

# ИЗВЕШТАЈ

---

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

Предмет: **Управљање ГИС пројектима**

Професор: проф. др Александар Пеулић

Студент: Лука Павловић

Београд, септембар 2025.

## САДРЖАЈ

1. УВОД .....	1
2. ИСТОРИЈАТ КЛИЗИШТА У СРБИЈИ .....	2
3. МЕТОДОЛОГИЈА РАДА .....	3-5
3.1. Прикупљање и припрема података .....	3
3.2. Обрада података и анализа .....	3-5
4. РЕЗУЛТАТИ И ВИЗУЕЛИЗАЦИЈА .....	6
5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕПОРУКЕ .....	7-8

<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>	Лука Павловић, студент мастер студија ГИС-а на Географском факултет Универзитета у Београду
<b>Обрада података</b>	Лука Павловић, студент мастер студија ГИС-а на Географском факултет Универзитета у Београду

## 1. УВОД

Клизишта представљају један од најчешћих и најопаснијих геоморфолошких процеса који угрожавају територију Републике Србије. Последице клизишта огледају се у оштећењу инфраструктуре, угрожавању стамбених објеката, пољопривредних површина и живота људи. Централна Србија, а посебно подручје општине Трстеник, представљају простор где се ова појава често јавља због комбинације геолошких, топографских и климатских услова.

Циљ овог пројекта је развој ГИС анализе која омогућава идентификацију подручја са повећаним ризиком од клизишта. Применом ГИС алата могуће је систематски сагледати све релевантне факторе и добити карту ризика која може послужити као основ за доношење превентивних мера и просторних планова.

Пројекат је базиран на ограничену територију, општину Трстеник, и не укључује анализу индиректних утицаја као што су миграције становништва и последице на друге територије.

## 2. ИСТОРИЈАТ КЛИЗИШТА У СРБИЈИ И ОПШТИНИ ТРСТЕНИК

На територији Србије регистровано је више десетина хиљада клизишта, од којих су многа активна или потенцијално активна. Према подацима Геолошког завода, клизишта су нарочито учестала у Поморављу, околини Краљева, Трстеника, као и дуж Западне Мораве. Ови простори су подложни нестабилностима због геолошког састава, израженог нагиба падина и утицаја атмосферских падавина.

Историјски посматрано, највећи број клизишта у овом делу Србије активиран је у условима обилних падавина, нарочито у пролећним и јесењим месецима. Ови догађаји често су нанели велику штету путевима, железничким пругама и сеоским домаћинствима.

Најугроженија места у општини Трстеник била су село Богдање и село Јасиковица услед активације клизишта Дреновац. У селу Богдање које је 2006. године услед обилних падавина било најтеже погођено, близу 100 стамбених објеката било је угрожено.



Фотографија 1:Клизиште, село Богдање



Фотографија 2: Клизиште Дреновац, село Јасиковица

### 3. МЕТОДОЛОГИЈА РАДА

#### 3.1. Прикупљање и припрема података

За потребе израде анализе прикупљени су и у QGIS софтвер увезени следећи подаци:

- Граница општине Трстеник (shapefile),
- Дигитални модел терена (DEM) – Copernicus DEM GLO-30,
- Историјска клизишта на територији општине Трстеник (GeoSrbija / Геолошки завод Србије),
- Водотокови, путеви и насеља (OSM подаци).

#### 3.2. Обрада података и анализа

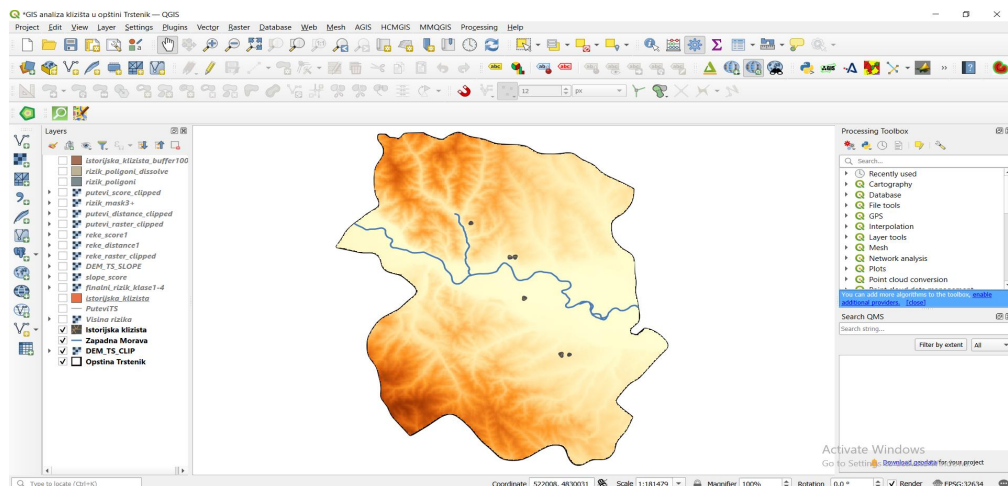
У наредној фази извршена је обрада података и изведене просторне анализе:

##### Увоз података

У QGIS окружење увезени су сви потребни подаци: граница општине Трстеник (shapefile), дигитални модел терена (DEM), историјска клизишта, као и помоћни слојеви (водотокови, путна мрежа). Сви подаци су прерађени у исти координатни систем (WGS84 / UTM Zone 34N).

##### Исецање DEM-а

Помоћу алата Clip Raster by Mask Layer извршено је исецање DEM-а на простор општине Трстеник. На овај начин добијен је модел рељефа који се односи искључиво на истраживано подручје.



Фотографија 3: QGIS интерфејс са приказом DEM-а и границе општине

##### Генерисање из DEM-а

Уз примену алата Raster → Terrain Analysis креирани су додатни слојеви: нагиб терена (Slope) – показује степен стрмости падина, експозиција (Aspect) – одређује оријентацију падина, закривљеност (Curvature) – помаже у уочавању конкавних и конвексних облика који утичу на акумулацију воде и покретање маса.

### Класификација фактора

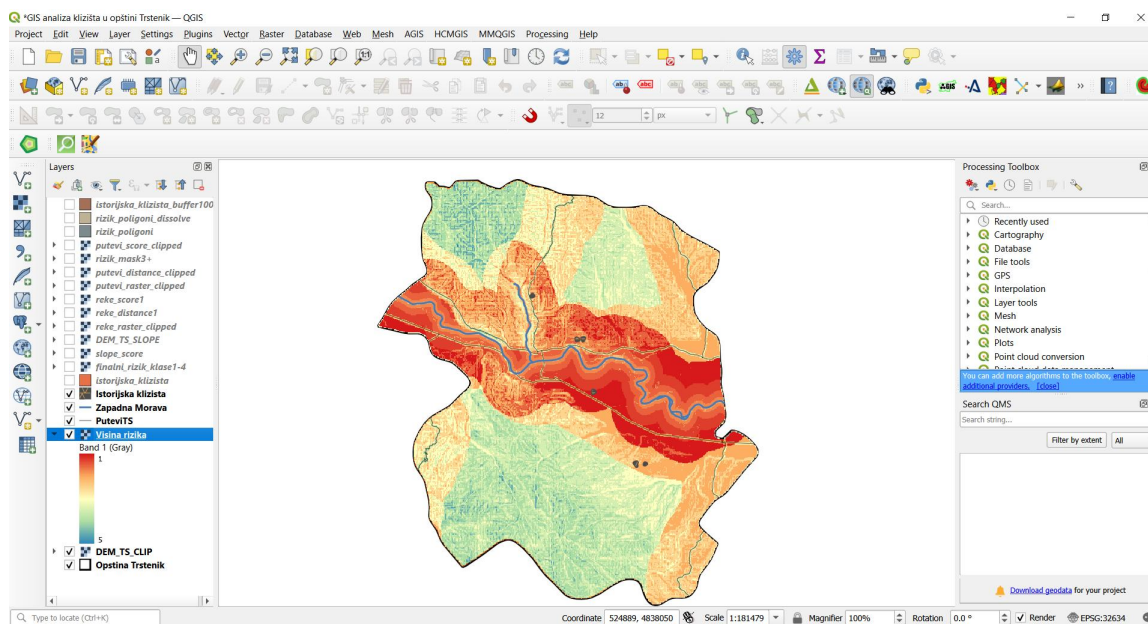
Добијени деривати су класификовани у више категорија и свака категорија добила је нумеричку вредност ризика (од 5 – најмањи до 1 – највећи ризик).

### Комбинација фактора – Weighted Overlay анализа

Извршено је комбиновање свих фактора применом Raster Calculator-а у QGIS-у ради израде финалне карте ризика. (Карта 1 )

### Верификација резултата

Добивена карта ризика упоређена је са историјским клизиштима у општини Трстеник. Уочено је поклапање у зонама стрмих падина и неповољних геолошких формација, што потврђује поузданост методологије.



