



**Пројекат: ГИС модел за идентификацију ризика од поплава**

**Предмет: Управљање ГИС пројектима**

## **ИЗВЕШТАЈ**

**Професор:** проф. др Александар Пеулић

**Студент:** Кемил Ибрахимовић

Београд, август, 2025.

<b>Назив пројекта</b>	<b>ГИС модел за идентификацију ризика од поплава</b>
<b>Наручилац</b>	проф. др Александар Пеулић, предметни професор
<b>Пројект менаџер/пројектни тим</b>	Кемил Ибрахимовић, студент мастер студија ГИС-а на Географском факултету Универзитета у Београду
<b>Обрада података</b>	Кемил Ибрахимовић, студент мастер студија ГИС-а на Географском факултету Универзитета у Београду

## САДРЖАЈ

1. УВОД.....	1
2. ИСТОРИЈАТ ПОПЛАВА У СРБИЈИ.....	2
3. МЕТОДОЛОГИЈА РАДА.....	4
3.1. Прикупљање и припрема података.....	4
3.2. Обрада података и анализа.....	4
4. РЕЗУЛТАТИ И ВИЗУЕЛИЗАЦИЈА.....	5
5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕПОРУКЕ.....	8

## 1. УВОД

Поплаве представљају један од најразорнијих природних ризика који редовно погађају територију Републике Србије, узрокујући велике материјалне штете, ризике по животе људи и озбиљне поремећаје у инфраструктури. Поред Обреновца, који је у јавности често симбол катастрофалних поплава, посебно после поплава 2014. међу најугроженијим местима у протеклом периоду били су и Љубовија, Краљево, као и периферија Београда. Према расположивим подацима, и многи други градови и насеља су традиционално изложени ризику од поплава, укључујући: Нови Пазар, Сјеницу, Трговиште, Пирот, Сурдулицу, Лесковац, Прокупље, Ариље, Трстеник, Крушевац, Ћуприју, Зајечар, Смедерево, Нови Сад, Стари Сланкамен, Голубац, Кучево и Жагубицу. Ова широка распрострањеност поплавама изложених подручја указује на потребу за систематским просторно-анализним приступом у управљању ризицима.

Управо из тог разлога, циљ овог студентског пројекта је развој ГИС модела за идентификацију ризичних зона од поплава на унапред дефинисаном географском простору, а према претходно наведеним локацијама које су традиционално погођене овом непогодом. У оквиру пројекта користе се проверени просторни подаци, као што су полигон територије Р. Србије, већи градови, дигитални модел терена (DEM), хидрографска мрежа (реке), као и историјски подаци о поплавама (локације), количина падавина и надморска висина.

Обухват пројекта строго је ограничен на дефинисану територију и не укључује анализу индиректних утицаја поплава на суседна подручја, као што су миграције становништва, економске последице или ефекти на инфраструктуру изван граница обрађиваног региона. Укључивање таквих фактора захтевало би проширен обим рада, додатна теренска истраживања и интердисциплинарни тим, што премашује капацитете овог пројекта.

Крајњи циљ је да се применом ГИС алата и метода просторне анализе обезбеди поуздана основа за идентификацију и визуелизацију подручја под високим ризиком од поплава, чиме се доприноси развоју превентивних стратегија у управљању овом врстом природне непогоде.

