеро „Голи камен“ представља вештачку акумулацију. Налази се у селу Вучковица, у шумском окружењу на 550 m надморске висине и захвата површину од 7,4 хектара. Одликује га разноврсна рибља фауна од које су најзаступљеније врсте: шаран, сом, бабушка, караш, клен, лињак, греч и бодорка.

#### 3.1.4. Ђетиња

Ђетиња настаје у највишем делу Таре и тече према истоку до Пожешке котлине, где се спаја са Голијском Моравицом. Представља леву саставницу Западне Мораве. Површина слива реке Ђетиње је 536 km<sup>2</sup>.

Типична карактеристика рељефа овог подручја су планине. Цео ужички крај је претежно висораван испресецана клисурастим и кањонским долинама. У сливу нису заступљене површине са надморском висином до 200 m, па нема ни низија у правом смислу речи.

Река Ђетиња настаје спајањем реке Братешина, Коњске реке и Ужичког потока код села Кремна. Главне притоке Ђетиње уливају се са леве стране и тако образују асиметричан слив. Низводно од бране Врутци, у реку Ђетињу се улива река Сушица, па тече кроз Ужице и Севојно пре него што заједно са рекама Скрапеж и Моравица формира Западну Мораву.

Река Сушица настаје на обронцима планине Златибор, спајањем низа потока (Лесковача, Шљивовички до, Ђуров поток, Пеков поток, Палчак, Чаловски поток, Ђоров поток итд.) недалеко од места Росуље. Од притока се издвајају десне притоке Речица, Балашица, Грабовица и Гумбур.

Целим тереном доминирају планине Златибор и Тара, на којима има више врхова преко хиљаду метара. У маловодном периоду река Сушица понире на више места, при чему је површинско корито у великој дужини суво. У периоду средњих и великих вода у зависности од пропусне моћи понора део воде понире, а део воде тече површинским током. Такође долази и до појаве понирања реке Ђетиње.

У морфолошком погледу већи део терена захватају ниске и средње високе планине. Висинске разлике варирају од 220 до 1.358 m.

#### 3.1.5. Чемерница

Река Чемерница је притока Западне Мораве у коју се улива на 225 mnm. Тече издуженим сливом облика раширене лепезе, са претежним правцем пружања СЗ-ЈИ. Највиша кота у сливу налази се на 1090 mnm. Подручје обилује рељефним облицима карактеристичним за брдско-планинске регионе. Просечан пад слива је 20,62 %.

Према развијености хидрографске мреже, у сливу реке Чемернице постоји велики број притока од којих су најзначајније Дичина, са њеном притоком Деспотовицом.

Река Чемерница настаје у сливу река Граба и Буковаче, у реону Саставци у близини локалног пута Прањани- Коштунићи. Река Граб извире у подножју Сувобора (866 mnm) под називом Суви Граб. Река Буковача се формира од Мале Буковаче испод Равне Горе у Коштунићима и Велике Буковаче источно од планине Мујовац. Низводно, река Чемерница је преграђена бетонском браном и формирано језеро ширине 30 m, дубине 1,90 m, у саставу комплекса Еко село Коштунићи. Лево притоке: Шибан, Стублински поток из Леушића, Коњски поток из Леушића и Срезејеваца и поток Четковац из Срезејеваца. Десна притока река Плана улива се на тремеђи Прањани-Срезејевци-Миоковци у Чемерницу. Река Чемерница низводно од бране „Чековић“ у случају изливања претежно наноси штете пољопривредном земљишту у долини слива кроз Чемерничко поље.

Река Дичина је лева притока Чемернице. Дичина настаје од Мале Дичине, која долази са падина Рајца и Велике Дичине, која извире испод Малог Сувобора,



које се састају у Горњим Бањанима и чине Дичину. На реци Дичини у Горњим Бањанима изграђена је акумулациона-ретензиона брана „Бањани“ која при великим водама служи за заустављање, успоравање поплавног таласа и самим тим чува приобаље реке Дичине низводно од бране. Надзор над браном и акумулацијом поверен је ЈКП „Горњи Милановац“.

Река Деспотовица извире на западној страни Цвијићевог врха, планине Рудник. Слив захвата површину од 148 км<sup>2</sup>, обухвата делове Рудника, Јешевца и Вујна. Дужина тока је 24 км. Важније притоке су: Мајданска река, Лазића поток, Глоговац, Јакљева река, Ивички поток, Глибски поток, Ражанички поток, Луњевачка река. Низводно од Горњег Милановца пробија серпентинску масу Вујна и Илијака и гради Брђанску клисуру. Слив реке Деспотовице, почиње на западној страни Цвијићевог врха, где извире Руднички поток. Лева притока реке Деспотовице, Мајданска река, извире у Красојевцима јужно од В.Штурца (1132 m), а у насељеном месту Мајдан, улива се у реку. „Брана број 9“ јаловишта флотације рудника „Рудник“ налази се у подножју планине Рудник око 9 km од Горњег Милановца, изграђена је у долини Злокућанског и Мајданског потока који се уливају у Руднички поток. У периоду од 1950. године до данас изграђено је девет брана, од којих је последња лоцирана у близини Ибарске магистрале државног пута IB реда ознаке 22.

### 3.1.6. Скрапеж

Слив реке Скрапеж простире се на подручју општине Косјерић и Пожеге. Са севера га од слива Колубаре одвајају Маљен (1102 m) и Повлен, испод чијег се врха (1347 m) на надморској висини 1100 m налази неколико изворишних кракова Скрапежа. Границу слива према западу чини развође са Рогачицом, а према југозападу Јелова Гора (1011 m). На југу је од Ђетиње одвојен косом (651 m), која се благо увлачи у Пожешку котлину, а на истоку границу слива представља развође према Каменици и другим непосредним притокама Западне Мораве у Овчарско-кабларској клисури. Слив углавном заузима правац северозапад-југоисток, што је последица тектонске активности (правац пружања Динарида).

Скрапеж извире испод Малог (1347 m) и Великог Повлена (1271 m). Извор на 1130 m је узет за главни, мада у оквиру изворишне челенке постоји више сталних и повремених извора од којих постаје река Скрапеж. У том горњем делу Скрапеж је познат и по називу Рјечица, а пошто у кориту, пред улазак у прву клисуру дугу око 3 km, наиђе на понор у коме повремено лети губи сву воду, носи назив Суваја поток. По изласку из клисуре, Скрапеж избија у виду Црвенбрешког врела. Када прими воду овог врела, Скрапеж се зове Таорска река.

Корито је регулисано кроз насеље Косјерић, у циљу заштите од великих вода. У горњем делу тока ширина корита износи 3-15 m, а низводно од Косјерића па до ушћа 15-50 m (Мисаиловић, 1981).

У сливу Скрапежа има мноштво бујичних токова, међу којима су значајније Лужница, Кладороба, Сеча, Добрињска и Градња. Најнижи део Скрапежа налази се у простарном Пожешком пољу покривеним претежно терцијерним наслагама. Са slabим падом и оптерећена наносом река кривуда, помера и мења своје корито. Скрапеж се често али краткотрајно излива и плави непосредну околину готово на целом потезу од Добрињске реке до ушћа.

Скрапеж је лева притока реке Ђетиње, у коју се улива непосредно узводно од њеног састава са Моравицом у Пожешком пољу. Од левих притока Скрапежа

најдужа је Добрињска река, а од десних Лужница. Ражанска река, која се улива у Скрапеж код Косјерића под именом Кладороба, доноси велике количине наноса који почиње да утиче на стабилност корита Скрапежа.

Основни водопривредни проблеми у сливу Скрапежа су: уређење бујица, умирење процеса ерозије, денудације и пошумљавање голети. Процес ерозије развијен је у читавом сливу, нарочито на стрмим падинама на којима је девастиран шумски покривач.

Лужница је најдужа притока Скрапежа (22,43 km) од чега на територији града Ужица протиче у дужини од 17,3 km. Изворе на 760 mnm на североисточним падинама Јелове горе, а улива се у Скрапеж недалеко од Пожеге на 320 mnm. Прима велики број притока, а најдуже су Гостиничка река и Дубоко. Водотокови у сливу реке Лужнице представљају водотокове умереног степена ризика с обзиром да не доводе до угрожавања великог броја стамбених и објеката, већ до угрожавања саобраћајне инфраструктуре и пољопривредних површина.

### *3.1.7. Голијска Моравица*

Моравица изворе на високој и шумовитој планини Голији и тече према северу до Пожешке котлине, где се спаја са Ђетињом. Она представља десну саставницу Западне Мораве. Површина слива Моравице је 1 518 km<sup>2</sup>, а правац тока је меридијански. Дужина реке Моравице износи 86,9 km. Главне притоке Моравице долазе с леве стране, и тако је образован асиметрични слив. Правац којим тече је југ-север (правац тока је меридијански).

У сливу се контрастно истичу две најкрупније и најгрубље морфолошке целине: виши део, изразито планински, и нижи део, пространог и расплинутог побрђа. Планински део обухвата северне падине Јавора и Голије и планине дуж југозападног развођа са Чемерницом, Муртеницом и Чиготом. Други део, и поред релативно високих узвишења, у целини је знатно нижи и благо нагнут ка северу. Оба дела су избраздана дубоким речним долинама, између којих су узвишења, различитог облика и величине.

Река Моравица има изражен бујични карактер, нарочито у горњем делу сливу где има већи број бујичних притока. Природно стање корита је такво да осим недовољног протицајног профила, честом плављењу околног терена доприносе и густа вегетација на обалама и веома изражене оштре кривине на водотоку што све умањује пропусну моћ корита.

Велики Рзав је лева притока Моравице. Изворе у подножју планине Мучња (1536 mnm), источно од планине Муртенице и јужно од Јавора. Дугачак је 62 km. Настаје од Просечке реке, која изворе на обронцима планине Чемернице и Јамчица. Код Сврачкова се Мали Рзав улива у Велики Рзав са десне стране.

Велики Рзав има кривудава корито кроз ужу градску зону, корито доста меандрира и долази до поткопавања обала, које су доста порозне.

Мали Рзав изворе у селу Катићи, у југоисточном подножју планине Кукутнице. Хидролошка мрежа је веома изражена, од самог извора, Чеповској реци (како је почетно име Малог Рзава) приличу бројни мали потоци, који се сливају са обеју страна долине а настају од великог броја извора на том подручју. Планина Кукутница и неколико нижих врхова око насеља Катићи, међу којима дужином доминира Округлица, уједно представљају развође које Мали Рзав одваја од тока Великог Рзава. Дужина му је 38,65 km.

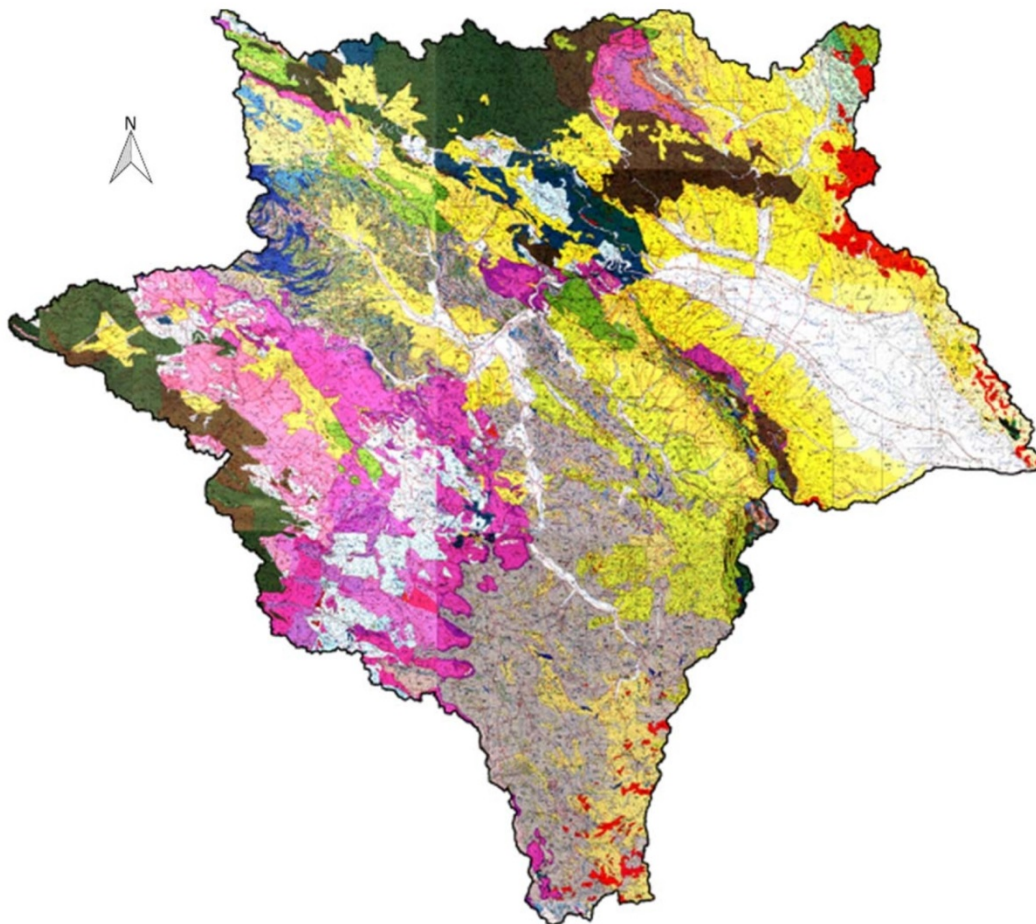
Мали Рзав има изражен бујични карактер, међутим, пошто протиче кроз слабо насељено подручје највеће штете приликом бујица настају на пољопривредном

земљишту и путној инфраструктури. У доњем делу пре уливања у Велики Рзав често се излива због смањеног протицајног профила корита због наноса који доносе бијице.

### 3.2. Геолошке и геоморфолошке карактеристике истражног подручја Западне Мораве

Геолошка грађа подручја истраживања (Слика 3) карактерише доста сложена геолошка грађа терена, како по старости, тако и по литолошком саставу заступљених стена. Доминантно распрострањење имају наслаге палеозојске и мезозојске старости.

Опис литофацијалних јединица дат је према Основној Геолошкој карти (ОГК) 1:100 000, лист Чачак, Горњи Милановац и Краљево.



Слика 3 - Геолошка карта истражног подручја Западне Мораве

#### 3.2.1. Палеозоик

Најстаријим стенама припадају метаморфити и ултрамафити. Међу њима се разликују метаморфити Јелице и карбона. Метаморфити Јелице леже у вардарској зони и представљају северни наставак „студеничке серије“ (лист Ивањица). То су палеонтолошки стерилни парашкриљци, највећим делом изграђени од метаморфисаних пешчара, филита, серицитско-хлоритских и хлоритско-серицитских шкриљаца, мермера и кварцита. У подручју Каоне, метаморфити Јелице су местимично трансформисани у гнајсеве, микашисте и амфиболите.

Карбон је представљен метаморфисаним кластичним седиментима, вероватно континуирано таложеним. Међу њима су најчешћи алевролити, пелитолити и псамитолити. У свим хоризонтима запажа се присуство кварцних конгломерата, а у неким подручјима има и мермера и зелених стена. У горњем делу јединица има турбидитске карактеристике, тако да подсећа на фазију кулма.

Пермске творевине су представљене двама литолошким серијама: старијом, теригеном и млађом, карбонатном. Теригена серија одговара средњем перму коју чине кварцни печшари и глинени шкриљци. У грађу горњег перма учествују битуминозни кречњаци.

### 3.2.2. Мезозоик

Наслаге мезозоиске старости имају доминантно распрострањење на истражном терену, али не и равномерно, када су у питању одређени стратиграфски односи.

*Тријас.* Када је реч о наслагама тријаске старости евидентно је присуство сва три одељка: доњег, средњег и горњег. Творевине доњег тријаса (Т1) леже трансгресивно преко карбонских метаморфита, а изграђене су од различитих стена које се могу груписати у две основне фације: шкриљаво-пешчарску и шкриљаво-лапоровито-вапновиту.

Слојевити кречњаци са рожнацима (Т1,2) су танкоуслојени кречњаци са тањим слојевима и сочивима хомогених криптокристалстих рожнаца и, сасвим ретко, прослојцима ситнозрних туфогених пешчара.

Од тријаских творевина највеће пространство заузимају седименти средњег тријаса (Т2), представљени искључиво карбонатним стенама велике дебљине. У њиховој грађи учествују банковити и слојевити кречњаци, масивни и слабо доломитични кречњаци, и кречњаци са рожнацима.

Седименти горњег тријаса утврђени су у највишим деловима Овчара и Каблара. То су веома чисти масивни кречњаци (карбоната и до 97,45%), мало мермерисани, местимично са јако измењеном примарном структуром.

*Јура.* Творевине јуре (дијабаз-рожначка формације) су откривене у широким зонама пружања СЗ—ЈИ. Изграђене су претежно од ултрамафита, стена габровске магме, и дијабазних стена са *pillow*-лавама. У седиментима унутар ове формације (биомикритима) нађена је горњојурска микрофауна. Седименти дијабаз-рожначке формације су најчешће представљени вапновитим аренитима, силификованим глинцима, рожнацима, алевролитима, биомикритима и дијабазним бречама.

*Креда.* Присутне су творевине доње и горње креде (К1 и К2), као и део нерасчлањене доње и горње креде (К1,2) у појединим деловима распрострањења кредних наслага у целини. У развићу наслага кредне старости учествују: пешчари, конгломерати, пешчари, песковити лапорци и лапорци.

Стене горње креде припадају ценоман-турону, турону и сенону. Ценоман-туронски седименти леже дискордантно преко палеозојских метаморфита. Представљени су конгломератима који обележавају почетак горњокредне трансгресије и слојевитим кречњацима који су њихов бочни еквивалент. Туронски седименти су представљени спрудним кречњацима који леже углавном преко ценоман-туронских конгломерата а мањим делом преко слојевитих кречњака. Творевине сенона представљене су: конгломератима, масивним кречњацима, пешчарима, слојевитим кречњацима, лапорцима и седиментима флиша.

### *3.2.3. Кенозоик*

Наслаге неогене старости имају значајно распрострањење на истражном терену, међу њима посебно наслаге миоценске старости (М). Наслаге неогене старости се издвајају још и као миоплиоценске (М, PI).

Наслаге доње миоценске старости су условно издвојене као М1 на листу Краљево. У њиховој грађи учествују конгломерати, глинци, лапорци и пешчари. Творевине доњег миоцена констатоване су на најнижим деловима претежно изграђени од конгломерата. Преко њих леже пешчари и глинци, а у вишим деловима јављају се лапорци и кречњаци. У чачанско-краљевачком басену један део доњег миоцена представљен је вулканогено-седиментним творевинама.

Средњи миоцен има запажено распрострањење у оквиру басена неогене старости. У грађи учествују: конгломерати, пешчари, лапорци и кречњаци.

Наслаге средње миоценске старости имају значајно распрострањење. У њиховој грађи учествују: лапорци, лапори, глинци, пешчари, кречњаци, пескови и слабо везани конгломерати, који се наизменично смењују, а од стена магматског порекла могу да се јаве кварцлатити (ОГК Краљево). На више места (Заблаће, Пријевор, Трбушани, Коњевићи) констатоване су појаве угљених слојева.

### *3.2.4. Квартар*

Наслаге кварталне старости имају углавном незнатно распрострањење, што не значи да нису од значаја у појединим деловима истражног терена, као што је случај са деловима терена у сливу Западне Мораве и других токова изграђених од алувијалних наслага. У оквиру старијег квартара јављају се наслаге језерског и језерско-речног карактера у вишим деловима терена, шљунковито-песковитог састава уз присуство песковито-глиновитих наслага.

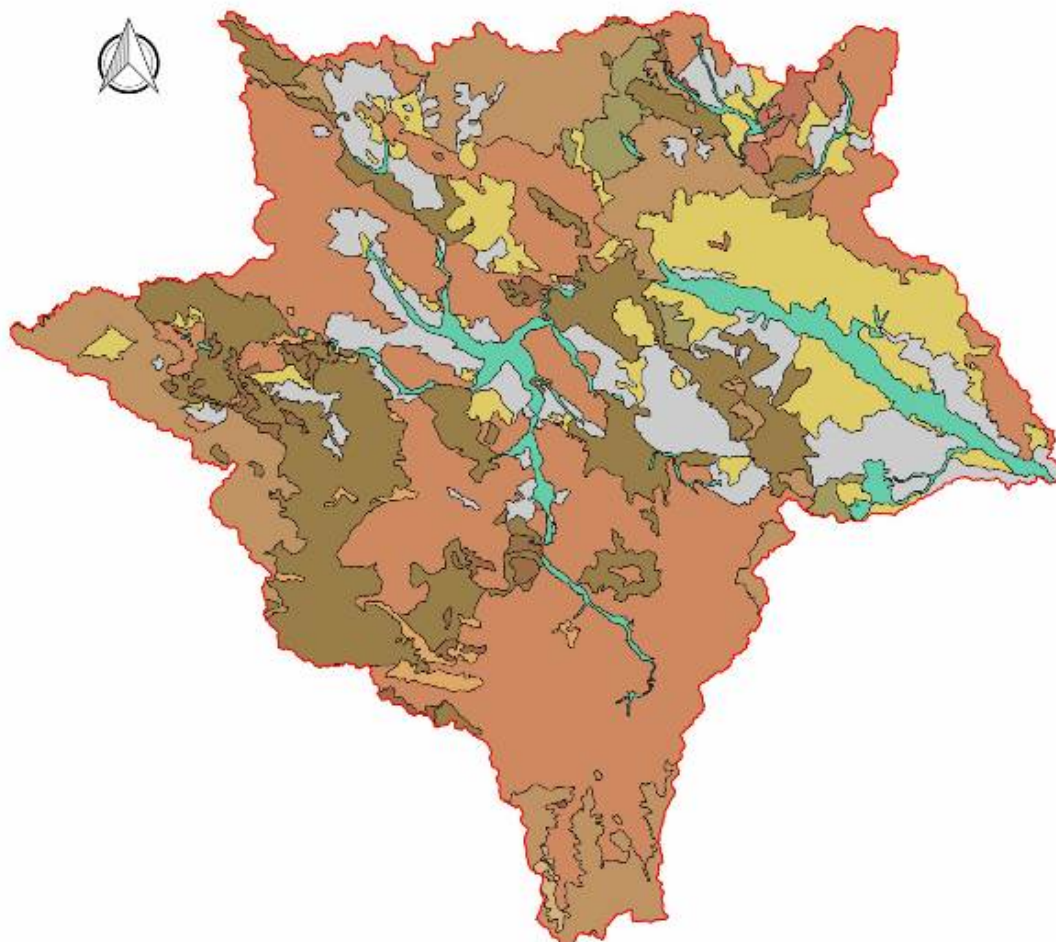
У оквиру плеистоцена у долини Западне Мораве и њених већих притока запажена су четири терасна нивоа изграђена претежно од хетерогених шљункова чији се састав разликује и у попречном и у уздужном профилу. Преко терасних шљункова су понегде (Заблаће, Прељина) запажени фрагменти црвенкастих, најчешће шљунковитих суглина које припадају старим поводањским фацијама.

Присутне су и наслаге пролувијалног карактера песковито-шљунковито-глиновитог, или глиновито-песковитог карактера дебљине и до 10 m по ободу речних долина, или неогенох басена. Овај тип наслага јавља се и у старијем и у млађем квартару.

У оквиру наслага холоценске старости, учествују седименти алувијалних наноса песковито-шљунковитог састава. Делувијалне творевине немају велико распрострањење, а изграђене су од незаобљених комада тријаских кречњака, перидотита и метаморфита. Претежно су формиране у подножју стрмих падина.

## **3.3. Педолошки састав истражног подручја Западне Мораве**

Постојећа геолошка подлога условила је доминантан правац педогенезе и појаву одређених типова земљишта на истраживаном подручју. Према коришћеној педолошкој карти (Слика 4) размере 1:50000 (листови Вардиште 1,2,4; Крупањ 4; Аранђеловац 3; Ваљево 3,4; Ужице 1,2,3,4; Чачак 1,2,3,4; Сјеница 1,2,3 Завод за картографију „ГЕОКАРТА“, Београд, 1976-1982), на истраживаном подручју су заступљени типови земљишта, који су представљени у наставку текста.



Слика 4 - Педолошка карта истражног подручја Западне Мораве

Табела 3. Типови и затупљеност земљишта на истраживаном подручју

Редни број	Тип земљишта	Површина	
		km <sup>2</sup>	%
1	Црница на кречњаку	0,3	0,01
2	Сирозем	0,6	0,01
3	Црвено земљиште	1,4	0,03
4	Делувијум	1,5	0,03
5	Рендзина	9,1	0,19
6	Гајњача	29,4	0,62
7	Литосол	43,3	0,91
8	Карст	64	1,35
9	Еродирано земљиште	77,7	1,64
10	Алувијум	225,5	4,75
11	Псеудоглеј	543,9	11,47
12	Смоница	546,3	11,52
13	Ранкер	669,8	14,12
14	Смеђе рудо на кречњаку	832,6	17,55
15	Кисело смеђе земљиште	1698,1	35,80
	Σ	4743,5	100,00

### 3.3.1. Ранкер (хумусно – силикатно земљиште)

Ранкери су земљишта које настају и одржавају се на стрмим падинама. За настанак ових земљишта су важни следећи процеси: изражено накупљање

хумуса (акумулација хумуса), јако физичко и слабо хемијско распадање стена, јако испирање база из целог профила, јака ерозија.

Ранкери су земљишта са профилем А-С. Дубина целог профила варира од неколико центиметара до преко 60 см. Карактеристично је да се по целој дубини профила јављају скелетне честице које су оштрих ивица.

Значајне одлике механичког састава ранкера су: велико учешће скелетних честица, мало учешће глине и одсуство текстурне диференцираности. Садржај скелета по правилу расте са дубином. Садржај глине је низак и не прелази 25%. По правилу садржај глине и праха опада са дубином. Микро и макроагрегати су веома стабилни. Висока стабилност се тумачи великим садржајем и особинама хумуса. То су оцедна земљишта – добро су водопропустљива и добро аерисана.

Ранкери се одликују слабом везаношћу, малом лепљивошћу и у свим степенима влажности имају мали отпор при обради. Веома су осетљиви на ерозију водом и ветром.

Главна карактеристика ранкера је богатство хумусом и примарним силикатима. У различитим развојним фазама и у различитим подтипovima ранкера, садржај хумуса се креће од 5 до 50%, а најчешће је око 10% у А хоризонту. Реакција се креће од јако киселе до неутралне (pH = 4-7), али је најчешће кисела (pH = 4-6), што зависи од особина стене на којој се образовао ранкер и од климатско-вегетацијских услова. Ранкери на већим надморским висинама, без обзира на супстрат, су веома кисели.

Производна вредност ранкера је условно повезана са њиховом дубином тј. особинама матичног супстрата. Најчешће се користе као шумска станишта или као пашњаци и ливаде, а делом и као оранице (кромпир, овас, јечам). У природним условима на њима се налазе ксеротермне шумске заједнице, затим клека (*Juniperus nana*) и боровница (*Vaccinium myrtillus*). На великим надморским висинама се користе као пашњаци.

### *3.3.2. Рендзина*

Рендзина се образује на растреситим карбонатним седиментима и меким кречњацима који садрже велику количину глиненог (силикатног) резидијума. Ако сироземи обрасту густом природном вегетацијом, услед јаког физичког распадања и брзе биогенизације, брзо се образују рендзине. Рендзине су краткотрајни стадијум који брзо еволуира у следећи стадијум, најчешће са А-(В)-С профилем. Најчешће садржи доста глине, задржава воду и омогућава да се до велике дубине развију коренови више вегетације, која врши биолошку акумулацију органске материје. У оваквим земљиштима, услед повољних физичких особина (добар водно-ваздушни режим), микробиолошки процеси минерализације хумуса су интензивнији него код црнице и услед присуства глине у супстрату се образује глинено-хумусни комплекс.

Садржај глине у рендзинама зависи од њеног садржаја у супстрату на коме се образује. У зависности од тога зависе и остале физичке и механичке особине. Одликују се добрим ретенционим особинама. Садржај приступачне воде је повољан (висок садржај капиларних пора). Имају зрнасту структуру.

Садржај карбоната код овог земљишта зависи од садржаја карбоната у супстрату, од развојне фазе и од интензитета испирања, које је јаче у влажнијим областима. Од садржаја карбоната зависи и реакција земљишта, која може бити неутрална до благо алкална (pH 7-8).

У рендзинама са природном вегетацијом у нижим областима има 5-10% хумуса, а у вишим појасевима (доломитна рендзина) и до 20%. Концентрација хранљивих елемената (K, P, N) је средња до висока, али је њихова укупна количина некад ограничена ако је профил плитак. Капацитет адсорпције код хумуснијих и глиновитијих рендзина износи 30-40 meq/100 g земљишта.

Најбоље производне особине имају рендзине које су образоване на лапорцима и моренским наносима, док су знатно мање плодне оне на лапоровитим кречњацима и доломитима. Имају добре физичке и хемијске особине али често услед мале дубине њихове производне способности нису велике (нарочито јако скелетне које се карактеришу ксеротермним условима).

### *3.3.3. Смоница (вертисол)*

Смоница се образују на супстратима који имају више од 30% глине и то претежно монтморионитског типа. Други важан предуслов образовања смоница је клима која се карактерише смењивањем влажног и сувог периода.

Природну вегетацију чине различите лишћарске шуме (највише шуме храста сладуна и цера) и травне заједнице, а местимично се јавља и семихидрофилна вегетација.

Типичне смонице су земљишта са А-АС-С грађом профила. То су дубока земљишта, чија дубина може бити већа од 150 cm.

Граница између хоризоната А и С најчешће није у виду праве хоризонталне линије, већ је таласаста или цик-цак. Пропадање површинског земљишта у пукотине и процеси педотурбације доприносе образовању дубоког хумусног хоризонта (50-100 cm) и његовој хомогенизацији.

У првим развојним фазама, смонице обично садрже CaCO<sub>3</sub> наслеђен од супстрата, али се он губи испирањем. Испирање је споро због слабе водопропустљивости. Уколико је супстрат сиромашнији CaCO<sub>3</sub> и клима хумиднија, еволуција смонице се одвија брже.

Главна карактеристика механичког састава смонице је велики садржај глине и колоида. Типична смоница садржи између 50 и 70%, а понекад и више „физичке глине“ (честица мањих од 0,02 mm) и претежно више од 40% колоидне глине (<0,002 mm). Спадају у класу глинуша и тешких глинуша. Висок садржај глине која бубри чини да је смоница у влажном стању безструктурна, лепљива и пластична, а у сувом представља компактну испуцалу масу. Физичка зрелост за обраду траје кратко време. Водно-ваздушне особине смоница су лоше.

Реакција смонице је слабо кисела до благо алкална (pH 6,5-8,0) и зависи од садржаја CaCO<sub>3</sub>. Садржај хумуса се креће од 3-5%, а под природном вегетацијом може бити и 7-8%. Због великог садржаја минерала глине и њихових особина, а у неким случајевима и због знатне количине хумуса, смоница се одликује високим капацитет адсорпције (>40 meq), а адсорптивни комплекс је засићен јонима калцијума и магнезијума. Смонице су земљишта са добрим хемијским особинама.

### *3.3.4. Камењар (литосол)*

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



Хоризонт (А) се одликује фрагментарном акумулацијом хумуса у појединим крупним порама, а с обзиром на лако пропадање кроз крупне поре, појединачна гнезда хумуса се могу наћи и на већој дубини. Доминација фракције камена даје основни печат физичким особинама камењара. Он се одликује екстремном пропустљивошћу за воду и готово потпуном неспособношћу задржавања воде. Због минималног контакта са течном фазом, хемијски процеси везани за чврсту фазу су крајње редуковани, па стога разлике у минералном и хемијском саставу супстрата (С хоризонта) не долазе до изражаја.

Дубина ових земљишта варира, зависно од места образовања. На заравњеним теренима су плића (10-20 cm), а на падинама, услед гравитационог премештања, може доћи до акумулације знатно дубљих слојева (сипари).

Доминантан процес који се одвија је физичко трошење стена. Механички елементи који доминирају су већи од 2 mm. Између крупних механичких елемената, најчешће испод површине, односно на једрој матичној стени, налазе се механички елементи мањи од 2 mm, који представљају иницијалну фазу (А) хоризонта. У овој зони се врши акумулација хумусних једињења. Вода се не задржава у камењарима.

Хемијско распадање је слабо изражено. Неутралне је реакције. Површински хоризонт је сиромашан хранивима – нема адсорптивног комплекса.

Литосоли су екстремно сува станишта која су изложена јаком загревању. Могуће је укоренавање ксеротермних врста и врста отпорних на механичке повреде. Сиромашна су хранивима. Користе се као пашњаци слабог бонитета. Могућа су местимична пошумљавања врстама које подносе екстремно неповољне услове станишта.

#### **3.4. Начин коришћења земљишта истражног подручја**

Карта основног земљишног покривача истражног подручја преузета је из Националне инфраструктуре геопросторних података (НИГП). Карта основног земљишног покривача за територију Републике Србије израђена у оквиру Одсека за фотограметрију и даљинску детекцију Сектора за топографију и картографију Републичког геодетског завода, на основу SPOT 5 сателитских снимака епохе 2011, резолуције 10 метара. Према карти основног земљишног покривача, површине су класификоване у 10 класа: вештачке површине, гола земљишта, пољопривредна земљишта, травнате површине, жбуње, листопадне шуме, мешовите шуме, зимзелене шуме, влажна земљишта и водене површине.



Слика 5 - Карта земљишног покривача на истражном подручју Западне Мораве

За додатну класификацију густине шума коришћени су мултиспектрални сателитски снимци са сателита *LANDSAT8* резолуције 30 m. Срачунате су вредности нормализоване разлике индекса вегетације (*Normalized Difference Vegetation Index - NDVI*), који се заснива на разлици између максималне апсорпције радијације услед пигмента хлорофила и максималне рефлективности блиско инфрацрвеног спектра (*near infrared - NIR*) услед ћелијске структуре листова. Вредности индекса *NDVI* срачунате су према следећој формули:

$$NDVI = \frac{(NIR - R)}{(NIR + R)}$$

где су: *NIR* - вредност на спектралном каналу блиског инфрацрвеног дела спектра (*Near InfraRed*), а *R* вредност на спектралном каналу црвеног дела спектра.

На тај начин срачунате су вредности индекса *NDVI* у периоду пуне вегетације (лето) за све расположиве сателитске снимке (период 2013-2017) и средња вредност служила је за додатну класификацију густине шума, где веће вредности индекса *NDVI* одговарају гушћем шумском покривачу а ниже вредности проређенијим шумама. На слици 5 приказана је тако добијена карта земљишног покривача за истражно подручје.

Табела 4. Заступљеност класа основног земљишног покривача за истражно подручје Западне Мораве

Класе земљишног покривача	Површина	Удео
	(km <sup>2</sup> )	(%)
Пољопривредне површине	1122,0	23,7
Жбуње	394,0	8,3
Мешовите шуме	23,0	0,5
Влажна земљишта	1,0	0,0
Водене површине	8,0	0,2
Вештачке површине	206,0	4,3
Гола земљишта	17,0	0,4
Травнате површине	737,0	15,6
Листопадне шуме	2016,0	42,5
Зимзелене шуме	219,5	4,6
<b>Укупно</b>	<b>4743,5</b>	<b>100,0</b>

У табели 4 приказана је заступљеност класа основног земљишног покривача на предметном сливу. На површини разматраног дела слива Западне Мораве доминирају листопадне шуме, са заступљеншћу од 42 %. На следећем месту по заступљености су пољопривредне површине (23 %), травнате површине (15 %). Са уделом заступљености мањим од 10 % од укупне површине заступљене су жбуње, зимзелене шуме, вештачке површине, мешовите шуме, гола земљишта, водене површине и влажна земљишта.

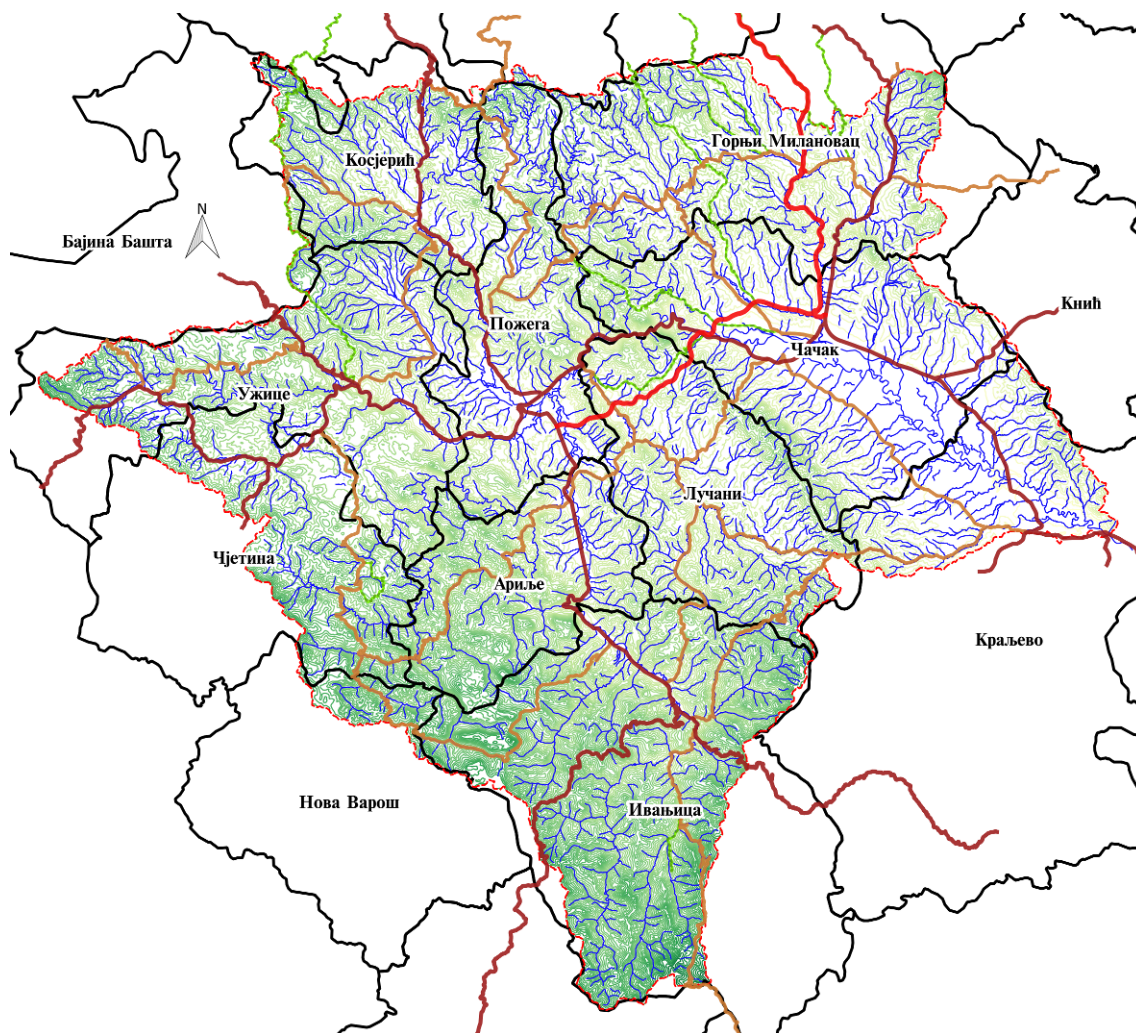
### 3.5. Демографске карактеристике на истражном подручју Западне Мораве

Предметно подручје обухвата делове или целокупне територије општина Нова Варош, Ариље, Чајетина, Ужице-Град, Пожега, Косјерић, Бајина Башта, Ивањица, Лучани, Чачак-Град, Горњи Милановац, Краљево-Град и Ваљево-Град. Према регионалној подели, слив се простире на територији Златиборске, Моравичке, Рашке и Колубарске области (Слика 6).

У Републичком заводу за статистику су урађене средњорочне пројекције становништва општина/градова, и то за период 2011–2041. Примењен је кохорткомпонентни (аналитички) метод, хипотезе су постављене за општине/градове.

Генерално, поступак израде демографских пројекција је „осетљив“ у смислу правилног постављања хипотеза о природном и механичком кретању становништва у будућности, посебно на нижем територијалном нивоу.

Пројекције на вишим нивоима (региони и територија Србије) агрегатно рефлектују специфична кретања, односно пројекције становништва по општинама и градовима. Дивергентна кретања на нижим нивома у пројекцијама показују јасну територијалну мапу резултата и процеса концентрације и депопулације у будућности.



Слика 6 - Просторни приказ општина на истражном подручју Западне Мораве

Пројекције су урађене у две варијанте: средња и варијанта нултог миграционог салда. Приликом постављања хипотеза коришћена је богата база података о досадашњем кретању фертилитета, морталитета, унутрашњих миграција, као и процењеног броја становника, према резултатима пописа становништва 2002. и 2011. године, на нивоу општина. Резултати пројекција становништва приказани су за обе варијанте у табели 5 и односе се на укупно становништво по полу, на почетку и на крају пројекционог периода. Поређењем резултата могу се уочити ефекти природног односно механичког кретања становништва и њихов утицај на кретање обима укупног становништва.

**Табела 5. Основни подаци о општинама и броју становника у сливу**

Општина	Округ	Површина [km <sup>2</sup> ]	Површина у сливу [km <sup>2</sup> ]	Процент општине у сливу [%]	Удео у укупној повр. слива [%]	Пројекција броја становника		
						Број становника 2011. год.	2041. год	
						(1)	(2)	
Нова Варош		581,0	53,5	9,21	1,1	16.659,0	13.995,0	13.584,0
Ариље		349,0	349,4	100,1	7,4	18.826,0	17.012,0	16.816,0
Чајетина		647,0	334,8	51,7	7,08	14.735,0	14.913,0	11.710,0
Ужице-Град	Златиборска област	667,0	531,8	79,7	11,3	78.141,0	71.866,0	66.663,0
Пожега		426,0	426,6	100,2	9,0	29.718,0	22.520,0	23.647,0
Косјерић		358,0	302,9	84,6	6,4	12.099,0	9.461,0	9.491,0
Бајина Башта		673,0	21,3	3,2	0,5	26.074,0	22.264,0	21.387,0
Ивањица		1090,0	766,1	70,3	16,2	31.980,0	27.783,0	26.419,0
Лучани	Моравичка област	454,0	443,1	97,6	9,4	20.948,0	17.269,0	16.097,0
Чачак-Град		636,0	628,2	98,8	13,3	115.351,0	110.909,0	98.857,0
Горњи Милановац		836,0	577,3	69,1	12,2	44.473,0	36.803,0	35.570,0
Краљево-Град	Рашка област	1530,0	275,4	18,0	5,8	125.460,0	110.382,0	123.692,0
Ваљево-Град	Колубарска област	905,0	15,1	1,7	0,3	90.400,0	77.171,0	74.493,0

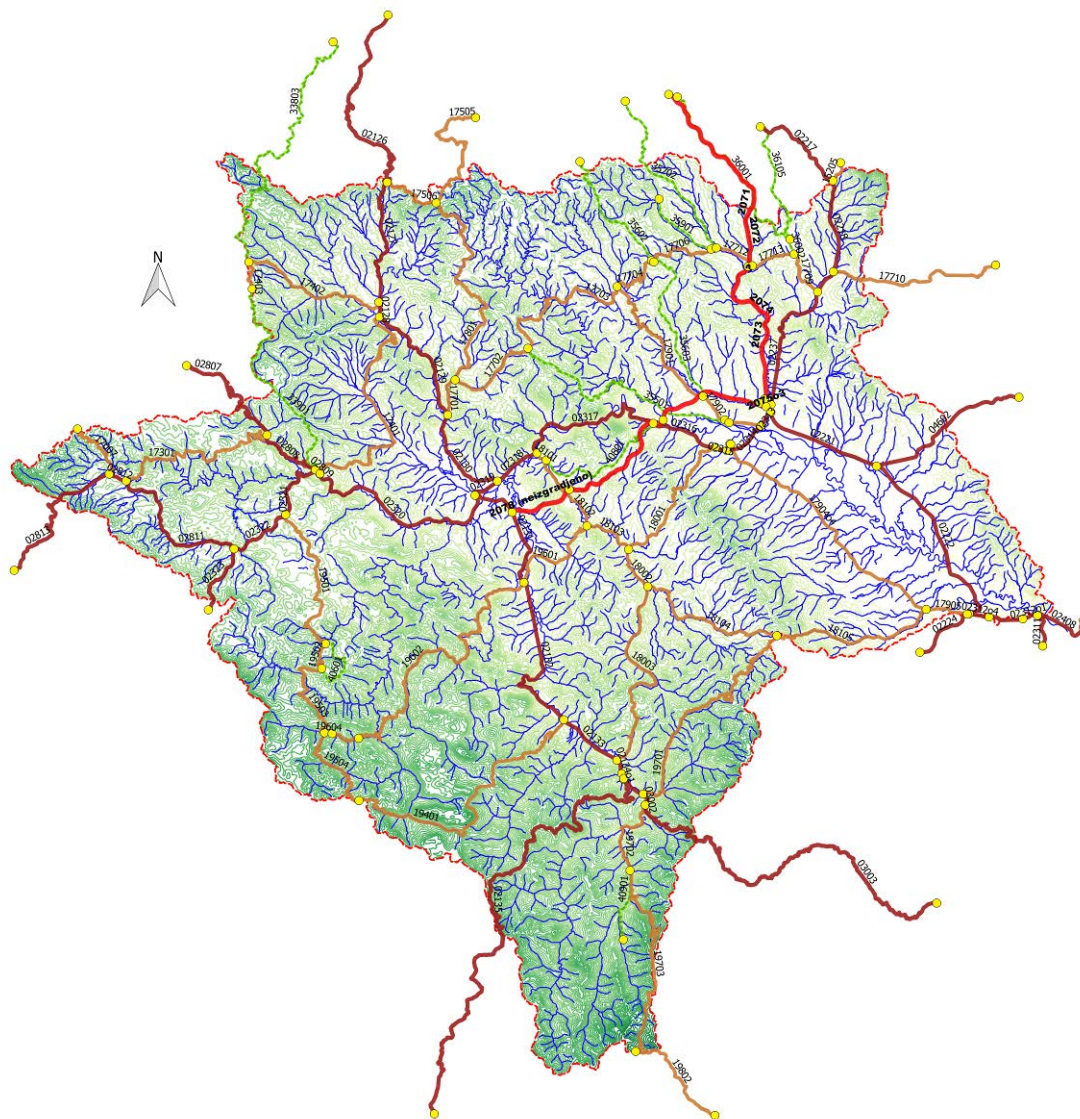
(1) - Средња варијанта

(2) - Варијанта нултог миграционог салда

Узроке за овакво кретање броја становника по општинама треба тражити у природном кретању становништва, који се манифестовао у константном паду стопа наталитета и повећање морталитета, што је условило изузетно ниске, па чак и негативне стопе природног прираштаја, али и интензивним емиграцијама из економски неразвијених општина. Предметна територија је у економском погледу неразвијено подручје, па су стога могућности за запошљавање назнатне. Због тога је становништво, пре свега младо, принуђено на емиграцију. Како се у огромној већини исељава становништво фертилног доба, долази до депопулације. У великом броју села стопа смртности је изнад стопе наталитета, па је у њима дошло до биолошке депопулације.