Фотографија 4: QGIS интерфејс са приказом карте ризика и локација историјских клизишта

### Израда финалне карте

Добијени композитни слој класификован је на пет категорија ризика:

-Врло висок ризик

-Висок ризик

-Умерен ризик

-Низак ризик

-Врло низак ризик

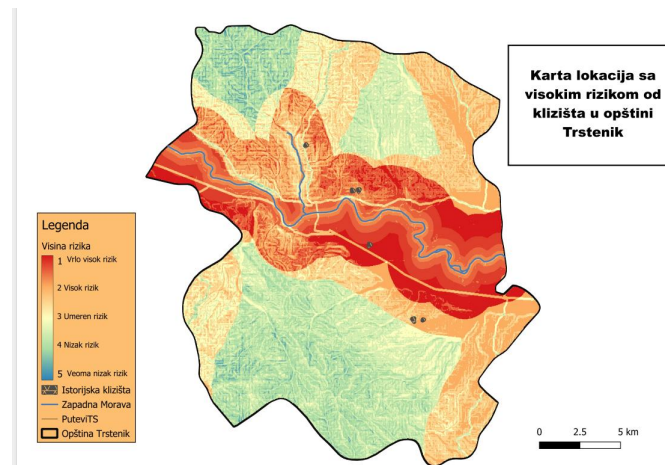
У Print Layout-у у QGIS-у креирана је финална карта ризика (Карта 1 )



#### 4. РЕЗУЛТАТИ И ВИЗУЕЛИЗАЦИЈА

Резултати анализе указују на јасну просторну диференцијацију ризика од клизишта у оквиру општине Трстеник. Највећи ризик је идентификован на падинама уз Западну Мораву и у сеоским подручјима која се налазе на обронцима Гоча и Јухора, где комбинација нагиба, геолошког састава и недостатка вегетације значајно повећава подложност.

Карта ризика показала је добро поклапање са локацијама већ регистрованих клизишта, што потврђује да је примењена методологија адекватна и поуздана. Добијени резултати представљају квалитетну основу за даље планирање и управљање ризицима у локалној заједници.



Карта 1: Финална карта подручја под ризиком од клизишта у општини Трстеник

## 5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕПОРУКЕ

На основу спроведене ГИС анализе може се закључити да је општина Трстеник значајно изложена ризику од клизишта, нарочито у зонама са израженим нагибима и неповољним геолошким карактеристикама. Резултати указују на потребу да се у просторно планирање и локалне стратегије укључи систематски мониторинг и контрола ових процеса.

На основу спроведене ГИС анализе може се закључити да је територија општине Трстеник у значајној мери изложена ризику од клизишта. Идентификоване су зоне високог ризика, које се углавном налазе на стрмим падинама, у близини водотокова и у подручјима са неповољним геолошким саставом. Поређењем добијене карте ризика са постојећим катастрофом клизишта уочено је добро поклапање, што потврђује поузданост изведене анализе.

Добијени резултати представљају основу за планирање и примену превентивних мера, као и за израду стратегија управљања ризицима у оквиру локалне заједнице. Да би се смањиле потенцијалне штете од клизишта и повећала безбедност становништва, препоручује се спровођење следећих активности:

### Систематско мапирање и мониторинг

Спровести детаљна теренска истраживања у зонама високог ризика. Успоставити стални систем праћења клизишта путем сензора и ГИС базе података. Ажурирати катастар клизишта на годишњем нивоу, уз интеграцију нових података у просторне базе.

### Превентивне мере у просторно-планској пракси

Укључити резултате ГИС анализе у урбанистичке и просторне планове општине. Избегавати изградњу објеката у зонама високог ризика. Приликом планирања инфраструктурних пројеката (путеви, водоводи, канализација) узети у обзир зоне подложне клизиштима.

### Инжењерско-техничке мере

Извршити стабилизацију критичних падина помоћу потпорних зидова, дренажних система и других грађевинских решења. Уредити површинске и подземне воде како би се смањио утицај ерозије и повећане влаге у тлу. Успоставити систем одржавања постојеће инфраструктуре у зонама ризика.

### Еколошке и биолошке мере

Спровести пошумљавање и озелењавање падина ради повећања стабилности тла. Очувати постојећи шумски покривач и забранити сечу у осетљивим зонама.

### Едукација и сарадња

Организовати обуке и радионице за становништво у угроженим подручјима ради подизања свести о ризицима. Подстаћи сарадњу између локалне самоуправе, научних институција и државних органа у области управљања ризицима од клизишта. Развити механизме финансијске и логистичке подршке за становништво у случају настанка штете. Спровођењем наведених мера општина Трстеник би значајно унапредила своју отпорност на појаву клизишта и смањила потенцијалне економске и друштвене последице овог геоморфолошког процеса.