## 2. ИСТОРИЈАТ ПОПЛАВА У СРБИЈИ

Поплаве које су у мају 2014. године задесиле Србију представљају једну од најтежих природних катастрофа у новијој историји земље. Настале су услед екстремних падавина које је донео снажан циклон „Тамара“, а у појединим деловима земље за свега неколико дана пало је више кише него што је уобичајено за три месеца. То је довело до изливања већих река као што су Сава, Колубара, Јадар и Тамнава, као и бројних мањих водотокова, што је узроковало стотине бујица и више од 2.000 клизишта. Најтеже је погођен град Обреновац, који је био скоро потпуно под водом, воде су у кратком року поплавиле читав град, а више хиљада људи је евакуисано. Поред Обреновца, међу најугроженијим местима били су и Љубовија, Краљево као и периферија Београда. Поред наведених градова, према подацима, и многи други су на листи оних који су традиционално поплавлени: Нови Пазар, Сјеница, Трговиште, Пирот, Сурдулица, Лесковац, Прокупље, Ариље, Трстеник, Крушевац, Ћуприја, Зајечар, Смедерево, Нови Сад, Стари Сланкамен, Голубац, Кучево и Жагубица. Укупно је страдало 33 особе, а преко 30.000 људи је морало да напусти своје домове. Материјална штета у Србији је процењена на више од 1,5 милијарди евра, а дугорочне последице биле су осетне у области инфраструктуре, енергетике, пољопривреде и социјалног живота у погођеним регионима.

Историјски гледано, Србија је често патила од поплава услед свог географског положаја и речне мреже. Веће поплаве бележе се у 1926, 1937, 1941, 1954, 1975, 1981, 2006. и 2010. години. Посебно разорне биле су поплаве 1954. године када је страдало више од 50 људи, а многи градови дуж Дунава и Саве су били поплавлени. Такође, поплаве 2006. и 2010. године изазвале су велике штете, али су биле локализоване у односу на катастрофу из 2014. године. Иако су у претходним деценијама спровођене разне мере заштите, изградња насипа, канала и брана, недовољно улагање у системе одбране од поплава, као и у климатско прилагођавање, учинили су Србију посебно рањивом на овакве екстремне временске услове.

Поплаве из 2014. године послужиле су као снажан позив на буђење и показале колико је важно имати ефикасне системе раног упозоравања, добру координацију институција и улагање у инфраструктуру отпорну на климатске промене. Поред државе, огромну улогу у спасавању и санирању последица имали су и добровољци, хуманитарне организације и међународна помоћ, што је показало снагу солидарности у тешким временима.



*Фото 1. Обреновац током полава 2014.*



*Фото 2. Шабац током полава*

### **3. МЕТОДОЛОГИЈА РАДА**

У циљу израде ГИС модела за идентификацију ризика од поплава, у оквиру овог пројекта коришћени су проверени просторни подаци и одговарајући ГИС алати. Рад је спроведен у софтверском окружењу QGIS, који омогућава обраду и анализу просторних информација.

#### **3.1. Прикупљање и припрема података**

Прво је формирана просторна основа, која обухвата следеће слојеве:

Полигон територије Републике Србије – као оквир за све остале просторне податке,

Већи градови – за контекстуализацију и повезивање ризика са насељеним местима,

Дигитални модел терена (DEM) – из којег су извучени подаци о надморској висини,

Хидрографска мрежа (реке) – као кључни фактор у настанку поплава,

Историјски подаци о поплавама –локације традиционално поплавлених подручја,

Годишње количине падавина – додељене свакој од идентификованих локација.

#### **3.2. Обрада података и анализа**

Након припреме и уноса података, спроведене су следеће активности: Мапирање локација традиционално поплавлених подручја – На основу историјских података мапиране су локације које су у више наврата биле погођене поплавама. Свака од ових тачака или подручја повезана је са подацима о годишњој количини падавина.

Извлачење података из DEM-а – Из дигиталног модела терена издвојени су подаци о надморској висини за сваку поплавлјену локацију, што је омогућило процену утицаја топографије на учесталост и интензитет поплава.

Процена ризика од поплава – Обрадом података о количини падавина извршена је основна просторна анализа ризика. Локацијама са високим падавинама додељен је већи ризик. Сами .qgz фајл представља својеврсну апликацију где се кликом на локалитет може доћи до више информација. Визуелизација резултата – На крају, резултати анализе су представљени кроз карту која приказује ризична подручја адекватном симболијом.