### **3.6. Саобраћајна инфраструктура мрежа државних путева I и II реда на истражном подручју Западне Мораве**

При изради Студије коришћене су пројекцијске дужине путне мреже из Референтног система државних путева I и II реда за истражно подручје Западне Мораве (Слика 7, Прилог 2). На предметном подручју налази се укупна дужина од око 1168 km путне мреже, и то IA 115 km, IB 330 km, IIA 563 km, IIB 160 km (Табела 6).



Слика 7 - Пројекцијске дужине државних путева на истражном подручју Западне Мораве

**Табела 6. Пројекцијске дужине државних путева на истражном подручју**

Ознака пута	Ознака деонице	Назив почетног чвора	Назив завршног чвора	Дужина деонице у сливу km	
<b>Државни пут IA реда</b>					
A2	2071	Дићи (поч, изграђеног АП)	петља Таково	6,02	
	2072	петља Таково	Дићи (поч, изграђеног АП)	6,02	
	2073	петља Таково	Прељина (крај изграђеног АП)	16,69	
	2074	Прељина (крај изграђеног АП)	петља Таково	16,70	
	2077	Прељина (крај изграђеног АП)	Прељина (наплатна рампа)	0,63	
	2078	Прељина (наплатна рампа)	Прељина (крај изграђеног АП)	6,67	
	2079	Прељина (наплатна рампа)	Прељина (веза са А2)	6,66	
	2075о1	Прељина (крај изграђеног АП)		1,53	
	2075о2		Прељина (крај изграђеног АП)	1,26	
	2075о3		Прељина (веза са А2)	0,57	
	2076	петља Прељина	Прељина (крај изграђеног АП)	0,62	
	2013	петља Прељина*	петља Паковраће*	11,20	
	2014	петља Паковраће*	петља Прељина*	11,17	
	2015	петља Паковраће*	петља Лучани*	13,87	
	2016	петља Лучани*	петља Паковраће*	13,90	
			Петља Таково	1,32	
	<b>Државни пут IB реда</b>				
21	02127	Каона	Косјерић (Варда)	15,35	
	02128	Косјерић (Варда)	Косјерић	1,51	
	02129	Косјерић	Честобродица	13,86	
	02130	Честобродица	Пожега	10,58	
	02131	Пожега (Ариље)	Ариље	12,62	
	02132	Ариље	Прилике	19,14	
	02133	Прилике	Ивањица (Гуча)	6,82	
	02134о1	Ивањица (Гуча)		1,53	
	02134о2			0,534	
	02134о3			0,61	
	02134о4		Ивањица	0,11	
	02135	Ивањица	Сјеница	34,86	
	22	02218	Бућин Гроб	Горњи Милановац (Неваде)	9,43
		02219	Горњи Милановац (Неваде)	Горњи Милановац	2,65
02237		Горњи Милановац	Прељина (веза са А2)	14,49	
02238		Прељина (веза са А2)	Прељина	0,78	
02221		Прељина	Мрчајевци	12,27	
02222		Мрчајевци	Краљево	19,91	
02223		Краљево	Краљево (Јарчујак)	0,19	
02223о1		Краљево (Јарчујак)	Краљево	0,19	
02224		Краљево (Јарчујак)	Матарушка Бања	0,35	
23		02311	Ратина	Краљево (Камицора)	0,44
	02312о1	Краљево (Камицора)		0,55	
	02312о2			1,51	
	02312о3			1,27	
	02312о4		Краљево	1,05	
	02313	Прељина	Коњевићи	1,76	
	02314	Коњевићи	Чачак (Дракчићи)	4,44	
	02315	Чачак (Дракчићи)	Чачак (Гуча)	1,25	
	02316	Чачак (Гуча)	Паковраће (Марковица)	7,04	
	02317	Паковраће (Марковица)	Кратовска Стена	17,95	
	02318	Кратовска Стена	Пожега	5,03	
	02319	Пожега	Пожега (Ариље)	2,91	
	02320	Пожега (Ариље)	Ужице	22,08	
	02321	Ужице	Бела Земља	7,74	
	02322	Бела Земља	Сушица	7,01	
	02323	Сушица	Златибор	6,70	
24	02408	Витановац	Краљево (Камицора)	0,91	

**Студија угрожености путева I и II реда од појаве поплава и бујичних токова у сливу Западне Мораве без Ибра**

Ознака пута	Ознака деонице	Назив почетног чвора	Назив завршног чвора	Дужина деонице у сливу km
28	02807	Дуб	Дубци	6,07
	02808	Дубци	Ужице (Гостиница)	8,37
	02809	Ужице (Гостиница)	Ужице (Каран)	0,68
	02810	Ужице (Каран)	Ужице	0,04
	02811	Сушица	Кремна	16,26
	02812	Кремна	Кремна (Тара)	1,88
	02813	Кремна (Тара)	граница СРБ/БиХ (Котроман)	5,75
30	03001	Ивањица	Ивањица (Каона)	2,58
	03002	Ивањица (Каона)	Бук	1,38
	03003	Бук	Ушће	9,87
46	04602	Кнић	Мрчајевци	9,04
<b>Државни пут IIА реда</b>				
152	15205	Рудник	Бућин Гроб	2,298
170	17007	Калуђерске Баре	Кремна (Тара)	9,003
173	17301	Кремна	Дубци	0,42
174	17401	Ужице (Каран)	Косјерић	8,87
	17402	Косјерић (Варда)	Варда	24,57
	17403	Варда	Јакаљ	33,53
175	17505	Брежђе	Дивчибаре	16,89
	17506	Дивчибаре	Каона	2,21
177	17701	Честобродица	Саставци	2,57
	17702	Саставци	Гојна Гора	4,80
	17703	Гојна Гора	Прањани	4,10
	17704	Прањани	Брезна (Леушићи)	11,50
	17705	Брезна (Леушићи)	Брезна (Срезојевци)	20,65
	17706	Брезна (Срезојевци)	Бершићи (Ложань)	7,66
	17707	Бершићи (Ложань)	Бершићи (Озрем)	0,28
	17712	Бершићи (Озрем)	Таково (веза са А2)	8,85
	17713	Таково (веза са А2)	Клатићево	0,57
	17709	Клатићево	Горњи Милановац	4,36
	17710	Горњи Милановац (Неваде)	Баре	4,74
178	17801	Дивчибаре	Саставци	5,48
179	17901	Прањани	Трбушани	3,58
	17902	Трбушани	Чачак (Љубић)	28,27
	17903o1	Чачак (Љубић)		17,77
	17903o2		Коњевићи	3,38
	17903o3	Коњевићи		0,51
	17904o1	Чачак (Дракчићи)		3,26
	17904o2			3,23
	17904o3			0,75
	17904o4		Дракчићи	0,09
	17905	Дракчићи	Краљево (Јарчујак)	0,24
180	18001	Чачак (Гуча)	Гуча (Турица)	27,55
	18002	Гуча (Турица)	Гуча (Каона)	4,42
	18003	Гуча (Каона)	Ивањица (Гуча)	17,29
181	18101	Кратовска Стена	Лучани	4,82
	18102	Лучани	Лис	24,62
	18103	Лис	Гуча (Турица)	1,29
	18104	Гуча (Каона)	Каона (Горњи Дубац)	8,97
	18105	Каона (Горњи Дубац)	Дракчићи	5,71
194	19401	Прилике	Јасеново	17,29
195	19501	Бела Земља	Трнава (Сирогојно)	17,24
	19502	Трнава (Сирогојно)	Трнава (Љубиш)	34,41
	19503	Трнава (Љубиш)	Доњи Љубиш	19,70
	19504	Доњи Љубиш	Јасеново	4,01
196	19601	Лис	Арилје	14,33
	19602	Арилје	Чубраци	14,23
	19603	Чубраци	Доњи Љубиш (село)	12,51



**Студија угрожености путева I и II реда од појаве поплава и бујичних токова у сливу Западне Мораве без Ибра**

Ознака пута	Ознака деонице	Назив почетног чвора	Назив завршног чвора	Дужина деонице у сливу km
	19604	Доњи Љубиш (село)	Доњи Љубиш	38,23
197	19701	Каона (Горњи Дубац)	Ивањица (Каона)	3,48
	19702	Бук	Куманица	0,86
	19703	Куманица	Преко Брдо	32,24
198	19802	Одвраћеница	Преко Брдо	0,65
<b>Државни пут IIБ реда</b>				
338	33803	Стрмна Гора	Варда	12,91
339	33901	Јакаљ	Ужице (Гостиница)	18,20
355	35501	Гојна Гора	Чачак (Љубић)	29,77
356	35602	Срасла Буква	Брезна (Леушићи)	13,31
	35603	Брезна (Срезоевци)	Трбушани	19,00
357	35702	Кадина Лука (Ба)	Бершићи (Озрем)	12,19
359	35901	Бершићи (Ложань)	Горњи Бањани	8,06
360	36001	Дићи	Љутовница	4,96
	36002	Љутовница	Клатићево	1,59
361	36105	Угриновци	Љутовница	4,24
403	40301	Калуђерске Баре	Заовине	0,34
406	40601	Трнава (Сирогојно)	Трнава (Љубиш)	9,37
408	40801	Паковраће (Марковица)	Лучани	16,89
409	40901	Куманица	Глеђица	8,83

#### 4. ХИДРОМЕТЕОРОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

При изради Студије коришћени су подаци са 5 главних метеоролошких и 63 падавинских станица, као и са 10 хидролошких станица. Подаци су добијени од стране Републичког хидрометеоролошког завода Србије и односе се на максималне дневне годишње суме падавине. Списак станица приказан је у табелама 7, 8 и 9, а њихове локације на прилогу 3 (слика 8).

За потребе прорачуна меродавних великих вода на профилима угрожених локација, примењен је модел падавине-отицај који се заснива на теорији синтетичког јединичног хидрограма за детерминисање вршне ординате јединичног отицаја, као и на SCS методи за одређивање ефективних падавина.



Слика 8 - Просторна расподела падавинских станица на истражном подручју

**Табела 7. Списак главних метеоролошки станица**

Редни број	Станица
1	Пожега
2	Златибор
3	Краљево
4	Сјеница
5	Ваљево

**Табела 8. Списак падавинских станица**

Редни број	Станица	Редни број	Станица	Редни број	Станица
1	Ариље	22	Дуб	43	Опланић
2	Бајина Башта	23	Закута	44	Осоница
3	Баре Крагујева	24	Заовине	45	Поћута
4	Басаре	25	Златибор	46	Прањани
5	Бјелоперице	26	Ивањица	47	Ражана
6	Бјелуша	27	Јаг одићи	48	Разбојиште
7	Брежђе	28	Каменица Жичка	49	Рогачица
8	Бумбарово брдо	29	Каона-Драгачево	50	Рудник
9	Врановина	30	Катрга	51	Рудник-палнина
10	Врба	31	Кнић	52	Севојно
11	Врдила	32	Косјерић	53	Семегњево
12	Годачица	33	Косовица	54	Сеча Река
13	Горња Добриња	34	Коштунићи	55	Сјеница
14	Горње Црњуше	35	Краљево	56	Скржути
15	Горњи Бањани	36	Крива Река	57	Ставице
16	Горњи Миланов	37	Љубиш	58	Страагари
17	Гостиница	38	Љутице-Пожешке	59	Студеница
18	Гуча	39	Мокра Гора	60	Таори доњи
19	Дивљаке-Брусник	40	Мратишићи	61	Ужичка Пожега
20	Доброселица	41	Негбина	62	Ушће Ибра
21	Доња Шаторња	42	Нова Варош	63	Чачак

**Табела 9. Списак хидролошких станица**

Редни број	Река	Станица
1	Дичина	Брђани
2	Бјелица	Гуча
3	Ђетиња	Стапари
4	Велики Рзав	Радобуђа
5	Моравица	Ивањица
6	Ђетиња	Шенгољ
7	Скрапеж	Пожега
8	Моравица	Ариље
9	Западна Морава	Кратовска_стена
10	Западна Морава	Краљево

#### 4.1. Климатске карактеристике истражног подручја Западне Мораве

Слив Западне Мораве налази се у зони умерено-континенталне климе. У зависности од надморске висине, климатски варијетети се крећу од типичне умерено-континенталне у равничарском делу, до субпланинске изнад 800 m н.в., са лепо израженим годишњим добима и постепеним прелазима између њих.

На северном делу истраживаног подручја, најхладнија, хумидна клима је у пределу врхова Рудника и у северозападном делу Богданице. Умерено хумидна клима је карактеристична за делове Мајдана и доњи део Рудника, као и у већем делу подручја Сувобора. Подручје Сувобора је због изложености северозападним струјањима ваздуха хладније од подручја Рудника. Субхумидна клима је заступљена у делу Брђана, док благо хумидну климу имају остали делови слива.

У пределу Овчарско-кабларске клисуре најутицајнији климатски фактори јесу планине Овчар и Каблар, вертикална дисекција рељефа и географски положај. Близина планине Јелице, Овчара и Каблара утичу на микроклиматске разлике клисуре у односу на њену околину. Температура на врху Овчара и Каблара увек је за неколико степени нижа од температуре на обалама Западне Мораве, због висинске разлике од 700 m н.в.

На метеоролошкој станици Чачак, измерена средња годишња температура износи 10,47°C. Најхладнији месец је јануар са средњом температуром ваздуха -1,2°C, док је најтоплији јул са средњом температуром ваздуха 21°C. Средња температурна разлика најтоплијег и најхладнијег месеца је 22,2°C.

Према подацима метеоролошке станице Чачак, облачност на подручју Чачка је 6/10 неба на годишњем нивоу са минимумом за август 4,1, а максимумом за децембар 7,9/10 неба. Магле се у чачанској котлини јављају 25 дана годишње и то најчешће у октобру 4,6 дана.

На метеоролошкој станици Чачак измерена средња годишња висина падавина износи 692,9 mm воденог талога. Најкишовитији је месец мај са 88,6 mm талога, а најсувљи су фебруар и март са око 40,0 mm. Град као појава јавља се 1,2 дана годишње и чачанска котлина по томе спада у високо ризична подручја.

Просечна годишња количина падавина у долини Западне Мораве 650 mm; док у вишим пределима падне између 1000 mm и 1200 mm, што повољно утиче на вегетацију. У току вегетационог периода количина падавина је 382 mm. Највише падавина је у јуну, а најмање у септембру.

Најчешћи ветар је северозападни, а најређи североисточни. Јужни ветар дува углавном ван вегетационог периода и средње је јачине. Најветровитији је месец март, а најтиши су септембар, октобар и децембар. Влажност ваздуха је умерена и средња годишња вредност је 80,7%, најнижа је за август 70,5% а највиша за децембар 91,4%. У летњим месецима, предвече, осећа се поветарац. Јачина ветра је између 1,8 и 2,6 бофора. Ветровитих дана има у фебруару, марту и априлу, док их је у осталим месецима много мање. Велики број дана (око 170 дана) у години је без ветрова.

## **4.2. Хидролошке карактеристике слива**

### *4.2.1. Хидролошки прорачун великих вода*

Задатак хидролошке анализе великих вода је да се дефинишу карактеристике великих вода у задатим профилима. За потребе ове хидролошке анализе, срачунати су максимални протицаји велике воде за вероватноће појаве од 1%, 2%, 5% и 10%, односно за повратне периоде од 100, 50, 20 и 10 година.

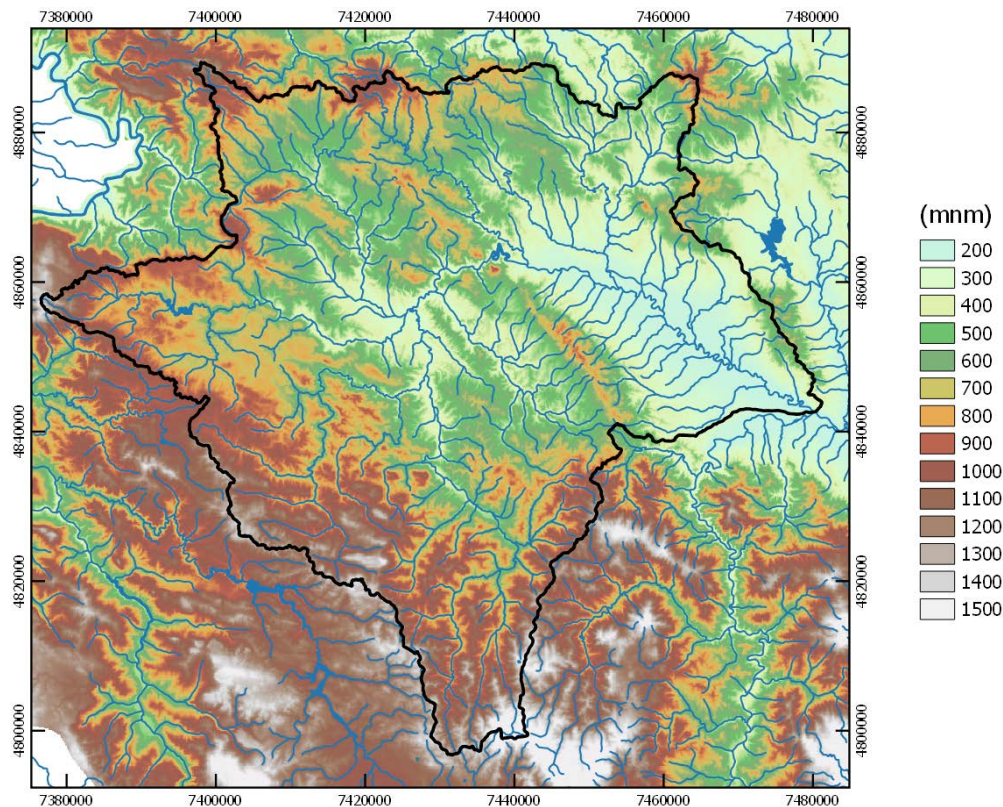
За потребе прорачуна меродавних великих вода у задатим профилима, примењен је модел падавине-отицај који се заснива на теорији синтетичког јединичног хидрограма за детерминисање вршне ординате јединичног отицаја, као и на SCS методи за одређивање ефективних падавина.

Напомиње се да на разматраним водотоковима до сада нису вршена никаква хидролошка осматрања и мерења, те су коришћене методологије које се у пракси користе за хидролошки неизучене сливове. Методологија је верификована на профилима хидрометријских станица у сливном подручју које су биле расположиве.

#### 4.2.2. Методологија

##### 4.2.2.1. Морфолошке карактеристике сливова

Основне морфолошке карактеристике водотокова и сливова, укључујући површину слива, дужину и уравни пад најдужег тока на сливу, одређени су на основу топографских карата размере 1:25.000 и дигиталног модела терена.



Слика 9 - Дигитални модел терена за истражно подручје

##### 4.2.2.2. Анализа киша јаког интензитета

Падавине, као улазни параметар у модел падавине-отицај, коришћене су у облику зависности „максимална висина кише - трајање - вероватноћа појаве“ ( $H-T-P$  криве) за кише јаког интензитета а кратког трајања. За потребе ове хидролошке анализе, коришћени су подаци са кишомерних станица на истражном подручју (укупно 63 станице), као и са главних метеоролошких станица у региону (ГМС Пожега, Златибор, Краљево, Сјеница и Ваљево).

На самом истражном подручју се мерења помоћу плувиографа врше само на Главној метеоролошкој станици Пожега, али су ради регионализације падавина коришћене најближе главне метеоролошке станице у региону. Ординате расподеле вероватноћа максималних висина кише за различита трајања кише различитих вероватноћа појаве ( $H-T-P$  крива) за главне метеоролошке станице преузете су из литературе „Интензитети јаких киша у Србији“ (Прохаска и сар., Институт за водопривреду Јарослав Черни, 2014.).

За дефинисање интензитета јаких киша на конкретним сливним подручјима коришћена су својства редукционих кривих јаких киша, одређена на основу осматрања на овим метеоролошким станицама и осматрањима на кишомерним станицама које се налазе на сливном подручју. Редукционе криве јаких киша формиране су према зависности:

$$\Psi_p^{(\tau)} = \frac{P_{\max,p}(\tau)}{P_{\max,dn,p}}$$

Како је разлика између редукционих кривих за различите вероватноће појаве незнатна, усвојена је јединствена редукциона крива за све разматране вероватноће појаве.

За сваки разматрани слив, примењена је просторна интерполација редукционих кривих коришћењем тежинских фактора, по формули:

$$\Psi_p^{(\tau)} = \sum_{i=1}^n w_i \Psi_{p,i}^{(\tau)}$$

где су:

$\Psi_p^{(\tau)}$  - ордината редукционе криве за посматрано сливно подручје, вероватноће појаве  $p$ ,

$\Psi_{p,i}^{(\tau)}$  - ордината редукционе криве на ГМС са редним бројем  $i$ , вероватноће појаве  $p$ ,

$n$  - укупан број ГМС ( $n=4$ ), и

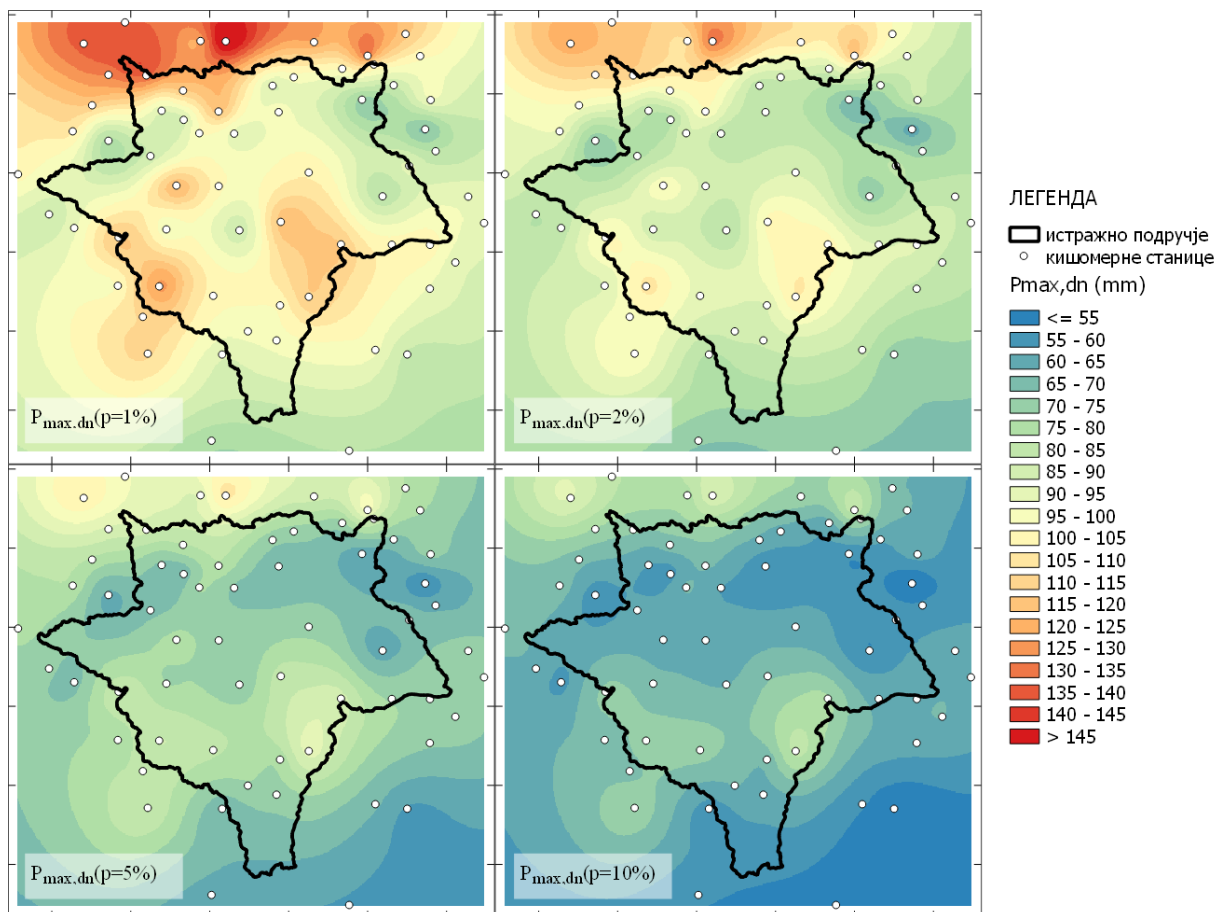
$w_i$  - тежински фактор одређен методом инверзне раздаљине, на следећи начин:

$$w_i = \frac{1}{d_i} / \sum_{i=1}^n \frac{1}{d_i}$$

где је  $d_i$  раздаљина тежишта посматраног слива од ГМС са редним бројем  $i$ .

Вредности годишњих максимума дневних падавина за кишомерне станице на истражном подручју преузете су од Републичког хидрометеоролошког завода Србије (РХМЗС), за период од почетка мерења закључно са 2016. годином. Извршена је статистичка обрада низова годишњих максималних дневних падавина. Након испитивања слагања теоријских и емпиријских функција расподеле, примењена је општа расподела екстремних вредности (ГЕВ, енг. *Generalised Extreme Value / GEV*).

Просторни распоред максималних дневних падавина одређен је методом изохијета. Интерполација вредности максималних дневних падавина је вршена "Multilevel B-spline" методом, за целокупну површину истражног подручја, за све разматране вероватноће појаве. Резултујуће изохијете приказане су на слици 10.



Слика 10 - Просторни приказ изохјета максималних дневних падавина за повратне периоде: 100 година (горе лево), 50 година (горе десно), 20 година (доле лево) и 10 година (доле десно)

Максимална висина кише краћег трајања одређена је, за сваку сливну површ и сваки интервал времена  $\tau$  и вероватноћу појаве  $p$  према изразу:

$$P_{\tau, p} = P_{\max, dn, p} \cdot \Psi(\tau)$$

где  $P_{\max, dn, p}$  представља максималну дневну кишу вероватноће појаве  $p$  на посматраном сливном подручју, док је  $\psi(\tau)$  ордината редукционе криве јаких киша.

#### 4.2.2.3. SCS метода за ефективну кишу

Америчка агенција за заштиту земљишта (*Soil Conservation Service - SCS*, данас *National Resource Conservation Service - NRCS*) развила је метод за прорачун функције губитака кише. Основна поставка SCS методе за губитке кише је да је висина ефективне кише  $P_e$  увек мања или једнака укупној висини кише  $P$ , а да је вода упијена у земљиште након почетка отицаја  $I_a$  увек мања или једнака максималном капацитету тла  $S$ .

Количина воде коју земља упије пре него што почне отицај назива се почетним губитком  $I_a$ , тако да је максимална "потенцијална" ефективна киша једнака  $(P - I_a)$ . Претпоставка SCS методе је да су односи стварне и потенцијалне ефективне кише с једне стране, и стварних и потенцијалних губитака с друге, једнаки:

$$\frac{P_e}{P - I_a} = \frac{I}{S}$$

при чему важи:

$$P = P_e + I_a + I$$

Из претходна два израза следи:

$$P_e = \frac{(P - I_a)^2}{(P - I_a + S)}$$

Проучавањем великог броја експерименталних сливова, у SCS су дошли до везе између почетног и максималног капацитета земљишта:

$$I_a = 0,2 \cdot S$$

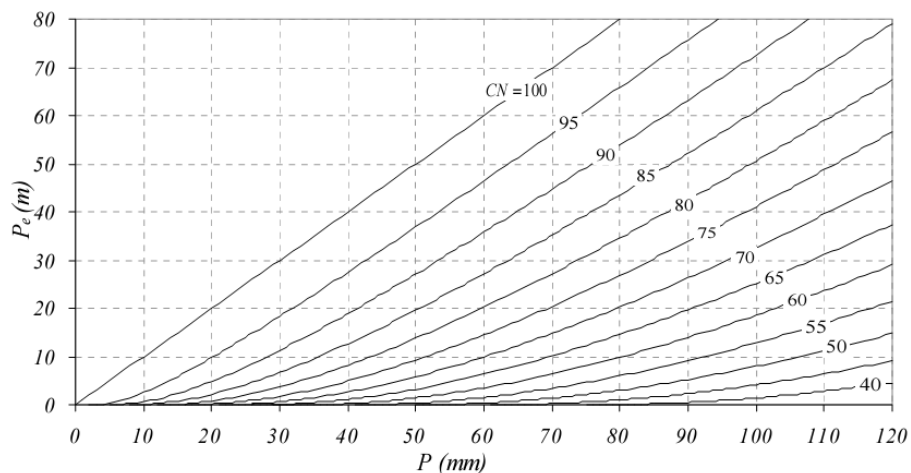
Уношењем овог израза, следи:

$$P_e = \frac{(P - 0,2 \cdot S)^2}{(P + 0,8 \cdot S)}$$

Уместо капацитета земљишта  $S$ , уводи се тзв. број криве отицаја  $CN$  као параметар у горњој једначини. Број  $CN$  је без димензије и вредности му се крећу између 1 и 100, а његова веза са  $S$  је дата са:

$$S = 25,4 \cdot \left( \frac{1000}{CN} - 10 \right)$$

где се  $S$  добија у милиметрима. За непропусне и водене површине  $CN$  узима вредност 100, док је за природне површине  $CN < 100$ . Веза између  $P$ ,  $P_e$  и  $CN$  представља SCS дијаграм, приказан на слици 11. Овај дијаграм важи за нормалне услове отицаја.



Слика 11 - Дијаграм односа укупне и ефективне кише по SCS методи

Одређивање хијетограма ефективне кише овде се обавља посредно, преко сумарне линије кише. За сваки временски интервал, ордината сумарне линије ефективне кише  $P_e(t)$  добија се према датој једначини на основу ординате сумарне линије пале кише  $P(t)$  или преко дијаграма на слици 11 за задат  $CN$ . При томе треба водити рачуна да укупна висина кише мора бити већа од почетних губитака, јер се не може изгубити више кише него што је пало. Дакле:

$$P_e = \begin{cases} \frac{(P(t) - 0,2 \cdot S)^2}{(P(t) + 0,8 \cdot S)}, & P > 0,2 \cdot S \\ 0, & P \leq 0,2 \cdot S \end{cases}$$



Са овако одређеном сумарном линијом ефективне кише, може се конструисати и хијетограм ефективне кише.

#### 4.2.2.4. SCS метода - одређивање броја CN

Вредност криве отицаја CN заснива се на хидролошкој класи земљишта, начину коришћења земљишта, начину обраде и претходним условима отицања.

Према SCS, земљишта су подељена у четири хидролошке класе у зависности од потенцијалних услова отицања. Четири хидролошке класе земљишта су означене као А, Б, Ц и Д, где класа А има најмањи потенцијал отицања а класа Д највећи. Критеријуми за класификацију земљишта у хидролошке класе укључују минимални износ инфилтрације, дубину до водонепропусног слоја, нивоа подземних вода итд. У пракси се најчешће одређује на основу педолошког састава земљишта.

Број криве отицаја CN се одређује прво дефинисањем свих комбинација хидролошке класе земљишта и начина коришћења у целом сливном подручју, а потом се пондерисањем добија средња вредност за слив. Вредности броја CN за различите услове се могу наћи у литератури, нпр. *NRCS National Engineering Handbook* (2009).

На тај начин добијена вредност броја  $CN_{II}$  односи се на просечне претходне услове отицања. Да би се обухватили неповољнији услови који најчешће владају при екстремним појавама великих вода (када се инфилтрационо-ретенциони капацитет слива сведе на минимум услед нпр. сатурације земљишта водом), у пракси се рачуна број CN за тзв. надпросечне услове отицаја ( $CN_{III}$ ).

Сви заступљени типови земљишта на истражном подручју класификовани су у одговарајуће хидролошке класе према педолошким карактеристикама.

#### 4.2.2.5. Метода синтетичког јединичног хидрограма

Јединични хидрограм се дефинише као хидрограм директног отицаја услед јединичне ефективне кише која је равномерно распоређена по површини слива и константног је интензитета током ефективног трајања.

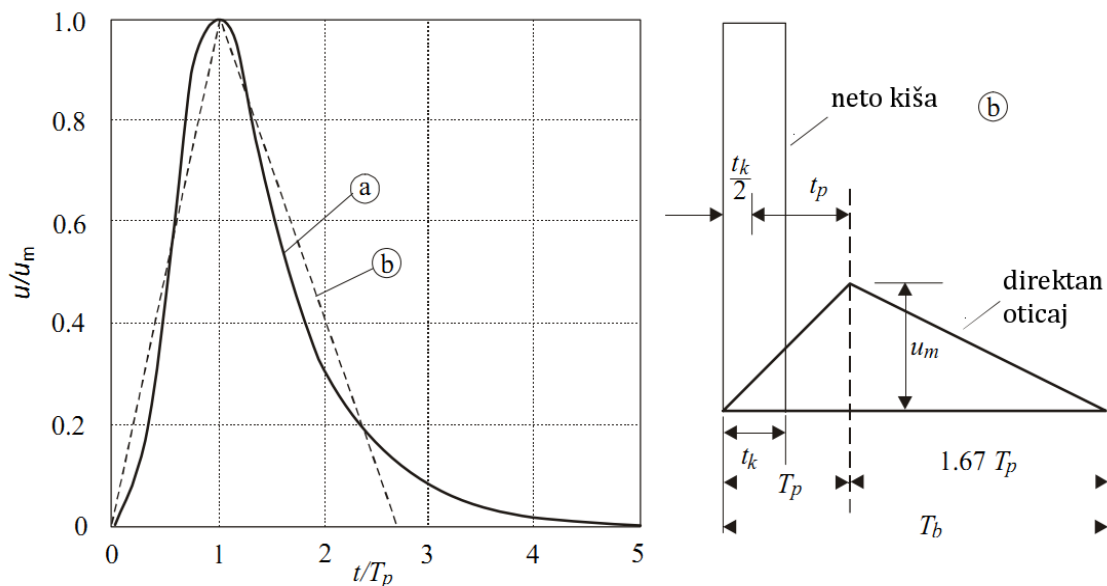
На неизученим сливовима се користе синтетички јединични хидрограми чија се конструкција заснива на транспозицији података са других сливова кроз регионалне везе између карактеристика слива и карактеристика хидрограма.

Код SCS бездимензионалног јединичног хидрограма (слика 12), време се изражава у односу на време подизања хидрограма  $T_p$ , а ординате у односу на максималну ординату јединичног хидрограма  $u_m$ . Да би се овакав хидрограм применио, потребно је познавати време подизања  $T_p$ , док се максимална ордината  $u_m$  одређује из услова да површина испод будућег јединичног хидрограма буде једнака запремини отицаја.

Време подизања хидрограма  $T_p$  може се изразити помоћу времена кашњења слива  $t_p$ :

$$T_p = t_p + \frac{t_k}{2}$$

где је  $t_k$  трајање кише. Време кашњења  $t_p$  се најчешће одређује или посредством физичких карактеристика слива или проценом времена концентрације слива.



Слика 12 - Синтетички јединични хидрограм по SCS: а) криволинијски јединични хидрограм и б) апроксимација троуглом

У пракси се често користи модификација синтетичког хидрограма коју су предложили Брајковић и Јовановић (Јовановић, 1989). Према овој модификацији, време опадајуће гране хидрограма  $T_r$ , као и база хидрограма  $T_b$ , нису фиксирани већ износе:

$$T_r = r \cdot T_p \quad \text{и} \quad T_b = (1+r) \cdot T_p$$

где је  $r$  константа за дати слив и зависи од величине слива и намене површина на сливу.

Време кашњења слива  $t_p$  које одређује време подизања хидрограма  $T_p$ , одређује се из регионалне зависности:

$$t_p = at_k + t_0$$

где су сва времена изражена у часовима. Сматра се да параметар  $a$  зависи од површине слива, а параметар  $t_0$  од физичких карактеристика слива, као нпр. у следећој емпиријској зависности:

$$t_0 = 1,06 \cdot \left( \frac{L}{I_{ur}} \right)^{0,47}$$

где је  $L$  највећа дужина тока (у km) а  $I_{ur}$  уравни пад тока (у процентима).

Максимална ордината протицаја (изражена у  $m^3/s$ ) се рачуна као:

$$Q_{\max} = \frac{2 \cdot A \cdot P_e}{T_b \cdot 60} \cdot 1000$$

где су:  $A$  - површина слива ( $km^2$ ),  $P_e$  - ефективне падавине (mm) и  $T_b$  - база хидрограма тј. време од почетка до краја троугаоног хидрограма (min). База хидрограма је сума времена подизања хидрограма  $T_p$  и времена опадања хидрограма  $T_r$ .

Време трајања кише  $t_k$  усвојено је као време трајања кише које на основу меродавне  $HTP$  криве даје највеће (најнеповољније) протицаје за исту вероватноћу појаве.

