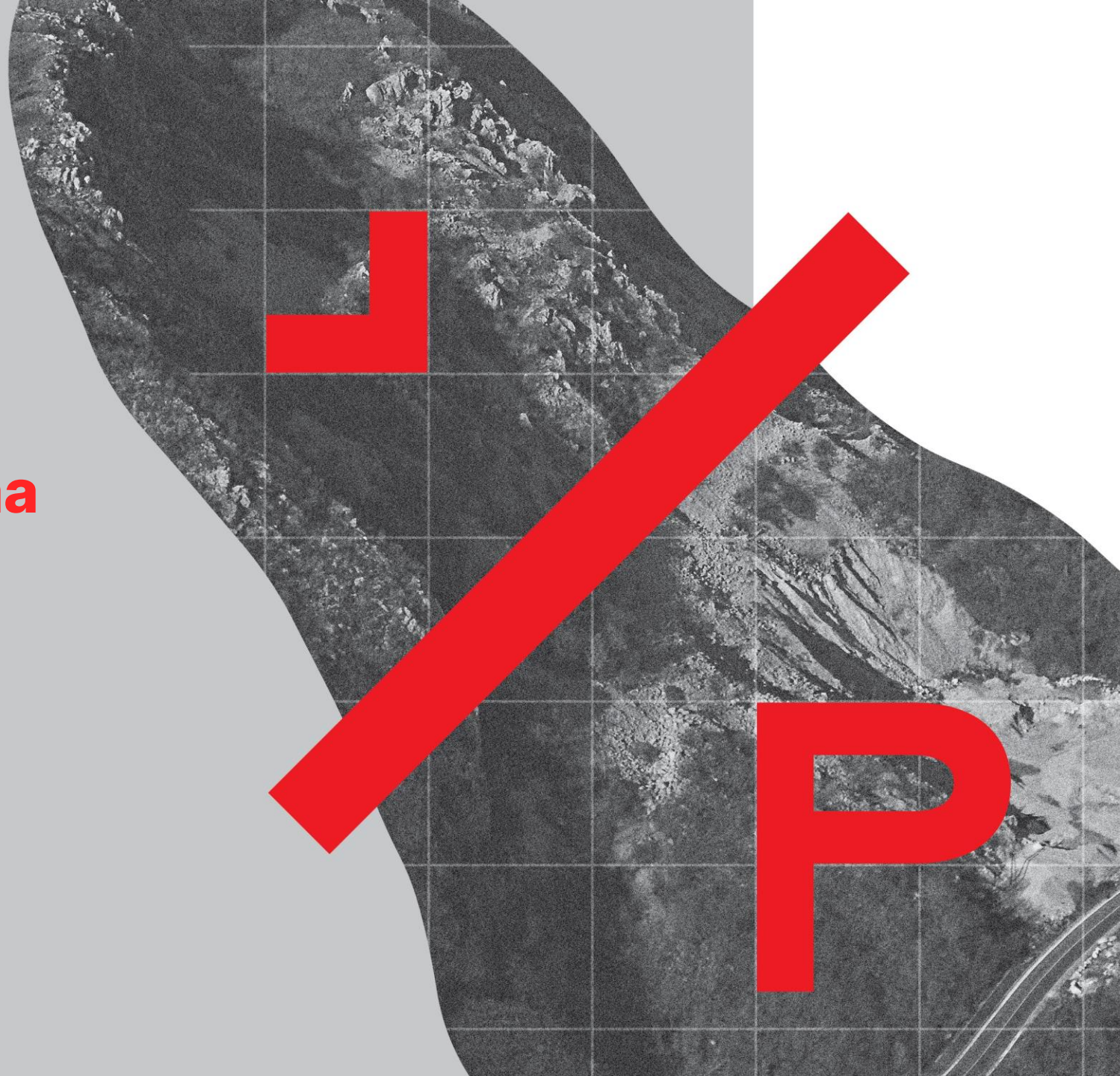


[www.pri-mjer.hr](http://www.pri-mjer.hr)

# Karte klizišta kao alati za prilagodbu klimatskim promjenama

doc. dr. sc. Sanja Bernat Gazibara

primijenjena  
istraživanja klizišta  
za razvoj mjera  
ublažavanja  
i prevencije rizika



# Karte klizišta

16 karata klizišta (klizanje i tečenje)

5 karata odrona

21 ALAT

KARTE INVENTARA KLIZIŠTA



PROGNOSTIČKE KARTE KLIZIŠTA



**Podaci i informacije o klizištima** dobivaju se iz karata klizišta. U okviru projekta PRI-MJER, izrađene su dvije vrste karata klizišta:

**(1) karte inventara klizišta**

(prikazuju evidenciju postojećih klizišta);

**(2) karte zoniranja podložnosti na klizanje**

(prikazuju zone u kojima mogu nastati klizišta u budućnosti).