## 4. РЕЗУЛТАТИ И ВИЗУЕЛИЗАЦИЈА

Резултати показују да многе локације које су у прошлости биле погођене поплавама имају и даље изражену изложеност овом ризику, што је посебно уочљиво у местима са већом количином падавина. На пример, Трговиште (900 mm), Сурдулица (850 mm), Љубовија (820 mm), Ариље (800 mm) и Сјеница (795 mm) се издвајају као подручја са изразито високим падавинама, што у комбинацији са другим факторима указује на потребу за појачаним мерама превенције и управљања ризиком. Са друге стране, градови попут Трстеника (478 mm), Ћуприје (580 mm), Зајечара (580 mm) и Крушевца (600 mm) бележе ниже годишње падавине, али њихова историјска изложеност поплавама указује да количина падавина није једини одлучујући фактор већ да улогу играју и топографија, као и близина водотокова.

*Фотографијом 3* приказан је интерфејс ГИС модела овог пројекта, који је одрађен по претходно наведеној методологији. *Фотографијом 4*, приказана је атрибутна табла лејера Плавна подручја, са хијерархијом вредности од највеће ка најмањој (већи ризик ка мањем). Као прилог достављена је и *Карта 1*.

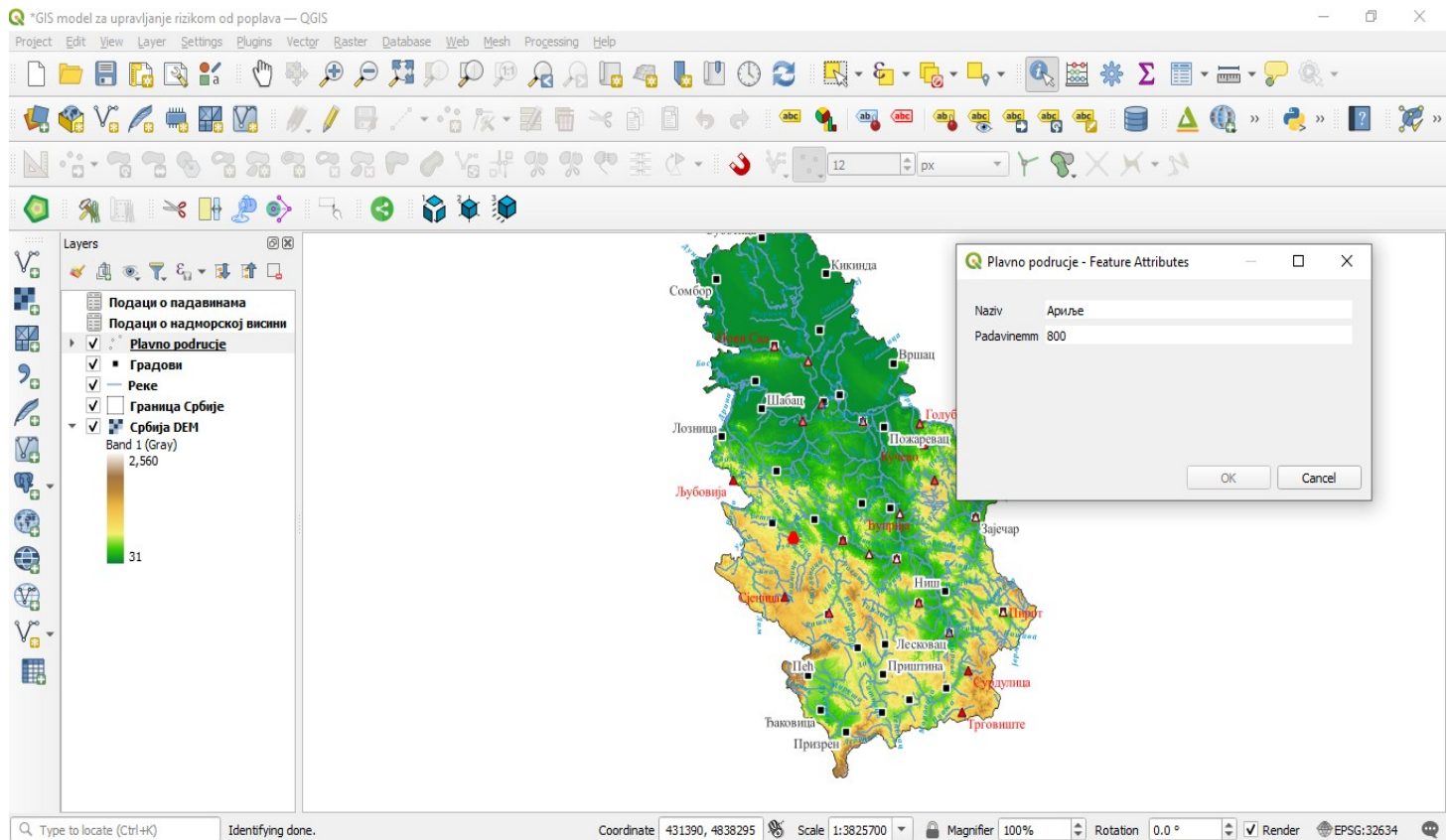
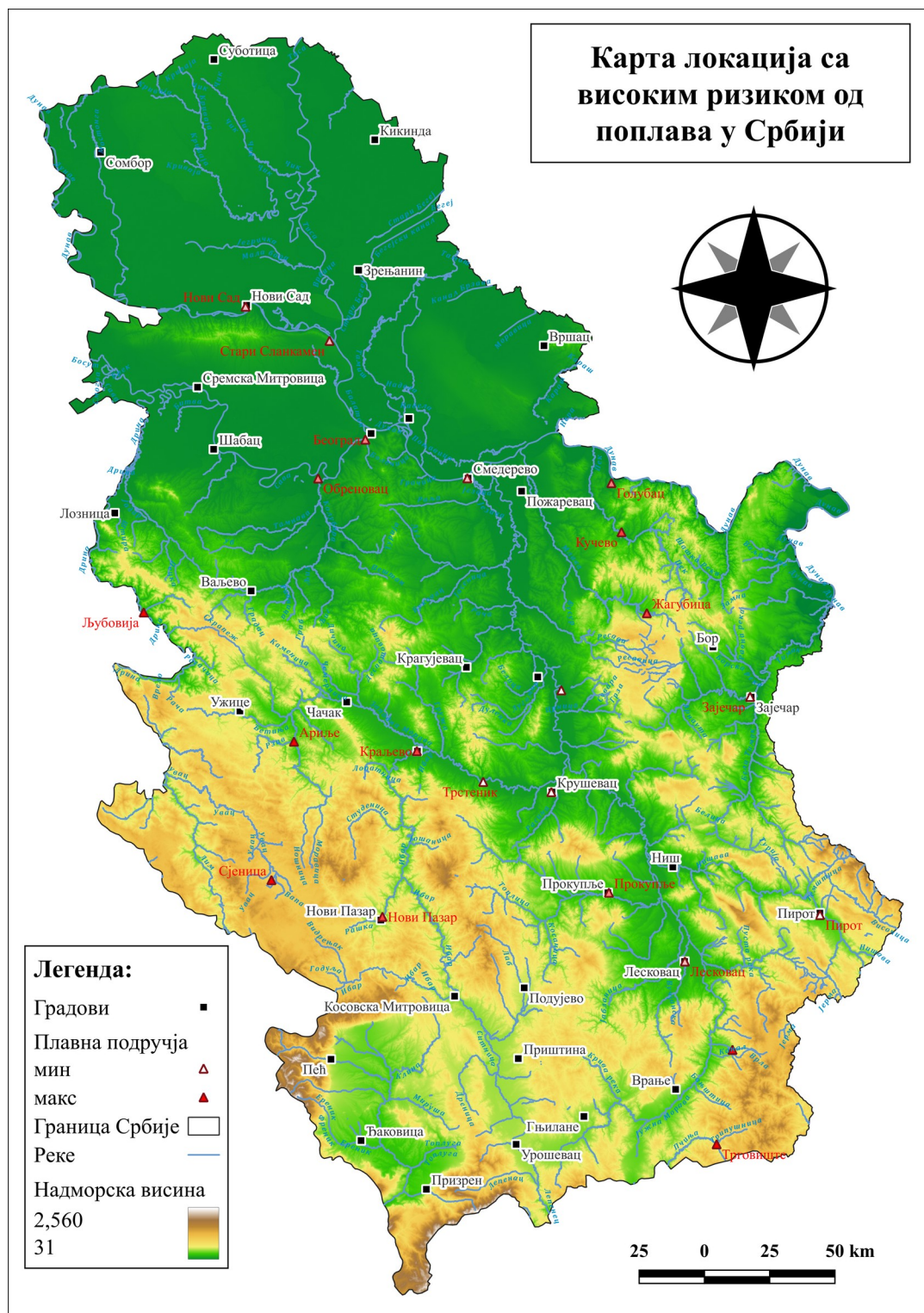