#### 4.2.3. Резултати

У табели 10 приказани су срачунати улазни подаци и резултати хидролошких прорачуна за укупно 469 разматраних профила, где су:

A - сливна површина (у  $\text{km}^2$ )

L - дужина најдужега тока на сливу (у km)

$I_{ur}$  - уравни пад најдужега тока (у %)

CN - број криве отицаја

$P_{dn}(p)$  - максималне дневне падавине на сливној површини вероватноће појаве  $p$

$Q(p)$  - максимални протицај вероватноће појаве  $p$

Табела 10. Резултати хидролошких прорачуна

Локација	Ток	A	L	$I_{ur}$	CN	$P_{dn,1}$	$P_{dn,2}$	$P_{dn,5}$	$P_{dn,10}$	$Q_1$	$Q_2$	$Q_5$	$Q_{10}$
JС001	Поток	0,4	1,1	10,6	81	103,5	93,5	80,7	70,9	2,8	2,3	1,7	1,3
JС002	Поток	0,2	0,6	14,5	77	101,4	91,9	79,5	70,1	1,4	1,1	0,8	0,6
JС003	Јаруга	0,2	0,7	8,4	77	99,2	90,1	78,3	69,2	1,0	0,9	0,6	0,5
JС004	Јаруга	0,1	0,2	30,5	82	96,9	88,2	76,9	68,1	0,7	0,6	0,4	0,3
JС005	Рапшиначки п	1,3	2,0	4,8	82	98,8	89,4	77,3	68,2	6,7	5,6	4,2	3,2
JС006	Јаруга	0,2	0,7	7,3	83	93,6	85,3	74,5	66,2	1,0	0,9	0,7	0,5
JС007	Поток	2,2	2,6	1,6	83	94,7	85,8	74,4	65,8	7,7	6,4	4,9	3,9
JС008	Јаруга	0,1	0,3	15,1	84	90,3	82,5	72,3	64,4	0,6	0,5	0,4	0,3
JС009	Јаруга	0,3	0,5	15,3	84	89,0	81,4	71,4	63,7	2,0	1,7	1,3	1,0
JС010	Јаруга	0,2	0,4	18,9	79	86,9	79,7	70,2	62,8	1,1	0,9	0,7	0,5
JС011	Јаруга	0,1	0,5	24,5	79	85,4	78,5	69,3	62,1	0,5	0,4	0,3	0,2
JС012	Јаруга	0,1	0,4	24,6	78	84,5	77,8	68,7	61,7	0,7	0,6	0,4	0,3
JС013	Јаруга	0,1	0,2	39,9	81	82,9	76,5	67,8	61,0	0,5	0,4	0,3	0,2
JС014	Поток	0,7	1,9	5,2	84	80,3	74,3	66,1	59,6	2,8	2,4	1,9	1,5
JС015	Поток	1,3	3,0	4,0	83	80,0	73,9	65,7	59,3	4,3	3,7	2,9	2,3
JС016	Поток	0,5	1,4	5,1	89	76,3	70,8	63,3	57,4	2,9	2,6	2,1	1,8
JС017	Деспотовица	52,3	14,6	1,9	81	90,2	82,9	73,0	65,2	84,8	72,2	56,1	44,2
JС018	Поток	0,5	1,0	8,1	91	72,2	67,5	60,8	55,4	3,7	3,4	2,8	2,4
JС019	Јаруга	0,1	0,2	16,0	89	71,9	67,2	60,6	55,2	0,7	0,6	0,5	0,4
JС020	Јаруга	0,3	0,7	2,6	92	72,0	67,3	60,6	55,2	1,6	1,4	1,2	1,0
JС021	Глоговац	2,0	3,6	5,6	82	74,2	69,3	62,3	56,6	5,5	4,8	3,8	3,1
JС022	Деспотовица	60,2	14,9	1,9	82	87,9	80,9	71,4	63,9	95,5	81,8	64,1	51,0
JС023	Деспотовица	81,8	17,5	1,5	83	85,4	78,6	69,4	62,3	111,0	95,4	75,2	60,5
JС024	Поток	2,4	2,8	2,8	91	75,3	69,4	61,5	55,5	10,8	9,5	7,9	6,7
JС025	Речица	29,8	9,0	2,5	82	77,0	70,7	62,3	55,9	49,9	42,1	32,3	25,4
JС026	Деспотовица	118,0	20,4	1,3	84	82,8	76,1	67,2	60,3	137,4	118,0	93,4	75,4
JС027	Речица	10,4	5,4	2,0	84	79,7	72,6	63,5	56,7	24,1	20,3	15,6	12,4
JС028	Поток	0,9	1,4	9,5	80	81,1	73,6	64,0	57,0	3,5	2,9	2,1	1,6
JС029	Поток	0,2	0,6	24,5	76	81,8	74,1	64,3	57,1	0,8	0,6	0,4	0,3
JС030	Јаруга	0,0	0,1	42,0	76	81,9	74,1	64,3	57,1	0,1	0,0	0,0	0,0
JС031	Јаруга	0,0	0,1	48,1	76	82,1	74,3	64,4	57,2	0,1	0,1	0,1	0,0
JС032	Јаруга	0,1	0,5	32,7	76	82,3	74,4	64,5	57,2	0,5	0,4	0,3	0,2
JС033	Јаруга	0,1	0,4	34,9	77	82,7	74,7	64,6	57,3	0,3	0,3	0,2	0,1
JС034	Јаруга	0,1	0,3	57,0	79	83,0	74,9	64,8	57,4	0,5	0,4	0,3	0,2
JС035	Поток	0,7	1,5	14,3	80	83,3	75,1	64,9	57,4	3,3	2,6	1,9	1,4
JС036	Јаруга	0,3	1,0	23,9	78	84,7	76,1	65,4	57,7	1,2	1,0	0,7	0,5
JС037	Деспотовица	141,5	27,3	1,0	83	82,6	75,8	66,7	59,8	122,8	104,8	81,9	65,6
JС038	Поток	1,2	1,9	5,5	84	87,1	77,8	66,4	58,2	6,1	4,9	3,6	2,8
JС039	Манастирска	4,8	5,5	5,0	85	85,8	76,9	65,9	58,0	17,8	14,7	11,0	8,5
JС040	Поток	1,5	1,9	4,5	92	89,8	79,7	67,5	58,8	11,8	10,0	7,8	6,3
JС041	Шкипића р.	11,8	7,9	2,4	89	87,4	78,0	66,6	58,3	39,7	33,3	25,8	20,6
JС042	Поток	2,7	3,8	2,8	91	91,0	80,5	67,9	59,1	14,2	11,9	9,2	7,4
JС043	Бјесни п.	2,2	3,4	3,2	90	91,7	81,0	68,2	59,2	12,1	10,1	7,7	6,1
JС044	Поток	0,3	0,2	1,3	93	91,1	80,6	67,9	58,9	2,9	2,5	1,9	1,6
JС045	Поток	0,1	0,3	2,7	92	90,8	80,3	67,7	58,8	1,6	1,3	1,0	0,8
JС046	Бања	25,7	12,1	1,6	87	86,7	77,5	66,2	58,1	56,7	47,2	36,0	28,4
JС047	Поток	1,6	1,2	3,0	92	88,3	78,5	66,5	58,0	12,3	10,4	8,1	6,6
JС048	Поток	2,1	2,4	1,5	92	87,4	77,8	66,0	57,7	10,5	8,9	7,0	5,7
JС049	Островка	29,5	12,0	2,2	88	86,2	77,2	65,9	57,8	75,2	63,1	48,4	38,5
JС050	Островка	1,1	1,0	4,7	91	85,0	76,0	64,7	56,7	8,7	7,4	5,7	4,6
JС051	Буковац	11,0	8,0	2,3	90	85,4	76,4	65,2	57,1	37,0	31,3	24,4	19,6
JС052	Поток	0,7	1,0	1,5	91	83,5	74,8	63,9	56,0	4,4	3,7	2,9	2,3
JС053	Жуљевац	4,8	5,1	1,9	92	86,0	76,9	65,5	57,3	20,2	17,3	13,7	11,1
JС054	М.Бресница	2,2	2,3	2,1	92	87,1	77,8	66,2	57,8	12,8	10,9	8,6	7,0
JС055	Бресница	16,3	7,5	2,8	87	88,3	78,8	67,1	58,5	52,8	43,8	33,2	25,8
JС056	Бумбаруша	2,6	2,6	3,4	91	89,8	80,1	68,0	59,1	16,3	13,8	10,8	8,6
JС057	Поток	1,0	1,3	2,1	91	83,2	74,6	63,8	55,9	6,0	5,1	4,0	3,2
JС058	Бресница	54,0	14,4	1,1	89	87,4	78,1	66,4	58,0	104,9	88,3	68,1	54,3
JС059	Маква	5,1	3,4	1,4	92	84,3	75,6	64,5	56,5	21,2	18,1	14,4	11,7
JС060	Бајовац	4,6	5,2	1,9	91	86,6	77,5	66,0	57,6	18,5	15,7	12,3	9,9
JС061	Лађевачка р.	11,9	8,9	2,5	86	88,6	79,2	67,4	58,7	34,1	28,2	21,2	16,4
JС062	Бубан	11,0	7,4	3,6	86	90,2	80,5	68,3	59,4	38,5	31,8	23,7	18,3
JС063	Ђуришинац	2,8	3,8	1,8	91	91,4	81,4	68,8	59,6	13,2	11,2	8,7	6,9
JС064	Градинац	9,8	8,7	3,5	83	93,2	83,0	70,1	60,7	29,2	23,7	17,2	12,8
JС065	З. Морава	4608,4	-	-	-	-	-	-	-	1216,6	1023,1	797,3	649,8

**Студија угрожености путева I и II реда од појаве поплава и бујичних токова у сливу Западне Мораве без Ибра**

Локација	Ток	A	L	I <sub>ur</sub>	CN	P <sub>dn,1</sub>	P <sub>dn,2</sub>	P <sub>dn,5</sub>	P <sub>dn,10</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>5</sub>	Q <sub>10</sub>
JC066	З. Морава	0,3	0,9	0,4	84	96,8	85,6	71,6	61,4	1,0	0,8	0,6	0,4
JC067	Мусина р.	57,8	26,2	0,8	88	104,4	92,4	77,3	66,3	97,8	81,6	61,8	48,1
JC068	Поток	3,3	2,1	1,5	94	102,4	89,8	74,4	63,3	23,6	19,9	15,5	12,5
JC069	Поток	0,7	0,4	4,8	94	102,5	90,0	74,6	63,6	10,9	9,2	7,1	5,7
JC070	Поток	0,6	0,5	3,2	96	102,7	90,1	74,6	63,4	8,2	7,0	5,5	4,5
JC071	З. Морава	4737,6	-	-	-	-	-	-	-	1246,0	1047,0	814,9	663,3
JC072	Мелајски п.	0,7	1,5	14,5	88	97,0	87,0	74,2	64,7	6,4	5,4	4,1	3,2
JC073	Таревића п.	1,0	1,4	3,1	91	101,6	89,2	73,8	62,7	8,5	7,0	5,3	4,1
JC074	Мусина р.	50,3	19,6	1,1	88	105,1	93,1	77,9	66,9	110,9	92,5	70,1	54,6
JC075	Буковичка р.	9,4	10,5	1,2	88	101,8	89,9	75,0	64,2	27,1	22,5	16,9	13,0
JC076	Поток	1,0	1,0	1,2	92	102,0	89,7	74,3	63,1	7,3	6,1	4,7	3,7
JC077	Поток	1,4	2,8	2,7	89	102,3	90,2	75,0	64,0	9,0	7,5	5,6	4,3
JC078	Поток	0,5	0,9	4,9	91	102,7	90,5	75,1	63,9	5,4	4,5	3,4	2,6
JC079	Поток	0,4	1,0	4,0	91	102,9	90,6	75,3	64,1	4,2	3,5	2,6	2,1
JC080	Поток	1,7	2,9	3,0	86	103,0	90,8	75,6	64,5	9,3	7,5	5,5	4,1
JC081	Поток	0,8	2,0	4,4	84	103,3	91,2	76,0	65,0	4,8	3,9	2,8	2,1
JC082	Рошевачка р.	26,4	11,6	2,0	86	107,7	95,7	80,5	69,5	85,8	71,3	53,6	41,4
JC083	Десна р.	5,7	6,0	2,1	89	104,9	93,0	78,0	67,1	27,0	22,6	17,3	13,5
JC084	Поток	0,4	1,4	7,4	90	104,6	92,5	77,4	66,4	4,5	3,8	2,9	2,2
JC085	Поток	0,3	0,7	13,8	83	104,8	92,6	77,4	66,4	2,7	2,1	1,5	1,1
JC086	Поток	0,6	1,3	8,2	84	105,3	93,2	78,0	67,0	4,6	3,7	2,7	2,0
JC087	Поток	0,1	0,4	19,9	89	105,8	93,8	78,6	67,6	1,9	1,5	1,1	0,9
JC088	Поток	0,3	0,9	11,0	90	105,8	93,8	78,7	67,7	4,0	3,3	2,5	2,0
JC089	Поток	0,3	0,9	12,2	91	106,1	94,1	79,0	68,0	3,7	3,1	2,4	1,9
JC090	Сенокос	0,9	1,7	5,3	89	106,6	94,7	79,6	68,7	8,4	7,0	5,3	4,2
JC091	Сенокос	11,3	6,0	4,1	85	110,5	98,4	83,2	72,1	57,9	48,0	36,0	27,8
JC092	Ракића п.	1,1	1,9	6,9	89	108,0	96,1	81,0	70,1	10,1	8,5	6,5	5,1
JC093	Поток	0,2	0,4	19,5	90	108,8	96,9	81,7	70,7	3,9	3,3	2,5	2,0
JC094	Поток	0,1	0,3	30,0	88	109,3	97,3	82,2	71,1	1,2	1,0	0,7	0,6
JC095	Мираића п.	5,3	3,9	6,1	80	111,8	99,8	84,5	73,3	27,9	22,6	16,4	12,1
JC096	Мираића п.	4,5	3,7	6,4	79	112,2	100,1	84,8	73,6	23,2	18,7	13,4	9,9
JC097	Поток	0,3	0,7	15,7	81	110,8	98,8	83,6	72,5	2,9	2,3	1,7	1,2
JC098	Поток	0,6	1,2	16,7	76	111,6	99,6	84,3	73,2	4,1	3,2	2,2	1,6
JC099	Поток	0,2	0,7	29,5	78	112,2	100,2	84,8	73,7	1,8	1,5	1,0	0,7
JC100	Поток	0,1	0,5	24,3	76	112,6	100,5	85,2	74,0	1,2	0,9	0,6	0,4
JC101	Мираића п.	1,6	1,7	11,1	78	113,2	101,1	85,7	74,5	11,2	8,9	6,3	4,6
JC102	Каонска р.	0,9	1,4	9,8	78	114,4	102,3	86,8	75,5	6,2	5,0	3,5	2,6
JC103	Поток	1,7	2,1	8,1	81	115,4	103,2	87,6	76,3	12,4	10,1	7,4	5,6
JC105	Поток	0,4	0,8	5,7	86	116,6	104,4	88,8	77,4	3,9	3,3	2,5	2,0
JC106	Горушица	8,0	5,1	3,4	87	115,6	103,2	87,5	76,1	48,3	40,7	31,3	24,8
JC107	Марица	4,3	5,6	3,0	89	115,6	102,9	87,0	75,5	27,0	22,8	17,7	14,2
JC108	Поток	0,2	0,7	8,6	90	116,5	104,1	88,3	76,8	3,4	2,9	2,3	1,8
JC109	Поток	0,5	1,4	3,5	89	116,4	103,8	87,9	76,4	5,2	4,4	3,4	2,8
JC110	Горушица	16,3	8,5	2,0	88	115,8	103,3	87,6	76,2	72,1	61,0	47,4	38,0
JC111	Горушица	38,9	10,5	1,5	88	115,2	102,4	86,3	74,7	140,5	118,2	91,1	72,3
JC112	Поток	1,4	2,0	7,0	81	116,1	102,5	85,7	73,8	10,3	8,3	5,9	4,3
JC113	Буковац	1,4	2,7	5,4	80	116,3	102,3	85,2	73,2	8,6	6,8	4,8	3,5
JC114	Поток	0,8	1,5	6,0	81	116,5	102,4	85,3	73,2	6,4	5,1	3,6	2,6
JC115	Поток	0,9	1,5	8,3	84	116,8	102,3	84,8	72,6	8,5	6,8	4,8	3,6
JC116	Поток	0,1	0,4	29,5	78	117,1	102,4	84,6	72,3	1,2	0,9	0,6	0,4
JC117	Живица	26,8	10,0	2,0	87	114,6	100,1	82,7	70,6	104,0	84,8	62,6	48,0
JC118	Поток	0,2	0,7	14,1	91	117,9	102,4	83,9	71,3	3,6	3,0	2,2	1,7
JC119	Бјелица	222,9	24,2	1,1	82	114,4	101,8	86,2	74,8	336,9	276,4	205,2	156,7
JC120	Поток	0,8	1,6	11,8	81	117,8	102,2	83,6	70,8	7,2	5,5	3,7	2,6
JC121	Поток	1,4	1,9	9,0	80	117,4	101,7	83,2	70,5	10,6	8,1	5,4	3,8
JC122	Поток	1,1	2,0	11,2	80	117,2	101,4	82,8	70,0	8,9	6,8	4,5	3,2
JC123	Бјелица	234,3	27,6	0,9	82	114,5	101,9	86,0	74,6	314,8	258,4	190,9	145,7
JC124	Олибаћ	1,8	2,4	2,6	91	114,6	98,6	79,9	67,4	14,8	12,0	8,9	6,9
JC125	Поток	0,5	0,7	7,6	92	116,4	100,0	80,9	68,1	7,1	5,7	4,2	3,3
JC126	Врањица	9,9	8,2	1,8	90	110,4	95,2	77,5	65,6	44,8	36,3	26,8	20,7
JC127	Буровски п.	7,5	5,8	2,9	89	111,3	95,9	78,0	66,0	43,0	34,6	25,2	19,2
JC128	Поток	0,2	0,8	22,8	78	109,7	94,6	77,1	65,3	1,7	1,3	0,8	0,5
JC129	Поток	0,2	0,5	28,6	77	109,3	94,3	76,9	65,1	1,9	1,4	0,8	0,6
JC130	Поток	0,3	0,8	22,0	80	108,7	93,8	76,5	64,9	2,7	2,0	1,3	0,9
JC131	Лозничка р.	5,9	5,0	3,2	91	105,2	90,9	74,3	63,2	36,8	30,0	22,3	17,4
JC132	З. Морава	3458,6	-	-	-	-	-	-	-	951,1	823,1	660,6	553,4

**Студија угрожености путева I и II реда од појаве поплава и бујичних токова у сливу Западне Мораве без Ибра**

Локација	Ток	A	L	I <sub>ur</sub>	CN	P <sub>dn,1</sub>	P <sub>dn,2</sub>	P <sub>dn,5</sub>	P <sub>dn,10</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>5</sub>	Q <sub>10</sub>
JC133	Парменац к.	16,9	9,4	0,2	92	100,7	87,0	71,3	60,7	27,9	22,9	17,4	13,7
JC134	Парменац к.	3,9	2,6	0,3	93	98,6	85,7	70,8	60,7	14,3	11,9	9,2	7,4
JC135	Чемерница	612,3	52,7	0,7	85	91,7	81,6	69,2	60,4	410,4	337,3	252,1	195,3
JC136	Придворичка	14,9	6,3	4,6	90	105,5	91,0	74,4	63,1	90,6	73,2	54,0	41,5
JC137	Поток	5,2	3,5	7,8	91	103,7	89,4	73,0	62,0	45,6	36,9	27,3	21,1
JC138	Риђачки п.	2,9	3,4	8,8	89	103,5	89,3	73,0	62,0	24,2	19,4	14,0	10,6
JC139	Павловића п.	1,3	2,0	18,4	81	98,3	86,1	71,4	61,4	8,6	6,7	4,5	3,2
JC140	Гугаљски п.	1,7	2,1	16,3	79	98,6	86,2	71,5	61,4	9,9	7,5	5,0	3,4
JC141	Поток	0,6	0,9	19,8	81	98,7	86,4	71,6	61,5	4,9	3,8	2,5	1,8
JC142	Николића п.	4,6	4,1	6,8	78	99,0	86,4	71,5	61,3	17,7	13,4	8,8	6,0
JC143	Ацин п.	1,9	3,3	5,4	81	99,3	86,7	71,7	61,4	8,8	6,8	4,6	3,3
JC144	Поток	0,2	0,8	12,6	82	99,1	86,6	71,8	61,6	1,5	1,2	0,8	0,6
JC145	Скрапеж	643,0	56,2	0,7	83	103,4	89,8	74,1	63,4	471,1	370,6	261,7	193,4
JC146	Дубоки п.	2,7	3,5	3,5	85	99,8	87,0	71,8	61,4	13,7	10,9	7,7	5,7
JC147	Гушевац	10,4	7,0	3,6	83	100,1	87,1	71,7	61,2	38,0	29,7	20,6	14,9
JC148	Поток	1,8	3,4	5,2	79	102,1	88,3	72,2	61,4	7,5	5,6	3,6	2,5
JC149	Поток	2,8	3,2	6,1	78	101,8	88,1	72,1	61,4	11,6	8,6	5,5	3,7
JC150	Поток	0,2	0,3	6,1	79	101,8	88,2	72,4	61,7	1,3	1,0	0,6	0,4
JC151	Поток	1,3	2,7	9,2	79	101,5	87,9	72,2	61,5	6,9	5,2	3,4	2,3
JC152	Пасковина	5,1	4,5	5,6	78	99,7	86,8	71,7	61,3	18,2	13,7	9,0	6,1
JC153	Добрињска р.	62,7	19,5	1,6	86	96,7	84,9	70,9	61,0	123,9	100,3	73,6	55,9
JC154	Поток	0,2	0,4	5,1	84	98,9	87,1	72,9	62,8	2,0	1,6	1,1	0,8
JC155	Поток	1,4	2,2	10,7	84	98,7	87,1	73,1	63,1	9,9	7,9	5,7	4,2
JC156	Поток	0,8	1,3	19,6	80	98,8	87,4	73,5	63,5	5,4	4,2	2,9	2,0
JC157	Градња	27,6	13,7	2,0	84	106,0	92,1	75,6	64,3	75,0	59,3	41,8	30,7
JC158	Поток	0,5	0,8	17,9	82	99,6	88,8	75,2	65,2	4,2	3,4	2,4	1,8
JC159	Ријека	0,0	0,1	51,3	77	99,2	88,6	75,1	65,2	0,2	0,1	0,1	0,1
JC160	Ријека	7,7	7,0	3,2	85	103,2	90,7	75,6	64,9	31,7	25,6	18,6	14,0
JC161	Поток	1,2	1,1	8,6	90	98,8	88,4	75,0	65,2	13,3	11,2	8,7	6,9
JC162	Ненатковица	9,9	5,5	3,9	87	99,7	87,9	73,7	63,6	48,7	39,9	29,7	22,8
JC163	Поток	4,7	5,4	3,9	87	96,2	84,7	71,0	61,4	22,1	18,0	13,4	10,3
JC164	Кладороба	111,5	15,8	1,3	84	113,8	97,7	79,2	66,9	241,6	188,3	130,7	95,2
JC165	Дубница	13,7	8,9	1,8	89	101,2	88,1	72,8	62,4	49,9	40,6	30,2	23,4
JC166	Кладороба	49,7	12,5	1,7	84	119,1	101,8	82,0	68,9	152,8	118,6	81,8	59,2
JC167	Кладороба	48,6	11,7	1,8	84	119,5	102,1	82,2	69,0	155,6	120,7	83,1	60,1
JC168	Кладороба	48,2	11,2	1,9	84	119,6	102,2	82,2	69,1	160,2	124,4	85,5	62,0
JC169	Кладороба	46,9	10,3	1,9	84	120,0	102,5	82,4	69,2	163,3	126,7	87,0	62,9
JC170	Кладороба	46,6	9,8	2,0	84	120,0	102,5	82,5	69,2	167,8	130,1	89,5	64,6
JC171	Поток	25,2	9,1	2,3	83	119,9	102,7	82,8	69,6	96,0	74,3	50,8	36,4
JC172	Ражанска р.	20,3	7,7	2,7	82	121,5	104,0	83,8	70,3	85,6	65,7	44,4	31,4
JC173	Поток	1,1	2,0	8,2	86	116,5	99,9	80,8	68,0	10,6	8,3	5,7	4,2
JC174	Поток	0,6	2,0	8,9	87	117,3	100,5	81,2	68,3	6,2	4,9	3,4	2,5
JC175	Поток	0,6	1,3	7,4	91	117,8	100,8	81,4	68,4	8,7	7,0	5,1	3,9
JC176	Поток	2,8	3,1	8,9	78	120,5	103,2	83,2	69,9	17,8	13,2	8,4	5,7
JC177	Дуги вир	5,7	5,5	5,2	77	123,2	105,6	85,2	71,6	27,3	20,3	13,0	8,7
JC178	Ражанска р.	3,1	3,2	6,7	78	124,6	106,5	85,7	71,9	19,8	14,7	9,5	6,4
JC179	Поток	0,7	1,2	20,1	78	124,5	106,2	85,3	71,5	6,6	4,8	3,0	2,0
JC180	Поток	0,4	0,9	23,3	78	124,9	106,7	85,8	71,9	4,3	3,2	2,0	1,3
JC181	Поток	0,2	0,5	28,1	77	125,1	106,9	86,0	72,2	2,4	1,8	1,1	0,7
JC182	Поток	0,4	0,8	13,4	78	125,6	107,3	86,4	72,5	3,7	2,7	1,7	1,2
JC183	Ражанска р.	0,2	0,5	12,9	80	125,8	107,6	86,8	72,9	2,6	2,0	1,3	0,9
JC188	Поток	1,1	1,8	8,0	87	121,5	104,3	84,2	70,7	12,2	9,6	6,8	5,0
JC189	Поток	1,2	2,0	7,4	88	121,5	104,2	84,1	70,6	13,3	10,6	7,6	5,6
JC190	Поток	4,1	3,1	6,3	84	121,1	103,8	83,8	70,3	32,1	24,9	17,1	12,3
JC191	Дивнића п.	3,7	2,7	4,1	83	119,6	102,1	81,9	68,5	25,4	19,5	13,1	9,2
JC192	поток	0,3	0,4	7,4	92	119,8	102,0	81,6	68,1	4,9	3,9	2,9	2,2
JC193	Беглук	4,0	3,3	2,6	89	118,9	101,0	80,7	67,2	29,1	23,0	16,4	12,2
JC194	Поток	1,2	2,1	3,4	89	118,4	100,5	80,2	66,7	10,9	8,5	6,0	4,5
JC195	Поток	0,5	1,2	5,0	89	117,9	100,2	80,0	66,6	5,9	4,6	3,3	2,4
JC196	Љугореч	0,6	1,2	8,9	82	116,8	99,4	79,5	66,3	5,1	3,8	2,5	1,7
JC197	Поток	0,1	0,4	31,8	78	106,7	92,0	74,9	63,3	1,0	0,7	0,4	0,3
JC198	Поток	0,2	0,6	18,3	81	105,5	91,1	74,4	63,0	2,1	1,6	1,0	0,7
JC199	Базовац	2,7	2,8	3,1	89	98,5	86,9	72,8	62,7	16,4	13,6	10,3	8,0
JC200	Поток	0,5	0,7	12,5	86	98,2	86,6	72,6	62,7	5,0	4,0	2,9	2,2
JC201	Мађерска р.	19,0	8,3	2,5	89	97,8	85,9	71,7	61,7	73,4	60,4	45,5	35,5
JC202	Добрињска р.	37,3	15,0	2,0	86	95,7	84,1	70,2	60,5	89,2	72,3	53,0	40,5

**Студија угрожености путева I и II реда од појаве поплава и бујичних токова у сливу Западне Мораве без Ибра**

Локација	Ток	A	L	I <sub>ur</sub>	CN	P <sub>dn,1</sub>	P <sub>dn,2</sub>	P <sub>dn,5</sub>	P <sub>dn,10</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>5</sub>	Q <sub>10</sub>
JC203	Добрињска р.	58,4	17,0	1,8	87	96,5	84,8	70,8	61,0	132,0	107,7	79,9	61,5
JC204	Добрињска р.	60,7	17,8	1,7	86	96,6	84,9	70,8	61,0	126,7	102,7	75,3	57,4
JC205	Добрињска р.	61,1	18,3	1,6	86	96,6	84,9	70,8	61,0	124,6	101,1	74,1	56,6
JC206	Добрињска р.	61,3	18,6	1,6	86	96,6	84,9	70,9	61,0	124,3	100,8	74,1	56,4
JC207	Поток	0,7	1,3	16,3	80	99,4	86,8	71,9	61,7	4,3	3,3	2,2	1,5
JC208	Добрињска р.	34,7	13,0	2,3	86	95,5	84,0	70,1	60,5	91,0	73,8	54,0	41,2
JC209	Поток	1,8	1,8	10,0	88	97,9	85,7	71,3	61,2	14,9	12,0	8,8	6,7
JC210	Поток	0,3	0,5	9,7	92	97,1	85,2	70,9	61,0	4,4	3,7	2,8	2,2
JC211	Баденовац	6,6	3,9	4,8	88	97,1	85,1	70,7	60,8	37,4	30,4	22,3	17,2
JC212	Поток	0,3	0,8	9,6	92	96,1	84,4	70,4	60,7	3,5	2,9	2,2	1,8
JC213	Поток	0,1	0,4	15,3	91	95,9	84,3	70,4	60,7	1,9	1,5	1,1	0,9
JC214	Поток	0,5	1,0	12,5	91	95,6	84,0	70,2	60,5	5,8	4,8	3,6	2,8
JC215	Јеличића п.	2,6	2,6	5,6	91	95,0	83,6	69,9	60,3	20,0	16,6	12,6	10,0
JC216	Добрињска р.	19,6	9,5	3,1	83	94,7	83,4	69,8	60,2	54,7	43,6	31,1	22,9
JC217	Поток	0,7	1,4	6,9	91	94,3	83,2	69,8	60,3	6,0	5,0	3,8	3,0
JC218	Добрињска р.	14,0	8,6	3,5	83	95,0	83,6	69,9	60,3	42,3	33,6	23,9	17,6
JC219	Поток	2,4	3,0	6,2	81	92,9	82,1	68,9	59,7	10,2	8,0	5,5	4,0
JC220	Поток	0,0	0,1	37,8	82	92,8	82,0	68,9	59,7	0,3	0,2	0,2	0,1
JC221	Поток	0,1	0,3	22,1	80	92,9	82,0	68,8	59,5	0,7	0,6	0,4	0,3
JC222	Поток	0,0	0,1	38,3	79	95,1	83,7	69,9	60,3	0,3	0,2	0,2	0,1
JC223	Ловница	0,2	0,5	12,9	82	97,8	85,6	71,1	61,0	1,7	1,3	0,9	0,6
JC224	Ловница	0,1	0,2	33,6	78	96,4	84,4	70,2	60,4	0,4	0,3	0,2	0,1
JC225	Каменица	129,4	27,0	1,2	82	114,1	98,6	80,4	68,0	205,2	160,2	110,8	79,9
JC226	Поток	1,1	2,1	7,0	87	96,5	84,6	70,4	60,5	7,8	6,2	4,5	3,4
JC227	Поток	0,4	0,9	13,5	88	95,9	84,0	69,8	59,9	3,8	3,1	2,2	1,7
JC228	Поток	0,1	0,1	10,5	91	95,6	83,6	69,4	59,6	2,2	1,8	1,3	1,0
JC229	Пољски п.	2,4	3,0	3,4	90	95,8	83,9	69,8	60,0	14,8	12,2	9,1	7,1
JC230	Плана	9,4	7,3	2,9	89	95,8	83,8	69,6	59,8	39,7	32,4	24,1	18,7
JC231	Смрдуша	5,3	5,7	2,1	91	95,5	83,1	68,7	58,9	24,6	20,2	15,2	11,9
JC232	Чемерница	67,7	23,3	1,4	83	97,6	87,1	73,9	64,3	104,0	85,3	63,1	48,1
JC233	Поток	1,1	2,2	4,5	86	95,5	82,8	68,1	58,2	6,6	5,2	3,7	2,7
JC234	Стублински п.	1,3	2,0	5,3	82	95,3	82,6	68,0	58,1	6,5	5,0	3,4	2,4
JC235	Јаруга	0,1	0,1	6,5	92	93,8	82,7	69,5	60,3	0,8	0,6	0,5	0,4
JC236	Поток	0,2	0,6	6,9	92	93,8	82,7	69,5	60,4	2,9	2,4	1,8	1,5
JC237	Поток	0,1	0,1	8,7	93	92,9	82,1	69,2	60,2	1,0	0,8	0,7	0,5
JC238	Лесковица	2,5	2,5	2,8	92	93,5	82,6	69,6	60,5	16,8	14,1	11,0	8,9
JC239	Поток	0,2	0,4	10,1	91	91,1	80,9	68,5	59,8	2,9	2,4	1,9	1,5
JC240	Поток	1,2	0,9	7,9	91	90,3	80,3	68,2	59,6	11,6	9,7	7,5	6,0
JC241	Поток	0,2	0,5	13,7	90	88,8	79,2	67,5	59,2	2,6	2,2	1,7	1,3
JC242	Лесковица	16,1	7,4	1,2	89	89,9	80,1	68,1	59,7	45,8	38,4	29,6	23,8
JC243	Лесковица	23,0	8,5	1,5	89	90,5	80,6	68,4	59,8	66,9	56,1	43,2	34,5
JC244	Лесковица	23,6	9,3	1,4	89	90,4	80,5	68,4	59,8	65,5	54,9	42,3	33,8
JC245	Дичина	96,6	22,5	1,0	86	98,5	87,3	73,6	63,8	152,5	125,6	94,1	72,9
JC246	Дичина	140,9	23,4	1,0	86	95,1	84,6	71,6	62,4	196,1	162,2	122,1	95,3
JC247	Поток	0,6	0,8	13,0	84	87,2	77,9	66,5	58,4	3,8	3,1	2,3	1,7
JC248	Дичина	145,2	25,7	0,9	86	94,9	84,4	71,5	62,3	186,2	154,1	116,3	90,9
JC249	Дреновица	31,0	15,6	2,1	84	91,7	81,3	68,6	59,6	63,7	51,7	37,8	28,6
JC250	Дичина	177,7	26,7	0,9	86	94,3	83,8	70,9	61,8	213,3	176,1	132,5	103,5
JC251	Пауновачки п.	2,9	3,2	4,0	82	86,5	77,4	66,2	58,2	10,0	8,1	5,9	4,4
JC252	Смрдан	4,3	4,0	5,0	78	84,3	75,8	65,4	57,8	10,7	8,5	6,0	4,4
JC253	Тршчани п.	1,5	2,2	9,2	82	83,8	75,5	65,1	57,6	6,6	5,4	3,9	3,0
JC254	Дичина	200,1	34,6	0,8	85	93,5	83,2	70,4	61,4	195,3	160,8	120,0	93,1
JC255	Дичина	202,3	35,5	0,8	85	93,4	83,1	70,4	61,3	193,5	159,4	119,4	92,5
JC256	Дичина	203,0	36,5	0,8	85	93,4	83,1	70,4	61,3	192,2	158,4	118,6	91,9
JC257	Дичина	205,2	36,9	0,7	85	93,4	83,0	70,3	61,3	194,3	160,2	120,5	94,0
JC258	Дичина	206,2	38,2	0,7	85	93,3	83,0	70,3	61,3	189,1	156,0	117,1	91,3
JC259	Дичина	206,4	38,4	0,7	85	93,3	83,0	70,3	61,3	187,6	154,7	116,2	90,5
JC260	Лазањац	2,0	2,6	6,2	89	90,5	80,0	67,5	58,7	13,1	10,8	8,1	6,4
JC261	Слатина	6,9	7,4	1,4	91	93,7	82,2	68,7	59,3	24,6	20,4	15,7	12,5
JC262	Поток	386,6	47,7	0,6	85	89,0	80,0	68,7	60,5	260,7	218,4	167,7	132,9
JC263	Поток	3,9	1,9	1,8	93	100,3	86,7	71,0	60,5	27,2	22,4	17,0	13,4
JC264	Поток	4,4	3,1	1,5	92	100,8	86,9	71,0	60,4	24,8	20,2	15,2	11,9
JC265	Поток	3,8	4,6	1,9	91	100,2	86,3	70,5	59,9	19,6	15,9	11,8	9,1
JC266	Поток	7,9	6,2	2,7	89	98,7	85,0	69,4	59,0	36,5	29,1	21,1	16,0
JC267	Поток	0,3	0,9	9,0	86	99,8	86,0	70,3	59,8	2,9	2,3	1,6	1,2
JC268	Поток	0,2	0,5	22,5	78	99,5	85,8	70,1	59,7	1,5	1,1	0,7	0,4

**Студија угрожености путева I и II реда од појаве поплава и бујичних токова у сливу Западне Мораве без Ибра**

Локација	Ток	A	L	I <sub>ур</sub>	CN	P <sub>дн,1</sub>	P <sub>дн,2</sub>	P <sub>дн,5</sub>	P <sub>дн,10</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>5</sub>	Q <sub>10</sub>
JС269	Поток	0,5	0,9	20,8	78	98,9	85,2	69,7	59,3	2,9	2,1	1,3	0,9
JС270	Грабовац	3,7	4,1	5,3	79	97,6	84,2	68,8	58,5	13,9	10,3	6,6	4,5
JС271	Каменица	195,9	45,6	0,9	82	107,7	93,3	76,5	64,9	202,3	158,0	109,8	79,4
JС272	Буковац	0,0	0,1	33,2	77	97,8	84,6	69,4	59,2	0,2	0,2	0,1	0,1
JС273	Поток	0,0	0,2	37,2	77	97,8	84,6	69,4	59,2	0,3	0,2	0,1	0,1
JС274	Буковац	1,6	2,9	10,1	84	97,8	84,9	69,8	59,7	9,4	7,3	5,1	3,7
JС275	Поток	0,0	0,2	21,6	88	97,5	84,5	69,5	59,3	0,6	0,4	0,3	0,2
JС276	Поток	0,1	0,1	17,8	88	97,7	84,7	69,7	59,5	0,7	0,5	0,4	0,3
JС277	Поток	0,1	0,3	8,3	88	97,6	84,8	69,9	59,8	0,7	0,6	0,4	0,3
JС278	Поток	0,4	0,7	9,7	92	97,8	83,5	67,5	57,1	4,6	3,7	2,7	2,1
JС279	Поток	0,2	0,6	9,1	85	97,7	83,5	67,5	57,0	2,1	1,6	1,1	0,8
JС280	Поток	0,1	0,3	9,6	89	97,6	83,4	67,4	57,0	1,0	0,8	0,5	0,4
JС281	Поток	0,0	0,2	17,1	87	97,3	83,2	67,4	57,0	0,4	0,3	0,2	0,1
JС282	Поток	0,3	0,6	14,6	82	97,5	83,3	67,4	57,0	2,6	1,9	1,2	0,8
JС283	Поток	0,2	0,4	22,5	82	97,3	83,2	67,4	57,0	1,4	1,1	0,7	0,5
JС284	Поток	0,3	0,5	19,1	80	97,1	83,1	67,3	57,0	2,1	1,5	0,9	0,6
JС285	Плана	31,6	13,4	1,6	88	96,2	83,3	68,4	58,4	81,6	65,4	47,4	36,1
JС286	Поток	4,1	3,6	5,0	80	96,5	83,0	67,6	57,4	15,9	11,8	7,6	5,2
JС287	Поток	0,2	0,7	20,4	77	96,4	82,8	67,5	57,3	1,4	1,0	0,6	0,4
JС288	Поток	0,1	0,2	21,8	77	96,2	82,8	67,6	57,5	0,3	0,2	0,1	0,1
JС289	Поток	0,1	0,1	22,5	76	96,2	82,8	67,7	57,6	0,7	0,5	0,3	0,2
JС290	Поток	0,1	0,3	27,1	82	96,1	82,9	67,8	57,7	1,1	0,8	0,5	0,4
JС291	Поток	0,0	0,1	37,7	78	96,1	82,9	67,8	57,7	0,2	0,1	0,1	0,0
JС292	Поток	0,0	0,1	21,6	76	96,1	82,9	67,8	57,8	0,1	0,1	0,1	0,0
JС293	Поток	0,1	0,4	23,4	79	96,2	83,0	67,9	57,8	0,7	0,5	0,3	0,2
JС294	Црни п.	1,3	2,5	6,6	80	96,4	83,0	67,8	57,7	5,7	4,3	2,8	1,9
JС295	Топлик	3,9	3,3	4,7	85	96,8	83,4	68,0	57,9	19,6	15,2	10,4	7,6
JС296	Поток	2,3	1,8	5,6	91	97,9	84,3	68,9	58,6	19,8	15,9	11,7	9,0
JС297	Поток	0,4	0,7	7,8	91	99,6	85,9	70,2	59,8	5,3	4,2	3,1	2,4
JС298	Поток	0,1	0,3	9,6	90	99,8	86,0	70,4	59,9	1,8	1,4	1,0	0,8
JС299	Чемерница	175,9	44,6	0,8	85	96,6	84,6	70,4	60,6	170,7	137,1	99,5	75,4
JС300	Горевница	23,8	12,8	1,9	86	94,7	82,4	68,1	58,4	60,2	47,9	34,3	25,8
JС301	Поток	0,1	0,2	8,0	93	99,9	86,4	70,8	60,4	2,3	1,9	1,4	1,1
JС302	Поток	0,2	0,6	8,0	93	99,9	86,4	70,9	60,4	2,3	1,9	1,4	1,1
JС303	Поток	0,2	0,7	6,8	93	99,8	86,3	70,9	60,4	2,7	2,2	1,7	1,3
JС305	Поток	0,6	0,9	9,1	82	94,3	82,2	68,1	58,4	4,0	3,0	2,0	1,5
JС306	Поток	0,1	0,1	41,0	77	93,8	82,0	68,2	58,7	0,4	0,3	0,2	0,1
JС307	Дреница	2,3	3,0	2,7	86	92,5	81,9	68,9	59,8	10,4	8,5	6,2	4,8
JС308	Кракаш	0,8	1,8	4,7	85	92,8	82,0	69,0	59,8	4,4	3,5	2,6	1,9
JС309	Ђурова р.	8,3	8,1	2,4	86	92,5	82,4	69,9	60,9	26,1	21,5	16,2	12,5
JС310	Ђурова р.	0,0	0,1	13,5	82	92,0	81,4	68,6	59,6	0,3	0,2	0,1	0,1
JС312	Ђурова р.	0,0	0,1	21,8	85	91,9	81,3	68,5	59,6	0,2	0,2	0,1	0,1
JС313	Дичина	48,0	17,6	1,4	85	99,0	88,1	74,6	64,8	95,1	78,4	58,8	45,4
JС314	Поток	0,1	0,5	13,2	89	92,1	81,6	68,9	60,0	1,5	1,2	0,9	0,7
JС315	Поток	0,1	0,6	16,4	91	92,4	81,9	69,1	60,1	1,9	1,5	1,2	0,9
JС316	Поток	0,0	0,2	27,9	90	92,5	82,0	69,2	60,1	0,6	0,5	0,4	0,3
JС317	Поток	0,5	0,9	9,0	91	92,9	82,3	69,5	60,4	4,9	4,1	3,2	2,5
JС318	Поток	0,2	0,7	11,6	91	93,4	82,7	69,8	60,6	2,1	1,7	1,3	1,1
JС319	Поток	0,1	0,5	16,4	90	93,8	83,0	70,0	60,7	1,6	1,3	1,0	0,8
JС320	Поток	0,6	1,2	8,3	91	94,8	84,0	70,7	61,3	6,0	5,0	3,8	3,0
JС321	Поток	0,2	0,6	18,5	88	95,4	84,4	71,0	61,6	2,6	2,2	1,6	1,2
JС322	Поток	0,4	0,7	16,0	86	96,2	85,2	71,6	62,0	4,0	3,3	2,4	1,8
JС323	Поток	0,4	0,8	13,3	88	97,0	85,9	72,1	62,4	3,7	3,1	2,3	1,8
JС324	Поток	0,3	0,7	16,9	87	98,6	87,1	73,1	63,2	3,1	2,5	1,8	1,4
JС325	Дичина	7,3	5,5	4,8	88	103,9	91,8	76,9	66,3	42,6	35,3	26,5	20,6
JС326	Брусница	9,7	6,9	2,7	88	97,0	85,8	72,0	62,3	39,7	32,9	24,7	19,3
JС327	Поток	0,8	1,2	4,8	91	92,2	81,8	69,1	60,1	7,2	6,0	4,6	3,7
JС328	Озремица	34,5	13,9	1,2	86	100,6	88,6	74,1	63,9	78,1	63,7	47,1	36,2
JС329	Браникица	6,4	7,8	2,0	86	94,6	83,7	70,4	61,2	20,2	16,5	12,2	9,5
JС330	Лесковица	23,1	8,9	1,5	89	90,5	80,6	68,4	59,8	65,8	55,1	42,5	33,9
JС331	Јаруга	0,1	0,2	35,1	86	87,5	78,1	66,7	58,5	0,7	0,5	0,4	0,3
JС332	Поток	1,0	1,2	4,3	82	84,5	76,3	65,9	58,4	4,1	3,3	2,4	1,9
JС333	Поток	1,0	1,5	3,3	85	83,4	75,5	65,5	58,2	4,7	3,9	3,0	2,4
JС334	Поток	1,7	2,4	2,0	83	84,3	76,3	66,2	58,7	5,2	4,3	3,3	2,5
JС335	Клатичевска р	6,9	5,4	1,0	83	86,3	78,1	67,7	60,1	14,2	11,9	9,0	7,0
JС336	Поток	0,1	0,3	12,6	84	86,8	78,0	67,1	59,2	1,0	0,8	0,6	0,5



**Студија угрожености путева I и II реда од појаве поплава и бујичних токова у сливу Западне Мораве без Ибра**

Локација	Ток	A	L	I <sub>ur</sub>	CN	P <sub>dn,1</sub>	P <sub>dn,2</sub>	P <sub>dn,5</sub>	P <sub>dn,10</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>5</sub>	Q <sub>10</sub>
JС337	Калудра	2,4	3,2	2,4	84	89,9	80,4	68,7	60,3	8,6	7,0	5,2	4,0
JС338	Дичина	202,0	35,0	0,8	85	93,5	83,1	70,4	61,3	195,3	160,5	120,1	93,0
520	Поток	6,3	3,7	5,1	92	117,1	97,3	76,1	63,1	59,8	46,7	33,0	25,0
521	Турунчића п.	1,5	2,5	8,9	81	111,3	94,2	75,4	63,5	10,0	7,3	4,7	3,2
522	Дубоки п.	3,0	4,5	5,3	82	109,4	93,0	75,0	63,4	15,9	11,9	7,9	5,5
523	Поток	2,1	2,2	7,5	83	106,8	91,5	74,3	63,1	14,5	11,0	7,4	5,3
524	Смисловачки п	1,2	1,9	7,0	80	103,4	89,4	73,4	62,8	6,7	5,1	3,3	2,3
525	Поток	507,5	69,0	0,8	83	99,0	87,3	73,4	63,8	334,8	269,2	195,7	148,6
526	З. Морава	3101,7	-	-	-	-	-	-	-	820,0	712,0	580,0	487,0
527	Бјелица	378,0	45,1	0,6	84	111,9	98,7	82,5	71,1	356,4	291,1	214,7	164,2
529	Поток	1,9	2,6	7,8	77	98,2	86,4	72,1	62,2	7,6	5,8	3,8	2,6
530	Поток	1,8	2,4	9,5	79	98,1	86,7	72,7	62,9	9,1	7,1	4,8	3,4
531	Бјелица	351,1	41,3	0,7	84	112,9	99,5	83,3	71,7	366,8	299,1	221,1	168,6
532	Река	10,2	6,7	2,4	88	104,2	90,8	75,0	64,2	45,5	36,9	27,2	20,9
533	Тијањска р.	27,2	11,9	1,4	88	106,6	92,3	75,6	64,2	82,4	66,4	48,4	36,8
534	Поток	1,2	2,1	4,3	90	114,4	98,4	79,9	67,4	11,7	9,4	6,9	5,3
535	Поток	50,6	12,7	1,7	89	113,0	97,5	79,4	67,2	177,1	143,3	105,1	80,4
536	Бјелица	1,8	2,5	10,4	79	105,9	92,8	77,1	66,1	10,6	8,2	5,5	3,9
537	Поток	27,6	10,7	1,8	82	106,5	94,1	78,9	68,1	72,7	58,5	42,2	31,5
538	Поток	1,6	3,8	5,3	80	97,1	87,5	75,1	66,0	6,5	5,3	3,9	2,9
539	Поток	7,2	5,7	3,8	82	92,9	84,6	73,6	65,2	23,9	20,1	15,3	11,9
540	Моравица	841,8	-	-	-	-	-	-	-	436,0	370,0	288,0	231,0
541	М. Рзав	119,3	41,1	1,5	80	101,5	91,3	78,7	69,5	132,8	109,1	81,5	62,9
542	Поток	2,5	2,5	11,8	79	94,2	85,6	74,6	66,4	11,6	9,6	7,1	5,4
543	Гривска р.	3,1	3,1	5,9	83	96,8	87,5	75,7	67,1	15,8	13,2	10,0	7,9
544	Зеба	9,5	4,9	3,6	79	99,7	89,4	76,7	67,6	31,2	25,2	18,3	13,8
545	Поток	2,7	2,9	8,6	80	104,0	92,5	78,7	69,0	14,9	11,9	8,6	6,4
546	Поток	1,3	2,2	16,1	82	112,1	98,4	82,5	71,7	11,0	8,7	6,2	4,7
547	Поток	1,4	2,4	15,1	82	112,2	98,5	82,6	71,7	11,4	9,0	6,4	4,8
548	В.Рзав	43,4	15,7	3,1	80	120,3	103,0	83,6	71,0	130,3	99,0	66,5	47,4
549	Љубишница	25,6	9,3	4,5	79	119,5	102,4	83,1	70,5	99,3	74,8	49,5	34,7
550	Поток	22,4	8,6	2,8	80	117,9	101,6	82,9	70,5	78,9	60,4	40,9	29,2
551	Бела р.	25,3	10,5	2,4	80	118,1	101,7	83,0	70,6	79,9	61,2	41,5	29,6
552	Поток	1,0	2,1	15,1	82	116,7	101,0	83,0	71,0	9,0	7,0	4,8	3,5
555	Приштавица	10,2	6,7	2,8	81	109,8	96,6	80,9	70,1	37,4	29,8	21,2	15,8
556	Поток	1,6	2,3	6,3	82	114,3	99,1	81,8	70,4	11,2	8,7	6,1	4,5
557	Катушница	52,8	14,9	1,6	82	114,2	99,6	82,5	70,9	127,9	101,3	72,0	53,6
558	Поток	2,5	2,8	15,6	78	118,7	101,9	83,0	70,7	18,0	13,4	8,7	6,0
559	Поток	6,8	6,6	4,4	82	112,1	98,1	81,4	69,9	31,4	24,9	17,6	13,0
560	Сушица	48,7	16,8	1,5	82	100,5	88,7	74,4	64,3	89,2	71,4	51,2	38,1
561	Сушица	44,8	14,6	1,8	82	100,1	88,4	74,1	64,1	91,1	72,9	52,2	38,8
562	Поток	1,6	3,2	3,1	89	106,2	93,4	78,0	67,3	11,0	9,1	6,9	5,4
563	Речица	8,5	5,8	4,2	82	105,4	92,6	77,1	66,4	35,6	28,2	19,9	14,7
564	Сушица	23,0	10,5	2,5	79	97,1	85,9	72,2	62,5	49,3	38,7	26,8	19,3
565	Сушица	18,5	9,4	2,8	79	96,3	85,3	71,7	62,1	42,0	33,0	22,9	16,4
566	Сушица	18,4	9,2	2,8	79	96,3	85,3	71,7	62,1	42,5	33,4	23,1	16,6
567	В. Лучица	1,7	1,8	5,9	84	96,1	85,4	72,2	62,9	10,0	8,1	5,9	4,5
568	Карачица	20,1	7,1	3,1	82	92,7	82,9	70,5	61,6	56,8	46,1	33,5	25,2
569	Братешина	23,4	13,3	3,3	81	92,1	83,2	71,8	63,3	51,2	42,2	31,4	23,9
570	Коњска р.	24,7	10,9	3,5	78	93,4	84,3	72,5	63,7	50,6	41,0	29,4	21,7
571	Поток	0,4	1,6	11,8	78	92,2	83,1	71,4	62,8	2,0	1,6	1,2	0,8
572	Поток	24,4	10,7	3,6	78	93,5	84,3	72,5	63,8	50,5	40,8	29,3	21,7
573	Братешина	13,9	9,4	4,9	78	92,4	83,7	72,3	63,9	32,8	26,7	19,3	14,4
574	Братешина	8,2	6,7	6,3	77	93,3	84,6	73,2	64,6	22,4	18,1	13,0	9,6
575	Поток	21,6	9,1	2,4	82	92,6	82,8	70,5	61,7	51,6	41,9	30,6	23,1
576	Карачица	25,3	10,3	2,5	82	92,3	82,6	70,5	61,7	58,0	47,2	34,6	26,2
577	Ћетиња	89,2	18,1	2,3	80	92,4	83,2	71,4	62,8	132,5	108,0	78,8	59,3
578	Раковица	3,5	3,4	8,1	80	88,2	80,0	69,3	61,3	13,1	10,7	7,8	5,9
579	Поток	9,8	6,8	3,9	82	84,9	77,5	67,7	60,4	26,0	21,8	16,6	12,9
581	Поток	0,7	1,6	9,0	84	86,1	78,3	68,2	60,8	3,7	3,1	2,4	1,9
582	Рћанска р.	2,1	3,1	8,0	81	84,1	77,1	67,7	60,5	7,8	6,6	5,0	3,9
583	Поток	9,0	5,7	5,4	82	82,9	76,1	67,0	60,0	26,3	22,3	17,1	13,5
584	Добрица	1,9	2,7	6,7	82	83,0	76,2	67,1	60,1	7,0	6,0	4,6	3,6
588	Јанковића п.	73,3	23,4	1,5	80	112,3	100,7	85,8	74,8	124,7	102,6	75,8	57,5
589	Бели п.	64,6	18,1	1,7	80	111,9	100,6	86,0	75,2	126,9	104,8	77,9	59,4
590	Матнички п.	8,8	6,0	3,1	82	109,1	96,9	81,8	70,9	35,5	28,8	21,1	15,9