# Karta zoniranja rizika od klizišta

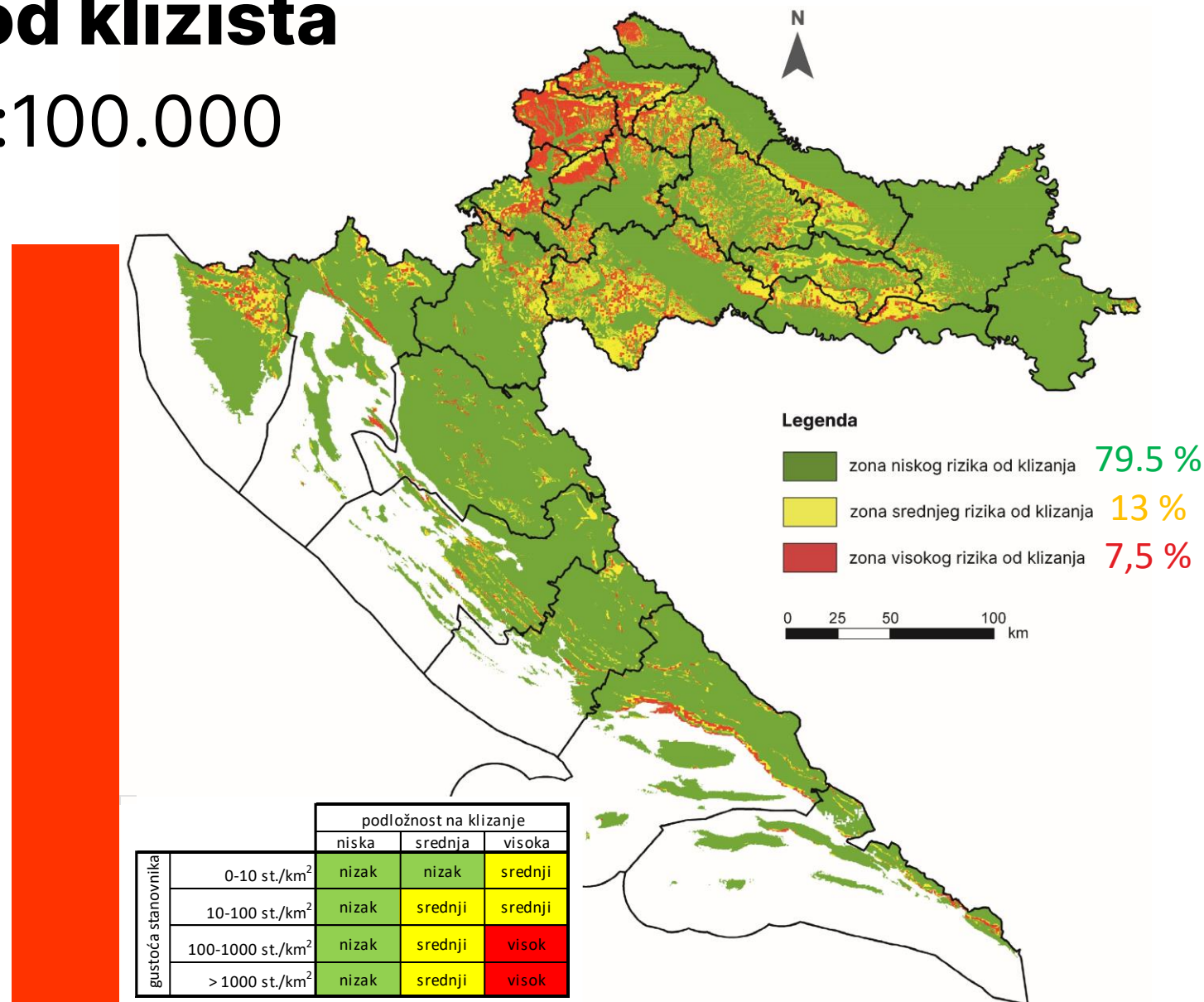
## Republike Hrvatske, M 1:100.000

Karta rizika od klizišta Republike Hrvatske prikazuje zoniranje cijelog područja države s obzirom na **ugroženost stanovnika od pojave klizišta**, odnosno procesa klizanja i tečenja.