Фото 3. ГИС модел, интерфејс



	Naziv	Padavinemm
1	Трговиште	900
2	Сурдулица	850
3	Љубовија	820
4	Ариље	800
5	Сјеница	795
6	Краљево	750
7	Жагубица	750
8	Нови Пазар	730
9	Кучево	720
10	Обреновац	701
11	Голубац	700
12	Прокупље	680
13	Београд	680
14	Лесковац	660
15	Стари Сланкамен	650
16	Смедерево	640
17	Нови Сад	640
18	Пирот	620
19	Крушевац	600
20	Ђуприја	580
21	Зајечар	580

Фото 4. Атрибутна табла



Карта 1. Карта локација са високим ризиком од поплава у Србији

## 5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕПОРУКЕ

На основу анализе историјских података о поплавама (традиционално поплављених места) и годишњих количина падавина кроз овај пројекат је развијен ГИС модел који омогућава идентификацију подручја под повећаним ризиком од поплава. Користећи QGIS као алат, омогућено је мапирање, повезивање и анализа релевантних параметара унутар унапред дефинисаног географског подручја.

Резултати показују да многе локације које су у прошлости биле погођене поплавама имају и даље изражену изложеност овом ризику, што је посебно уочљиво у местима са већом количином падавина. На пример, Трговиште (900 mm), Сурдулица (850 mm), Љубовија (820 mm), Ариље (800 mm) и Сјеница (795 mm) се издвајају као подручја са изразито високим падавинама, што у комбинацији са другим факторима указује на потребу за појачаним мерама превенције и управљања ризиком. Са друге стране, градови попут Трстеника (478 mm), Ћуприје (580 mm), Зајечара (580 mm) и Крушевца (600 mm) бележе ниже годишње падавине, али њихова историјска изложеност поплавама указује да количина падавина није једини одлучујући фактор већ да улогу играју и топографија, као и близина водотокова.

У пројекту нису разматрани секундарни утицаји поплава, који такође могу значајно утицати на ризик. Такође, пројекат се није бавио предикцијом будућих поплава, већ анализом постојећег стања.

Пројекат пружа корисну основу за разумевање просторне расподеле ризика од поплава и може послужити као полазиште за даља, детаљнија истраживања или практичне примене у просторном планирању, заштити животне средине и управљању ванредним ситуацијама. Развој оваквих модела представља важан корак ка системском и превентивном приступу проблематици поплава у Србији.

У оквиру даљег развоја ГИС модела за идентификацију подручја са високим ризиком од поплава у Србији, препоручује се редовно прикупљање и ажурирање просторних података, посебно хидролошких, метеоролошких и топографских информација, као и детаљно мапирање мањих речних токова који често остају занемарени. Модел би требало да интегрише и социо-економске податке како би се прецизније одредили приоритети у заштити становништва и инфраструктуре. Развој система за рано упозоравање, заснованих на ГИС анализама у реалном времену, значајно би допринео правовременом реаговању надлежних служби. Такође се препоручује израда локализованих карти ризика на нивоу општина и месних заједница, као и унапређење сарадње између државних институција, локалних самоуправа и научно-истраживачких организација.