**Студија угрожености путева I и II реда од појаве поплава и бујичних токова у сливу Западне Мораве без Ибра**

Локација	Ток	A	L	I <sub>ur</sub>	CN	P <sub>dn,1</sub>	P <sub>dn,2</sub>	P <sub>dn,5</sub>	P <sub>dn,10</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>5</sub>	Q <sub>10</sub>
591	Поток	2,6	3,5	5,4	82	108,1	96,6	82,1	71,6	14,5	11,9	8,8	6,7
592	Поток	1,8	3,1	6,2	80	108,3	96,9	82,6	72,0	9,9	8,0	5,9	4,4
593	Рашчићка р.	6,0	4,7	5,7	78	108,7	97,6	83,4	72,8	25,3	20,5	14,8	10,9
594	Поток	36,7	13,6	2,2	79	113,5	102,6	88,4	77,6	89,8	74,7	56,0	42,8
595	Поток	1,3	2,2	12,9	79	111,2	99,9	85,5	74,7	8,6	7,0	5,1	3,8
596	Поток	1,7	2,6	5,8	81	110,1	99,8	86,1	75,7	9,9	8,3	6,2	4,8
597	Поток	3,6	3,3	6,3	81	109,1	98,7	85,1	74,7	20,0	16,7	12,6	9,7
598	Поток	4,3	4,3	7,9	81	108,9	98,5	84,8	74,5	23,7	19,8	14,9	11,4
599	Марина р.	1,1	1,5	15,4	78	105,6	95,1	81,6	71,4	7,3	5,9	4,2	3,1
600	Моравица	8,1	5,7	6,0	81	107,7	97,3	83,7	73,4	37,4	31,1	23,3	17,9
601	Поток	9,3	6,7	4,9	81	107,4	97,0	83,4	73,1	38,4	32,0	24,0	18,4
602	Глијечки п.	17,2	7,8	4,2	80	107,7	97,3	83,8	73,5	61,2	50,7	37,9	28,9
603	Ђудин п.	492,7	49,8	1,0	78	96,6	86,4	73,7	64,5	303,0	242,4	172,7	127,1
604	Моравица	492,7	49,6	1,0	78	96,6	86,4	73,7	64,5	304,8	243,8	173,8	127,9
605	Лучка р.	6,8	5,7	7,0	78	99,9	89,2	75,6	65,6	24,2	19,2	13,4	9,6
606	Лучка р.	1,6	2,3	17,3	79	101,0	90,1	76,4	66,4	9,6	7,6	5,4	3,9
607	Поток	375,4	44,1	1,1	78	92,3	82,2	69,8	60,9	235,6	185,8	129,6	93,5
608	Бошњачки п.	93,4	23,3	1,7	78	112,2	102,0	88,4	78,0	148,5	124,1	93,4	71,7
609	Лучка р.	35,5	16,9	2,3	78	113,9	103,6	89,8	79,3	78,4	65,6	49,5	38,1
610	Керкешки п.	34,0	16,1	2,4	78	114,0	103,7	89,9	79,3	78,4	65,7	49,5	38,0
611	Поток	1,9	2,9	10,6	78	113,1	103,4	90,3	80,0	11,6	9,8	7,4	5,7
612	Моравица	1,2	2,2	10,7	78	111,9	101,9	88,5	78,2	7,2	6,0	4,5	3,4
613	Продански п.	1,1	2,6	8,5	80	113,4	103,3	89,8	79,3	7,2	6,1	4,6	3,6
614	Поток	26,4	13,1	3,0	78	114,5	104,0	90,1	79,5	71,4	59,6	44,9	34,5
615	Зарићка р.	373,8	42,6	1,1	78	92,3	82,1	69,7	60,8	238,7	187,6	130,8	94,3
616	Ношница	1,1	1,8	25,6	78	104,4	93,7	80,2	70,2	7,5	6,0	4,3	3,1
617	Робровички п.	1,2	1,9	21,8	78	104,9	94,2	80,7	70,6	7,4	6,0	4,3	3,1
618	Поток	12,0	7,6	4,6	78	99,4	88,5	74,9	65,0	34,4	27,2	18,9	13,6
619	Моравица	174,7	36,6	1,3	78	91,1	81,1	69,0	60,3	131,1	103,1	71,9	51,9
620	Вуковића п.	2,1	2,9	16,0	78	97,9	86,7	73,1	63,4	10,0	7,8	5,3	3,7
621	Моравица	11,2	5,9	6,5	78	96,3	85,2	71,8	62,3	35,8	27,7	19,0	13,4
622	Моравица	137,6	25,5	2,0	78	90,4	80,4	68,2	59,5	138,4	108,3	74,7	53,4
623	Моравица	125,7	25,2	2,0	78	89,6	79,7	67,7	59,1	127,2	99,5	68,8	49,2
624	Моравица	123,9	24,2	2,1	78	89,5	79,6	67,6	59,0	128,2	100,1	69,1	49,3
625	Моравица	122,6	23,7	2,1	78	89,4	79,6	67,6	59,0	129,3	101,3	69,9	50,0
626	Моравица	121,5	23,1	2,1	78	89,4	79,5	67,5	59,0	129,3	101,0	69,7	50,0
627	Поток	120,7	22,8	2,1	78	89,3	79,5	67,5	59,0	129,3	101,2	69,9	50,1
628	Поток	120,3	22,6	2,2	78	89,3	79,5	67,5	58,9	129,5	101,3	69,9	49,9
629	Луковски п.	117,2	21,9	2,2	78	89,1	79,3	67,4	58,9	128,0	100,1	69,2	49,6
630	Поток	117,0	21,7	2,2	78	89,1	79,3	67,4	58,9	129,2	101,1	69,9	50,1
631	Буковица	103,8	20,7	2,3	78	88,4	78,8	67,0	58,6	117,8	92,4	63,9	45,9
632	Грабовица	3,5	3,4	16,4	77	93,4	82,6	69,7	60,6	14,0	10,7	7,2	5,0
633	Поток	1,0	2,2	22,3	79	92,6	82,0	69,3	60,3	5,3	4,1	2,8	2,0
634	Рача	21,8	11,8	3,9	78	99,5	89,1	76,0	66,2	51,5	41,3	29,4	21,4
635	Поток	88,2	25,1	2,1	80	98,4	88,2	75,4	66,2	128,0	104,1	75,9	57,4
636	Пањица	1,6	3,0	8,2	79	101,9	91,6	78,5	68,7	8,1	6,5	4,7	3,5
637	Поток	3,7	5,1	5,1	79	101,6	91,5	78,6	69,1	14,0	11,4	8,4	6,3
638	Поток	1,9	3,0	19,8	82	101,0	91,2	78,8	69,5	13,1	10,8	8,1	6,3
639	Латвичка р.	47,3	15,1	3,7	82	101,4	91,8	79,6	70,5	123,9	103,7	79,4	62,4
640	Миротин п.	2,9	3,3	12,7	84	97,3	88,7	77,4	68,8	18,3	15,5	12,1	9,6
641	В.Рзав	2,9	4,0	7,3	82	95,4	87,3	76,5	68,1	13,5	11,5	8,9	7,0
642	Лобића п.	8,3	5,9	3,8	85	93,0	85,4	75,2	67,2	32,2	27,8	22,2	18,0
643	Поток	4,0	4,3	5,0	81	89,4	82,7	73,4	65,9	13,8	11,9	9,3	7,4
644	Ђетиња	586,2	72,4	0,8	81	106,9	94,3	79,4	69,1	400,8	321,3	232,9	176,6
645	Ђетиња	1,7	2,9	4,1	86	90,2	82,2	71,7	63,6	8,5	7,3	5,7	4,6
646	Дубоко	6,1	5,3	2,5	89	91,7	82,9	71,6	63,3	26,5	22,7	18,0	14,7
647	Буковица	535,6	75,1	0,7	83	98,8	87,2	73,4	63,8	329,8	265,9	194,4	148,4
648	Гостиничка р.	406,6	47,7	1,1	83	96,6	86,0	73,0	63,8	360,9	294,5	217,5	166,8
649	Лужница	20,4	10,8	3,2	82	106,2	90,7	73,5	62,3	65,3	49,4	33,1	23,5
650	Симића р.	3,8	4,2	5,2	81	100,7	87,5	72,2	62,0	16,8	12,9	8,8	6,3
651	Суви п.	27,6	10,5	3,2	81	90,5	81,2	69,5	61,1	62,8	51,0	37,1	28,0
652	Градинац	34,0	11,7	2,3	83	87,8	79,1	68,0	60,0	70,5	58,2	43,5	33,6
653	Скрапеж	13,1	5,6	3,1	85	91,5	82,0	70,0	61,3	46,8	38,8	29,1	22,6
654	Сеча р.	1,0	2,4	18,8	78	91,7	82,1	70,2	61,5	4,8	3,8	2,6	1,9
655	Сеча р.	4,6	5,6	7,3	79	88,0	78,8	67,5	59,3	13,9	11,0	7,8	5,7
656	Поток	152,1	24,0	2,3	80	108,3	93,2	76,0	64,7	260,1	197,4	131,7	93,0

Локација	Ток	A	L	I <sub>ur</sub>	CN	P <sub>dn,1</sub>	P <sub>dn,2</sub>	P <sub>dn,5</sub>	P <sub>dn,10</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>5</sub>	Q <sub>10</sub>
657	Сеча р.	92,9	20,1	2,1	79	100,1	87,4	72,5	62,5	141,1	108,4	73,3	52,3
658	Рековац	87,2	17,3	2,5	79	100,9	87,9	72,9	62,7	153,3	117,3	79,3	56,2
659	Поток	1,9	3,5	14,8	78	88,3	79,1	67,6	59,4	7,1	5,6	3,9	2,8
660	Поток	41,2	16,2	2,7	78	91,3	81,3	69,2	60,6	63,9	50,2	35,1	25,5
661	Поток	8,7	7,1	4,4	80	101,8	88,5	73,0	62,7	29,7	22,7	15,3	10,9
662	Поток	1,0	2,4	25,6	76	100,1	87,0	71,7	61,3	5,2	3,8	2,4	1,6
663	Турунчића п.	1,4	2,9	13,8	78	101,3	87,7	71,9	61,3	7,0	5,2	3,3	2,2
664	Дубоки п.	3,2	3,5	5,5	86	102,9	88,9	72,8	62,0	20,2	15,9	11,2	8,3

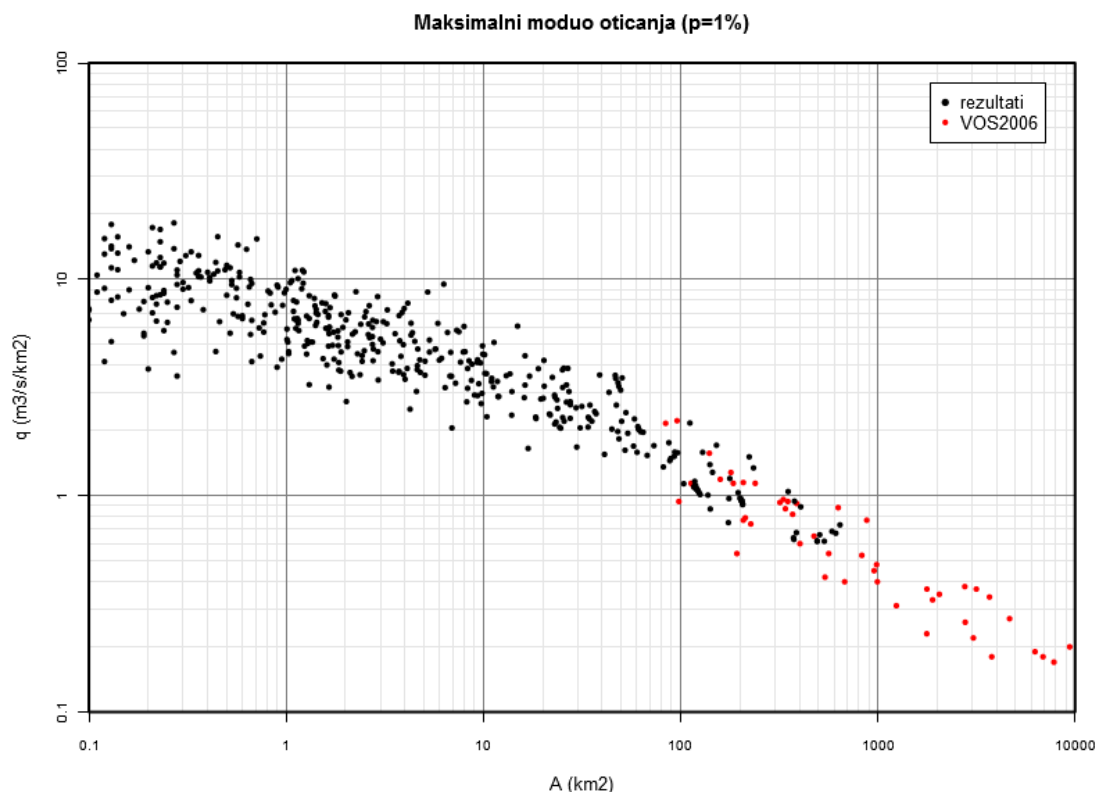
#### 4.2.3.1. Контрола срачунатих вредности

Контрола срачунатих вредности извршена је применом анVELOпа специфичног отицаја великих вода за територију Србије. Вредности специфичног отицаја великих вода, тј. модула отицаја великих вода или модула максималног годишњег протока, преузете су из Хидролошких подлога Водопривредне основе Републике Србије (2009), за укупно 44 хидролошке станице са сливном површином мањом од 5000 км<sup>2</sup>, за све разматране повратне периоде (Т=10, 20, 50 и 100 година). АнVELOпе датих поља тачака (зависност специфичног отицаја велике воде од површине слива) усвојене су применом Кригерове криве која има облик:

$$q = a \cdot A^{(bA^c - 1)}$$

где су : A - површина слива у км<sup>2</sup>, a, b, c - регионални параметри. Регионални параметри a, b и c су усвајани према зависности коју су дали Јанковић и Малошевић (Водопривреда, 1989).

На слици 13 су упоредно приказане вредности специфичних отицаја са хидролошких станица широм Србије са одговарајућим анVELOпама и вредности срачунатих вредности за посматране сливове (за вероватноћу појаве од 1%).



Слика 13 - Специфични отицај великих вода за вероватноће појаве p=1%

## 5. ЕВИДЕНЦИЈА ЛОКАЦИЈА НА ПУТНОЈ МРЕЖИ УГРОЖЕНИХ ПОЈАВОМ ПОПЛАВА

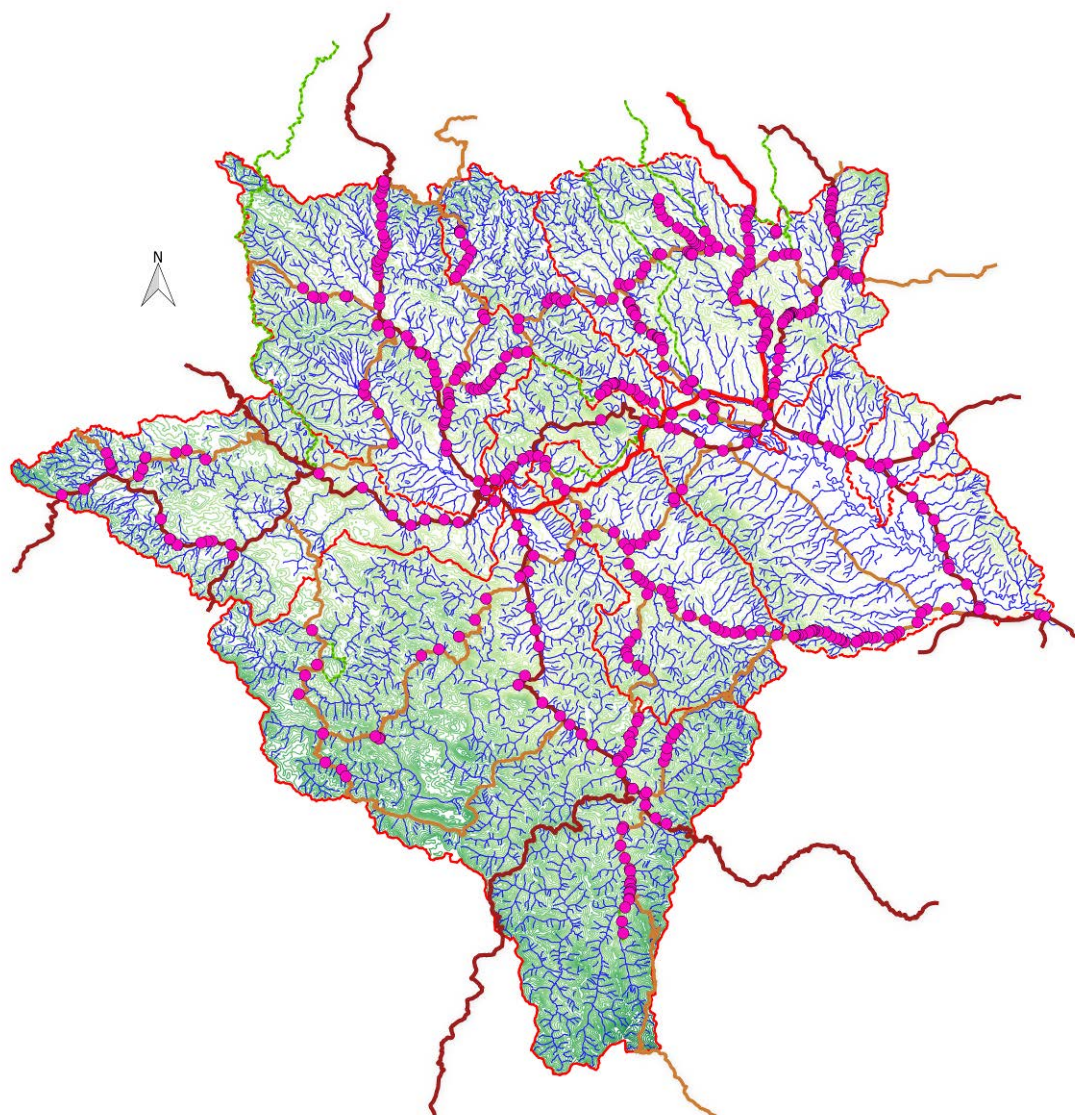
---

На основу топографске карте и мреже државних путева идентификоване су локације прелаза путева преко сталних и повремених токова, а на основу теренске перспекције су регистроване угрожене деонице и локације на путној мрежи

У оквиру Студије приказана је просторна расподела (Прилог 3, Слика 14) угрожених локација и идентификоване су њихове стационаже на државним путевима I и II реда на истражном подручју Западне Мораве (без слива реке Ибар) са могућом појавом поплава и бујичних поплава.

Евидентирани су локације на путној мрежи које су угрожене поплавама, регистровани су пропусти и мостови, као и њихово стање са аспекта капацитета протицајног профила услед засутости наносом и отпадом. Сачињена је база података у којој се налазе следећи подаци:

- Просторни положај угрожених локација по деоницама са стационажама и координатама;
- Опис угрожених локација и процена ризика;
- Фотодокументација угрожених локација;
- Резултати хидролошког прорачуна.



Слика 14 -Просторна расподела локација путне мреже путева преко сталних и повремених токова

На укупној дужини од око 1168 km изграђене путне мреже индетификовано је 469 локација, у табели 11 дат је приказ броја прела за сваку категорију пута према Референтном систему.

Табела 11. Евидентиране тачке на путној мрежи

Категорија пута	Дужина пута (km)	Локација ( ком)
IA	115	30
IB	330	160
IIA	563	234
IIB	160	45
Укупно	1168	469

### 5.1. Приказ просторне расподеле угрожених деоница

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

- неуређености корита тока у зони укрштања са путем (неуређеност путних канала) (Слика 15),

- смањена пропусна моћ пропуста и мостова услед засутости ерозионим наносом и антропогеним отпадом (Слика 16),
- стамбени и други не регулациони објекти у кориту, који смањују пропусну моћ корита тока и самим тим доводе у опасност путну инфраструктуру (Слика 17).

Отклањање уочених доминантних проблема је приоритет, због тога је неопходно редовно одржавање и чишћење пропуста и корита, као и регулисање корита тока у зони укрштања.

У оквиру приказа просторне расподеле угрожених локација (Прилог 4) пописане су све критичне тачке са детаљним описом уочених проблема на терену. У тексту ће бити дат списак угрожених локација по деоницама са кратким описом уоченог стања на терену. Описане локације су груписане по категорији путне мреже којој припадају (табела 12- 15). У оквиру геопросторне базе података у електронској форми дат је детаљан опис, како саме пропусне моћи пропуста, дужине угрожених деоница, тако и фото документација.



*Слика 15 - Неуређеност корита тока и путних канала*



*Слика 16 - Смањена пропусна моћ мостова и пропуста*



*Слика 17 - Објекти у кориту непосредно узводно и низводно од пропуста*

**Табела 12. Евидентиране локације на путној мрежи IA категорије**

Ознака локације	Стационажа локације	Слив	Ток	Нанос	Деформација
<b>Деоница 2071 - Дићи (почетак изграђеног аутопута)-петља Таково</b>					
JЦ235	085+770,00	Чемерница	Јаруга	Нема	Нема
JЦ236	085+460,00	Чемерница	Поток	Нема	Нема
JЦ237	085+170,00	Чемерница	Поток	Нема	Нема
JЦ238	084+620,00	Чемерница	Лесковица	Нема	Нема
JЦ239	084+000,00	Чемерница	Поток	Нема	Нема
JЦ240	082+840,00	Чемерница	Поток	Нема	Нема
JЦ241	082+540,00	Чемерница	Поток	Нема	Нема
JЦ242	081+470,00	Чемерница	Лесковица	Нема	Нема
JЦ243	080+630,00	Чемерница	Лесковица	Нема	Нема
JЦ331	103+210,00	Чемерница	Јаруга	Нема	Нема
<b>Деоница - петља Таково</b>					
JЦ244		Чемерница	Лесковица	Нема	Нема
<b>Деоница 2073 - петља Таково-Прељина (крај изграђеног аутопута)</b>					
JЦ245	102+170,00	Чемерница	Дичина	Нема	Нема
JЦ246	102+810,00	Чемерница	Дичина	Нема	Нема
JЦ247	103+810,00	Чемерница	Поток	Нема	Нема
JЦ248	104+770,00	Чемерница	Дичина	Нема	Нема
JЦ249	105+340,00	Чемерница	Дреновица	Нема	Нема
JЦ250	105+720,00	Чемерница	Дичина	Нема	Нема
JЦ251	108+640,00	Чемерница	Пауновачки п.	Нема	Нема
JЦ252	108+840,00	Чемерница	Смрдан	Нема	Нема
JЦ253	109+280,00	Чемерница	Тршћани п.	Има	Нема
JЦ254	109+920,00	Чемерница	Дичина	Нема	Нема
JЦ255	110+570,00	Чемерница	Дичина	Нема	Нема
JЦ256	111+480,00	Чемерница	Дичина	Нема	Нема
JЦ257	111+660,00	Чемерница	Дичина	Нема	Нема
JЦ258	112+270,00	Чемерница	Дичина	Нема	Нема
JЦ259	112+510,00	Чемерница	Дичина	Нема	Нема
JЦ260	113+010,00	Чемерница	Лазањац	Нема	Нема
JЦ338	110+190,00	Чемерница	Дичина	Нема	Нема
<b>Деоница 2013 - (неизграђено)-петља Прељина-петља Паковраће</b>					
JЦ261		Чемерница	Слатина	Нема	Нема
<b>Деоница 2075o1 - Прељина (крај изграђеног аутопута)</b>					
JЦ262		Чемерница	Дичина	Нема	Нема

**Табела 13. Евидентиране локације на путној мрежи IB категорије**

Ознака локације	Стационажа локације	Слив	Ток	Нанос	Деформација
<b>Деоница 2218 - Буцин Гроб-Горњи Милановац (Неваде)</b>					
JЦ001	099+320,00	Чемерница	Поток	Има	Нема
JЦ002	099+380,00	Чемерница	Поток	Има	Нема
JЦ003	100+000,00	Чемерница	Јаруга	Нема	Има
JЦ004	100+220,00	Чемерница	Јаруга	Нема	Нема
JЦ005	100+740,00	Чемерница	Рапшиначки п.	Нема	Нема
JЦ006	101+250,00	Чемерница	Јаруга	Нема	Нема
JЦ007	101+630,00	Чемерница	Поток	Нема	Нема
JЦ008	101+810,00	Чемерница	Јаруга	Нема	Нема
JЦ009	102+130,00	Чемерница	Јаруга	Нема	Нема
JЦ010	102+240,00	Чемерница	Јаруга	Нема	Нема
JЦ011	103+010,00	Чемерница	Јаруга	Нема	Нема
JЦ012	103+110,00	Чемерница	Јаруга	Има	Нема



**Студија угрожености путева I и II реда од појаве поплава и бујичних токова у сливу Западне Мораве без Ибра**

Ознака локације	Стационажа локације	Слив	Ток	Нанос	Деформација
ЈЦ013	103+490,00	Чемерница	Јаруга	Има	Нема
ЈЦ014	105+110,00	Чемерница	Поток	Нема	Нема
ЈЦ015	105+600,00	Чемерница	Поток	Има	Нема
ЈЦ016	105+940,00	Чемерница	Поток	Нема	Нема
<b>Деоница 2219 - Горњи Милановац (Неваде)-Горњи Милановац</b>					
ЈЦ022	107+900,00	Чемерница	Деспотовица	Нема	Нема
<b>Деоница 2237 - Горњи Милановац-Прељина (веза са А2)</b>					
ЈЦ024	112+070,00	Чемерница	Поток	Нема	Нема
ЈЦ025	112+420,00	Чемерница	Речица	Има	Нема
ЈЦ026	112+900,00	Чемерница	Деспотовица	Нема	Нема
ЈЦ027	113+510,00	Чемерница	Речица	Нема	Нема
ЈЦ028	114+300,00	Чемерница	Поток	Нема	Нема
ЈЦ029	114+490,00	Чемерница	Поток	Нема	Нема
ЈЦ030	114+640,00	Чемерница	Јаруга	Нема	Нема
ЈЦ031	114+710,00	Чемерница	Јаруга	Нема	Нема
ЈЦ032	114+790,00	Чемерница	Јаруга	Нема	Нема
ЈЦ033	114+900,00	Чемерница	Јаруга	Нема	Нема
ЈЦ034	115+180,00	Чемерница	Јаруга	Нема	Нема
ЈЦ035	115+500,00	Чемерница	Поток	Нема	Нема
ЈЦ036	115+780,00	Чемерница	Јаруга	Нема	Нема
ЈЦ037	119+040,00	Чемерница	Деспотовица	Има	Нема
ЈЦ038	119+160,00	Чемерница	Поток	Нема	Нема
ЈЦ039	120+120,00	Чемерница	Манастирска р.	Има	Нема
ЈЦ040	121+280,00	Чемерница	Поток	Нема	Нема
ЈЦ041	122+560,00	Чемерница	Шкипића р.	Нема	Нема
ЈЦ042	123+030,00	Чемерница	Поток	Нема	Нема
ЈЦ043	123+660,00	Чемерница	Бјесни п.	Нема	Нема
<b>Деоница 2221 -Прељина-Мрчајевци</b>					
ЈЦ044	129+890,00	Западна Морава	Поток	Нема	Нема
ЈЦ045	130+390,00	Западна Морава	Поток	Нема	Нема
ЈЦ046	130+830,00	Западна Морава	Бања	Нема	Нема
ЈЦ047	132+560,00	Западна Морава	Поток	Нема	Нема
ЈЦ048	133+430,00	Западна Морава	Поток	Нема	Нема
ЈЦ049	133+850,00	Западна Морава	Островка	Нема	Нема
ЈЦ050	135+070,00	Бресница	Поток	Нема	Нема
ЈЦ051	137+080,00	Бресница	Буковац	Нема	Нема
<b>Деоница 4602 - Кнић-Мрчајевци</b>					
ЈЦ052	021+940,00	Бресница	Поток	Нема	Нема
ЈЦ053	021+300,00	Бресница	Жуљевац	Нема	Нема
ЈЦ054	017+940,00	Бресница	М.Бресница	Нема	Нема
ЈЦ055	016+960,00	Бресница	Бресница	Нема	Нема
ЈЦ056	014+000,00	Бресница	Бумбаруша	Нема	Нема
<b>Деоница 2222-Мрчајевци-Краљево</b>					
ЈЦ057	138+090,00	Бресница	Поток	Нема	Нема
ЈЦ058	140+060,00	Бресница	Бресница	Нема	Нема
ЈЦ059	142+650,00	Западна Морава	Маква (Жутаја)	Нема	Нема
ЈЦ060	143+880,00	Западна Морава	Бајовац	Нема	Нема
ЈЦ061	144+260,00	Западна Морава	Лађевачка р.	Нема	Нема
ЈЦ062	145+840,00	Западна Морава	Бубан	Нема	Нема
ЈЦ063	147+840,00	Западна Морава	Ђуришинац	Нема	Нема
ЈЦ064	148+700,00	Западна Морава	Градинац	Нема	Нема
ЈЦ065	150+530,00	Западна Морава	Западна Морава	Нема	Нема
ЈЦ066	151+010,00	Западна Морава	Шљункара	Нема	Нема

**Студија угрожености путева I и II реда од појаве поплава и бујичних токова у сливу Западне Мораве без Ибра**

Ознака локације	Стационажа локације	Слив	Ток	Нанос	Деформација
ЈЦ067	153+540,00	Западна Морава	Мусина р.	Нема	Нема
ЈЦ068	156+220,00	Западна Морава	Поток	Нема	Нема
ЈЦ069	156+410,00	Западна Морава	Поток	Нема	Нема
ЈЦ070	156+610,00	Западна Морава	Поток	Има	Има
<b>Деоница 2408 - Витановац-Краљево (Камиџора)</b>					
ЈЦ071	075+140,00	Западна Морава	Западна Морава	Има	Нема
ЈЦ072	074+560,00	Западна Морава	Мелајски п.	Нема	Нема
<b>Деоница 2315-Чачак (Дракчићи)-Чачак (Гуча)</b>					
ЈЦ131	089+690,00	Западна Морава	Лозничка р.	Има	Нема
<b>Деоница 2314 - Коњевићи-Чачак (Дракчићи)</b>					
ЈЦ132	087+010,00	Западна Морава	Западна Морава	Нема	Нема
ЈЦ133	085+730,00	Чемерница	Парменац канал	Има	Нема
ЈЦ134	085+510,00	Чемерница	Парменац канал	Нема	Нема
<b>Деоница 2313 - Прелгина-Коњевићи</b>					
ЈЦ135	083+520,00	Чемерница	Чемерница	Има	Нема
<b>Деоница 2316-Чачак (Гуча)-Паковраће (Марковица)</b>					
ЈЦ136	092+260,00	Западна Морава	Придворичка р.	Нема	Нема
ЈЦ137	095+150,00	Западна Морава	Поток	Има	Нема
ЈЦ138	095+900,00	Западна Морава	Риђачки п.	Нема	Нема
<b>Деоница 2318 - Кратовска Стена-Пожега</b>					
ЈЦ139	116+360,00	Западна Морава	Павловића п.	Има	Нема
ЈЦ140	117+140,00	Западна Морава	Гугалски п.	Нема	Нема
ЈЦ141	118+430,00	Западна Морава	Поток	Нема	Нема
ЈЦ142	118+830,00	Западна Морава	Николића п.	Нема	Нема
ЈЦ143	119+480,00	Западна Морава	Ацин п.	Има	Нема
ЈЦ144	120+430,00	Западна Морава	Поток	Има	Нема
<b>Деоница 2319 - Пожега-Пожега (Ариље)</b>					
ЈЦ145	122+100,00	Скрапеж	Скрапеж	Нема	Нема
<b>Деоница 2130 - Честобродица-Пожега</b>					
ЈЦ146	208+830,00	Западна Морава	Дубоки п.	Има	Нема
ЈЦ147	207+150,00	Скрапеж	Гушевац	Нема	Нема
ЈЦ148	202+420,00	Скрапеж	Поток	Нема	Нема
ЈЦ149	201+810,00	Скрапеж	Поток	Има	Нема
ЈЦ150	199+620,00	Скрапеж	Поток	Нема	Нема
ЈЦ151	199+310,00	Скрапеж	Поток	Има	Нема
ЈЦ152	199+080,00	Скрапеж	Пасковина	Има	Нема
<b>Деоница 2129 - Косјерић-Честобродица</b>					
ЈЦ153	198+250,00	Скрапеж	Добрињска р.	Има	Нема
ЈЦ154	195+120,00	Скрапеж	Поток	Има	Нема
ЈЦ155	194+680,00	Скрапеж	Поток	Има	Нема
ЈЦ156	193+660,00	Скрапеж	Поток	Нема	Нема
ЈЦ157	192+900,00	Скрапеж	Градња	Нема	Нема
ЈЦ158	191+590,00	Скрапеж	Поток	Нема	Нема
ЈЦ159	190+920,00	Скрапеж	Јаруга	Нема	Нема
ЈЦ160	190+840,00	Скрапеж	Ријека	Нема	Нема
ЈЦ161	188+770,00	Скрапеж	Поток	Нема	Нема
ЈЦ162	188+100,00	Скрапеж	Ненатковица	Нема	Нема
ЈЦ163	185+910,00	Скрапеж	Поток	Има	Има
<b>Деоница 2128 -Косјерић (Варда)-Косјерић (Варда)</b>					
ЈЦ164	183+380,00	Скрапеж	Кладороба	Има	Нема
<b>Деоница 2127 -Каона-Косјерић (Варда)</b>					
ЈЦ165	182+600,00	Скрапеж	Дубница	Има	Нема
ЈЦ166	180+230,00	Скрапеж	Кладороба	Нема	Нема

**Студија угрожености путева I и II реда од појаве поплава и бујичних токова у сливу Западне Мораве без Ибра**

Ознака локације	Стационажа локације	Слив	Ток	Нанос	Деформација
ЈЦ167	179+560,00	Скрапеж	Кладороба	Има	Нема
ЈЦ168	179+210,00	Скрапеж	Кладороба	Има	Нема
ЈЦ169	178+490,00	Скрапеж	Кладороба	Нема	Нема
ЈЦ170	178+050,00	Скрапеж	Кладороба	Нема	Нема
ЈЦ171	177+490,00	Скрапеж	Поток	Има	Нема
ЈЦ172	176+390,00	Скрапеж	Ражанска р.	Има	Нема
ЈЦ173	176+010,00	Скрапеж	Поток	Има	Нема
ЈЦ174	175+420,00	Скрапеж	Поток	Нема	Нема
ЈЦ175	175+140,00	Скрапеж	Поток	Нема	Нема
ЈЦ176	174+020,00	Скрапеж	Поток	Нема	Нема
ЈЦ177	173+190,00	Скрапеж	Дуги вир	Има	Нема
ЈЦ178	172+050,00	Скрапеж	Ражанска р.	Нема	Нема
ЈЦ179	170+450,00	Скрапеж	Поток	Нема	Нема
ЈЦ180	169+690,00	Скрапеж	Поток	Има	Нема
ЈЦ181	168+950,00	Скрапеж	Поток	Нема	Нема
ЈЦ182	168+670,00	Скрапеж	Поток	Нема	Нема
ЈЦ183	168+210,00	Скрапеж	Ражанска р.	Нема	Нема
<b>Деоница 2317 - Паковраце (Марковица) - Кратовска Стена</b>					
662	105+840,00	Западна Морава	Поток	Нема	Нема
663	098+520,00	Западна Морава	Поток	Нема	Нема
664	097+660,00	Западна Морава	Поток	Нема	Нема
<b>Деоница 2321 – Ужице – Бела земља</b>					
648	145+660,00	Западна Морава	Ђетиња	Нема	Нема
<b>Деоница 2131 – Пожега (Ариље) - Ариље</b>					
646	215+100,00	Моравица	Поток	Нема	Нема
645	216+800,00	Моравица	Лобића п.	Нема	Нема
647	211+340,00	Ђетиња	Ђетиња	Нема	Нема
644	221+060,00	Моравица	В.Рзав	Нема	Нема
<b>Деоница 2132 – Ариље - Прилике</b>					
641	228+380,00	Моравица	Поток	Има	Нема
638	238+060,00	Моравица	Поток	Има	Нема
637	240+380,00	Моравица	Рача	Нема	Нема
643	224+420,00	Моравица	Миротин п.	Нема	Нема
642	226+720,00	Моравица	Латвичка р.	Нема	Нема
640	233+380,00	Моравица	Поток	Нема	Нема
639	234+740,00	Моравица	Пањица	Има	Нема
<b>Деоница 2133 – Прилике – Ивањица (Гуча)</b>					
636	241+720,00	Моравица	Поток	Нема	Нема
635	243+280,00	Моравица	Грабовица	Нема	Нема
634	244+800,00	Моравица	Буковица	Има	Нема
<b>Деоница 3003 – Бук - Ушће</b>					
615	003+980,00	Моравица	Моравица	Нема	Нема
616	005+860,00	Моравица	Продански п.	Има	Нема
617	007+640,00	Моравица	Поток	Има	Нема
<b>Деоница 3001 – Ивањица – Ивањица (Каона)</b>					
606	001+380,00	Моравица	Ђудин п.	Има	Нема
<b>Деоница 0213401 – И00000вањица (Гуча)</b>					
605	249+140,00	Моравица	Глијечки п.	Нема	Нема
604	247+880,00	Моравица	Поток	Нема	Нема
<b>Деоница 2813 – Кремна (Тара) - граница СРБ/БиХ (Котроман)</b>					
573	144+460,00	Ђетиња	Братешина	Има	Нема
574	142+040,00	Ђетиња	Братешина	Нема	Нема
<b>Деоница 2811 – Сушица - Кремна</b>					

**Студија угрожености путева I и II реда од појаве поплава и бујичних токова у сливу Западне Мораве без Ибра**

Ознака локације	Стационажа локације	Слив	Ток	Нанос	Деформација
568	136+800,00	Ђетиња	Карачица	Нема	Нема
562	124+000,00	Ђетиња	Поток	Нема	Нема
566	128+140,00	Ђетиња	Сушица	Има	Нема
563	128+000,00	Ђетиња	Сушица	Има	Нема
564	127+100,00	Ђетиња	Сушица	Има	Нема
561	123+480,00	Ђетиња	Сушица	Има	Нема
560	121+540,00	Ђетиња	Сушица	Има	Нема
567	130+520,00	Ђетиња	В. Лучица	Нема	Нема
563	124+640,00	Ђетиња	Речица	Нема	Нема
Деоница 2320 – Пожега (Ариље) - Ужице					
520	139+200,00	Ђетиња	Поток	Има	Нема
523	131+100,00	Ђетиња	Поток	Има	Нема
524	129+080,00	Ђетиња	Смисловачки п.	Нема	Нема
522	132+680,00	Ђетиња	Дубоки п.	Има	Нема
521	134+920,00	Ђетиња	Турунчића п.	Има	Нема
525	127+540,00	Ђетиња	Поток	Нема	Нема

**Табела 14. Евидентиране локације на путној мрежи IIA категорије**

Ознака локације	Стационажа локације	Слив	Ток	Нанос	Деформација
Деоница 17710 - Горњи Милановац (Неваде)-Баре					
ЈЦ017	068+420,00	Чемерница	Деспотовица	Нема	Нема
ЈЦ018	069+370,00	Чемерница	Поток	Има	Нема
ЈЦ019	069+720,00	Чемерница	Јаруга	Нема	Има
ЈЦ020	070+730,00	Чемерница	Јаруга	Нема	Нема
ЈЦ021	071+080,00	Чемерница	Глоговац	Нема	Има
Деоница 17709 - Клатичево-Горњи Милановац					
ЈЦ023	068+170,00	Чемерница	Деспотовица	Нема	Нема
Деоница 17905-Дракчићи-Краљево (Јарчујак)					
ЈЦ073	055+470,00	Западна Морава	Таревића п.	Има	Има
ЈЦ074	053+320,00	Западна Морава	Мусина р.	Има	Нема
18105-Каона (Горњи Дубац)-Дракчићи					
ЈЦ075	051+240,00	Западна Морава	Буковичка р.	Нема	Нема
ЈЦ076	050+200,00	Западна Морава	Поток	Има	Нема
ЈЦ077	048+010,00	Западна Морава	Поток	Нема	Нема
ЈЦ078	047+570,00	Западна Морава	Поток	Нема	Нема
ЈЦ079	047+060,00	Западна Морава	Поток	Нема	Нема
ЈЦ080	046+750,00	Западна Морава	Поток	Нема	Нема
ЈЦ081	045+380,00	Западна Морава	Поток	Нема	Нема
ЈЦ082	044+970,00	Западна Морава	Роћевачка река	Нема	Нема
ЈЦ083	044+390,00	Западна Морава	Десна р.	Има	Нема
ЈЦ084	044+040,00	Западна Морава	Поток	Нема	Нема
ЈЦ085	043+470,00	Западна Морава	Поток	Има	Нема
ЈЦ086	043+190,00	Западна Морава	Поток	Нема	Нема
ЈЦ087	041+850,00	Западна Морава	Поток	Има	Нема
ЈЦ088	041+470,00	Западна Морава	Поток	Нема	Нема
ЈЦ089	041+310,00	Западна Морава	Поток	Нема	Нема
ЈЦ090	040+890,00	Западна Морава	Сенокос	Нема	Нема
ЈЦ091	040+270,00	Западна Морава	Поток	Има	Нема
ЈЦ092	039+630,00	Западна Морава	Ракића п.	Нема	Нема
ЈЦ093	038+780,00	Западна Морава	Поток	Има	Нема
ЈЦ094	038+390,00	Западна Морава	Поток	Има	Нема
ЈЦ095	038+200,00	Западна Морава	Мираића п.	Има	Нема
ЈЦ096	038+060,00	Западна Морава	Мираића п.	Нема	Нема