Projekt je dokazao da je karta nužan alat za prilagodbu klimatskim promjenama - **pokazatelj da u svim županijama Republike Hrvatska postoje naseljena područja s prirodnim uvjetima za nastanak klizišta.**

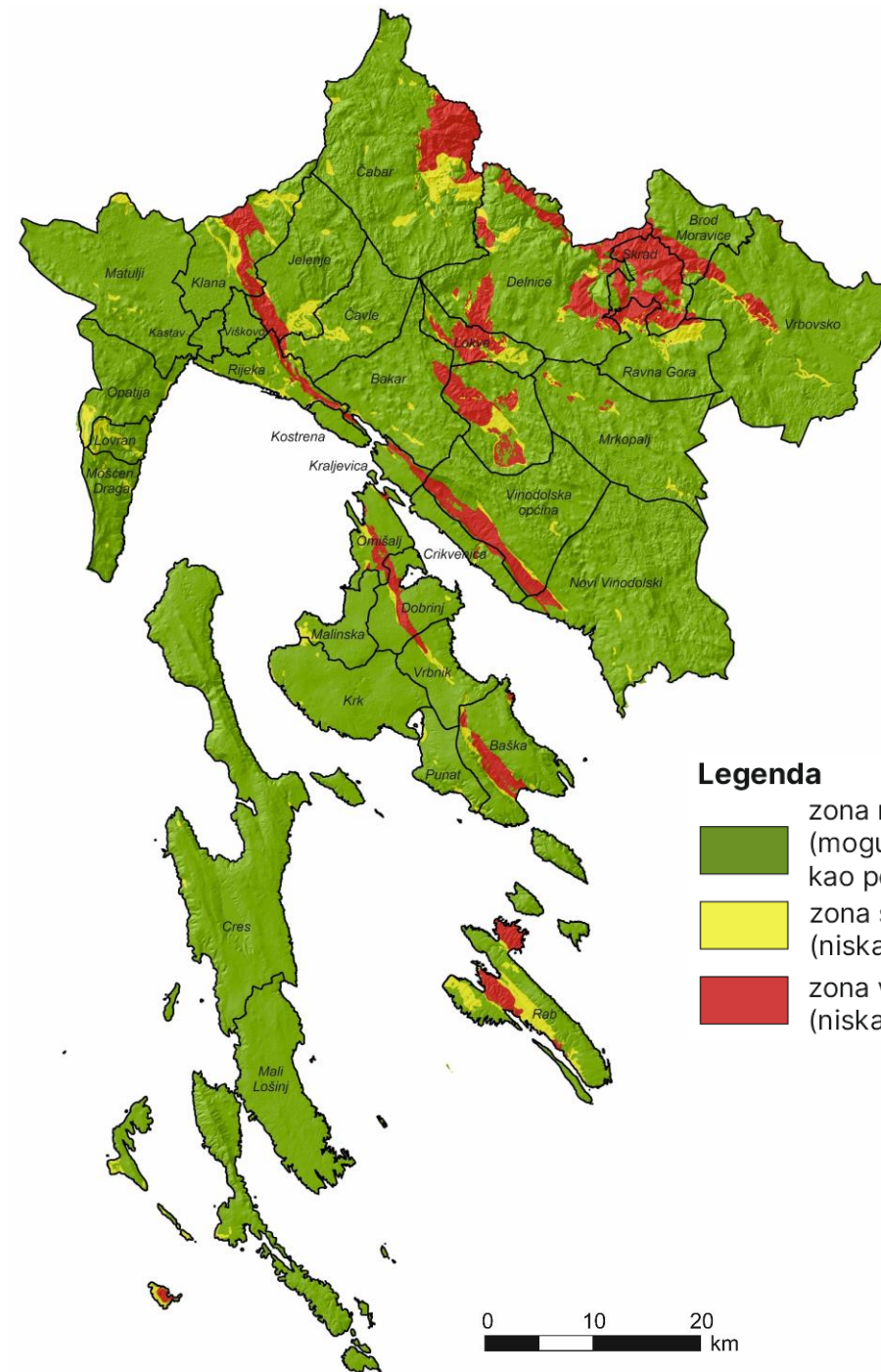
Prethodno izrađena karta podložnosti na klizanje pokazala je da na **20% područja Republike Hrvatske možemo očekivati pojavu klizišta.**

Karta zoniranja rizika od klizišta izrađena u okviru projekta PRI-MJER pokazuje da na **7,5 % područja Republike Hrvatske klizišta predstavljaju visok rizik za ljude.**