**Студија угрожености путева I и II реда од појаве поплава и бујичних токова у сливу Западне Мораве без Ибра**

Ознака локације	Стационажа локације	Слив	Ток	Нанос	Деформација
ЈЦ097	037+750,00	Западна Морава	Поток	Има	Нема
ЈЦ098	036+940,00	Западна Морава	Поток	Нема	Нема
ЈЦ099	036+540,00	Западна Морава	Поток	Има	Нема
ЈЦ100	036+290,00	Западна Морава	Поток	Нема	Нема
ЈЦ101	036+130,00	Западна Морава	Мираића п.	Има	Нема
<b>Деоница 18104 - Гуча (Каона)-Каона (Горњи Дубац)</b>					
ЈЦ102	033+150,00	Бјелица	Каонска р.	Нема	Нема
ЈЦ103	031+360,00	Бјелица	Каонска р.	Има	Нема
ЈЦ104	030+340,00	Бјелица	Поток	Нема	Нема
ЈЦ105	028+850,00	Бјелица	Поток	Нема	Нема
ЈЦ106	028+700,00	Бјелица	Горушица	Нема	Нема
ЈЦ107	028+190,00	Бјелица	Марица	Нема	Нема
ЈЦ108	027+110,00	Бјелица	Поток	Нема	Нема
ЈЦ109	026+380,00	Бјелица	Поток	Нема	Нема
ЈЦ110	025+860,00	Бјелица	Горушица	Има	Нема
ЈЦ111	024+620,00	Бјелица	Горушица	Има	Нема
ЈЦ112	022+970,00	Бјелица	Поток	Нема	Нема
ЈЦ113	022+690,00	Бјелица	Буковац	Има	Нема
ЈЦ114	020+270,00	Бјелица	Поток	Има	Нема
ЈЦ115	019+710,00	Бјелица	Поток	Нема	Нема
ЈЦ116	018+890,00	Бјелица	Поток	Има	Нема
ЈЦ117	018+380,00	Бјелица	Живица	Има	Нема
ЈЦ118	017+590,00	Бјелица	Поток	Нема	Нема
ЈЦ119	016+140,00	Бјелица	Бјелица	Нема	Нема
<b>Деоница 18002 - Гуча (Турица)-Гуча (Турица)</b>					
ЈЦ120	021+470,00	Бјелица	Поток	Нема	Нема
ЈЦ121	021+000,00	Бјелица	Поток	Нема	Нема
ЈЦ122	020+600,00	Бјелица	Поток	Нема	Нема
ЈЦ123	018+970,00	Бјелица	Бјелица	Нема	Нема
<b>Деоница 18001 - Чачак (Гуча)-Гуча (Турица)</b>					
ЈЦ124	016+570,00	Бјелица	Олибац	Нема	Нема
ЈЦ125	015+730,00	Бјелица	Поток	Нема	Нема
ЈЦ126	014+380,00	Бјелица	Врањица	Има	Нема
ЈЦ127	013+530,00	Бјелица	Буровски поток	Нема	Нема
ЈЦ128	009+360,00	Бјелица	Поток	Има	Нема
ЈЦ129	008+910,00	Бјелица	Поток	Има	Нема
ЈЦ130	006+560,00	Западна Морава	Поток	Има	Нема
<b>Деоница 17801 - Дивчибаре-Саставци</b>					
ЈЦ188	006+420,00	Западна Морава	Поток	Нема	Нема
ЈЦ189	006+590,00	Западна Морава	Поток	Нема	Нема
ЈЦ190	006+660,00	Западна Морава	Поток	Има	Нема
ЈЦ191	008+070,00	Западна Морава	Дивнића п.	Има	Нема
ЈЦ192	008+920,00	Западна Морава	Поток	Нема	Нема
ЈЦ193	010+050,00	Западна Морава	Беглук	Нема	Нема
ЈЦ194	011+060,00	Западна Морава	Поток	Нема	Нема
ЈЦ195	011+780,00	Западна Морава	Поток	Нема	Нема
ЈЦ196	012+710,00	Западна Морава	Љутореч	Нема	Нема
ЈЦ197	019+400,00	Скрапеж	Поток	Нема	Нема
ЈЦ198	020+000,00	Скрапеж	Поток	Нема	Нема
ЈЦ199	026+490,00	Скрапеж	Базовац	Нема	Нема
ЈЦ200	027+040,00	Скрапеж	Поток	Нема	Нема
ЈЦ201	027+460,00	Скрапеж	Мађерска р.	Има	Нема
<b>Деоница 17701 - Честобродица-Саставци</b>					

**Студија угрожености путева I и II реда од појаве поплава и бујичних токова у сливу Западне Мораве без Ибра**

Ознака локације	Стационарна локација	Слив	Ток	Нанос	Деформација
JЦ202	004+060,00	Скрапеж	Добрињска р.	Има	Нема
JЦ203	002+300,00	Скрапеж	Добрињска р.	Има	Нема
JЦ204	001+730,00	Скрапеж	Добрињска р.	Има	Нема
JЦ205	001+360,00	Скрапеж	Добрињска р.	Има	Нема
JЦ206	001+140,00	Скрапеж	Добрињска р.	Има	Нема
JЦ207	001+090,00	Скрапеж	Поток	Има	Нема
<b>Деоница 17702 - Саставци-Гојна Гора</b>					
JЦ208	005+980,00	Скрапеж	Добрињска р.	Има	Нема
JЦ209	006+420,00	Скрапеж	Поток	Има	Нема
JЦ210	006+860,00	Скрапеж	Поток	Нема	Нема
JЦ211	007+350,00	Скрапеж	Баденовац	Има	Нема
JЦ212	007+700,00	Скрапеж	Поток	Нема	Нема
JЦ213	007+910,00	Скрапеж	Поток	Нема	Нема
JЦ214	008+360,00	Скрапеж	Поток	Нема	Нема
JЦ215	009+180,00	Скрапеж	Јеличића п.	Нема	Нема
JЦ216	009+320,00	Скрапеж	Добрињска р.	Нема	Нема
JЦ217	010+020,00	Скрапеж	Поток	Има	Нема
JЦ218	010+170,00	Скрапеж	Добрињска р.	Нема	Нема
JЦ219	011+450,00	Скрапеж	Поток	Нема	Нема
JЦ220	013+650,00	Скрапеж	Поток	Нема	Нема
JЦ221	014+860,00	Скрапеж	Поток	Нема	Нема
<b>Деоница 17703 - Гојна Гора-Прањани</b>					
JЦ222	018+520,00	Западна Морава	Поток	Нема	Нема
JЦ223	019+480,00	Западна Морава	Ловница	Нема	Нема
JЦ224	024+720,00	Каменица	Поток	Нема	Нема
JЦ225	025+860,00	Каменица	Каменица	Има	Нема
JЦ226	026+320,00	Каменица	Поток	Нема	Нема
JЦ227	026+520,00	Каменица	Поток	Нема	Нема
JЦ228	027+180,00	Каменица	Поток	Има	Нема
JЦ229	027+900,00	Каменица	Пољски п.	Има	Нема
JЦ230	032+810,00	Чемерница	Плана	Нема	Нема
JЦ231	034+570,00	Чемерница	Смрдуша	Нема	Нема
<b>Деоница 17704 - Прањани-Брезна (Леучићи)</b>					
JЦ232	036+660,00	Чемерница	Чемерница	Нема	Нема
JЦ233	037+500,00	Чемерница	Поток	Нема	Нема
JЦ234	038+080,00	Чемерница	Стублински п.	Нема	Нема
<b>Деоница 17901 - Прањани-Трбушани</b>					
JЦ278	002+170,00	Чемерница	Поток	Има	Нема
JЦ279	002+310,00	Чемерница	Поток	Нема	Нема
JЦ280	002+390,00	Чемерница	Поток	Нема	Нема
JЦ281	003+800,00	Чемерница	Поток	Има	Нема
JЦ282	004+020,00	Чемерница	Поток	Има	Нема
JЦ283	004+080,00	Чемерница	Поток	Нема	Нема
JЦ284	004+740,00	Чемерница	Поток	Има	Нема
JЦ285	005+840,00	Чемерница	Плана	Има	Нема
JЦ286	006+060,00	Чемерница	Љубоводе	Има	Нема
JЦ287	006+110,00	Чемерница	Поток	Нема	Нема
JЦ288	008+280,00	Чемерница	Поток	Нема	Нема
JЦ289	008+350,00	Чемерница	Поток	Нема	Нема
JЦ290	009+020,00	Чемерница	Поток	Нема	Нема
JЦ291	009+100,00	Чемерница	Поток	Нема	Нема
JЦ292	009+200,00	Чемерница	Поток	Има	Нема
JЦ293	009+530,00	Чемерница	Поток	Има	Нема
JЦ294	010+480,00	Чемерница	Црни п.	Нема	Нема

**Студија угрожености путева I и II реда од појаве поплава и бујичних токова у сливу Западне Мораве без Ибра**

Ознака локације	Стационажа локације	Слив	Ток	Нанос	Деформација
ЈЦ295	010+770,00	Чемерница	Топлик	Има	Нема
ЈЦ296	012+400,00	Чемерница	Поток	Нема	Нема
ЈЦ297	015+460,00	Чемерница	Поток	Има	Има
ЈЦ298	015+980,00	Чемерница	Поток	Нема	Нема
<b>Деоница 17902 - Трбушани-Чачак (Љубић)</b>					
ЈЦ301	019+060,00	Западна Морава	Поток	Има	Нема
ЈЦ302	019+320,00	Западна Морава	Поток	Нема	Нема
ЈЦ303	019+440,00	Западна Морава	Поток	Нема	Нема
<b>Деоница 17704 - Прањани-Брезна (Леушићи)</b>					
ЈЦ305	040+870,00	Чемерница	Поток	Нема	Нема
ЈЦ306	042+870,00	Чемерница	Поток	Нема	Нема
<b>Деоница 17706 - Брезна (Срезојевци)-Берчићи (Лозањ)</b>					
ЈЦ307	045+750,00	Чемерница	Дреница	Нема	Нема
ЈЦ308	046+070,00	Чемерница	Кракаш	Нема	Нема
ЈЦ309	049+720,00	Чемерница	Ђурова р.	Нема	Нема
ЈЦ310	050+040,00	Чемерница	Поток	Има	Нема
ЈЦ311	050+290,00	Чемерница	Поток	Нема	Нема
ЈЦ312	050+410,00	Чемерница	поток	Нема	Нема
ЈЦ313	052+880,00	Чемерница	Дичина	Има	Нема
<b>Деоница 17712 - Берчићи (Озрем)-Таково (веза са А2)</b>					
ЈЦ328	053+830,00	Чемерница	Озремица	Има	Нема
ЈЦ329	055+270,00	Чемерница	Браникица	Има	Нема
ЈЦ330	057+700,00	Чемерница	Лесковица	Има	Нема
<b>Деоница 17713 - Таково (веза са А2)-Клатичево</b>					
ЈЦ332	060+720,00	Чемерница	Поток	Има	Нема
ЈЦ333	061+790,00	Чемерница	Поток	Нема	Нема
ЈЦ334	062+350,00	Чемерница	Поток	Нема	Нема
<b>Деоница 17709 - Клатичево-Горњи Милановац</b>					
ЈЦ335	063+030,00	Чемерница	Клатичевска р.	Има	Нема
<b>Деоница 17402 – Косјерић (Варда) - Варда</b>					
661	043+020,00	Скрапеж	Рековац	Нема	Нема
660	041+620,00	Скрапеж	Сеча р.	Има	Нема
658	040+580,00	Скрапеж	Сеча р.	Има	Нема
657	037+940,00	Скрапеж	Сеча р.	Нема	Нема
659	041+360,00	Скрапеж	Поток	Нема	Нема
656	037+680,00	Скрапеж	Скрапеж	Нема	Нема
<b>Деоница 17401 – Ужице (Каран) - Косјерић</b>					
655	032+240,00	Скрапеж	Градинац	Има	Нема
654	030+760,00	Скрапеж	Суви п.	Нема	Нема
652	017+320,00	Скрапеж	Лужница (Рибашевска р.)	Нема	Нема
651	016+960,00	Скрапеж	Гостиничка р. (Каранска р.)	Нема	Нема
653	018+140,00	Скрапеж	Симића р.	Нема	Нема
650	014+680,00	Скрапеж	Буковица	Има	Нема
649	010+980,00	Скрапеж	Дубоко	Нема	Нема
<b>Деоница 19702 – Бук - Куманица</b>					
622	042+900,00	Западна Морава	Моравица	Има	Нема
618	038+000,00	Моравица	Зарићка р.	Нема	Нема
620	040+080,00	Моравица	Робровички п.	Има	Нема
621	041+480,00	Моравица	Поток	Нема	Нема
619	038+320,00	Моравица	Ношница	Нема	Нема
<b>Деоница 19701 – Каона (Горњи Дубац) – Ивањица (Каона)</b>					

**Студија угрожености путева I и II реда од појаве поплава и бујичних токова у сливу Западне Мораве без Ибра**

Ознака локације	Стационажа локације	Слив	Ток	Нанос	Деформација
614	024+200,00	Моравица	Поток	Нема	Нема
613	023+580,00	Моравица	Керкешки п.	Има	Нема
612	024+820,00	Моравица	Лучка р.	Нема	Нема
611	025+960,00	Моравица	Бошњачки п.	Нема	Нема
610	026+700,00	Моравица	Поток	Има	Нема
609	027+380,00	Моравица	Лучка р.	Нема	Нема
608	033+000,00	Моравица	Лучка р.	Нема	Нема
607	033+380,00	Моравица	Моравица	Нема	Нема
<b>Деоница 18003 – Гуча (Каона) - Ивањица (Гуча)</b>					
588	022+940,00	Бјелица	Рћанска р.	Има	Нема
589	027+660,00	Бјелица	Поток	Има	Нема
590	028+700,00	Бјелица	Добрица	Нема	Нема
591	029+580,00	Бјелица	Јанковића п.	Има	Нема
592	029+840,00	Бјелица	Бели п.	Има	Нема
593	030+340,00	Бјелица	Матнички п.	Има	Нема
594	031+640,00	Бјелица	Поток	Има	Нема
595	032+400,00	Бјелица	Поток	Има	Нема
598	042+740,00	Моравица	Поток	Има	Нема
597	041+580,00	Моравица	Поток	Има	Нема
599	043+500,00	Моравица	Поток	Има	Нема
600	044+300,00	Моравица	Поток	Има	Нема
596	041+080,00	Моравица	Рашчићка р.	Има	Нема
602	046+140,00	Моравица	Марина р.	Има	Нема
601	045+260,00	Моравица	Поток	Има	Нема
603	046+620,00	Моравица	Моравица	Има	Нема
<b>Деоница 17301 – Кремна - Дубци</b>					
581	012+720,00	Ђетиња	Поток	Нема	Нема
580	009+980,00	Ђетиња	Врело	Нема	Нема
578	004+080,00	Ђетиња	Раковица	Нема	Нема
579	008+140,00	Ђетиња	Поток	Нема	Нема
575	001+580,00	Ђетиња	Поток	Има	Нема
576	002+780,00	Ђетиња	Карачица	Има	Нема
577	004+000,00	Ђетиња	Ђетиња	Има	Нема
<b>Деоница 17007 – Калуђерске Баре - Кремна (Тара)</b>					
571	094+020,00	Ђетиња	Поток	Има	Нема
570	095+340,00	Ђетиња	Коњска р.	Има	Нема
572	095+200,00	Ђетиња	Поток	Има	Нема
569	095+840,00	Ђетиња	Братешина	Има	Нема
<b>Деоница 19503 – Трнава (Љубиш) - Доњи Љубиш</b>					
557	027+400,00	Моравица	Катушница	Има	Нема
558	030+680,00	Моравица	Поток	Нема	Има
<b>Деоница 19502 – Трнава (Сирогојно) - Трнава (Љубиш)</b>					
556	022+200,00	Моравица	Поток	Нема	Нема
<b>Деоница 19501 – Бела Земља - Трнава (Сирогојно)</b>					
555	017+320,00	Моравица	Приштавица	Има	Нема
<b>Деоница 19504 – Доњи Љубиш - Јасеново</b>					
550	044+060,00	Моравица	Поток	Нема	Нема
551	046+000,00	Моравица	Бела р.	Има	Нема
552	047+060,00	Моравица	Поток	Има	Нема
549	038+340,00	Моравица	Љубишница	Нема	Нема
<b>Деоница 19602 – Ариље - Чубраци</b>					
542	020+800,00	Моравица	Поток	Нема	Нема
543	025+180,00	Моравица	Гривска р.	Има	Нема



**Студија угрожености путева I и II реда од појаве поплава и бујичних токова у сливу Западне Мораве без Ибра**

Ознака локације	Стационажа локације	Слив	Ток	Нанос	Деформација
544	031+700,00	Моравица	Зеба	Нема	Нема
545	033+780,00	Моравица	Поток	Нема	Нема
541	017+400,00	Моравица	М. Рзав	Има	Нема
548	047+880,00	Моравица	В.Рзав	Има	Нема
547	047+380,00	Моравица	Поток	Нема	Нема
546	046+980,00	Моравица	Поток	Нема	Нема
Деоница 19601 – Лис - Ариље					
539	009+440,00	Моравица	Поток	Има	Нема
538	005+000,00	Моравица	Поток	Има	Нема
537	004+800,00	Моравица	Поток	Има	Има
536	000+140,00	Моравица	Бјелица	Има	Нема
540	011+320,00	Западна Морава	Моравица	Има	Нема
Деоница 18001 – Чачак (Гуча) - Гуча (Турица)					
535	17+280,00	Бјелица	Поток	Има	Нема
Деоница 18103 – Лис - Гуча (Турица)					
533	013+300,00	Бјелица	Тијањска р.	Нема	Нема
534	015+180,00	Бјелица	Поток	Нема	Нема
Деоница 18102 – Лучани - Лис					
530	004+280,00	Бјелица	Поток	Нема	Нема
528	002+140,00	Бјелица	Поток	Нема	Нема
532	009+020,00	Бјелица	Река	Има	Нема
527	001+380,00	Западна Морава	Бјелица	Нема	Нема
531	005+480,00	Западна Морава	Бјелица	Има	Нема
Деоница 18101 – Кратовска Стена - Лучани					
526	000+320,00	Велика Морава	3. Морава	Има	Нема

**Табела 15. Евидентиране локације на путној мрежи IIБ категорије**

Ознака локације	Стационажа локације	Слив	Ток	Нанос	Деформација
Деоница 35501-Гојна Гора-Чачак (Љубић)					
ЈЦ263	028+480,00	Западна Морава	Поток	Нема	Нема
ЈЦ264	026+510,00	Западна Морава	Поток	Има	Нема
ЈЦ265	024+250,00	Западна Морава	Поток	Има	Нема
ЈЦ266	021+960,00	Западна Морава	Поток	Има	Нема
ЈЦ267	020+910,00	Западна Морава	Поток	Нема	Нема
ЈЦ268	020+210,00	Западна Морава	Поток	Нема	Нема
ЈЦ269	019+240,00	Западна Морава	Поток	Нема	Нема
ЈЦ270	018+750,00	Западна Морава	Грабовац	Има	Нема
ЈЦ271	017+780,00	Западна Морава	Каменица	Има	Нема
ЈЦ272	015+930,00	Западна Морава	Поток	Има	Нема
ЈЦ273	015+860,00	Западна Морава	Поток	Нема	Нема
ЈЦ274	015+720,00	Западна Морава	Буковац	Нема	Нема
ЈЦ275	013+900,00	Западна Морава	Поток	Нема	Нема
ЈЦ276	013+280,00	Западна Морава	Поток	Нема	Нема
ЈЦ277	012+410,00	Западна Морава	Поток	Нема	Нема
Деоница 35603 - Брезна (Срезојевци)-Трбушани					
ЈЦ299	050+320,00	Чемерница	Чемерница	Има	Нема
ЈЦ300	048+530,00	Чемерница	Горевница	Има	Нема
ЈЦ304	048+410,00	Чемерница	Воденични јаз	Нема	Нема
Деоница 35901-Берчићи (Лозањ)-Горњи Бањани					
ЈЦ314	001+210,00	Чемерница	Поток	Нема	Нема
ЈЦ315	001+730,00	Чемерница	Поток	Нема	Нема
ЈЦ316	002+050,00	Чемерница	Поток	Нема	Нема
ЈЦ317	002+360,00	Чемерница	Поток	Нема	Нема

**Студија угрожености путева I и II реда од појаве поплава и бујичних токова у сливу Западне Мораве без Ибра**

Ознака локације	Стационажа локације	Слив	Ток	Нанос	Деформација
JЦ318	002+790,00	Чемерница	Поток	Има	Нема
JЦ319	003+360,00	Чемерница	Поток	Има	Нема
JЦ320	004+140,00	Чемерница	Поток	Има	Нема
JЦ321	005+340,00	Чемерница	Поток	Има	Нема
JЦ322	006+150,00	Чемерница	Поток	Нема	Нема
JЦ323	006+940,00	Чемерница	Поток	Нема	Нема
JЦ324	007+720,00	Чемерница	Поток	Има	Нема
JЦ325	008+060,00	Чемерница	Дичина	Нема	Нема
<b>Деоница 35702-Кадина Лука (Ба)-Берчићи (Озрем)</b>					
JЦ326	021+240,00	Чемерница	Брусница	Нема	Нема
JЦ327	022+330,00	Чемерница	Поток	Има	Нема
<b>Деоница 36001-Дићи-Љутовница</b>					
JЦ336	020+720,00	Чемерница	Поток	Нема	Нема
JЦ337	020+470,00	Чемерница	Калудра	Нема	Нема
<b>Деоница 40901 – Куманица - Глеђица</b>					
629	002+980,00	Западна Морава	Моравица	Нема	Нема
628	002+320,00	Западна Морава	Моравица	Нема	Нема
625	001+400,00	Западна Морава	Моравица	Нема	Нема
627	002+200,00	Западна Морава	Моравица	Нема	Нема
624	001+100,00	Западна Морава	Моравица	Нема	Нема
626	001+920,00	Западна Морава	Моравица	Нема	Нема
623	000+060,00	Моравица	Вуковића п.	Нема	Нема
630	003+080,00	Моравица	Поток	Нема	Нема
631	004+020,00	Моравица	Поток	Нема	Нема
632	006+120,00	Моравица	Луковски п.	Има	Нема
633	007+580,00	Моравица	Поток	Има	Нема

## 6. ПРОЦЕНА РИЗИКА ОД ПОПЛАВА

---

### 6.1. Историјски осврт и учесталост регистрованих бујичних поплава

Поплаве у сливу Западне Мораве су честа појава, њихове последице по становништво и материјална добра све су израженије. Управо зато, морају бити детаљно анализирани и извршена процена угрожености територије овом природном непогодом. Овај хидролошки феномен на територији слива јавља се готово сваке године узрокујући значајне материјалне штете на пољопривредним површинама и насељима, индустријској, стамбеној и саобраћајној инфраструктури. У сливу Западне Мораве поплаве са катастрофалним последицама јављају су се у просеку сваке шесте године. Највиши водостаји и највеће штете забележене су у мају 1965. године.

1896

Дошло је до изливања Скрапежа, Западне Мораве и Ђетиње, тако да је цело Пожешко поље било под водом. Поплава је била узрокована чувеним изливањем Дрине, познатим као „велики поводањ“, када је код Вишеграда ниво реке порастао је за 17 m, проток је био  $9.540 \text{ m}^3/\text{s}$ , а брзина  $17,9 \text{ km/h}$ .

1910

Поплава је била узрокована комбинацијом обилних падавина и наглог топљења снега. Према извештају „Политике“ од 7.4. односно 8.4.1910. године: „Пожега. Киша свуда пада. Реке нагло надолазе. Морава је јутрос надошла за 150 cm. Вода је код Скеле однела пут. Скрапеж се излио из Корита. Саобраћај са Чачком прекинут.“ ... „Ужице. Услед наглог топљења снега, речице јако надолазе. Ђетиња се излила из корита и поплавила један део вароши. Морава нагло долази. На водомеру код Чачка износи 2,70 m. Јутрос је надошла за 79 cm. Киша непрестано пада.“...

1926

У јуну је просечна сума падавина била 150 mm. У јулу је већ засићено земљиште примило још 220 mm. У ноћи између 5. и 6. јула излиле су се Моравица, Ђетиња и Скрапеж. Водостај Ђетиње је најпре порастао на 270 cm (7. јула), а потом после пет дана опао до 50 cm. Село Горобиле је највише страдало. Недељу дана касније, 14. јула, интензивне падавине довеле су до новог пораста водостаја. Ђетиња је поплавила део Ужица, а Скрапеж цело Пожешко поље. На путу Пожега – Ужице саобраћај је морао бити прекинут. Западна Морава се излила у околини Краљева.

1965

Пролећне кише и отапање снега изазвали су пораст водостаја и изливања већ у марту, али се главни поплазни талас који донео апсолутна максимуме на свим хидрометријским станицама на 3. Морави, Голијској Моравици и Скрапежу образовао се у мају.

У Чачку је тог месеца пало 100 mm кише, у Краљеву 89 mm, у Крушевцу 76 mm. За 24 сата нивои воде су порасли за 189 cm у Трстенику, 253 cm у Чачку, 303 cm на Гугаљском мосту.

Апсолутно највиши нивои водостаја забележени су 13. маја (Трстеник, 490 cm; Чачак, 460 cm; Гугаљски мост, 640 cm; Ариље, 395 cm; Ивањица, 500 cm; Косјерић, 290 cm; Пожега, 380 cm).

Мајске поплаве захватиле су све општине у долини Западне Мораве. Становништво је спашавано хеликоптерима, евакуисано је преко 200 људи, жена и деце.

Под налетом бујица земљани део бране у Овчар бањи није издржао што је довело до изливања језерске воде и угрожавања бране у Међувршју. Поплавни талас је прелио брану, али је она ипак одолела налету воде, што је спасило Чачак од катастрофе. Оштећене су ХЕ Овчар бања, Међувршје, брана Парменац, као и 80% канала хидросистема за наводњавање.

Од Трстеника до Сталаћа река је достигала ширину од 4 km плавећи 10.000 ha и велики број села. Ђетиња се излила на 400 ha Ужичке котлине и угрозила део града. Скрапеж је поплавио Косјерић и Пожегу и око 400 ha ових општина. Моравица је на више места пробила насипе, порушила обалу плавећи 1500 ha. Штете су нанеле и мање притоке Каменица, Белица, Чемерница, Дичина, Расина.

1975

Јун - Поплаве су захватиле Краљевачку котлину, горњи ток Скрапежа и слив Расине.

18. јуна је услед великог невремена праћеног кишом, надошла је Мусина река и Рибнички поток. Уски пропуст на мосту у Адранима није могао да пропусти сву воду набујале Мусине реке, те су готово све куће остале под водом.

По сведочењу мештанина (Политика 20/6/75): „Пред поноћ се зачула страшна тутњава, земља је задрхтала, сви смо поскакали из постеља и појурили у двориште, одједном нас је захватио огроман талас ледене воде. Мусина река је нарасла неколико метара и просто нас прегазила. Све нам је однела.”

Седам дана касније Адрани су поново страдали, као и Грдица, Мрсаћ, Самаила, Дракчићи, Врдила, Рочевићи.

После нових пљускова, од 26. јуна, надошли су горњи ток Скрапежа, Мионичка река и Кладороба. За само пет сати, 1000 ha земљишта је потопљено. Поплављена је половина села у општини Косјерић. У самом Косјерићу вода је продрла у преко 30 кућа, као и погоне предузећа "Скрапеж", "Елкок", "Град", магацине земљорадничке задруге, фабрику обојеног црепа "Кофинекс", хладњачу предузећа "Повлен" и обућарско предузеће "Мода". Поплављен је део пута Косјерић – Ваљево, код Ражане. Угрожен је железнички насип и мост на прузи Београд – Бар. Уништено је неколико десетина мостова.

У Општини Крушевац – Кобиљска река, десна притока Расине направила је праву пустош у селима Станце, Кобиље, Велике Головоде, носећи све пред собом. Слично је било и у долини Рибарске реке која је пресекла пут Крушевац – Рибарска бања и прекинула саобраћај на њему.

Новембар - Поплаве које су задесиле Ужице и читаво подручје општине 18 и 19 новембра, 1975. по свом обиму и тежини последица највеће су у другој половини XX века. Због великих кишних падавина дошло је до наглог пораста водостаја реке Ђетиње и Лужнице и других водних токова на подручју општине Ужице. Водостај Ђетиње у односу на 1965. годину, када су такође забележене велике поплаве, био је виши за 50 cm у Турици, а за 90 cm у Великом парку. Многе стамбене зграде и привредни објекти у граду нашли су се под водом. У Турици је био поплавлjen градски водовод, па је град остао без воде, а у појединим деловима града дошло је до прекида струје. Пољопривреда је такође

претрпела велике штете јер је поред корита, низводно од Севојна до Пожеге поплављено стотину хектара најплодније земље.

2009

У новембру 2009. године, после више од двадесет година велике поплаве су задесиле општине у горњем сливу Западне Мораве. У ноћи између 6. и 7. новембра на град Ужице сручила се права бујица воде, према проценама од око  $130 \text{ m}^3/\text{s}$ , пошто је претходно више од двадесет сати непрекидно у овом крају падала киша јаког интензитета. Ова поплава је изазвана великом кишом (према прелиминарним подацима  $56 \text{ l/m}^2$  у ужичком крају), јаког интензитета, и проузроковала брз пролазак врха поплавног таласа. У Ужицу је потпуно уништена Улица 1300. каплара, вода је однела асфалт. Оштећено је двадесетак кућа и ресторана на обе стране Ђетиње. У насељу Турица доња зона је претворена у језеро. Потопљен је стадион, а висина воде је била 1,5 m. У Пожешком крају најгоре су прошла сеоска подручја где је десетине хектара плодних ораница биле под водом. Поред Ужица, поплава је било и у Мокрој гори, косјерићком и ариљском крају. Тренутно подаци о измереним максималним протицајима и водостајима на Ђетињи и Великом Рзаву нису доступни, тако да не можемо сада рећи које су вероватноће појаве ове поплаве, то јест да ли су то хиљадугодишње, стогодишње, педесетогодишње воде, итд.

2010

Бујица настала изливањем Уримовачког и Коштичког потока захватила је уже градско језгро Ужица и изазвала плављење мноштва објеката.

2013

У мају 2013. године подручје МЗ Гостиница, Рибашевина, Каран, Луново Село, Трнава и Дубоко захватило је јако олујно невреме које је изазвало бујице. Оштећено је око 80 km локалних путева, прекинут саобраћај на 21 путном правцу и угрожено 98 домаћинстава. Штете су забележена на површини које представља 4% подручја града Ужица.

2014

У периоду од априла до септембра 2014. године забележене су падавине у распону од 125 до  $230 \text{ mm/m}^2$  што је у односу на тридесетогодишњи просек више за 125% до 290%. Процењује се да је на територији града у овом периоду пало између  $3100 - 3600 \text{ mm/m}^2$  што је више у односу на годишњи просек. Највеће падавине забележене су у сливу Ђетиње и Црног Рзава, а затим у сливу Великог Рзава и Лужнице. Међутим, главни проблем није у количини падавина већ у интензитету, јер су се падавине остваривале у релативно кратком периоду што је за последицу имало бујице великог интензитета које су изазивале штете. Причињена је штета на стамбеним објектима (101); пословним објектима (14), помоћним објектима (9), потпорним зидовима (16), путним правцима (135), комуналној инфраструктури (12) и на водотоковима (20). У највећем броју случајева штета је изазавана дејством бујица (146), затим од клизишта и одрона (130) и од поплава (10).

Април - Због обилних падавина од 24.- 25. априла 2014. године, дошло је до наглог пораста реке Ђетиње у целом току. Предузете су мере на постављању заштитног бедема на најугроженијем делу водотока кроз градско језгро. Дошло је до изливања Ђетиње и Великог Рзава. Последице поплава настале су на путној инфраструктури, објектима и пољопривреди. Дошло је до појаве

клизишта на подручју месних заједница: Вољујац, Кремна, Врутци, Биоска, Равни, Скржути, Никојевићи, Дрежник, Крвавци, Горјани и Злакуса.

Мај - Проглашена ванредна ситуација од 14. маја 2014. до 24. маја 2014. Непрекидне и обилне кишне падавине, количине 150-180 l/m<sup>2</sup> праћене јаким олујним ветром у мају 2014. године, проузроковале су бујичне поплаве и изливање водотокова првог реда, одроне, клизишта и хаварије на електроенергетској, телекомуникационој, гасној, путној инфраструктури на грађевинским стамбеним и помоћним објектима. Бујични водотоци другог реда су такође проузроковали штете на путевима, мостовима, пољопривредном земљишту, угрозили и поплавили многе стамбене и помоћне објекте и проузроковали клизишта и одроне. Услед обилних падавина и поплава, због појаве клизишта и одрона, оштећених и уништених мостова и путева, саобраћај је био у прекиду на Ибарској магистрали у Брезовици на Лукића мосту због одрона, у Млаковцу због изливања Деспотовице, на регионалним путевима због одрона и бујичних наноса, а на појединим деоницама саобраћај се обављао наизменично једном коловозном траком. Због оштећења локалног пута одсечено насеље Полом, због срушеног моста, део насеља Бољковци, због оштећеног моста на реци Дичини, део Брђана. Укупно је оштећено 152 km локалних и некатегорисаних путева и 31 мост.

Јул - 25.07.2014.године у периоду од 15:15 до 16:45 часова на ужем подручју града Ужица пало је око 80 литара кише по m<sup>2</sup>. Излио се Глуваћи поток због зачепљења великом количином наноса и дрвећа. На подручју града у преко 30 објеката дошло је до продора воде у подрумске и приземне просторије. Забележена су велика оштећења на саобраћајницама посебно у Београдској улици и улици Марије Маге Магазиновић, као и на комуналној инфраструктури. Причињене су штете и на другим деловима територије посебно у рејону Љубања.

31.07.2014.године у касним вечерњим сатима дошло је до веома обилних падавина на подручју Лужничке долине посебно на територији Карана и Луновог Села. При томе је дошло до продора воде у неколико објеката и до штете на имовини.

Август - 07.08.2014.године у току ноћи и у јутарњим сатима због обилних падавина и бујица које су изазвале запушење пропуста и потока дошло је до продора воде у објекте и плављења на подручју месних заједница Крвавци, Злакуса, Горјани.

Септембар - 04.09.2014.године дошло је до обилних падавина на делу територије града Ужица који чине подручја МЗ Скржути, Никојевићи, Равни, Дрежник. Било је штете и на ужем градском подручју због запушења пропуста.

2016

Дана 06.03.2016.године услед обилних падавина дошло је до изливања реке Ђетиње и појаве бујица и поплава на водотокима II реда у јужном делу територије града Ужица. Доток реке Ђетиње износио је 50-70 m<sup>3</sup>/s што је довело до изливања у центру Биоске, али без озбиљних последица. Река Ђетиња се излила на делу Севојна на локацији Бојовића воденица, што је довело до плављење пословних објеката, на локацији Рујевац (угрожено 1 домаћинство), на локацији Крвавци - угрожен 1 стамбени и 1 пословни објекат. Због високог водостаја реке Ђетиње пропусти испод пруге Београд-Бар су испуњени водом и дошло је до прекида сабраћаја према Рујевцу. У 23:00 часова је проглашена ванредна одбрана од поплава на реци Ђетињи. Услед

јаке бујице (Шуњеварски поток) у МЗ Злакуса дошло је до плављења 7 објеката. Дошло је и до изливања реке Ђетиње на пољопривредне површине у великом обиму. Ономогућен је саобраћај кроз пролазе испод пруге. Дошло је до изливања свих водотока II реда који се уливају у реку Ђетињу. Поплављено је 6 објеката у МЗ Поточање и МЗ Крвавци. Угрожени су објекти у Шарганској улици у Турици. Туричко поље је поплављено, укључујући и рени бунаре за алтернативно снабдевање водом за пиће.

07.03. Пожега је осванула опасана водом услед изливања Ђетиње, Моравице и Скрапежа. У селу Прилипац излила се Краваричка река и поплавилa три куће. У Горобилју, Пилатовићима, Гугљу и другим селима у пожешкој котлини под водом је на стотине хектара земље.

Киша је у бајинобаштанском крају покренула више клизишта, а једно од њих је у месту Царевац где се брдо одвалило на магистрални пут Ужице – Љубовија. Неколико километара даље вода је однела алтернативни насип, направљен 2014. после мајских поплава.

## **6.2. Категоризација прелаза и деоница према угрожености**

Путеви I и II реда на истраживаном подручју (део слива Западне Мораве без Ибра) угрожени су бујичним поплавама. Опште карактеристике бујичних водотокова на истраживаном подручју су неуређеност и забрињавајуће еколошко стање њихових корита. Она су обрасла бујном вегетацијом, у њих се одлаже чврст отпад и стварају дивље депоније, што представља природне препреке за протицај великих вода услед редукције пропусне моћи хидрографске мреже. Поред тога, ерозиони потенцијал слива Западне Мораве и њених притока, утиче на интензивну продукцију, транспорт и депоновање наноса, што је уочљиво на деоницама речних токова у долинама где су најмањи падови и најмањи транспортни капацитет, а управо ту су изграђени путеви I и II реда. Нарочито су угрожене локације на којима долази до укрштања водотокова и саобраћајница.

## **6.3. Избор методе за одређивање категорије угрожености деонице и прелаза**

За потребе реализације предметног пројекта креирана је методологија за оцену ризика, у складу са одговарајућим критеријумима, с обзиром да официјелна методологија није дефинисана законским прописима нити респектабилном стручном литературом. Тренутно, не постоји опште прихваћена методологија за картирање ризика и одређивање категорије угрожености деонице и прелаза. Током реализације овог пројекта и оцене угрожености путева I и II реда, као и прелаза, коришћена је методологија оцењивања (бодовања) на основу три доминантна критеријума. Критеријуми за оцену угрожености путева од бујичних поплава заснивају се на хидролошким карактеристикама (максимални протицај одређене вероватноће појаве), хидрауличким карактеристикама (површина попречног пресека пропуста или мостовског отвора; површина попречног пресека речног корита непосредно низводно и узводно од пропуста или моста; коефицијент рапавости услед већег или мањег присуства вегетације; засутоност корита, пропуста и мостова ерозионим материјалом) и антропогеним утицајима (дивље депоније у речним коритима и у зонама пропуста). Критеријуму који су коришћени су:

- Специфичан отицај велике воде, вероватноће појаве  $p=1\%$ ;
- Површина попречног пресека пропуста или мостовског отвора, у зони укрштања путева I и II реда са водотоковима;

- Процена обраслости речног (поточног) корита у зони укрштања са путевима I и II реда; процена засутости наносом и комуналним отпадом.

Категорије угрожености су подељене према табели 16. на четири категорије, односно, нивоа ризика, у складу са припадајућим бодовима који су додељени према три наведена критеријума.

*Табела 16. Категорије угрожености (ризика)*

Категорије угрожености	Ниво ризика	Број поена
I Категорија угрожености	Веома висок ризик	100-81
II Категорија угрожености	Висок ризик	80-50
III Категорија угрожености	Умерен ризик	49-30
IV Категорија угрожености	Низак ризик	30 <

### 6.3.1. Опис методе

За добијање категорије угрожености коришћена су три критеријума. Први од критеријума је хидролошка анализа велики вода. Хидролошка анализа велики вода је рађена на основу вероватноће појаве  $Q_{\max(1\%)}$  односно повратни период од 100 година, коришћењем комбиноване методе, која има два основна сегмента:

- SCS поступак за раздвајање ефективних падавина  $P_e$  (формирају директан отицај) од укупних (брutto падавина  $P_{br}$ );
- теорију синтетичког јединичног хидрограма за детерминисање вршне ординате јединичног отицаја  $q_{\max}$ .

Према добијеним протицајима за истраживане деонице и пропусте, вршена је расподела поена на основу 4 категорије према специфичном протицају, дато у табели 17.

*Табела 17. Одређивање ризика у зависности од специфичног протицаја*

Специфични протицај $q_{\max} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$	Број поена
до 0,5	10
0,5 – 1,0	15
1,0 – 2,0	25
$>2,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$	35

Други критеријум се односи на анализу пропусне моћи пропуста и отвора мостова на путевима I и II реда. Оцена овог критеријума је рађена на основу површине попречног пресека отвора пропуста и мостова, која је процењена на терену и класификована у три категорије, према табели 18.

*Табела 18. Одређивање ризика у зависности од површине пропуста*

Површина отвора пропуста	Број поена
до $1,0 \text{ m}^2$	30
$1,0 \text{ m}^2 - 4,0 \text{ m}^2$	20
$> 4,0 \text{ m}^2$	10

Трећи критеријум се односи на оцену количине наноса, вегетације и отпада у зони укрштања путева I и II са водотоковима, на основу детаног теренског истраживања. Према овом критеријуму, број поена се додељује на основу три категорије, приказане у табели 19.



Табела 19. Одређивање ризика у зависности од количине наноса и вегетације у зони пропуста

Количина наноса и вегетације у зони пропуста	Број поена
Обрасло вегетацијом и засуто наносом	30
Присутна количина наноса без вегетације	10
У зони порпуста нема вегетације и наноса	5

#### 6.4. Анализа података који се односе на угрожена места

Локације (места) на којима долази до укрштања питева I и II реда и водотокова, разврстане у 4 нивоа ризика: врло висок, висок, умерен и низак (табела 20).

Табела 20. Број угрожених локација у односу на ниво ризика

Ниво ризика	Број угрожених локација
врло висок	15
висок	401
умерен	50
низак	3

Видимо да је укупно 416 локација под високим и врло високим ризиком од бујичних поплава. Док је умерени ризик заступљен на 50, а низак ризик на свега 3 локације. У овој табели није било могуће да се прикаже колика дужина путева је угрожена бујичним поплавама.

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 наиласка поплавног таласа, пропуст би вероватно био оштећен, пут прекинут и слично.

Посебан ризик представљају локација на којима корито тока нема довољну пропусну моћ, водоток протиче непосредно уз ивицу пута, услед чега прети опасност од плављења путне мреже, као и локалитети на којима је услед меандрирања тока корито усмерен управно на пут, или ток прелива преко пута, услед чега долази до поткопавања обале и претње да пут буде однет. У бази података<sup>35</sup> су пописане локације са описом стања на терену.

<sup>35</sup> Списак локација у електронском облику: Lokacije\_ZM\_baza.xlsx, Lokacije\_ZM.shp

## 7. ПРЕДЛОГ МЕРА ЗАШТИТЕ

---

На истражном подручју Западне Мораве, густа мрежа бујичних токова због својих карактеристика и природе представљају сталну опасност по путну инфраструктуру. Бујични токови и бујичне поплаве се јављају као последица ерозије земљишта у сливовима. Имајући све то у виду путна привреда мора да предузме мере и радове да се та опасност смањи или потпуно елиминише.

Због карактеристика бујичних токова одбрана од бујичних поплава се разликује од одбране од поплава великих река. Једини начин одбране од бујичних поплава је превенција. Превенција се састоји у контроли ерозионих и бујичних процеса у сливовима што се постиже сталним извођењем противерозионих радова у сливу и хидрографској мрежи бујичног тока, односно интегралним уређењем сливова. Заштита од ерозије и одбрана од бујичних поплава су према Закону о водама Републике Србије у надлежности локалних самоуправа.

Према Закону о водама Републике Србије, токови I реда, Каменица, Бјелица, Ђетиња, Чемерница, Скрапеж, Моравица су у систему одбране и надлежности Републичке дирекције за воде и ЈВП „Србијаводе“, ВПЦ „Морава“. Одбрана од поплава ових токова се углавном своди на изградњу насипа у доњем делу слива и ретензија у средњим и горњим деловима слива.

Кад је одбрана од бујичних поплава у питању као најекономичније и најцелисходније решење показало се интегрално уређење целог слива бујичног тока. То практично значи да се изврше они противерозиони радови (биолошки, биотехнички и технички) којима би се уједно отклониле садашње и предупредиле будуће штете од ерозије, а у исто време би се знатно променили хидролошки услови у сливу, смањила би се могућност нагле концентрације вода и директног отицања, што би довело до знатног смањења шпицева поплавних таласа и тиме би се спречиле бујичне поплаве. Услед тога би произашли и други корисни ефекти противерозионих радова и интегралног уређења слива, као што су смањење продукције и транспорта ерозионог наноса, повећање биљне производње, повећање корисне воде за водоснабдевање, наводњавање, индустрију, рекреацију итд.

Имајући у виду да су за ерозију и бујичне поплаве одговорне локалне самоуправе, ЈП „Путеви Србије“ треба тесно да сарађује са њима у решавању проблема ерозије и бујичних поплава. Ако би свака општина на овом делу сливу Западне Мораве донела напред поменута два плана, План издвајања ерозионих подручја и Оперативни план одбране од бујичних поплава на својој територији, ако би те планове спроводила у пуној мери, од тога би поред осталих велике користи имала и путна привреда. Зато је то прилика да путна привреда поред осталог ангажовања на одбрани од бујичних поплава 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 Западне Мораве 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.

## 7.1. Скуп превентивних мера заштите

У складу са уоченим природним карактеристикама дела слива Западне Мораве, анализом израђених подлога, анализом расположиве техничке документације, као и непосредним обиласком терена, детерминисане су основне смернице за противерозионо уређење. Оне садрже следеће сегменте:

- побољшање инфилтрационо-ретенционих карактеристика земљишта на нагибима подизањем нових шумских култура и применом биотехничких мера;
- изградњом попречних објеката у мањим притокама, у циљу спречавање дубинских ерозионих процеса у кориту бујичних токова, заустављања наноса, стабилизације корита и обала;
- примена административних мера (забране и препоруке), на основу одговарајуће планске документације (Планови за проглашење ерозионих подручја и Планови за одбрану од бујичних поплава).

У оквиру Студије предлажу се радови, мере и забране у сливу, које би требало предузети на санацији ерозионих процеса у делу слива Западне Мораве као превентивне мере на заштити путне мреже. Предлажу се следећи радови:

- Биолошки радови;
- Биотехнички радови;
- Технички радови и
- Административне мере и забране

Идејним решењем, Пројектом за грађевинску дозволу и Пројектом за извођење (Закон о планирању и изградњи, „Службени гласник РС“, број 72/2009, 81/2009, 64/2010-УС и 24/2011, 121/2012, 42/2013-УС, 50/2013-УС, 93/2013-УС, 132/2014 и 145/2014-исправка) треба дати детаљна техничка решења за угрожене локалитете, примењујући предложене радове, мере и забране из ове Студије.

### 7.1.1. Биолошки радови

У оквиру биолошких радова се издваја противерозионо пошумљавање и затрављивање. Заштитна улога вегетације се састоји у покривању земљишта надземним деловима који непосредно примају на себе удар кишних капи, као иницијалну фазу плувијалне ерозије. Вредновање оствареног степена заштите полази од констатације да је угрожена падина мање подложна деструктивном дејству ерозионих процеса уколико се успостави било какав засад.

Формирани противерозиони засади првих неколико година делују као физичка баријера, смањују брзину воде која се слива низ падину и заустављају значајан део покренутог ерозионог материјала. Поред тога, са почетком физиолошких активности садница, почињу модификације хумусно-акумулативног хоризонта, што за последицу има повећање садржаја хумуса, активнији живот микро-фауне и бољу везу између структурних агрегата земљишта.

Поред спречавања почетних ерозионих процеса, вегетација је способна да самостално заустави мање јаруге, а када се користи заједно са техничким мерама, способна је да заустави даљи развој већих јаруга, бочну и линијску ерозију водотока па чак и заустави мања клизишта. У поређењу са техничким мерама, мере ревегетације имају додатне предности, јер су јефтиније, лакше су за одржавање, производе дрво које има тржишну вредност а њихови позитивни ефекти се увећавају са сваком годином раста вегетације.

Седам до осам година после садње успостављени засад (када је у питању црни бор), формира шушањ, а земљиште унутар засада поседује далеко боље водно-ваздушне особине него околне ливадске површине или голети. Када је процес отицаја у питању, промене су следеће: већи број дана са отицајем и смањење поплавног отицаја, јер долази до ретенционирања значајне количине воде.

#### *7.1.1.1. Пошумљавање*

##### **Избор врста за пошумљавање**

Приликом избора врста дрвећа за пошумљавање, односно њиховог садног материјала, важно је, да оно по свом пореклу и биоеколошким својствима одговарају станишту, јер од тога у великој мери зависи успех пошумљавања. За пошумљавање еродираних површина избор шумских врста се заснива на њиховим особинама и то: адаптивности земљишним и климатским условима, морфолошким карактеристикама и економској вредности. Посебна вредност врста је да произведе шушањ.

Редослед карактеристика које се вреднују при избору одговарајуће шумске врсте за противерозиону као примарну, а економску као секундарну особину, били би следећи:

- добро преживљавање и брз пораст у сиромашним условима,
- способност да производи велику количину шушња,
- јак и разгранат коренов систем са особиним развијања значајне масе фибриозних коренчића,
- лака садња и лако одржавање,
- способност да формира густу круну, да задржава лишће у току године или бар у току кишне сезоне,
- отпорност на инсекте, болести и брст дивљачи, стоке и слично,
- побољшање земљишта азотофиксационом функцијом,
- економска вредност.

Наведене одлике су, углавном, одлике пионирских врста, које се и користе у пошумљавању еродираних површина. При избору ових врста треба најпре разматрати аутохтоне, па тек онда неке егзоте или интродуковане врсте. Аутохтоне пионирске врсте треба да имају предност, јер се боље прилагођавају тешким условима еродираних станишта.

У поређењу четинара и лишћара, четинари имају предност јер су по правилу мање захтевни у погледу припреме места садње, мање захтеве имају у погледу хранива у односу на лишћаре и много су толерантнији према травној конкуренцији. Посебно је значајно што су скоро сви четинари са четинама преко целе године, па су и својеврсна заштита земљишта од касних јесењих и раних пролећних пљускова.

У противерозионом пошумљавању коришћење међуредних култура (између редова садње на градонима, терасама и свим другим линијским типовима садње), или успостављање мешовитих плантажа две или више врста, може да има одређене предности над монокултурама. Такве комбинације са врстама плитког и дубоког корена боље користе земљиште, или ако се врсте које подносе сенку саде испод врста које траже светлост. Такође, могуће је

комбиновати економски вредне врсте али са малом противерозионом улогом, са врстама мање економске вредности али са значајним заштитним особинама.

### **Најчешће коришћене врсте за противерозионо пошумљавање**

У пошумљавању еродираних површина, код нас, користи се мали број врста. Најбоље резултате су показали, па се зато и најчешће користе *Pinus nigra*, *Pinus silvestris*, *Picea alba*, а од лишћара се скоро једино користи *Robinia pseudoacacia*. Међутим, постоје и друге врсте које је могуће користити за пошумљавања еродираних терена.

### **Техника пошумљавања**

Техника пошумљавања састоји се из следеће четири основне фазе рада:

- крчење и припрема терена;
- припрема и обрада места за садњу;
- садња;
- неговање и заштита пошумљених површина.

Свака фаза за себе представља засебну техничко-технолошку целину и може се изводити и самостално, али се најчешће, ипак, изводе у континуитету и тада представљају јединствен процес пошумљавања.

**Крчење и припрема терена** за пошумљавање обухвата уклањање свих препрека за планирани начин пошумљавања. Ово је веома важна фаза од које зависи и почетни успех пошумљавања и будући развој шумске културе. Избор начина крчења и припреме терена зависи од природних услова и изабране технике, односно технологије пошумљавања.

**Припрема и обрада земљишта** на изабраном месту за садњу обухвата додатно чишћење од траве и другог приземног растиња, које није уклоњена у првој фази рада и обрађују ручно или механизовано. Овом фазом рада на пошумљавању, стварају се повољни услови за раст и развој садница, а уједно и олакшава извођење садње. Обрадом земљишта се побољшавају услови водног, ваздушног и топлотног режима земљишта на коме се садња изводи а уклањањем корова и других непожељних биљака, уклања се конкуренција у коришћењу расположивих хранива и воде на месту садње. Најпознатији начини припреме места за садњу су:

- Појединачна места за садњу;
- Ручна припрема "ћелија" за садњу;
- Ручно копање јама за садњу;
- Машинско копање јама;
- Израда тераса;
- Контурне терасе формиране рипером;
- Контурне терасе формиране плугом са дубоком обрадом;
- Контурне терасе формиране плугом са плитком обрадом;
- Контурни појасеви са подривањем;
- Формирање тераса анималном вучом;
- Механизована израда тераса;
- Градони.

**Садња** представља трећу фазу у процесу пошумљавања. Изводи се на припремљеном и, евентуално, обрађеном месту одређеном за садњу, које је предходно изабрано и уређено у складу са захтевима прве фазе рада у процесу пошумљавања. У зависности од природних услова и намене, примењују се различити методи садње, који у датим условима омогућавају и највећи проценат преживљавања садница, што је и основно мерило успеха садње.

При комерцијалном пошумљавању, тј. садњи производних плантажа, води се рачуна о правилном распореду, тј. растојању између садница. Међутим, код ерозијом угрожених терена је то у највећем броју случајева немогуће, па се у таквим случајевима користи тзв. "рандом" садња. Рандом садња означава такву садњу када се места за садњу бирају према условима и када није могуће остварити било какав правилан распоред или растојање између садница. То се дешава на каменитим и сиромашним земљиштима где се места за садњу концентришу тамо где има земљишта, где је стенски материјал растресит, а прескачу стеновите деонице и деонице са slabим условима за пријем садница.

Типичан представник ове садње је и садња уз коришћење ћускије. Рандом садња се користи и код попуњавања. Други начин је контурна садња, када се сади по контурним линијама, а представници такве садње су различите врсте тераса (градони, терасе, контурне бразде и др.).

У оквиру процеса пошумљавања **мере неге и заштита пошумљених површина** су завршна фаза, оне су веома значајне јер од њих у многоме зависи крајњи успех пошумљавања, а тиме и оправданост улагања. Уколико се не обезбеди финансирање ових радова, боље је и не почињати активности на пошумљавању, јер су велики изгледи да ће читав акција пропасти, а тиме ће се дискредитовати и читав програм пошумљавања.

У основне мере неге и заштите спадају уништавање корова, ђубрење и хемијске мере заштите. Ове процесе је могуће обављати механизовано уз помоћ машина за ђубрење и тракторских прикључних машина као што су копачице, дрљаче, тањираче, прскалице, распрскивачи, атомизери и др. Међутим, због тешких услова рада на стрмим теренима, употреба механизације је изузетно ретка, па се ови послови најчешће обављају ручно.

#### *7.1.1.2. Затрављивање еродираних површина*

Добро развијен травни покривач представља ефикасну баријеру како настанку тако и ширењу ерозионих процеса, при чему се значајно повећава противерозиона отпорност земљишта. Противерозиони значај травног покривача није, практично, ограничен на заштиту земљишта од плувијалне и површинске ерозије, већ затрављивањем косина различитих нагиба, травњак делује превентивно, смањујући опасност од развоја јаружасте ерозије.

Својом надземном масом, везивањем и армирањем земљишта (земљишног супстрата) густом мрежом кореновог система трава, травна ледина појачава отпорност према деструктивном деловању вода површинског отицања. Развојем моћног кореновог система, вишегодишња травна вегетација прожима слој земљишта, везује и спречава одвајање земљишних честица. Одлична висока противерозиона својства вишегодишњих трава објашњавају се високим коефицијентом бокорења и дужином вегетационог периода, а због намене (трајна заштита земљишта) ови травњаци су сврстани у групу противерозионих.

Међутим, у години сетве, вишегодишње траве се лагано развијају и у почетном стадијуму вегетације се слабо супротстављају процесу ерозије. Поред утицаја

на слабљење ерозионих процеса, травна вегетација, истовремено, и сама зависи од њиховог дејства. Развој ерозионих процеса се одражава не само на квантитативне показатеље стања травне вегетације (степен покривености земљишта, број биљака по јединици површине, висину травњака и др.), већ и на састав врста травњака.

При избору смеша трава неопходно је да се обрати пажња на ерозиону отпорност изабраних врста, као и продуктивност и степен хранљиве вредности. У том смислу је неопходно да се травни покривач, поред противерозионе функције, може истовремено користити као добар пашњак или ливада.

Затрављивање еродираних терена често се користи и као мера која претходи пошумљавању, јер се тек с пошумљавањем добија трајна заштита еродираних терена, њихова физичка и биолошка обнова.

### ***Начин заснивања сејаних травњака***

Заснивање сејаних травњака је сложен и одговоран задатак. Од успешног заснивања и одржавања повољног састава, структуре и динамике травног покривача, зависи даља производност травне масе и обезбеђење функција травњака. За успешно заснивање сејаних травњака потребно је добро познавање природних услова, посебно климе и земљишта, особина трава и травних смеша, намене травњака и начина њиховог гајења и искоришћавања. Сам начин заснивања сејаних травњака зависи од више фактора, а посебно од природних услова, врсте травњака и његове намене.

За заснивање травњака треба што више да се користе новија техничка и технолошка решења, нарочито већа примена савремене механизације, продуктивне и квалитетне врсте и сорте властистих трава и лептирњача и њихове мешавине. Сејани травњаци се могу заснивати на различите начине, али данас се најчешће користе следећи поступци:

- сетва трава у обрађена земљиште;
- сетва трава у делимично обрађено земљиште;
- сетва трава у необрађено земљиште.

При заснивању травњака специјалних намена користе се и други поступци, и то:

- сетва трава уз примену препарата за везивање, стабилизацију земљишта и семена ("хидросетва");
- трансплантација травних бусенова - преношење и постављање готових травњака;
- применом вегетативних делова трава.

Основу природних и сејаних травњака чине биљке фамилије Роасеае, пошто испуњавају највише услове за овакав начин гајења и искоришћавања. Вишегодишње лептирњаче, пре свега, жути звездан, луцерка, црвена и бела детелина и еспарзета, представљају највредније компоненте не само природних, већ и сејаних травњака. Ове биљне врсте, као природни азотофиксатори, имају и свој агротехнички значај, јер утичу на повећање плодности земљишта обогаћивањем азотом и поправљењем земљишне структуре, захваљујући дубоком и густо развијеном кореновом систему.

#### ***7.1.2. Биотехнички радови***

У случајевима, када свако претерано спирање земљишта директно доприноси смањену пољопривредне и шумске производње, ради постизања стабилне

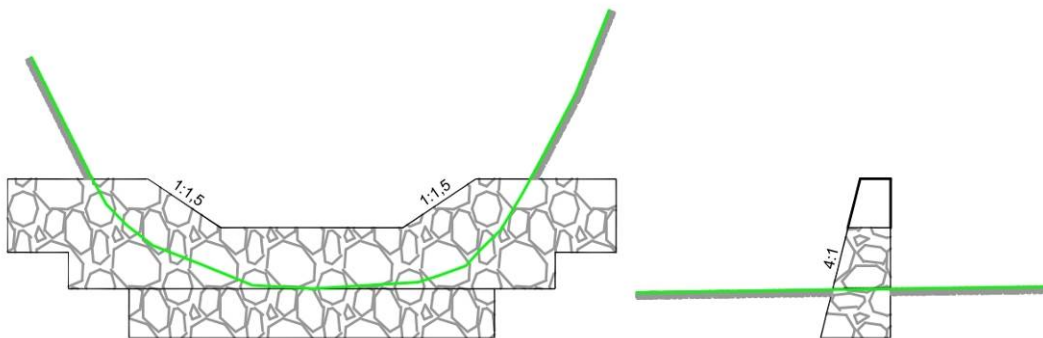
ситуације у погледу развијених процеса ерозије у делу слива Западне Мораве, после анализе постојећих услова, предложене противерозионе мера свакако треба да садржи радове на успостављању биотехничке стабилности терена.

Овом Студијом у делу слива Западне Мораве у оквиру превентивних мера предлажу се следећи биотехнички радови:

1. Рустикалне преграде;
2. Плетери;
3. Фашине.

**Рустикалне преграде** су попречни објекти који се граде до висине од 1 m и имају улогу да смањујући подужни пад јаруга, зауставе њено даље продубљивање, задрже еродирани материјал и формирају заплав који се користи за садњу одабраним врстама, жбуња и дрвећа (слика 18).

Рустикална преграда се гради од камена који се налази на лицу места или, веома ретко, доноси са стране. Од тако прикупљеног камена зида се преграда у суво, или се рустикална преграда формира у виду каменог набачаја.



Слика 18 - Типски изглед рустикалне преграде

Када се зида у суво, камен се не слаже строго по зидарским правилима, већ сасвим грубо од камена који се налази на лицу места или доноси из непосредне близине и по потреби минимално обрађује. Ова врста преграда, може да се ради и од каменог набачаја који, такође, задржава нанос, а тиме и влагу и омогућава садњу жбунастих или шумских врста. Те преграде фиксирају дно јаруге, спречавају њено даље продубљивање, а тиме посредно доприносе и њеном постепеном угашивању.

**Плетери** су биолошке преграде у циљу задржавања наноса, спречавања даљег продубљивања дна и поткопавања обала јаруга. Плетер представља низ коља који се повезује прућем од дна до врха, висине су до 1,0 m. Показују боље резултате у условима нешто мањих падова и ситнијег материјала, јер нису у стању да поднесу притисак крупног, стеновитог материјала који се при већим нагибима чак и при мањим падавинама креће у виду бујичне масе велике разорне моћи.

Плетери могу бити живи и неживи („мртви“) плетери. Начин израде живих и неживих плетера је исти, а разлика је само у годишњем добу израде и у врсти материјала.

Живи плетери су они код којих се коље и пруће за поплет, ожиле и наставе да вегетирају. Најчешће се раде од врбе и тополе. Код ове врсте плетера није



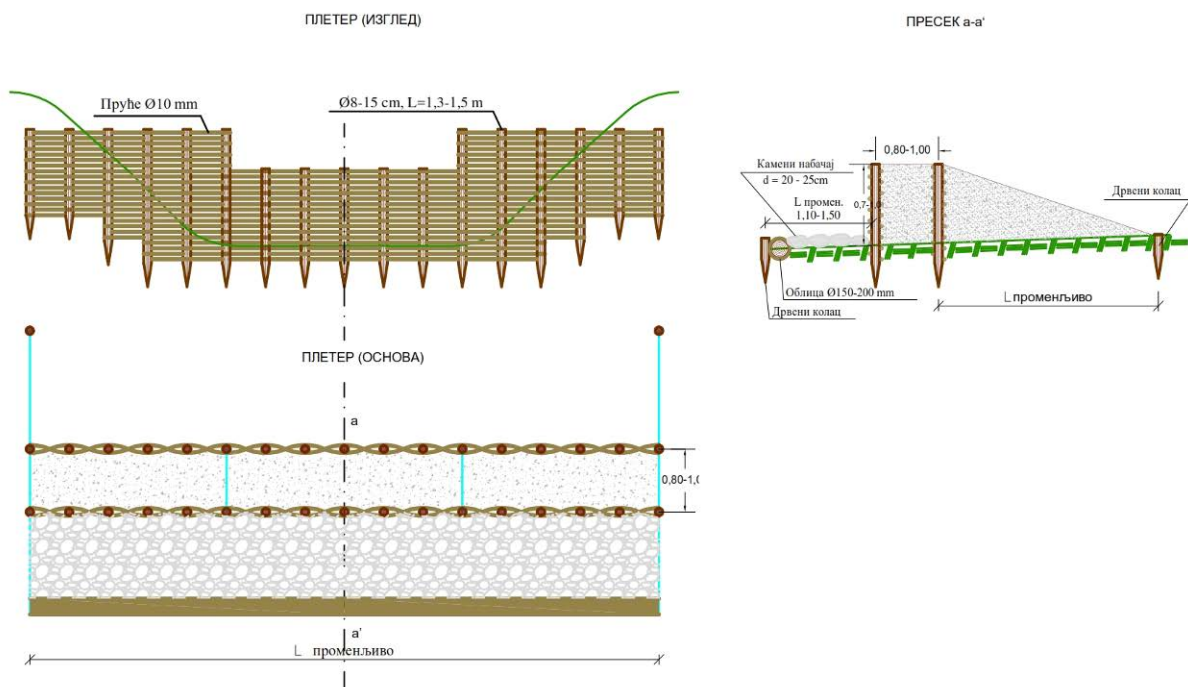
обавезно пошумљавале заплата, сем када је јако дугачак. Раде се обично у пролеће.

**Неживи плетери** се израђују на сувим местима, где нема услова да дође до ожигљавања плетера. Као преграде у јаругама и вододеринама, задржавају нанос и тако фиксирају дно и бокове, а уједно формирано заплата је погодно место за пошумљавање. Код њих је обавезно пошумљавање заплата, обично је то багрем, јер је неживи плетер привремене природе, док посађена вегетација не преузме трајну улогу у санирању јаруга и вододерина. Раде се у сва четири годишња доба. Трајност неживог плетера зависи од врсте материјала и солидности израде, али је његов просечни век трајања око 5 година.

Поплет може бити у једном реду (једнострук, једноред, једноставни) или у два реда (двоструки плетер). Двоструки плетер је јачи и дуготрајнији од једноставног плетера. Обрачун се врши према  $m'$  израђеног плетера за сваки тип.

### Израда двоструких живих плетера

Двоструки плетер се састоји из два реда плетера и у том случају ред је од реда одмакнут за око 1 м, а простор између плетера се испуњава каменом или шљунком. За израду плетера, користе се тврди и меки лишћари: храст, буква, брест, леска од тврдих, а од меких, тополе и врбе. При постављању плетера води се рачуна да се плетери према обалама издижу и тако усмеравају ток воде средином плетера. Поставља се попреко на вододерину и укопавају у дно 0,5-0,6 м, и у обале, бар 1,0 м. Ретко се праве "уста" плетера за усмеравање протока воде. Тада се плету крила која надвишавају круну преграде од плетера за 30-40 см. Обично се то ради код дуплих плетера. Пре него што се приступи изради плетера, потребно је урадити ров, у свему према приложеним цртежима (слика 19). Дуж рова се затим побие коље у два реда и уради се поплет од прућа.



Слика 19 - Типски изглед двоструког плетара

У централном делу плетера, између багреновог коља, убацити врбово свеже посечено коље, а на боковима комбиновати багрново коље са багреновим

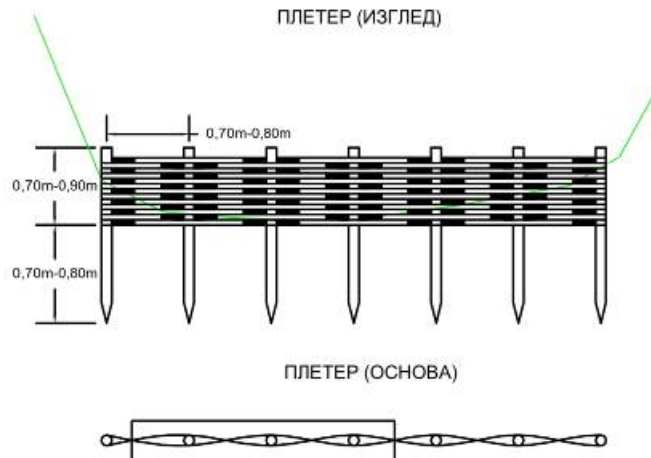
садницама. Простор између два плетера испунити камењем или крупним шљунком. Кад се плетер запуни, сваки други колац треба анкерovati.



Слика 20 - Двоструки плетер

### Израда једноструких плетера

**Једноструки плетери** се израђују дуж изохипси, на међусобном размаку 5-10 m. Висина једноструких плетера износи око 0,3-0,9 m (слика 21). Сврха израде једноструких плетера је да, у комбинацији са пошумљавањем, учврсте земљиште, које је у разарању, односно помогну обнову вегетације на стрмим падинама, где је она била уништена. Њихова примена је потребна, кад је земљиште толико упропашћено да вегетацију није могуће обновити, без извесног претходног учвршћивања терена. Понекад се праве и унакрсни плетери, под углом од 45°, да што чвршће повежу терен.



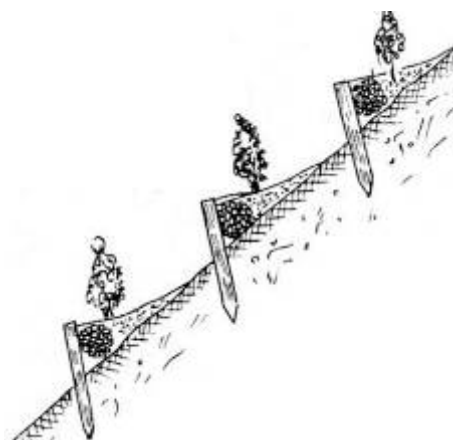
Слика 21 - Типски изглед једноструког плетра

Осим једноструких плетера, понекад се употребљавају фашине, које се тако полажу водоравно по терену, а причвршћују се за терен кочићима. Да би се еродирана страна падине што боље заштитила од спирања, између фашина се полаже грање.



Слика 22 -Једноструки плетер

**Фашине** престављају повезан сноп шибља. Употребљава се витко пруће, обично од врбе, брезе, леске, јове, бреста и других лишћара. Четинари се ретко користе. Снопље се увезује врбовим прућем, лозом или жицом дебљине 2 mm на размаку 1-1,25 m. Дебљина нормалне фашине је 30 cm у пречнику, а дужине је 4-5 m. Од овако направљених фашина које се фиксирају кочевима, праве се преграде у јаругама где имају исти задатак као и рустикалне преграде и плетери. Могу се користити и у пошумљавању еродираних падина, када фашине, фиксиране кочевима за земљиште, формирају платформе за садњу. Поставља се тако што се најпре ископа темељ дубине од око 0,3 m у дну јаруге и упусти у бокове за 1-2 m. Затим се у размаку од око 1,0 m, побије коље 15-18 cm у пречнику, а иза коља се слажу фашине и везују за коље гвозденом жицом дебљине 2 mm.



Слика 23 -Фашине у пошумљавању еродираних падина

Попречни објекат од фашине се ради до висине од 1,0 m. Код нас, се ова врста попречних објеката, преграда ретко ради, јер у ерозионим подручјима има мало материјала за израду фашина. Када га има, успешније се може користити за израду плетера, поготову живих који имају трајнији и бољи ефекат на санирање јаруга.

### 7.1.3. Технички радови

Бујична преграда првенствено служи за консолидацију корита и за задржавање наноса, у циљу елиминисања даљег продубљавања корита, смањења количине вученог наноса и обезбеђења насеља и индустријских објеката.

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.

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).

У оквиру предлог мера заштите путева од поплава и бујичних поплава овом Студијом предлажемо следеће техничке радове:

- Бујичне преграде од камена у цементном малтеру
- Бујичне преграде од бетона
- Бујичне преграде од габиона
- Решеткасте преграде
- Флексибилне жичане баријере

Технички опис објеката дат је у наставку текста.

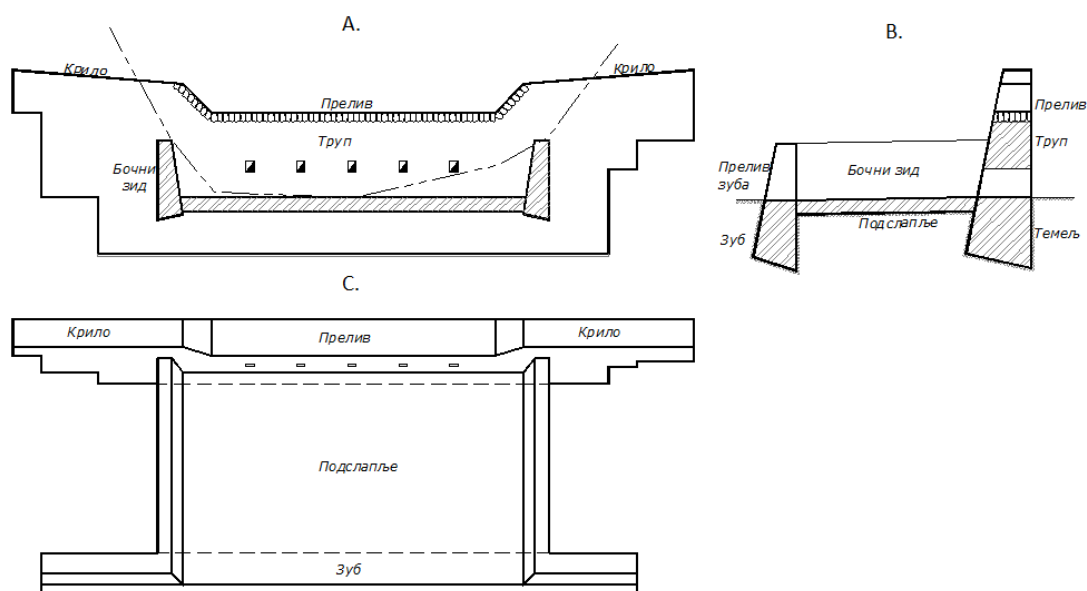
#### *7.1.3.1. Бујичне преграде од камена у цементном малтеру и бетона*

Бујичне преграде од камена у цементном малтеру и од бетона, са подслапљем и зубом преграде, су попречни објекти у кориту, чије су основне функције да формира ерозиони базис, задржи вучени нанос, стабилизује корито, заштити га од дубинске и бочне ерозије.

Бујичне преграде се димензионишу на основу параметара хидрауличког режима, прорачунатог помоћу програма HEC-RAS, којим су за максимални протицај воде у одабраном попречном профилу дефинисани висина воденог стуба и долазна брзина.

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 ( $Q_{1\%}$ ). Обично се пројектује прелив трапезне форме. За прорачун пропусне моћи прелива преграде примењује се образац уобичајен за ту врсту прорачуна (према Weissbach-у), и који је емпиријски прилагођен условима бујичних токова.



Слика 24 - Типски изглед преграде - А. изглед, В. пресек и С. основа

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 м. На телу преграде су пројектовани отвори (барбокране) за оцеђивање воде и редуцију хидростатичког притиска, димензија 0,30 x 0,40 м, 0,30 x 0,50 м, 0,40 x 0,60 м.



Слика 25 - Бујичне преграде од камена у цементном малтеру и од бетона

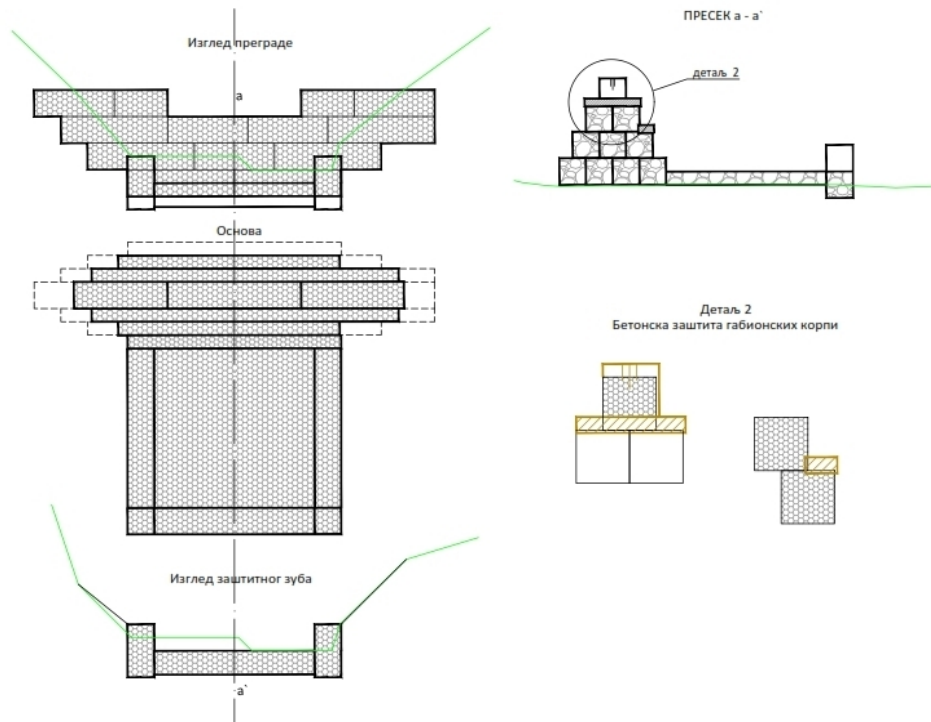
#### 7.1.3.2. Бујичне преграде од габиона

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 см.



Слика 26 - Типски изглед и пресеци габионске преграде

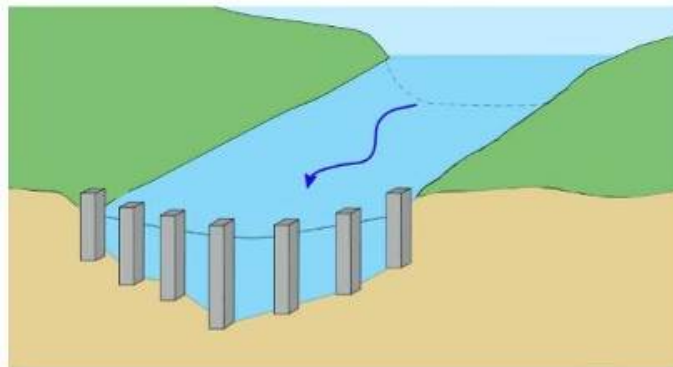
Преграде од габиона су економичне за изградњу, јер се користи материјал из корита, нема великих ископа, није потребна квалификована радна снага, не користи се велика механизација, не морају да се граде приступни путеви, користи се камен слабијег квалитета, није потребна обрада камена итд. Жичане корпе се у развијеном стању транспортују до места градње. Корпе се формирају на месту уградње.

За израду корпи користи се 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.

### 7.1.3.3. Решеткаста преграда

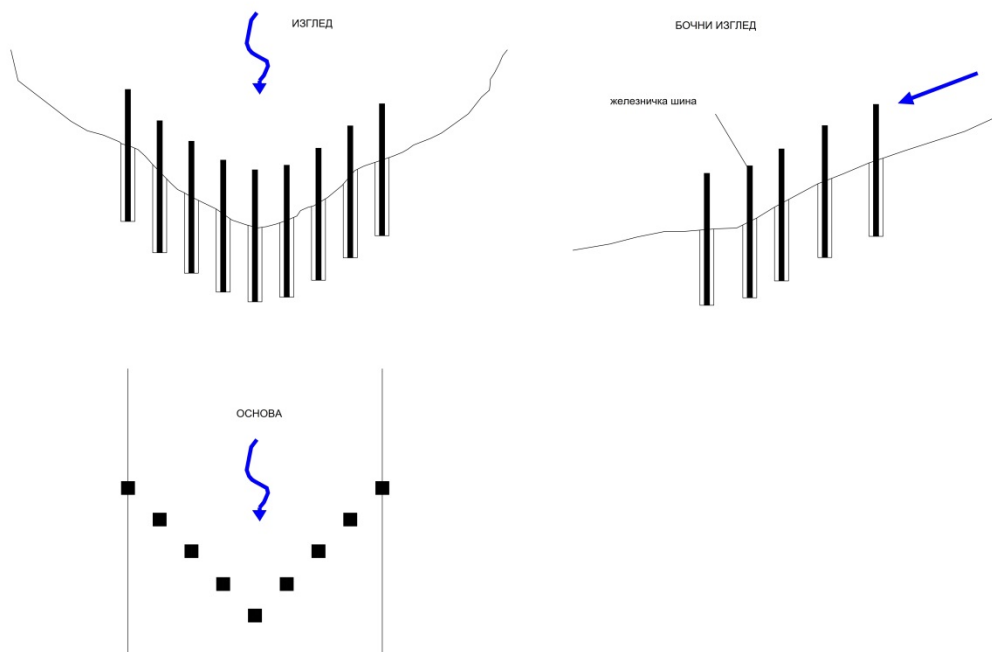
Решеткаста преграда има функцију да задржи и сортира крупан нанос и пливајући нанос (дебла, гране) за време поплавног таласа. Након поплавног таласа треба уклонити нанос који се формира иза преграде. За време малих и средњих протицаја решеткаста преграда не смета при кретању риба, а за време

поплавног таласа задржава пливајући и крупан нанос, штитећи пропусте и мостове.



Слика 27 - Решеткаста преграда

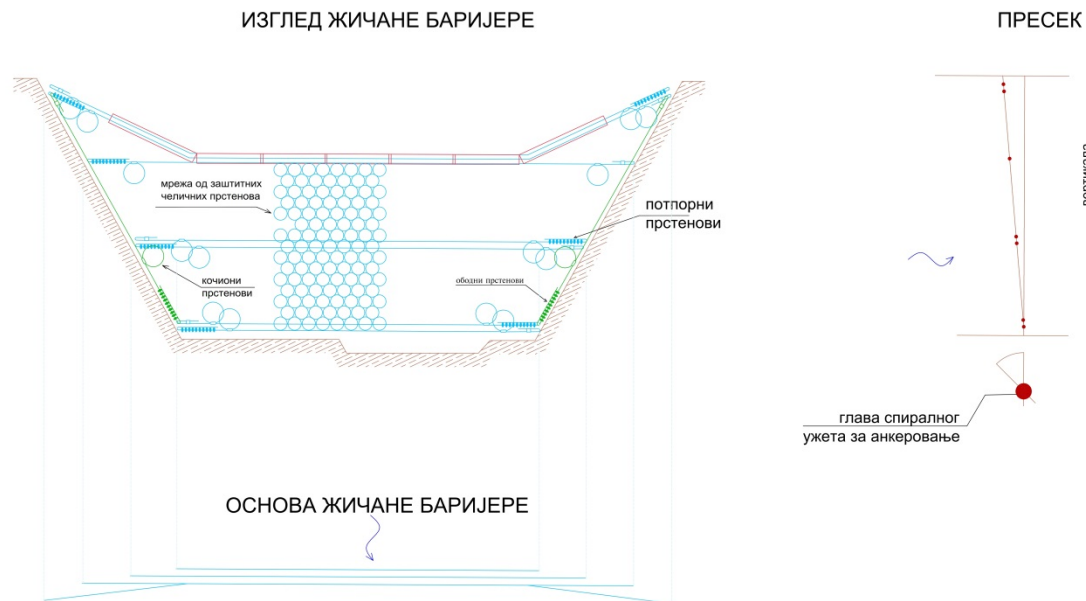
Овај тип преграде се састоји од железничких шина које се побиијају 2 m у терен, док је изнад коте дна корита висина 1,5 m. Шине се постављају на међусобном растојању од 70 cm, у форми латиничног слова „V”. Железничке шине треба да буду укопане 2 m и заливане бетоном марке МБ 30, а постављају се у облику слова „V”, и захватају угао од 45°.



Слика 28 - Типски изглед и пресеци решеткасте преграде

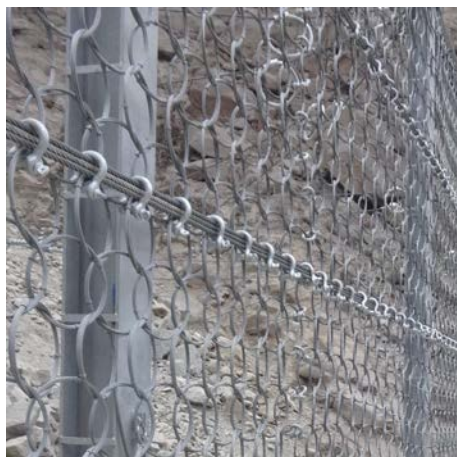
#### 7.1.3.4. Флексибилне жичане баријере за задржавање наноса

У скорије време, флексибилне жичане баријере представљају алтернативу традиционалним преградама од армираног бетона или преграда од тешких челичних конструкција. Флексибилне жичане баријере су исплативе, ефикасне и утицај на животну средину своде на минимум захваљујући својој пропустљивости и минималним потребним грађевинским радовима.



Слика 29 - Типски изглед и пресеци флексибилне жичане баријере

Флексибилне жичане баријере су развијане као систем од више различитих компонената. Тело баријере се састоји од мреже жичаних челичних прстенова (ROCCO ring net, Слика 30), који су кључни у апсорпцији енергије и смањењу опеређења анкера.



Слика 30 - Мрежа челичних прстенова (ROCCO ring net)

Кочиони прстенови (Слика 31) се постављају на ободним и потпорним ужадима и активирају се у екстремним условима, када врше дисипацију енергије од мреже прстенова тако да не дође до оштећења ужади. За заштиту горњих потпорних ужади од абразије од наноса и камења при преливању, користе се заштитни L профили од челика (Слика 31). Главе анкера су флексибилне и тиме лакше прихватају наглу промену силе. Спирална ужад јачине  $1700 \text{ N/mm}^2$  састоје се од челичних жица. Угао силе које анкер може прихватити креће се у распону до 30 степена у свим правцима без умањења носивости.





Слика 31 - Кочиони прстенови и заштитни L профили од челика

За мање бујичне токове (ужи попречни пресеци, V-облик), жичане баријере се анкерују у стрме обале тока анкерима са спиралним ужадима или анкерима са флексибилном главом. Прстенаста мрежа је закачена карикама за горњу и доњу потпорну ужад, која су опремљена кочионим прстеновима. Овакав тип мреже је погодан за распоне до 15 m и висине до 4 m.



Слика 32 - Пример празне и запуњене флексибилне жичане баријере

#### 7.1.4. Административне мере и забране

Концепција решења противерозионе заштите предложена у овој студији, у циљу заштите путева од поплава и бујичних поплава, комбинује директне радове за уређење бујица и заштиту од ерозије, као скуп противерозионих и административних мера и забрана.

На основу одредби члана 61 Закона о водама Републике Србије (Сл. гласник РС 101/16), Влада, на предлог Министарства, министарства надлежног за послове пољопривреде, министарства надлежног за послове шума и министарства надлежног за послове заштите животне средине и природне ресурсе, одређује ерозионо подручје, његове границе и услове за коришћење ерозионог подручја.

Границе ерозионог подручја уносе се у план управљања водама, план управљања ризицима од поплава, програм развоја шумарства, план развоја шумског подручја, пољопривредне основе и у просторне (просторни план јединице локалне самоуправе, просторни план подручја посебне намене и регионални просторни план) и урбанистичке планове (план генералне регулације, генерални урбанистички план и план детаљне регулације).

Министарство, министарство надлежно за послове пољопривреде, министарство надлежно за послове шума и министарство надлежно за послове

заштите животне средине и природне ресурсе врше преиспитивање карте ерозије за територију Републике Србије по истеку шест година од дана њене израде, а новелирање по истеку десет година од дана њене израде.

Јединица локалне самоуправе је дужна да, за потребе новелирања плана управљања водама, евидентира све појаве и радове који могу да утичу на промену стања ерозије и бујица и да податке о томе доставља јавном водопривредном предузећу једном годишње.

На основу одредби члана 62 Закона о водама Републике Србије (Сл. гласник РС 101/16), ради спречавања и отклањања штетног дејства ерозије и бујица спроводе се превентивне мере, граде и одржавају водни објекти за заштиту од ерозије и бујица и изводе заштитни радови.

Превентивним мерама сматрају се нарочито:

1) забрањене радње: пустошење, крчење и непланска чиста сеча шума; огољавање површина; непланско преоравање ливада, пашњака и необрађених површина; затрпавање извора и неконтролисано сакупљање и одвођење тих вода; изградња објеката без одговарајуће планске и пројектне документације; вађење речних наноса са дна или падина, осим за потребе обезбеђења пропусне способности корита водотока; изградња објеката који би могли да угрозе стабилност земљишта; друге радње којима се поспешује ерозија и стварање бујица;

2) коришћење пољопривредног и другог земљишта у складу са захтевима притиверозионог уређења земљишта.

Заштитним радовима, у смислу овог закона, сматрају се биотехнички и биолошки заштитни радови, и то: пошумљавање; гајење и одржавање заштитне вегетације; крчење растиња; затрављивање; терасирање, подизање воћњака и вештачких ливада; мелиорација пашњака; чишћење корита и други слични радови.

На основу одредби члана 64 Закона о водама Републике Србије (Сл. гласник РС 101/16), власници и корисници земљишта на ерозионом подручју дужни су да изводе радове и предузимају мере за заштиту од ерозије и бујица у складу са планом управљања водама и условима за коришћење ерозионог подручја.

Ако је за изградњу објекта прописано извођење радова и мера за заштиту од ерозије и бујица, правно лице које гради тај објекат дужно је да те радове и мере изведе на начин предвиђен техничком документацијом, пре добијања употребне дозволе за тај објекат.

## **7.2. Предлог превентивних мера у спречавању појаве поплава на деоницама 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 оквиру приказа просторне расподеле угрожених деоница пописане су све критичне тачке са детаљним описом уочених проблема на терену. У оквиру базе података дат је детаљан опис, како саме пропусне моћи пропуста, дужине угрожених деоница, тако и фото документација. База података је у облику геопросторних података и биће достављена у електронској форми.

У тексту ће бити дат приказ предлог мера заштите у зони угрожених локација по деоницама на основу уоченог стања на терену (Табеле од 21 до 24). Следеће мере су предложене:

**Предлог 1** - Узводно и низводно 50 m од пропуста неопходно редовно одржавање, профилисање, чишћење корита од наноса и отпада и крчење шибља и стабала (слика 33),

**Предлог 2** - Узводно и низводно од пропуста неопходно регулисање и консолидација корита (слика 34),

**Предлог 3** - Узводно од пропуста усмерити корито тока ка пропусту (слика 35),

**Предлог 4** - Уклањање (крчење) вегетације из корита, на деоници од 50 m узводно и низводно од пропуста (слика 36),

**Предлог 5** - Неопходна консцолидација корита и израда обалоутврде у зони угрожене локације(слика 37),

**Предлог 6** - Друге мере, попут реконструкције моста или пропуста и уређење протицајног профила у зони моста (слика 38),

**Предлог 7** - Санација клизишта (слика 39).



Слика 33 -Предлог 1 - локација ЈЦ060 ( лево) и локација ЈЦ139 (десно)



Слика 34 -Предлог 2- локација ЈЦ065 ( лево) и локација ЈЦ328 (десно)



*Слика 35 -Предлог 3 - локација ЈЦ297 ( лево) и локација ЈЦ285 (десно)*



*Слика 36 -Предлог 4- локација ЈЦ039 ( лево) и локација ЈЦ040 (десно)*



*Слика 37 -Предлог 5 - локација ЈЦ137 и локација ЈЦ309 (десно)*



*Слика 38 -Предлог 6 – локација ЈЦ021*



*Слика 39 -Предлог 7 – локација ЈЦ019 ( лево) и локација ЈЦ104 (десно)*

**Табела 21. Предлог мера на путној мрежи IA категорије**

Ознака локације	Стационажа локација	Слив	Ток	Предлог мера
<b>Деоница 2071 - Дићи (почетак изграђеног аутопута)-петља Таково</b>				
JЦ235	085+770,00	Чемерница	Јаруга	1
JЦ236	085+460,00	Чемерница	Поток	1
JЦ237	085+170,00	Чемерница	Поток	1,2
JЦ238	084+620,00	Чемерница	Лесковица	1
JЦ239	084+000,00	Чемерница	Поток	3
JЦ240	082+840,00	Чемерница	Поток	1
JЦ241	082+540,00	Чемерница	Поток	1
JЦ242	081+470,00	Чемерница	Лесковица	1
JЦ243	080+630,00	Чемерница	Лесковица	1
JЦ331	103+210,00	Чемерница	Јаруга	1
<b>Деоница - петља Таково</b>				
JЦ244		Чемерница	Лесковица	1
<b>Деоница 2073 - петља Таково-Прељина (крај изграђеног аутопута)</b>				
JЦ245	102+170,00	Чемерница	Дичина	1
JЦ246	102+810,00	Чемерница	Дичина	1
JЦ247	103+810,00	Чемерница	Поток	1
JЦ248	104+770,00	Чемерница	Дичина	1
JЦ249	105+340,00	Чемерница	Дреновица	1
JЦ250	105+720,00	Чемерница	Дичина	1
JЦ251	108+640,00	Чемерница	Пауновачки п.	1
JЦ252	108+840,00	Чемерница	Смрдан	1
JЦ253	109+280,00	Чемерница	Тршћани п.	1
JЦ254	109+920,00	Чемерница	Дичина	1
JЦ255	110+570,00	Чемерница	Дичина	1
JЦ256	111+480,00	Чемерница	Дичина	1
JЦ257	111+660,00	Чемерница	Дичина	1
JЦ258	112+270,00	Чемерница	Дичина	1
JЦ259	112+510,00	Чемерница	Дичина	1
JЦ260	113+010,00	Чемерница	Лазањац	1
JЦ338	110+190,00	Чемерница	Дичина	1
<b>Деоница 2013 - (неизграђено)-петља Прељина-петља Паковраће</b>				
JЦ261		Чемерница	Слатина	1
<b>Деоница 2075o1 - Прељина (крај изграђеног аутопута)</b>				
JЦ262		Чемерница	Дичина	1

**Табела 22. Предлог мера на путној мрежи IB категорије**

Ознака локације	Стационажа локација	Слив	Ток	Предлог
<b>Деоница 2218 - Буцин Гроб-Горњи Милановац (Неваде)</b>				
JЦ001	099+320,00	Чемерница	Поток	1
JЦ002	099+380,00	Чемерница	Поток	1
JЦ003	100+000,00	Чемерница	Јаруга	1
JЦ004	100+220,00	Чемерница	Јаруга	1
JЦ005	100+740,00	Чемерница	Рапшиначки п.	1
JЦ006	101+250,00	Чемерница	Јаруга	1
JЦ007	101+630,00	Чемерница	Поток	1
JЦ008	101+810,00	Чемерница	Јаруга	1
JЦ009	102+130,00	Чемерница	Јаруга	1
JЦ010	102+240,00	Чемерница	Јаруга	1
JЦ011	103+010,00	Чемерница	Јаруга	5
JЦ012	103+110,00	Чемерница	Јаруга	1

**Студија угрожености путева I и II реда од појаве поплава и бујичних токова у сливу Западне Мораве без Ибра**

Ознака локације	Стационара локација	Слив	Ток	Предлог
ЈЦ013	103+490,00	Чемерница	Јаруга	1
ЈЦ014	105+110,00	Чемерница	Поток	1
ЈЦ015	105+600,00	Чемерница	Поток	1
ЈЦ016	105+940,00	Чемерница	Поток	1
<b>Деоница 2219 - Горњи Милановац (Неваде)-Горњи Милановац</b>				
ЈЦ022	107+900,00	Чемерница	Деспотовица	1
<b>Деоница 2237 - Горњи Милановац-Прељина (веза са А2)</b>				
ЈЦ024	112+070,00	Чемерница	Поток	1
ЈЦ025	112+420,00	Чемерница	Речица	1,2
ЈЦ026	112+900,00	Чемерница	Деспотовица	1
ЈЦ027	113+510,00	Чемерница	Речица	5
ЈЦ028	114+300,00	Чемерница	Поток	1
ЈЦ029	114+490,00	Чемерница	Поток	1
ЈЦ030	114+640,00	Чемерница	Јаруга	1
ЈЦ031	114+710,00	Чемерница	Јаруга	1
ЈЦ032	114+790,00	Чемерница	Јаруга	1
ЈЦ033	114+900,00	Чемерница	Јаруга	1
ЈЦ034	115+180,00	Чемерница	Јаруга	1
ЈЦ035	115+500,00	Чемерница	Поток	1
ЈЦ036	115+780,00	Чемерница	Јаруга	1
ЈЦ037	119+040,00	Чемерница	Деспотовица	1
ЈЦ038	119+160,00	Чемерница	Поток	1
ЈЦ039	120+120,00	Чемерница	Манастирска р.	4
ЈЦ040	121+280,00	Чемерница	Поток	4
ЈЦ041	122+560,00	Чемерница	Шкипића р.	1
ЈЦ042	123+030,00	Чемерница	Поток	1
ЈЦ043	123+660,00	Чемерница	Бјесни п.	1
<b>Деоница 2221 -Прељина-Мрчајевци</b>				
ЈЦ044	129+890,00	Западна Морава	Поток	1
ЈЦ045	130+390,00	Западна Морава	Поток	1
ЈЦ046	130+830,00	Западна Морава	Бања	4
ЈЦ047	132+560,00	Западна Морава	Поток	4
ЈЦ048	133+430,00	Западна Морава	Поток	1
ЈЦ049	133+850,00	Западна Морава	Островка	1
ЈЦ050	135+070,00	Бресница	Поток	1
ЈЦ051	137+080,00	Бресница	Буковац	1
<b>Деоница 4602 - Кнић-Мрчајевци</b>				
ЈЦ052	021+940,00	Бресница	Поток	1
ЈЦ053	021+300,00	Бресница	Жуљевац	1
ЈЦ054	017+940,00	Бресница	М.Бресница	1
ЈЦ055	016+960,00	Бресница	Бресница	1
ЈЦ056	014+000,00	Бресница	Бумбаруша	1
<b>Деоница 2222-Мрчајевци-Краљево</b>				
ЈЦ057	138+090,00	Бресница	Поток	1
ЈЦ058	140+060,00	Бресница	Бресница	1
ЈЦ059	142+650,00	Западна Морава	Маква (Жутаја)	1
ЈЦ060	143+880,00	Западна Морава	Бајовац	1
ЈЦ061	144+260,00	Западна Морава	Лађевачка р.	1
ЈЦ062	145+840,00	Западна Морава	Бубан	5
ЈЦ063	147+840,00	Западна Морава	Ђуришинац	1
ЈЦ064	148+700,00	Западна Морава	Градинац	1
ЈЦ065	150+530,00	Западна Морава	Западна Морава	2
ЈЦ066	151+010,00	Западна Морава	Шљункара	1

**Студија угрожености путева I и II реда од појаве поплава и бујичних токова у сливу Западне Мораве без Ибра**

Ознака локације	Стационарна локација	Слив	Ток	Предлог
ЈЦ067	153+540,00	Западна Морава	Мусина р.	1
ЈЦ068	156+220,00	Западна Морава	Поток	1
ЈЦ069	156+410,00	Западна Морава	Поток	1
ЈЦ070	156+610,00	Западна Морава	Поток	Од 1-5
<b>Деоница 2408 - Витановац-Краљево (Камиџора)</b>				
ЈЦ071	075+140,00	Западна Морава	Западна Морава	1
ЈЦ072	074+560,00	Западна Морава	Мелајски п.	1
<b>Деоница 2315-Чачак (Дракчићи)-Чачак (Гуча)</b>				
ЈЦ131	089+690,000	Западна Морава	Лозничка р.	1
<b>Деоница 2314 - Коњевићи-Чачак (Дракчићи)</b>				
ЈЦ132	087+010,00	Западна Морава	Западна Морава	1
ЈЦ133	085+730,00	Чемерница	Парменац канал	1
ЈЦ134	085+510,00	Чемерница	Парменац канал	1
<b>Деоница 2313 - Прегљина-Коњевићи</b>				
ЈЦ135	083+520,00	Чемерница	Чемерница	1
<b>Деоница 2316-Чачак (Гуча)-Паковраће (Марковица)</b>				
ЈЦ136	092+260,00	Западна Морава	Придворичка р.	1
ЈЦ137	095+150,00	Западна Морава	Поток	1,2,3,5
ЈЦ138	095+900,00	Западна Морава	Риђачки п.	1,3,5
<b>Деоница 2318 - Кратовска Стена-Пожега</b>				
ЈЦ139	116+360,00	Западна Морава	Павловића п.	1
ЈЦ140	117+140,00	Западна Морава	Гугаљски п.	1
ЈЦ141	118+430,00	Западна Морава	Поток	1
ЈЦ142	118+830,00	Западна Морава	Николића п.	1
ЈЦ143	119+480,00	Западна Морава	Аџин п.	1
ЈЦ144	120+430,00	Западна Морава	Поток	1
<b>Деоница 2319 - Пожега-Пожега (Ариље)</b>				
ЈЦ145	122+100,00	Скрапеж	Скрапеж	1
<b>Деоница 2130 - Честобродица-Пожега</b>				
ЈЦ146	208+830,00	Западна Морава	Дубоки п.	1
ЈЦ147	207+150,00	Скрапеж	Гушевац	1
ЈЦ148	202+420,00	Скрапеж	Поток	1
ЈЦ149	201+810,00	Скрапеж	Поток	1
ЈЦ150	199+620,00	Скрапеж	Поток	1
ЈЦ151	199+310,00	Скрапеж	Поток	1
ЈЦ152	199+080,00	Скрапеж	Пасковина	1
<b>Деоница 2129 - Косјерић-Честобродица</b>				
ЈЦ153	198+250,00	Скрапеж	Добрињска р.	1,2
ЈЦ154	195+120,00	Скрапеж	Поток	1
ЈЦ155	194+680,00	Скрапеж	Поток	1
ЈЦ156	193+660,00	Скрапеж	Поток	1
ЈЦ157	192+900,00	Скрапеж	Градња	1
ЈЦ158	191+590,00	Скрапеж	Поток	1
ЈЦ159	190+920,00	Скрапеж	Јаруга	1
ЈЦ160	190+840,00	Скрапеж	Ријека	1
ЈЦ161	188+770,00	Скрапеж	Поток	1
ЈЦ162	188+100,00	Скрапеж	Ненатковица	1
ЈЦ163	185+910,00	Скрапеж	Поток	1
<b>Деоница 2128 -Косјерић (Варда)-Косјерић (Варда)</b>				
ЈЦ164	183+380,00	Скрапеж	Кладороба	1
<b>Деоница 2127 -Каона-Косјерић (Варда)</b>				
ЈЦ165	182+600,00	Скрапеж	Дубница	1
ЈЦ166	180+230,00	Скрапеж	Кладороба	1



**Студија угрожености путева I и II реда од појаве поплава и бујичних токова у сливу Западне Мораве без Ибра**

Ознака локације	Стационарна локација	Слив	Ток	Предлог
JЦ167	179+560,00	Скрапеж	Кладороба	1
JЦ168	179+210,00	Скрапеж	Кладороба	1
JЦ169	178+490,00	Скрапеж	Кладороба	1
JЦ170	178+050,00	Скрапеж	Кладороба	1
JЦ171	177+490,00	Скрапеж	Поток	1
JЦ172	176+390,00	Скрапеж	Ражанска р.	1
JЦ173	176+010,00	Скрапеж	Поток	1
JЦ174	175+420,00	Скрапеж	Поток	1
JЦ175	175+140,00	Скрапеж	Поток	1
JЦ176	174+020,00	Скрапеж	Поток	1
JЦ177	173+190,00	Скрапеж	Дуги вир	1
JЦ178	172+050,00	Скрапеж	Ражанска р.	1
JЦ179	170+450,00	Скрапеж	Поток	1
JЦ180	169+690,00	Скрапеж	Поток	1
JЦ181	168+950,00	Скрапеж	Поток	1
JЦ182	168+670,00	Скрапеж	Поток	1
JЦ183	168+210,00	Скрапеж	Ражанска р.	1
<b>Деоница 2317 - Паковраце (Марковица) - Кратовска Стена</b>				
662	105+840,00	Западна Морава	Поток	1
663	098+520,00	Западна Морава	Поток	1
664	097+660,00	Западна Морава	Поток	4
<b>Деоница 2321 – Ужице – Бела земља</b>				
648	145+660,00	Западна Морава	Ђетиња	4
<b>Деоница 2131 – Пожега (Ариље) - Ариље</b>				
646	215+100,00	Моравица	Поток	4
645	216+800,00	Моравица	Лобића п.	4
647	211+340,00	Ђетиња	Ђетиња	4
644	221+060,00	Моравица	В.Рзав	4
<b>Деоница 2132 – Ариље - Прилике</b>				
641	228+380,00	Моравица	Поток	1
638	238+060,00	Моравица	Поток	1
637	240+380,00	Моравица	Рача	4
643	224+420,00	Моравица	Миротин п.	4
642	226+720,00	Моравица	Латвичка р.	4
640	233+380,00	Моравица	Поток	4
639	234+740,00	Моравица	Пањица	1
<b>Деоница 2133 – Прилике – Ивањица (Гуча)</b>				
636	241+720,00	Моравица	Поток	4
635	243+280,00	Моравица	Грабовица	4
634	244+800,00	Моравица	Буковица	1
<b>Деоница 3003 – Бук - Ушће</b>				
615	003+980,00	Моравица	Моравица	4
616	005+860,00	Моравица	Продански п.	4
617	007+640,00	Моравица	Поток	4
<b>Деоница 3001 – Ивањица – Ивањица (Каона)</b>				
606	001+380,00	Моравица	Ђудин п.	1
<b>Деоница 02134o1 – Ивањица (Гуча)</b>				
605	249+140,00	Моравица	Глијечки п.	4
604	247+880,00	Моравица	Поток	4
<b>Деоница 2813 – Кремна (Тара) - граница СРБ/БиХ (Котроман)</b>				
573	144+460,00	Ђетиња	Братешина	1
574	142+040,00	Ђетиња	Братешина	4
<b>Деоница 2811 – Сушица - Кремна</b>				

**Студија угрожености путева I и II реда од појаве поплава и бујичних токова у сливу Западне Мораве без Ибра**

Ознака локације	Стационажа локација	Слив	Ток	Предлог
568	136+800,00	Ђетиња	Карачица	4
562	124+000,00	Ђетиња	Поток	4
566	128+140,00	Ђетиња	Сушица	1
563	128+000,00	Ђетиња	Сушица	1
564	127+100,00	Ђетиња	Сушица	1
561	123+480,00	Ђетиња	Сушица	4
560	121+540,00	Ђетиња	Сушица	1
567	130+520,00	Ђетиња	В. Лучица	1
563	124+640,00	Ђетиња	Речица	1
<b>Деоница 2320 – Пожега (Ариље) - Ужице</b>				
520	139+200,00	Ђетиња	Поток	4
523	131+100,00	Ђетиња	Поток	4
524	129+080,00	Ђетиња	Смисловачки п.	4
522	132+680,00	Ђетиња	Дубоки п.	4
521	134+920,00	Ђетиња	Турунчића п.	4
525	127+540,00	Ђетиња	Поток	4

**Табела 23. Предлог мера на путној мрежи IIA категорије**

Ознака локације	Стационажа локација	Слив	Ток	Предлог
<b>Деоница 17710 - Горњи Милановац (Неваде)-Баре</b>				
ЈЦ017	068+420,00	Чемерница	Деспотовица	1
ЈЦ018	069+370,00	Чемерница	Поток	1
ЈЦ019	069+720,00	Чемерница	Јаруга	7
ЈЦ020	070+730,00	Чемерница	Јаруга	7
ЈЦ021	071+080,00	Чемерница	Глоговац	6
<b>Деоница 17709 - Клатичево-Горњи Милановац</b>				
ЈЦ023	068+170,00	Чемерница	Деспотовица	1
<b>Деоница 17905-Дракчићи-Краљево (Јарчујак)</b>				
ЈЦ073	055+470,00	Западна Морава	Таревића п.	1
ЈЦ074	053+320,00	Западна Морава	Мусина р.	1,3
<b>18105-Каона (Горњи Дубац)-Дракчићи</b>				
ЈЦ075	051+240,00	Западна Морава	Буковичка р.	1
ЈЦ076	050+200,00	Западна Морава	Поток	1
ЈЦ077	048+010,00	Западна Морава	Поток	1
ЈЦ078	047+570,00	Западна Морава	Поток	1
ЈЦ079	047+060,00	Западна Морава	Поток	1
ЈЦ080	046+750,00	Западна Морава	Поток	1
ЈЦ081	045+380,00	Западна Морава	Поток	1
ЈЦ082	044+970,00	Западна Морава	Роћевачка река	1
ЈЦ083	044+390,00	Западна Морава	Десна р.	1,3
ЈЦ084	044+040,00	Западна Морава	Поток	1
ЈЦ085	043+470,00	Западна Морава	Поток	1
ЈЦ086	043+190,00	Западна Морава	Поток	1
ЈЦ087	041+850,00	Западна Морава	Поток	1
ЈЦ088	041+470,00	Западна Морава	Поток	1
ЈЦ089	041+310,00	Западна Морава	Поток	1,3
ЈЦ090	040+890,00	Западна Морава	Сенокос	1
ЈЦ091	040+270,00	Западна Морава	Поток	1
ЈЦ092	039+630,00	Западна Морава	Ракића п.	1
ЈЦ093	038+780,00	Западна Морава	Поток	1
ЈЦ094	038+390,00	Западна Морава	Поток	1
ЈЦ095	038+200,00	Западна Морава	Мирића п.	1
ЈЦ096	038+060,00	Западна Морава	Мирића п.	1

**Студија угрожености путева I и II реда од појаве поплава и бујичних токова у сливу Западне Мораве без Ибра**

Ознака локације	Стационажна локација	Слив	Ток	Предлог
ЈЦ097	037+750,00	Западна Морава	Поток	1
ЈЦ098	036+940,00	Западна Морава	Поток	1
ЈЦ099	036+540,00	Западна Морава	Поток	1
ЈЦ100	036+290,00	Западна Морава	Поток	1
ЈЦ101	036+130,00	Западна Морава	Мираића п.	1
<b>Деоница 18104 - Гуча (Каона)-Каона (Горњи Дубац)</b>				
ЈЦ102	033+150,00	Бјелица	Каонска р.	1
ЈЦ103	031+360,00	Бјелица	Каонска р.	1
ЈЦ104	030+340,00	Бјелица	Поток	7
ЈЦ105	028+850,00	Бјелица	Поток	5
ЈЦ106	028+700,00	Бјелица	Горушица	1
ЈЦ107	028+190,00	Бјелица	Марица	1
ЈЦ108	027+110,00	Бјелица	Поток	1
ЈЦ109	026+380,00	Бјелица	Поток	1
ЈЦ110	025+860,00	Бјелица	Горушица	1
ЈЦ111	024+620,00	Бјелица	Горушица	1,3,5
ЈЦ112	022+970,00	Бјелица	Поток	1
ЈЦ113	022+690,00	Бјелица	Буковац	1
ЈЦ114	020+270,00	Бјелица	Поток	1
ЈЦ115	019+710,00	Бјелица	Поток	1
ЈЦ116	018+890,00	Бјелица	Поток	1
ЈЦ117	018+380,00	Бјелица	Живица	1
ЈЦ118	017+590,00	Бјелица	Поток	1
ЈЦ119	016+140,00	Бјелица	Бјелица	1
<b>Деоница 18002 - Гуча (Турица)-Гуча (Турица)</b>				
ЈЦ120	021+470,00	Бјелица	Поток	1
ЈЦ121	021+000,00	Бјелица	Поток	1
ЈЦ122	020+600,00	Бјелица	Поток	1
ЈЦ123	018+970,00	Бјелица	Бјелица	1
<b>Деоница 18001 - Чачак (Гуча)-Гуча (Турица)</b>				
ЈЦ124	016+570,00	Бјелица	Олибац	1
ЈЦ125	015+730,00	Бјелица	Поток	1
ЈЦ126	014+380,00	Бјелица	Врањица	1
ЈЦ127	013+530,00	Бјелица	Буровски поток	1
ЈЦ128	009+360,00	Бјелица	Поток	1
ЈЦ129	008+910,00	Бјелица	Поток	1
ЈЦ130	006+560,00	Западна Морава	Поток	1
<b>Деоница 17801 - Дивчибаре-Саставци</b>				
ЈЦ188	006+420,00	Западна Морава	Поток	1
ЈЦ189	006+590,00	Западна Морава	Поток	1
ЈЦ190	006+660,00	Западна Морава	Поток	1
ЈЦ191	008+070,00	Западна Морава	Дивнића п.	1
ЈЦ192	008+920,00	Западна Морава	Поток	1
ЈЦ193	010+050,00	Западна Морава	Беглук	1
ЈЦ194	011+060,00	Западна Морава	Поток	1
ЈЦ195	011+780,00	Западна Морава	Поток	1
ЈЦ196	012+710,00	Западна Морава	Љутореч	1
ЈЦ197	019+400,00	Скрапеж	Поток	1
ЈЦ198	020+000,00	Скрапеж	Поток	1
ЈЦ199	026+490,00	Скрапеж	Базовац	1
ЈЦ200	027+040,00	Скрапеж	Поток	1
ЈЦ201	027+460,00	Скрапеж	Мађерска р.	1
<b>Деоница 17701 - Честобродица-Саставци</b>				

**Студија угрожености путева I и II реда од појаве поплава и бујичних токова у сливу Западне Мораве без Ибра**

Ознака локације	Стационарна локација	Слив	Ток	Предлог
JЦ202	004+060,00	Скрапеж	Добрињска р.	1
JЦ203	002+300,00	Скрапеж	Добрињска р.	1
JЦ204	001+730,00	Скрапеж	Добрињска р.	1
JЦ205	001+360,00	Скрапеж	Добрињска р.	1
JЦ206	001+140,00	Скрапеж	Добрињска р.	1
JЦ207	001+090,00	Скрапеж	Поток	1
<b>Деоница 17702 - Саставци-Гојна Гора</b>				
JЦ208	005+980,00	Скрапеж	Добрињска р.	1
JЦ209	006+420,00	Скрапеж	Поток	1
JЦ210	006+860,00	Скрапеж	Поток	1
JЦ211	007+350,00	Скрапеж	Баденовац	1
JЦ212	007+700,00	Скрапеж	Поток	1
JЦ213	007+910,00	Скрапеж	Поток	1
JЦ214	008+360,00	Скрапеж	Поток	1
JЦ215	009+180,00	Скрапеж	Јеличића п.	1
JЦ216	009+320,00	Скрапеж	Добрињска р.	1
JЦ217	010+020,00	Скрапеж	Поток	1
JЦ218	010+170,00	Скрапеж	Добрињска р.	1
JЦ219	011+450,00	Скрапеж	Поток	1
JЦ220	013+650,00	Скрапеж	Поток	1
JЦ221	014+860,00	Скрапеж	Поток	1
<b>Деоница 17703 - Гојна Гора-Прањани</b>				
JЦ222	018+520,00	Западна Морава	Поток	6
JЦ223	019+480,00	Западна Морава	Ловница	1
JЦ224	024+720,00	Каменица	Поток	1
JЦ225	025+860,00	Каменица	Каменица	1
JЦ226	026+320,00	Каменица	Поток	1
JЦ227	026+520,00	Каменица	Поток	1
JЦ228	027+180,00	Каменица	Поток	1
JЦ229	027+900,00	Каменица	Пољски п.	1,5
JЦ230	032+810,00	Чемерница	Плана	1
JЦ231	034+570,00	Чемерница	Смрдуша	1
<b>Деоница 17704 - Прањани-Брезна (Јеучићи)</b>				
JЦ232	036+660,00	Чемерница	Чемерница	1
JЦ233	037+500,00	Чемерница	Поток	1
JЦ234	038+080,00	Чемерница	Стублински п.	1
<b>Деоница 17901 - Прањани-Трбушани</b>				
JЦ278	002+170,00	Чемерница	Поток	1
JЦ279	002+310,00	Чемерница	Поток	1
JЦ280	002+390,00	Чемерница	Поток	1
JЦ281	003+800,00	Чемерница	Поток	1
JЦ282	004+020,00	Чемерница	Поток	1
JЦ283	004+080,00	Чемерница	Поток	1
JЦ284	004+740,00	Чемерница	Поток	1,2,3
JЦ285	005+840,00	Чемерница	Плана	1,3
JЦ286	006+060,00	Чемерница	Љубоводе	1
JЦ287	006+110,00	Чемерница	Поток	1
JЦ288	008+280,00	Чемерница	Поток	1
JЦ289	008+350,00	Чемерница	Поток	1
JЦ290	009+020,00	Чемерница	Поток	1
JЦ291	009+100,00	Чемерница	Поток	1
JЦ292	009+200,00	Чемерница	Поток	1
JЦ293	009+530,00	Чемерница	Поток	1
JЦ294	010+480,00	Чемерница	Црни п.	1,2

**Студија угрожености путева I и II реда од појаве поплава и бујичних токова у сливу Западне Мораве без Ибра**

Ознака локације	Стационарна локација	Слив	Ток	Предлог
ЈЦ295	010+770,00	Чемерница	Топлик	1,5
ЈЦ296	012+400,00	Чемерница	Поток	1
ЈЦ297	015+460,00	Чемерница	Поток	1,3
ЈЦ298	015+980,00	Чемерница	Поток	1
<b>Деоница 17902 - Трбушани-Чачак (Љубић)</b>				
ЈЦ301	019+060,00	Западна Морава	Поток	1
ЈЦ302	019+320,00	Западна Морава	Поток	1
ЈЦ303	019+440,00	Западна Морава	Поток	1
<b>Деоница 17704 - Прањани-Брезна (Леушићи)</b>				
ЈЦ305	040+870,00	Чемерница	Поток	1
ЈЦ306	042+870,00	Чемерница	Поток	1
<b>Деоница 17706 - Брезна (Срезојевци)-Берчићи (Лозањ)</b>				
ЈЦ307	045+750,00	Чемерница	Дреница	1
ЈЦ308	046+070,00	Чемерница	Кракаш	1
ЈЦ309	049+720,00	Чемерница	Ђурова р.	1,5
ЈЦ310	050+040,00	Чемерница	Поток	1
ЈЦ311	050+290,00	Чемерница	Поток	1
ЈЦ312	050+410,00	Чемерница	поток	1,5
ЈЦ313	052+880,00	Чемерница	Дичина	1
<b>Деоница 17712 - Берчићи (Озрем)-Таково (веза са А2)</b>				
ЈЦ328	053+830,00	Чемерница	Озремица	1,2,5
ЈЦ329	055+270,00	Чемерница	Браникица	1,3
ЈЦ330	057+700,00	Чемерница	Лесковица	1,5
<b>Деоница 17713 - Таково (веза са А2)-Клатичево</b>				
ЈЦ332	060+720,00	Чемерница	Поток	1,6
ЈЦ333	061+790,00	Чемерница	Поток	1
ЈЦ334	062+350,00	Чемерница	Поток	1
<b>Деоница 17709 - Клатичево-Горњи Милановац</b>				
ЈЦ335	063+030,00	Чемерница	Клатичевска р.	1
<b>Деоница 17402 – Косјерић (Варда) - Варда</b>				
661	043+020,00	Скрапеж	Рековац	4
660	041+620,00	Скрапеж	Сеча р.	1
658	040+580,00	Скрапеж	Сеча р.	4
657	037+940,00	Скрапеж	Сеча р.	4
659	041+360,00	Скрапеж	Поток	1
656	037+680,00	Скрапеж	Скрапеж	4
<b>Деоница 17401 – Ужице (Каран) - Косјерић</b>				
655	032+240,00	Скрапеж	Градинац	1
654	030+760,00	Скрапеж	Суви п.	4
652	017+320,00	Скрапеж	Лужница (Рибашевска р.)	4
651	016+960,00	Скрапеж	Гостиничка р. (Каранска р.)	4
653	018+140,00	Скрапеж	Симића р.	4
650	014+680,00	Скрапеж	Буковица	1
649	010+980,00	Скрапеж	Дубоко	4
<b>Деоница 19702 – Бук - Куманица</b>				
622	042+900,00	Западна Морава	Моравица	1
618	038+000,00	Моравица	Зарићка р.	4
620	040+080,00	Моравица	Робровички п.	1
621	041+480,00	Моравица	Поток	4
619	038+320,00	Моравица	Ношница	4
<b>Деоница 19701 – Каона (Горњи Дубац) – Ивањица (Каона)</b>				
614	024+200,00	Моравица	Поток	4
613	023+580,00	Моравица	Керкешки п.	4

**Студија угрожености путева I и II реда од појаве поплава и бујичних токова у сливу Западне Мораве без Ибра**

Ознака локације	Стационарна локација	Слив	Ток	Предлог
612	024+820,00	Моравица	Лучка р.	4
611	025+960,00	Моравица	Бошњачки п.	4
610	026+700,00	Моравица	Поток	4
609	027+380,00	Моравица	Лучка р.	4
608	033+000,00	Моравица	Лучка р.	4
607	033+380,00	Моравица	Моравица	4
<b>Деоница 18003 – Гуча (Каона) - Ивањица (Гуча)</b>				
588	022+940,00	Бјелица	Рћанска р.	4
589	027+660,00	Бјелица	Поток	4
590	028+700,00	Бјелица	Добрица	4
591	029+580,00	Бјелица	Јанковића п.	1
592	029+840,00	Бјелица	Бели п.	4
593	030+340,00	Бјелица	Матнички п.	4
594	031+640,00	Бјелица	Поток	4
595	032+400,00	Бјелица	Поток	1
598	042+740,00	Моравица	Поток	4
597	041+580,00	Моравица	Поток	4
599	043+500,00	Моравица	Поток	4
600	044+300,00	Моравица	Поток	4
596	041+080,00	Моравица	Рашчића р.	1
602	046+140,00	Моравица	Марина р.	4
601	045+260,00	Моравица	Поток	1
603	046+620,00	Моравица	Моравица	1
<b>Деоница 17301 – Кремна - Дубци</b>				
581	012+720,00	Ђетиња	Поток	4
580	009+980,00	Ђетиња	Врело	4
578	004+080,00	Ђетиња	Раковица	4
579	008+140,00	Ђетиња	Поток	4
575	001+580,00	Ђетиња	Поток	1
576	002+780,00	Ђетиња	Карачица	1
577	004+000,00	Ђетиња	Ђетиња	1
<b>Деоница 17007 – Калуђерске Баре - Кремна (Тара)</b>				
571	094+020,00	Ђетиња	Поток	1
570	095+340,00	Ђетиња	Коњска р.	1
572	095+200,00	Ђетиња	Поток	1
569	095+840,00	Ђетиња	Братешина	1
<b>Деоница 19503 – Трнава (Љубиш) - Доњи Љубиш</b>				
557	027+400,00	Моравица	Катушница	1
558	030+680,00	Моравица	Поток	1
<b>Деоница 19502– Трнава (Сирогојно) - Трнава (Љубиш)</b>				
556	022+200,00	Моравица	Поток	4
<b>Деоница 19501 – Бела Земља - Трнава (Сирогојно)</b>				
555	017+320,00	Моравица	Приштавица	4
<b>Деоница 19504 – Доњи Љубиш - Јасеново</b>				
550	044+060,00	Моравица	Поток	4
551	046+000,00	Моравица	Бела р.	1
552	047+060,00	Моравица	Поток	1
549	038+340,00	Моравица	Љубишница	4
<b>Деоница 19602 – Ариље - Чубраци</b>				
542	020+800,00	Моравица	Поток	1
543	025+180,00	Моравица	Гривска р.	4
544	031+700,00	Моравица	Зеба	1
545	033+780,00	Моравица	Поток	1

**Студија угрожености путева I и II реда од појаве поплава и бујичних токова у сливу Западне Мораве без Ибра**

Ознака локације	Стационажна локација	Слив	Ток	Предлог
541	017+400,00	Моравица	М. Рзав	1
548	047+880,00	Моравица	В.Рзав	1
547	047+380,00	Моравица	Поток	0
546	046+980,00	Моравица	Поток	1
<b>Деоница 19601 – Лис - Ариље</b>				
539	009+440,00	Моравица	Поток	1,2
538	005+000,00	Моравица	Поток	1
537	004+800,00	Моравица	Поток	1
536	000+140,00	Моравица	Бјелица	1,2,5
540	011+320,00	Западна Морава	Моравица	1
<b>Деоница 18001 – Чачак (Гуча) - Гуча (Турица)</b>				
535	017+280,00	Бјелица	Поток	1
<b>Деоница 18103 – Лис - Гуча (Турица)</b>				
533	013+300,00	Бјелица	Тијањска р.	1
534	015+180,00	Бјелица	Поток	4
<b>Деоница 18102 – Лучани - Лис</b>				
530	004+280,00	Бјелица	Поток	1
528	002+140,00	Бјелица	Поток	1
532	009+020,00	Бјелица	Река	4
527	001+380,00	Западна Морава	Бјелица	1
531	005+480,00	Западна Морава	Бјелица	4
<b>Деоница 18101 – Кратовска Стена - Лучани</b>				
526	000+320,00	Велика Морава	Западна Морава	4

**Табела 24. Предлог мера на путној мрежи IIБ категорије**

Ознака локације	Стационажна локација	Слив	Ток	Предлог
<b>Деоница 35501-Гојна Гора-Чачак (Љубић)</b>				
ЈЦ263	028+480,00	Западна Морава	Поток	1
ЈЦ264	026+510,00	Западна Морава	Поток	1
ЈЦ265	024+250,00	Западна Морава	Поток	1
ЈЦ266	021+960,00	Западна Морава	Поток	1
ЈЦ267	020+910,00	Западна Морава	Поток	1
ЈЦ268	020+210,00	Западна Морава	Поток	1
ЈЦ269	019+240,00	Западна Морава	Поток	1
ЈЦ270	018+750,00	Западна Морава	Грабовац	1
ЈЦ271	017+780,00	Западна Морава	Каменица	1
ЈЦ272	015+930,00	Западна Морава	Поток	1
ЈЦ273	015+860,00	Западна Морава	Поток	1
ЈЦ274	015+720,00	Западна Морава	Буковац	1
ЈЦ275	013+900,00	Западна Морава	Поток	1
ЈЦ276	013+280,00	Западна Морава	Поток	1
ЈЦ277	012+410,00	Западна Морава	Поток	1
<b>Деоница 35603 - Брезна (Срезојевци)-Трбушани</b>				
ЈЦ299	050+320,00	Чемерница	Чемерница	1,5
ЈЦ300	048+530,00	Чемерница	Горевница	1
ЈЦ304	048+410,00	Чемерница	Воденични јаз	1
<b>Деоница 35901-Берчићи (Лозањ)-Горњи Бањани</b>				
ЈЦ314	001+210,00	Чемерница	Поток	1,3
ЈЦ315	001+730,00	Чемерница	Поток	1
ЈЦ316	002+050,00	Чемерница	Поток	1
ЈЦ317	002+360,00	Чемерница	Поток	1
ЈЦ318	002+790,00	Чемерница	Поток	1

Ознака локације	Стационара локација	Слив	Ток	Предлог
ЈЦ319	003+360,00	Чемерница	Поток	1
ЈЦ320	004+140,00	Чемерница	Поток	1
ЈЦ321	005+340,00	Чемерница	Поток	1
ЈЦ322	006+150,00	Чемерница	Поток	1
ЈЦ323	006+940,00	Чемерница	Поток	1
ЈЦ324	007+720,00	Чемерница	Поток	1,2
ЈЦ325	008+060,00	Чемерница	Дичина	1
<b>Деоница 35702-Кадина Лука (Ба)-Берчићи (Озрем)</b>				
ЈЦ326	021+240,00	Чемерница	Брусница	1
ЈЦ327	022+330,00	Чемерница	Поток	1
<b>Деоница 36001-Дићи-Љутовница</b>				
ЈЦ336	020+720,00	Чемерница	Поток	1
ЈЦ337	020+470,00	Чемерница	Калудра	1
<b>Деоница 40901 – Куманица - Глеђица</b>				
629	002+980,00	Западна Морава	Моравица	1
628	002+320,00	Западна Морава	Моравица	1
625	001+400,00	Западна Морава	Моравица	4
627	002+200,00	Западна Морава	Моравица	4
624	001+100,00	Западна Морава	Моравица	4
626	001+920,00	Западна Морава	Моравица	4
623	000+060,00	Моравица	Вуковића п.	4
630	003+080,00	Моравица	Поток	4
631	004+020,00	Моравица	Поток	4
632	006+120,00	Моравица	Луковски п.	4
633	007+580,00	Моравица	Поток	4

### **7.3. Идејно решење заштите и одбране од поплава и бујичних поплава у сливу реке Чемернице**

#### **7.3.1. Увод**

Река Чемерница и њене притоке представљају сталан фактор угрожавања стамбених зграда, путне и комуналне инфраструктуре, као и обрадивог земљишта, што је последица општег стања у сливу са следећим карактеристикама:

- изражен интензитет ерозионих процеса у вишим деловима слива,
- неповољан плувиометријски режим,
- неповољни педолошко-геолошки услови,
- сиромашна аутохтона вегетација,
- бујични карактер главног тока и притока.

Бујичне поплаве се јављају сваке године, а неки пут и више пута током године. Истовремено се дешавају на једном или више бујичних токова. Проблем одбране од бујичних поплава на водотоковима ван система редовне одбране од поплава је у прошлости решаван на начин који је преузет од организације редовне одбране од поплава, што је одбрану претварало у уклањање последица поплаве. Примењиван је метод борбе путем изградње сталног пасивног система заштите, међутим, тај вид борбе је скуп и захтева велико време. Уз све то изградња система увек касни за потребама и захтевима развоја подручја, па све већи број веома скувих добара (куће, фабрике, саобраћајнице и друго) остају незаштићени од бујичних поплава.



У заштити сливног подручја Чемернице од ерозије и бујичних поплава, претходних година су извођени радови који представљају углавном делимична решења. Корито Чемернице и њених притока регулисана су само кроз насељена места. Кроз Чачак река Чемерница је регулисана, тако да на доњем делу тока су врло мале вероватноће да се излије река и поплави град и индустријске објекте око реке.

Кроз Горњи Милановац река Деспотовица је регулисана у дужини од 4 km. Регулација је са двогубим коритом. Иако је река регулисана, током 1999. године дошло је до изливања и плављења индустријског дела Горњег Милановца.

У сливу реке Чемернице више од 33% територије је под шумским покривачем. Од биолошких и биотехничких радова у сливу вршена су местимична шумњавања. Сви изведени радови не представљају осмишљен и уравнотежен систем противерозионих радова. У делу слива, на падинама Рудника, због експлоатације рудника, долази до честих, чистих сеча шума. Све се то ради неплански и због недостатка Плана за проглашење ерозионих подручја долази до деградације шумских површина, стварања огољеног терена и формирања површина под ерозијом.

Такође, на пољопривредном земљишту на сливном подручју реке Чемернице, настали су и развијају се значајни ерозиони процеси са поступним или наглим прелазима у вишу категорију разорности. Зато је неопходно приступити њеној санацији што је могуће хитније, како би се штете смањиле на нормалан ниво, односно еродибилност свела на нормалну геолошку ерозију.

За одређивање обима потребних радова за заштиту од ерозије и одбрану од бујичних поплава користи се методологија „Потенцијала ерозије” и њен модул „Класификација бујичних токова”, која омогућава рационалну процену потребног обима радова за уређење целог слива.

За потребе израде пројекта коришћене су карте, планови и подаци које прикупљају, обрађују, израђују и објављују надлежне службе од којих се набављају, као и подлоге и подаци из фонда Института за водопривреду „Јарослав Черни”.

Набављене су и обрађене следећа подлоге и подаци:

- Основна топографска карта размере 1:25.000
- Ортофото снимци
- Геолошке карте размере 1:100.000
- Педолошке карте размере 1:50.000
- Хидрометеоролошки подаци.

Наведене карте, ортофото снимци и хидрометеоролошки подаци су основа за израду јединствених улазних подлога за израду карте ерозије, на чијој основи се планирају радови и мере за спречавање поплава и ерозије.

Како је ерозија терена 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. Због тога је предвиђено да и сви прилози у елаборату буду у дигиталној, компјутерској форми која омогућава активне и сталне евиденције промена стања на сливу. Нормално је да се и све подлоге налазе у дигиталном облику погодном за даљу израду елабората.

За потребу израде идејног решења заштите од ерозије и одбрану од бујичних поплава у сливу реке Чемернице урађен је и хидролошки елаборат, прорачун

карактеристичне велике воде за повратне периоде 100, 50 и 20 година, до задатих профила техничких објеката. За потребе прорачуна меродавних великих вода у задатом профилу, примењен је модел падавине-отицај, који се заснива на теорији синтетичког јединичног хидрограма за детерминисање вршне ординате јединичног отицаја, као и на SCS методи за одређивање ефективних падавина.

### *7.3.2. Геопросторне карактеристике слива реке Чемернице*

Река Чемерница је притока Западне Мораве у коју се улива на 225 mnm. Тече издуженим сливом облика раширене лепезе, са претежним правцем пружања СЗ-ЈИ. Највиша кота у сливу налази се на 1090 mnm. Подручје обилује рељефним облицима карактеристичним за брдско-планинске регионе. Просечан пад слива је 20,62%. Према развијености хидрографске мреже, у сливу реке Чемернице постоји велики број притока од којих су најзначајније Дичина, са њеном притоком Деспотовицом.

#### *7.3.2.1. Геолошко-педолошке карактеристике слива реке Чемернице*

Слив реке Чемернице налази се у геолошки веома сложеној средини, која је тектонски предиспонирана бројним раседима и раседним структурама. Западни део слива чине серпентинити, периодити и хабцбургити, на које належу кречњаци тријаса и креде Маљена, од којих је изграђен и централни део слива. Овај стенски комплекс је у свом површинском делу деградиран и изложен процесим спирања и јаружања који добрим делом и чине зауну корита реке Чемернице. У овом комплексу и извире река Чемерница која добрим делом и протиче кроз овај стеновити материјал чинећи узану долину кањонског типа. По изласку из овог планинског дела терена, река Чемерница гради широку и пространу алувијалну раван изграђену од крупних шљункова, пескова и суглина. У самом кориту овог планинског тока исталожен је крупан валутични материјал као продукциони материјал серпентинско-периодитског масива Маљена.

#### *7.3.2.2. Стање ерозије и бујичности токова на сливу реке Чемернице*

На настанак и развој ерозионих процеса на сливу реке Чемернице имају утицај, као и на другим местима, клима, геолошко-педолошка подлога, рељеф и начин коришћења земљишта. Сваки од наведених чинилаца има своје специфичне видове појаве, који самостално или комбиновано имају широк спектар утицаја на интензитет ерозионих процеса.

За дефинисање ерозионих процеса на анализираном сливу извршени су теренски истражни радови. На терену је извршено процењивање, утврђивање и верификација коефицијената и рељефних карактеристика потребних за даље прорачуне.

Обрадом аерофото снимака и карата (педолошких, геолошких и других) утврђене су површине са уједначеним вредностима коефицијента. Целокупан рад са картама и аерофото снимцима обављен је савременом ГИС технологијом, која омогућава рад са реалним просторним подацима, уз велику брзину и поузданост ажурирања. Применом методе „Потенцијала ерозије”, израђена је квалитативно - квантитативна „Карта ерозије”. Она је основни документ за стратешке и главне пројекте.

Основна величина којом се, методом „Потенцијала ерозије”, дефинише интензитет ерозије је коефицијент ерозије (Z). Вредност коефицијента ерозије

за слив реке Чемернице износи 0,382. Разврставање ерозионих процеса је извршено у складу са примењеном методологијом.

### *7.3.2.3. Начин коришћења земљишта на сливу реке Чемернице*

На основу аерофото снимака за слив Чемернице урађена је карта начина коришћења земљишта. На територији сливова констатовани су следећи начини коришћења земљишта: шуме, деградиране шуме, насеље, ливаде, оранице и воћњаци и виногради.

Потребно је нагласити да су на мањем делу сливова још увек присутне површине које се користе на противерозиони начин, али и површине на којима је тај принцип нарушен и на којима је дошло до интензивирања ерозије. Поменуто противерозионо газдовање земљиштем је спроведено пре четрдесет година, међутим, током протеклих тридесет година, услед промена у приступу противерозионој заштити, односно променама надлежности и недовољним финансијским средствима, изостала је адекватна примена мере противерозионог газдовања.

### *7.3.3. Концепција решења*

Највећи ефекти у противерозионим радовима се постижу оптималним односом радова у сливу и кориту. Врло је битно нагласити да су технички радови у кориту, за задржавање наноса и поплавног таласа неопходни. Сви противерозиони захвати могу се поделити на две категорије, и то:

- противерозиони радови и
- противерозионе мере.

Противерозиони радови су стручни захвати којима се врши санација развијених ерозионих процеса свих видова категорије у потпуности и делимично слабе ерозије, где постоје услови за њено брзо прерастање у виши степен еродибилности.

Из описа стања ерозије на овом подручју, долази се до сазнања о великим површинама под нестабилним падинама (класична клизишта, солифлукција и сл), чије се стање може једино санирати жбунастим врстама сађеним у виду хоризонталних појасева или густом садњом.

Заштита од бујица и ерозије је сложен задатак који осим сразмерно великих средстава изискује и велико време реализације радова. У складу са уоченим природним карактеристикама слива реке Чемернице, анализом израђених подлога, анализом расположиве техничке документације, као и непосредним обиласком терена, детерминисане су основне смернице за противерозионо уређење.

Оне садрже следеће сегменте:

- побољшање инфилтрационо-ретенционих карактеристика земљишта на нагибима;
- подизање попречних објеката у мањим притокама (у циљу заустављања наноса, стабилизације корита и обала);
- примена административних мера (забране и препоруке), на основу одговарајуће планске документације (Планови за проглашење ерозионих подручја и одбрану од бујичних поплава).

С обзиром на дефиницију ерозионог подручја, по којој је то површина земљишта које је захваћено видљивим процесима ерозије, као и површина на

којој нема видљивих процеса ерозије, али на којој се могу јавити видљиви процеси ерозије услед промене начина искоришћавања земљишта, полазна основа је садашње стање ерозије које је класификовано и картирано на карти ерозије. Прописаном процедуром су издвојене све површине које могу, услед промене начина искоришћавања земљишта, променити категорију ерозије из слабије у јачу.

#### *7.3.3.1. Предлог противерозионих радова за уређење слива реке Чемернице*

За заштиту слива Чемернице од бујичних поплава и ерозије потребно је пројектовати техничке, биотехничке и биолошке радове. Трајно везивање земљишта се постиже биотехничким радовима, од којих је најважније пошумљавање.

#### **Технички објекти**

У техничке радове спадају попречни објекти за контролу дубинских процеса ерозије и то према корисној висини попречни објекти се деле на:

- фиксациони прагови, без корисне висине,
- прагови, са корисном висином до 2,0 m',
- преграда, са корисном висином изнад 2,0 m'.

#### **Примена техничких радова неког од система за уређење бујичних сливова**

У горњим деловима хидрографске мреже (горњи изворишни делови слива) где преовлађују јаруге са дубинским процесима ерозије, циљ уређења је да се створе отпорне деонице, посебно око прага нарастања јаруге, које ће помоћи стабилизацији терена и успостављање вегетације. Уређење јаруга се врши са ниским објектима, чија је висина најчешће око 0,5 m и ређе прелази 1 m. У зависности од услова, примењују се плетери, камени прагови од сувозида или прагови од габиона. Плетери су погодни за уређење јаруга у којима има услова за ожилјавање (укорењавање) резница врбе. Такве су јаруге које имају сталну влагу и довољно дубок слој земљишта.

Камени прагови од сувозида се примењују у јаругама које носе крупнији нанос. У неким јаругама је неопходно да се изгради више стотина оваквих прагова.

У случајевима када је неопходно да се граде попречни објекти са већом трајношћу и са корисном висином већом од 1,0 m добри успеси се постижу са праговима од габиона.

Средишњи део хидрографске мреже се одликује са већом висином обала, која иде и до неколико десетина метара. Често се јављају клизишта и одрони. Уређење овог дела хидрографске мреже обично се врши изградњом преграда. Раније, најчешће су грађене преграде од камена у цементном малтеру и од бетона. У новије време све чешће се примењују монтажне преграде од армирано-бетонских елемената или преграде од армираног бетона. Корисна висина преграда иде од 2-5 m. Уз помоћ серије оваквих преграда могу да се задрже велике количине наноса, да се смањи пад корита и редукује разорност бујичног тока као и да се зауставе процеси клизања на падинама. Овакве висине преграда се усвајају због њихове стабилности и економичности. Мања висина се усваја и из разлога што се заједно са изградњом преграда иде на интензивно пошумљавање у сливу чиме се знатно смањује пронос наноса у кориту (због смањења ерозије у сливу).

Треба рећи да је значајно да се радови усредсреде на горњи и средњи део хидрографске мреже (горњи и средњи део слива), јер се тамо одвијају најинтензивнији процеси ерозије. На тај начин се штете од бујичних токова своде на најмању меру.

У доњем делу хидрографске мреже (доњи ток) доминирају процеси таложења (акумулације) наноса и активирање бочне ерозије обала. Обично у том делу слива се налазе насељена места и други значајни привредни објекти (индустрија, саобраћај, пољопривреда). Због тога се попречни објекти граде са циљем да задрже нанос и обезбеде заштиту угрожених објеката. Да би се обезбедио максимални ефекат задржавања вученог наноса, граде се објекти са већом висином, изнад 5, 10 и 15,0 m. Постизање оваквих висина обезбеђује се етапном изградњом преграда или степенасто расположеним преградама. На деоницама где бујични ток пролази кроз насељена места или пресеца неку саобраћајницу обично се раде разни типови регулација, обложених или необложених.

### **Уређење бујичних токова ниским преградама**

У неким случајевима је најефикасније корита бујичних токова уређивати применом ниских попречних објеката (прагова и преграда), корисне висине 1,5-2,5 m. Растојање између њих се одређује у зависности од минималног пада заплава иза објеката. У пракси најчешће се пад заплава креће од 1 до 3% (што ипак зависи од свих природних фактора водотока који су напред дати). Мала висина објекта има својих предности, као што су:

- нема потребе за додатним радовима за обезбеђења објеката од поткопавања (слапишта, фиксациони појасеви и сл.);
- економичнији су за изградњу.

Овакви објекти не могу се примењивати када бујични ток има значајније протицаје воде. Према томе, ниски попречни објекти могу се примењивати за уређење бујичних водотокова који имају мали слив, носе ситнозрни вучени нанос и само повремено имају воде (после великих киша, односно за суводолине и веће јаруге).

### **Уређење бујичних токова појединачним преградама**

Кад је ерозија корита водотока (поткопавање дна и обала) ограничена на поједине деонице, где се појављују одрони, клижења земљишта и сл., уређење таквог бујичног тока може да се изврши применом појединачних (изолованих) преграда. Преграде се граде 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 преграде имају двоструку улогу: консолидациону и депонијску (задржавају нанос). Приликом изградње ових преграда, уколико дно корита и обале нису стеновите, мора да се предвиди изградња слапишта или да се на други начин заштити објекат од преливних вода.

У делу слива реке Чемернице до ушћа Дичине је планирано 11 преграда на следећим токовима: поток Каљавац, Милићевачка река, река Горевница, река Плана, Коњски поток, поток Шибан, река Гвоздењача, река Смрдуша, река Дучина, река Буковача, река В. Буковача.

У сливу реке Дичине (до ушћа Деспотовице) су планиране 4 преграде: на Клатичевској реци и рекама Лесковица, Озремица и Дреновица.

У сливу реке Деспотовице је предвиђено 6 преграда на следећим токовима: Манастирска река, Грабовичка река, Речица, Илића поток и Цветића поток.

### **Уређење бујичних токова степенастим (суперпонованим) преградама**

Овај начин за уређење корита се примењује код бујичних токова који се налазе на теренима јако подложним поткопавању (лес) и корито се укопало на великој дубини. Степенасте преграде спречавају дубинску ерозију и задржавају нанос у запаву. Најпре се у изабраном профилу, где су за то повољни услови, изгради једна преграда, која је добро обезбеђена са низводне стране од поткопавања (изградњом слапишта, или природним стеновитим коритом).

На запаву те првосаграђене преграде, који штити део корита водотока, непосредно уз прву, подиже се друга преграда. На тај начин може да се продужи са изградњом преграда, код којих запав сваке наредне преграде иде све узводније и тако се продужава заштићени део корита. На тај начин на запаву преграде бр. 2 гради се преграда бр. 3, на њеном запаву преграда бр. 4, итд. Преграда бр. 1 у овом случају се зове базна преграда, јер се на њеном запаву практично гради цео систем. Граде се релативно ниске преграде (до 2 m), па је овакав начин уређивања бујичног корита доста јефтин.

### **Заштита насеља, инфраструктуре и пољопривредних површина акумулацијама (ретензијама) за задржавање поплавних таласа**

Изградњом малих акумулација (ретензија) у горњим деловима слива бујичних водотока могла би се функција заштите од поплава повезати са другим облицима коришћења вода (спорт и рекреација, риболов), уколико за то постоји интерес на подручју. Овакав начин уређења режима вода треба свакако применити у горњем делу слива реке Чемернице и реке Деспотовице. Планиране су акумулације на следећим токовима: Поток Каљавац, Милићевачка река, Горевница (село Горевница), Плана (село Прањани), Коњски поток, Шибан, река Граб, река Буковача, Дичина (село Брђани), Манастирска река (село Брђани), Речица (село Луњевица), Речица (Г.Милановац), Лазића Поток (Г.Милановац), Илића поток (Г.Милановац), Номински поток и Деспотовица.

#### **7.3.3.1.1. Биотехнички објекти**

Основни задатак биотехничких радова у сливу је да на голим и стрмим падинама створи ослонац за развој биљака (шумских или пољопривредних) како би се што пре успоставила вегетација и тако заштитило земљиште од ерозије. Посебно је битно истакнути да на деловима сливова где је уочено клизање терена примене разни видови техничких и биотехничких радова.

Плетери су грађевине од коља и прућа. Оба ова материјала се углавном могу наћи на лицу места или у његовој близини. Изградња плетера је врло једноставна и релативно брза. То су добре стране плетера, од мана је њихова мала трајност, која доста ограничава њихову примену. Трајност плетера износи максимум 5 година.

Једноструки плетери се израђују дуж изохипси, на међусобном размаку 5-10 m. Висина једноструких плетера износи око 0,3-0,7 m. Сврха израде једноструких плетера је да, у комбинацији са пошумљавањем, учврсте земљиште, које је у разарању, односно помогну обнову вегетације на стрмим падинама, где је она била уништена. Њихова примена је потребна, кад је земљиште толико упропашћено да вегетацију није могуће обновити, без извесног претходног учвршћивања терена. Понекад се праве и унакрсни плетери, под углом од 45°,

да што чвршће повежу терен. Осим једноструких плетера, понекад се употребљавају фашине, које се таке полажу водоравно по терену, а причвршћују се за терен кочићима. Да би се еродирана страна падине што боље заштитила од спирања, између фашина се полаже грање.

Двоструки плетери се примењују тамо где је неопходно да плетер буде са већом висином (обично у јаругама) и где је деловање воде много јаче. Раде се до 1 m корисне висине на тај начин што се побије први ред коља, који се исплете прућем. Затим се на одстојању 0,8-1,0 m од првог реда побије други ред коља, који се такође испрелете прућем, а простор између тих редова испуни крупним шљунком или каменом. Редови плетера вежу се међусобно спојницама које се прикивају ексерима за коље. Са низводне стране израђује се обично подслапље. Плетер треба добро укопати у обале.

На површинама које се користе као оранице, а налазе се на падинама нагиба већег од 7% пожељно је да се путем доследне примене гребенског орања временом формирају наоране терасе ширине 6-12 m (зависно од нагиба падине). Примену ове противерозионе мере треба уводити постепено, јер она у нашој пољопривредној пракси није много позната.

Илофилтери су појасеви специјалног састава, а служе за пречишћавање воде која тече површински и улива се директно у акумулације. Састављени су од шумских и ливадских појасева који се смењују и обично чине систем од три шумска и четири травна појаса. 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.

Иако нема много винограда и воћњака на овом сливном подручју утврђено је да је већина винограда на предметном подручју организована (формирана) тако да радови иду по линији нагиба падине, било је неопходно предвидети такве противерозионе мере које ће постојеће (најчешће млађе) винограде уважавати уз услов да се спирање и продукција наноса из њих сведе на минимум или нормалну меру.

Контурне бразде су једна од мера која се у свему широко примењује, те је иста укључена и у овај програм заштите земљишта од водне ерозије, као привремено решење до промене културе или стварања могућности за трајнија решења.

#### 7.3.3.1.2. Биолошки радови

У оквиру програма заштите земљишта од ерозије на предметном сливу, планира се пошумљавање еродираних површине и то:

- лишћарима,
- четинарима,
- садњом жбунастих врста и
- затрављивање.

#### **Пошумљавање лишћарима**

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

### **Пошумљавање четинарима**

На површинама угроженим јачим процесима ерозије, а посебно у приобалном, стрмом речном појасу, планирано је пошумљавање четинарима као пионирским врстама. Начин пошумљавања условљен је теренским приликама, а избор врста се своди на првенствено црни бор – *Pinus nigra* Am., вајмутов бор – *Pinus strobus* L.

### **Затрављивање**

Деградирање запуштених травних површина, најчешће потиче од претеране испаше, односно неправилног газдовања, што се испољава пре свега у редуцирању травног покривача, док потпуно деградирање не заврше изразити процеси ерозије.

Добро развијен травни покривач представља ефикасну баријеру како настанку тако и ширењу ерозионих процеса, при чему се значајно повећава противерозиона отпорност земљишта.

Затрављивање еродираних терена често се користи и као мера која предходи пошумљавању, јер се тек с пошумљавањем добија трајна заштита еродираних терена, њихова физичка и биолошка обнова.

#### 7.3.3.1.3. Административне мере

На основу одредби члана 62 Закона о водама Републике Србије (Сл. гласник РС 101/16), ради спречавања и отклањања штетног дејства ерозије и бујица спроводе се превентивне мере, граде и одржавају водни објекти за заштиту од ерозије и бујица и изводе заштитни радови.

Превентивним мерама сматрају се нарочито:

1. забрањене радње:

- пустошење, крчење и непланска чиста сеча шума;
- огољавање површина;
- непланско преоравање ливада, пашњака и необрађених површина;
- затрпавање извора и неконтролисано сакупљање и одвођење тих вода;
- изградња објеката без одговарајуће планске и пројектне документације;
- вађење речних наноса са дна или падина, осим за потребе обезбеђења пропусне способности корита водотока;
- изградња објеката који би могли да угрозе стабилност земљишта;
- друге радње којима се поспешује ерозија и стварање бујица;

2. коришћење пољопривредног и другог земљишта у складу са захтевима противерозионог уређења земљишта.



## 8. ЗАКЉУЧАК

---

Природне карактеристике истражног подручја Западне Мораве условљавају значајну угроженост путева I и II реда од поплава великих река и бујичних токова.

На предметном подручју издвојено и регистровано је 469 локација на дужини од 1168 km државне мреже путева I и II реда (IA 115 km, IB 330 km, IIA 563 km, IIB 160 km), угрожених појавом поплава и бујичних поплава за које је дефинисана стратегија заштите од појаве велике воде.

Категорије угрожености су подељене на четири категорије, односно, нивоа ризика (веома висок, висок, умерен и низак ризик), у складу са припадајућим бодовима који су додељени према три наведена критеријума (специфичног протицаја, површине отвора пропуста и количине наноса и вегетације у зони пропуста). На основу издвојених категорија, 15 локација спада у категорију веома високог ризика, док 401 локација припада категорији високог ризика, 50 локација припада категорији умереног ризика, а свега 3 локације припадају категорији ниског ризика.

Сви радови и мере, који ће утицати на режим велике воде и на заштиту од великих вода, у оквиру предлога превентивних мера и радова у зони угрожених локација и њихови приоритети дефинисани су према критеријуму степна заштите државним путевима I и II реда.

Предложени су следећи радови у зони угрожених локација за заштиту од поплава на државним путевима I и II реда и приоритети тих радова према следећем редоследу:

1. Извршити превентивне противерозионе радове у сливу и кориту на локацијама означеним као локације са веома високим и високим нивоом ризика по путну мрежу. Таквих локалитета на истражном подручју Западне Мораве има 416. Затим би следили локације са умереним ризиком (50 локација) и на крају са ниским ризиком (3 локације) угрожености.
2. Чишћење свих пропуста од наноса и отпада, као и чишћење и крчење корита токова од наноса, отпада и растиња, минимум 50 m узводно и 50 m низводно. Одводне канале и јаркове поред путева треба стално одржавати чисте и у пуном капацитету. Редослед радова на чишћењу и крчењу би требао да буде према категоризацији државне путне мреже:
  - Путеви IA реда
  - Путеви IB реда
  - Путеви IIA реда
  - Путеви IIB реда
3. Узводно од пропуста усмерити корито тока ка пропусту, такође би редослед радова требао да буде према категоризацији државне путне мреже:
  - Путеви IA реда
  - Путеви IB реда
  - Путеви IIA реда
  - Путеви IIB реда

4. Уклањање (крчење) вегетације из корита, на деоници од 50 m узводно и низводно од пропуста.
5. Хитна санација клизишта на утврђеним локацијама.
6. Реконструкција моста и уређење протицајног профила на утврђеним локацијама.
7. Неопходна консолидација корита и израда обалоутврде у зони локације. Такође би редослед радова требао да буде према категоризацији државне путне мреже:
  - Путеви IA реда
  - Путеви IB реда
  - Путеви IIA реда
  - Путеви IIB реда.

## 9. ЛИТЕРАТУРА

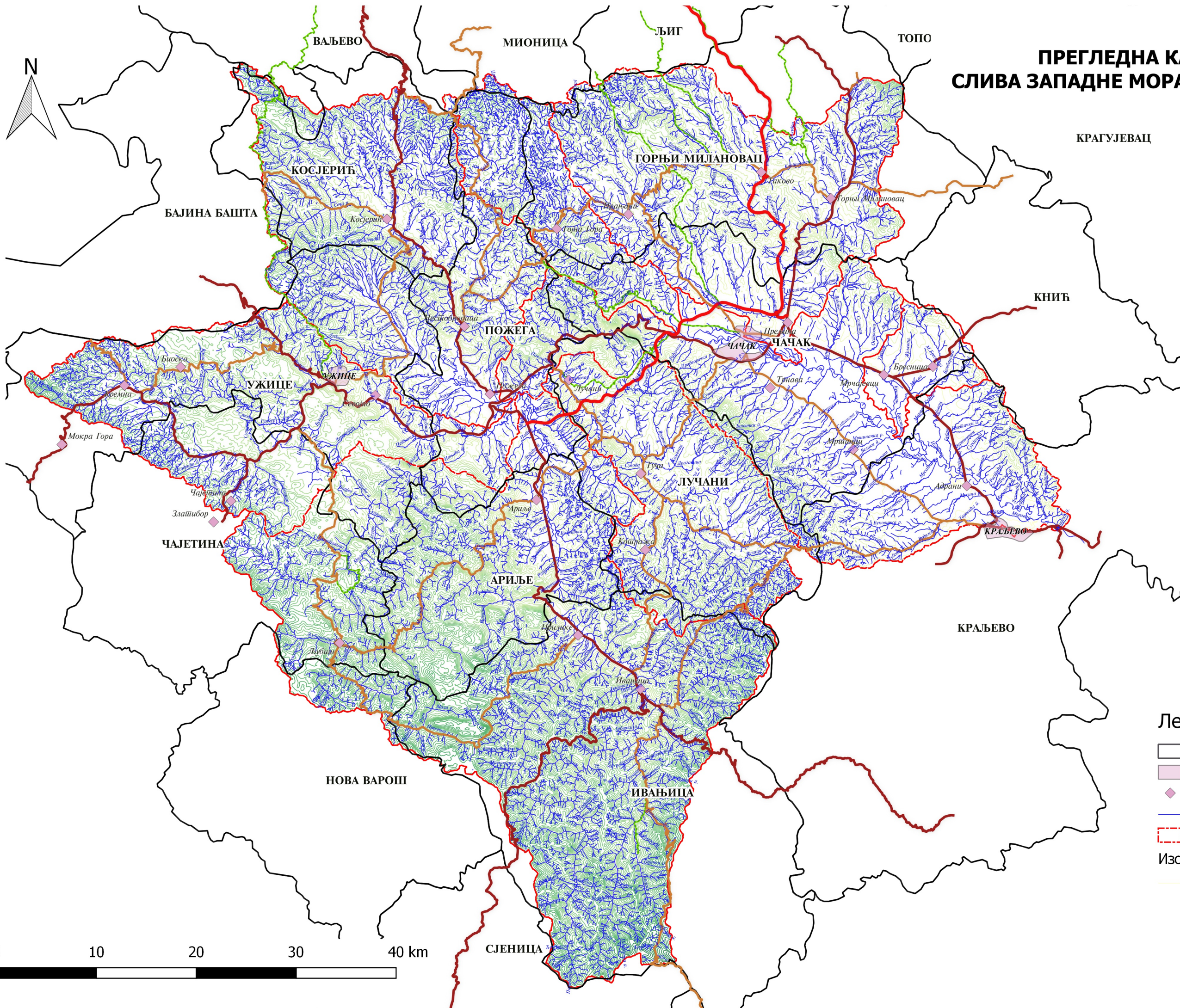
---

1. Анђелковић, М. (1988). Геологија Југославије - тектоника. Београд. Грађевинска књига.
2. Ђерег, Н. и Марковић, П. (2016). Могућности Србије за достизање стандарда ЕУ у области управљања водама. Београд. Европски покрет у Србији.
3. Гавриловић, С. (1972). Инжењеринг о бујичним токовима и ерозији. Београд. Часопис „Изградња“.
4. Институт за водопривреду „Јарослав Черни“ АД & Министарство за пољопривреду, шумарство и водопривреду. (2001) - Водопривредна основа. Београд.
5. Институт за водопривреду „Јарослав Черни“ АД. (2018). Студија угрожености путева I и II реда од појаве поплава и бујичних токова у сливу Јужне Мораве. Београд
6. Марко Урошев (2007). Слив голијске Моравице - Хидролошка анализа. Географски институт „Јован Цвијић“ Српске академије наука и уметности, Београд
7. Јовановић, С. (1989). „Хидрологија“, Грађевински приручник - техничар 6. Београд. Грађевинска књига.
8. Јанковић, Д. и Малошевић, Д. (1989). „Анвелопе специфичног отицаја великих вода за територију СР Србије“. Београд. Водопривреда.
9. Костадинов, С. (2008). Бујични токови и ерозија. Београд. Шумарски факултет.
10. Милановић, А., Урошев, М. и Милијашевић, Д. (2010). Поплаве у Србији у периоду 1999-2009. год. – Хидролошка анализа и мере заштите од поплава. Београд. Гласник српског географског друштва, Свеска ХС-бр.1, стр. 93-121.
11. Драгана Милијашевић (2010). Хидрогеографска студија реке Ђетиње. Географски институт „Јован Цвијић“ Српске академије наука и уметности, Београд
12. NRCS. (2002). „National Engineering Handbook: Part 630 Hydrology“. USDA.
13. Општина Краљево. (2013). Оперативни план одбране од поплава за водотоке II реда на територији општине Краљево за 2013.годину. Краљево.
14. Општина Лучани. (2014). Оперативни план одбране од поплава за водотоке II реда на територији општине Лучани за 2014.годину. Лучани.
15. Општина Горњи Милановац. (2016). Оперативни план одбране од поплава за водотоке II реда на територији општине Горњи Милановац за 2016.годину. Горњи Милановац.
16. Општина Ариље. (2017). Оперативни план одбране од поплава за подручје општине Ариље за воде II реда у 2017.години. Ариље.
17. Општина Ужице. (2017). Оперативни план одбране од поплава за подручје града Ужица за воде II реда у 2017.години. Ужице.

18. Прохаска и сар. (2014). „Интензитети јаких киша у Србији“. Београд. Институт за водопривреду „Јарослав Черни“ АД.
19. Републички завод за статистику. (2014). Пројекције становништва Републике Србије 2011-2014. Београд. Републички завод за статистику
20. Стефановић, М., Гавриловић, З. и Бајчетић, Р. (2014). Локална заједница и проблематика бујичних поплава. ОЕБС Србија.
21. Салма, Ј.(2013). Правни инструменти заштите од вода (поплава и суша) и заштита вода. Нови Сад. Правни факултет у Новом Саду, Зборник радова 3/2013, стр. 27–42.
22. Јелена Ковачевић-Мајкић (2009). Хидрогеографска студија реке Скрапеж. Географски институт „Јован Цвијић“ Српске академије наука и уметности, Београд

# ПРИЛОЗИ

# ПРЕГЛЕДНА КАРТА СЛИВА ЗАПАДНЕ МОРАВЕ БЕЗ ИБРА

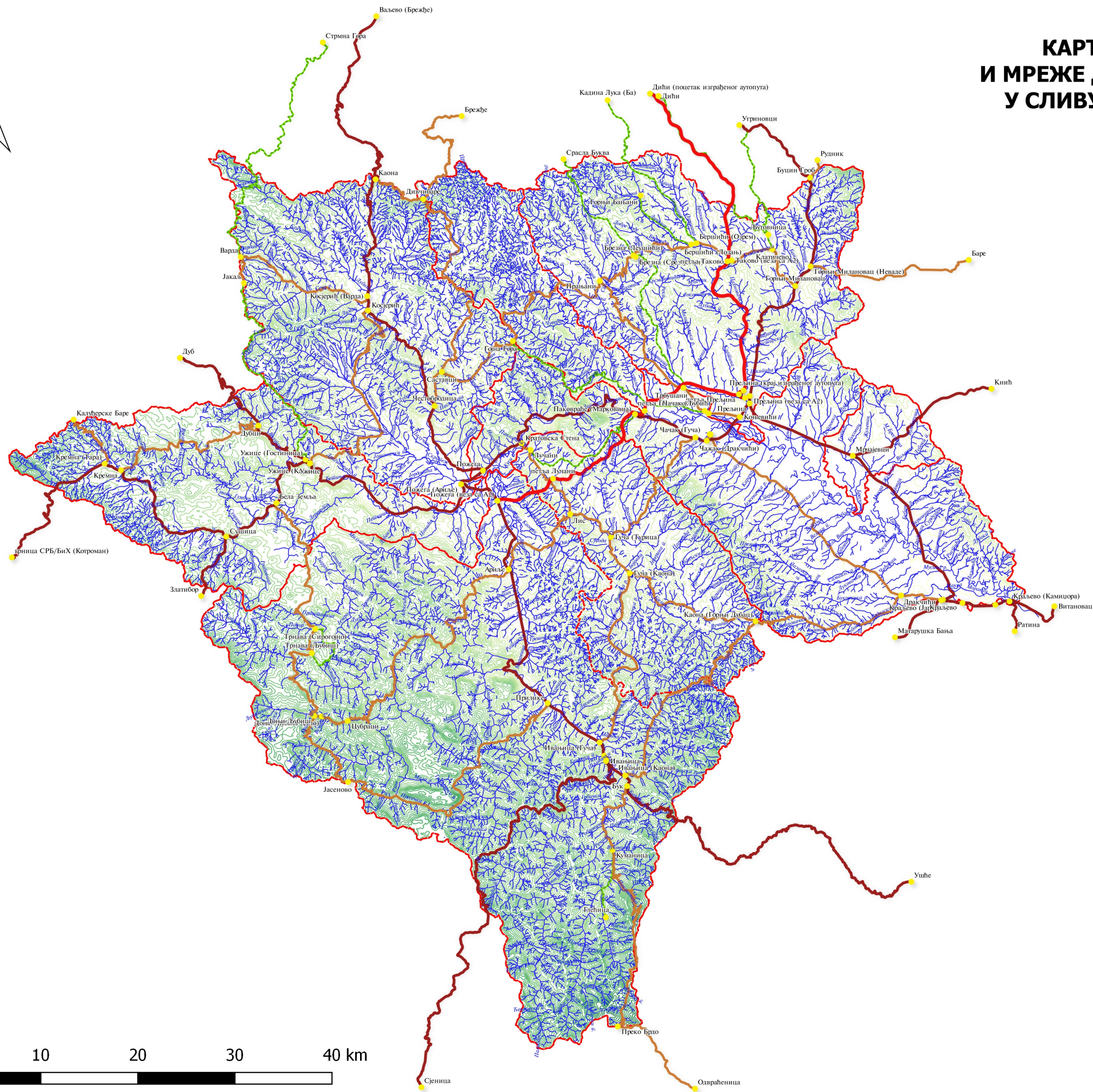
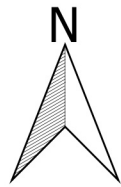


## Легенда

- Граница општине
- Насеља већа
- ◆ Насеља мања
- Токови
- Вододелница
- Изохипсе
- еквидистанца 50

0 10 20 30 40 km

# КАРТА ХИДРОГРАФСКЕ МРЕЖЕ И МРЕЖЕ ДРЖАВНИХ ПУТЕВА I И II РЕДА У СЛИВУ ЗАПАДНЕ МОРАВЕ БЕЗ ИБРА

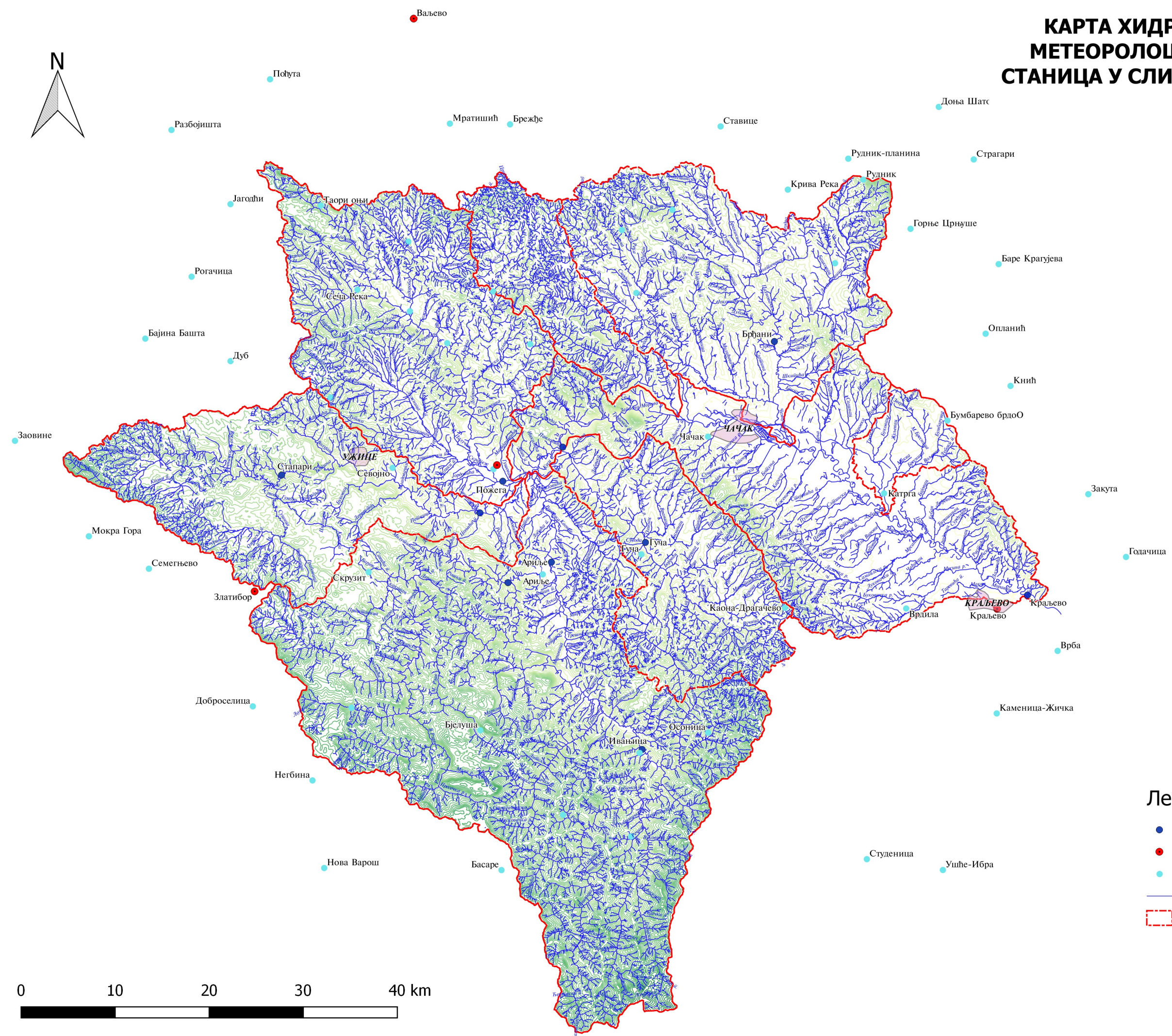
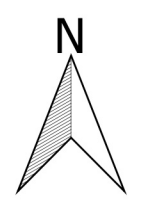


## Легенда

- Државни пут IА реда
- Државни пут IБ реда
- Државни пут IIA реда
- Државни пут IIB реда
- Петља
- Токови
- Вододелница

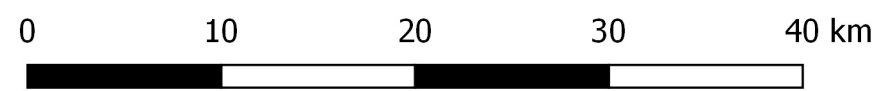


# КАРТА ХИДРОЛОШКИХ, ГЛАВНИХ МЕТЕОРОЛОШКИХ И ПАДАВИНСКИХ СТАНИЦА У СЛИВУ ЗАПАДНЕ МОРАВЕ БЕЗ ИБРА



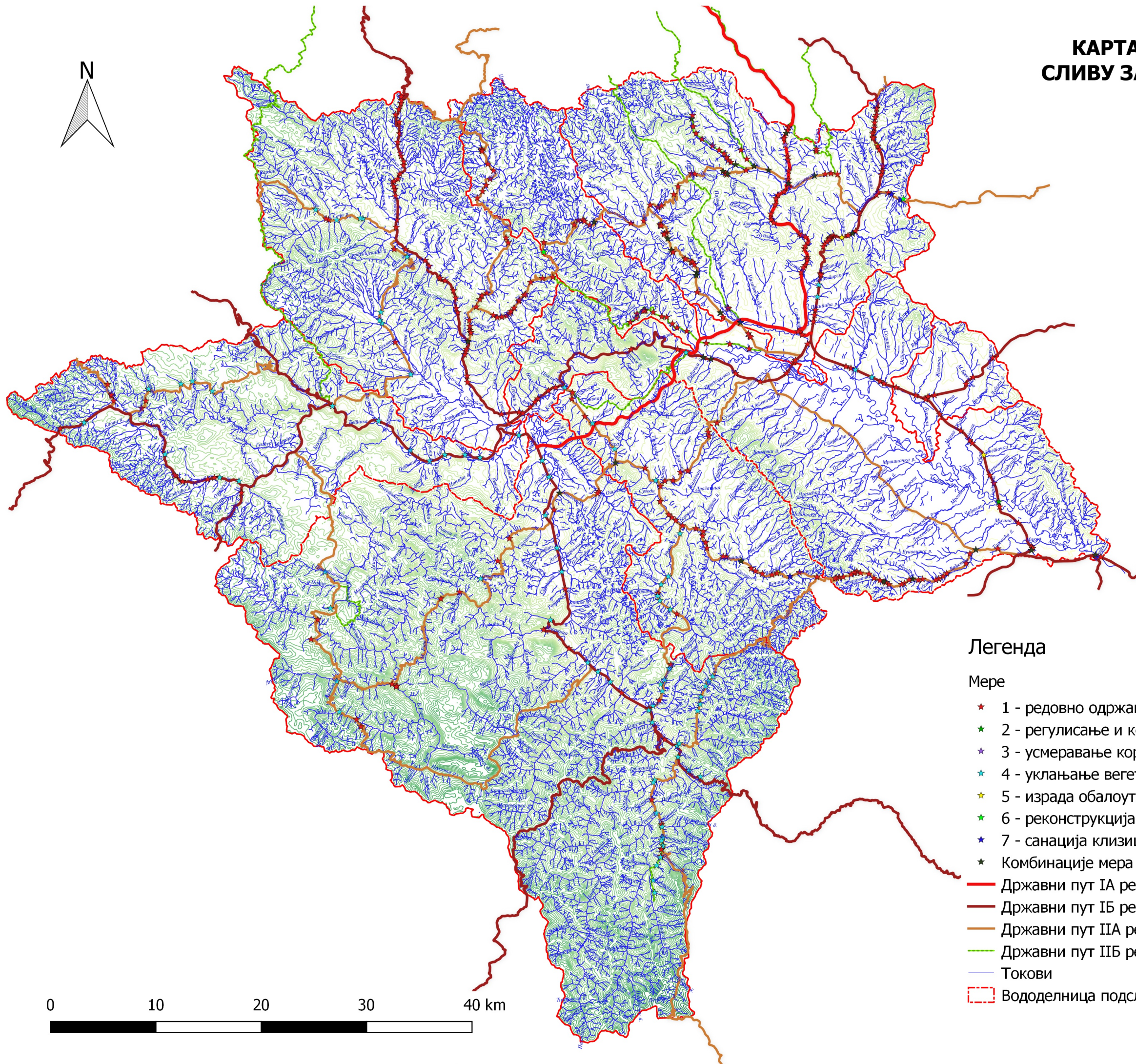
## Легенда

- Хидролошке станице
- Главне метеоролошке станице
- Падавинске станице
- Токови
- ▭ Вододелница подсливова





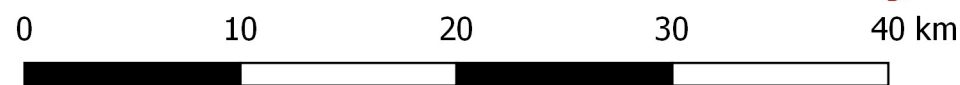
**КАРТА УГРОЖЕНИХ ЛОКАЦИЈА У  
СЛИВУ ЗАПАДНЕ МОРАВЕ БЕЗ ИБРА СА  
ПРЕДЛОГОМ МЕРА**



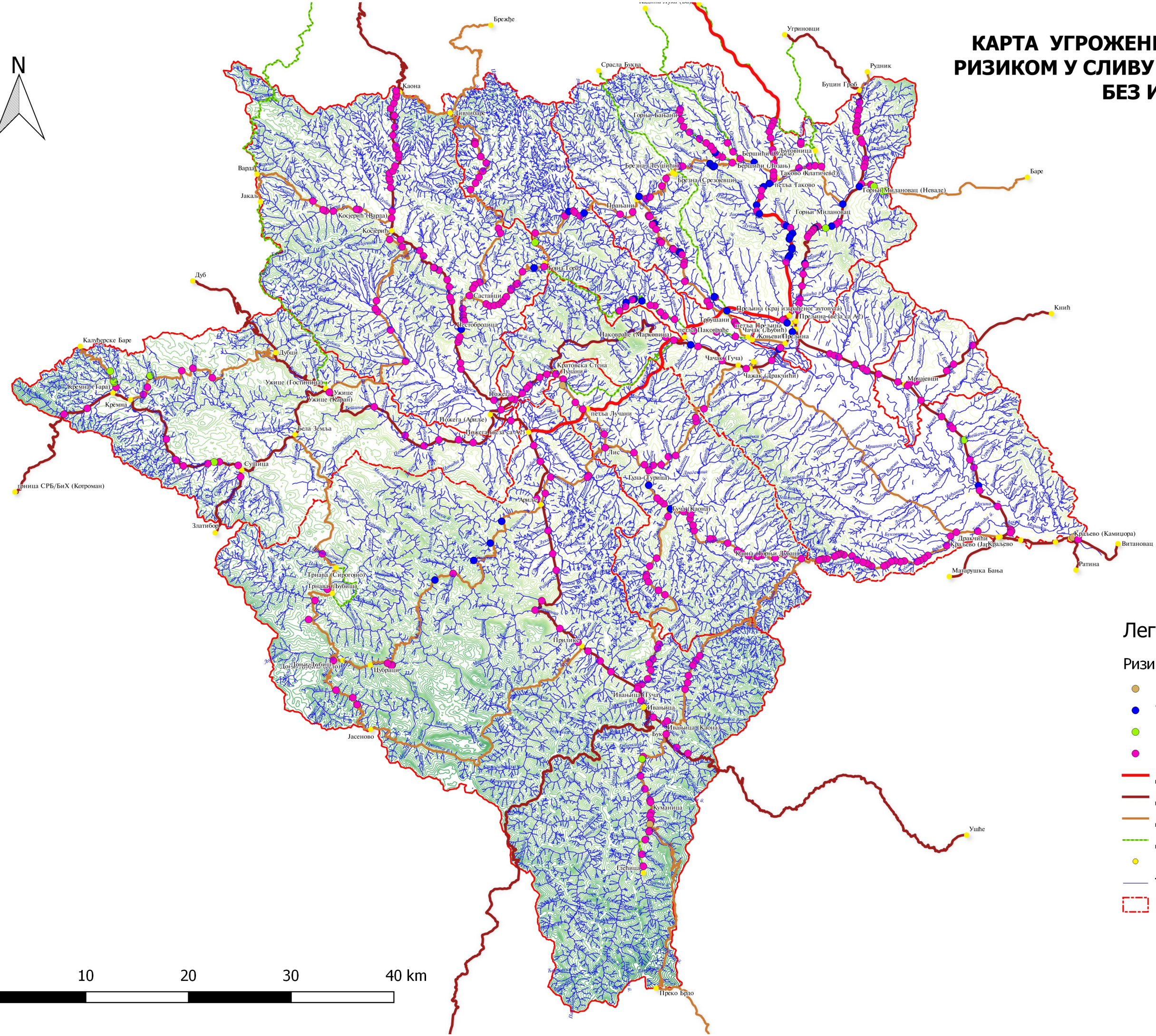
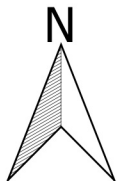
**Легенда**

Мере

- ★ 1 - редовно одржавање
- ★ 2 - регулисање и консолидација корита
- ★ 3 - усмеравање корита тока ка пропусту
- ★ 4 - уклањање вегетације
- ★ 5 - израда обалоутврда
- ★ 6 - реконструкција моста/пропуста, уређење протицајног профила
- ★ 7 - санација клизишта
- ★ Комбинације мера
- Државни пут IA реда
- Државни пут IB реда
- Државни пут IIA реда
- Државни пут IIB реда
- Токови
- - - - - Вододелница подсливова



# КАРТА УГРОЖЕНИХ ЛОКАЦИЈА СА РИЗИКОМ У СЛИВУ ЗАПАДНЕ МОРАВЕ БЕЗ ИБРА



## Легенда

- Ризик
- Низак
  - Умерен
  - Веома висок
  - Висок
- Државни пут IА реда
- Државни пут IБ реда
- Државни пут IIА реда
- Државни пут IIБ реда
- Петља
- Токови
- ▭ Вододелница подсливова