# Karte zoniranja podložnosti na klizanje

Primorsko-goranska  
županija, M 1:25.000






Primorsko-  
goranska  
županija

88%

12%

## Legenda

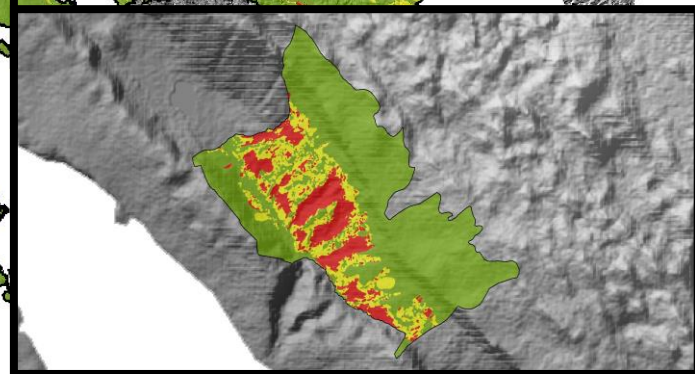
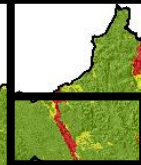
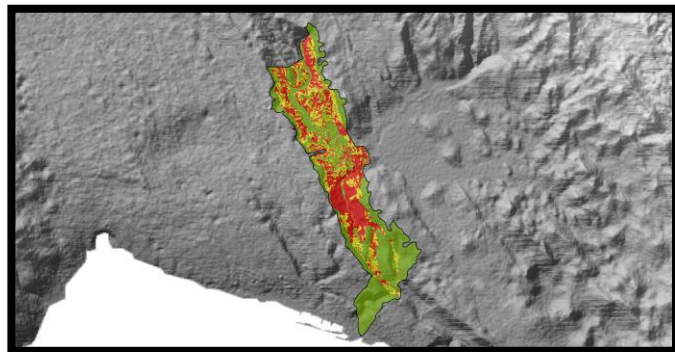
-  zona niske podložnosti na klizanje (moguća samo pojedinačna klizišta kao posljedica ljudskih aktivnosti)
-  zona srednje podložnosti na klizanje (niska gustoća klizišta)
-  zona visoke podložnosti na klizanje (niska gustoća klizišta)

Projekt je pokazao da je racionalan način izrade karata klizišta taj da se izrade **karte za područje cijele županije** koje će pokazati na kojim mjestima uopće postoji problem s klizištima.

# Karte klizišta općina i gradova

Detaljnija istraživanja klizišta

Općina  
Jelenje,  
Grad  
Rijeka,  
Općina  
Čavle



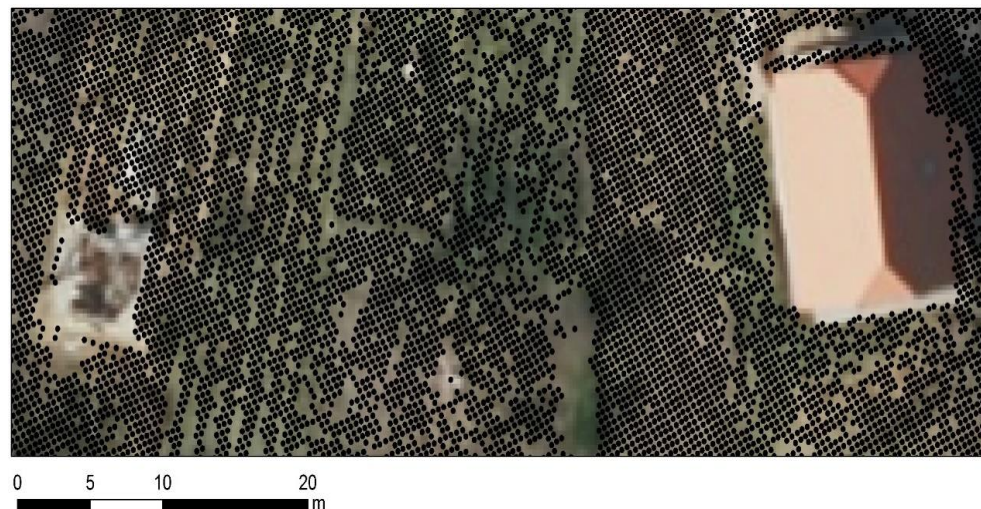
Vinodolska  
općina

# Kartiranje klizišta primjenom LiDAR tehnologije

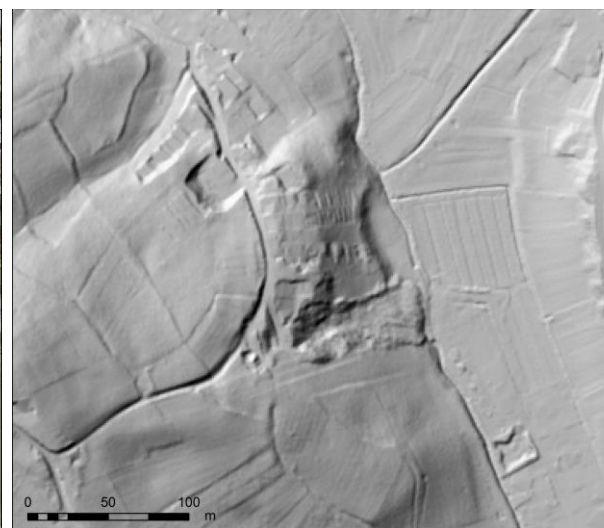
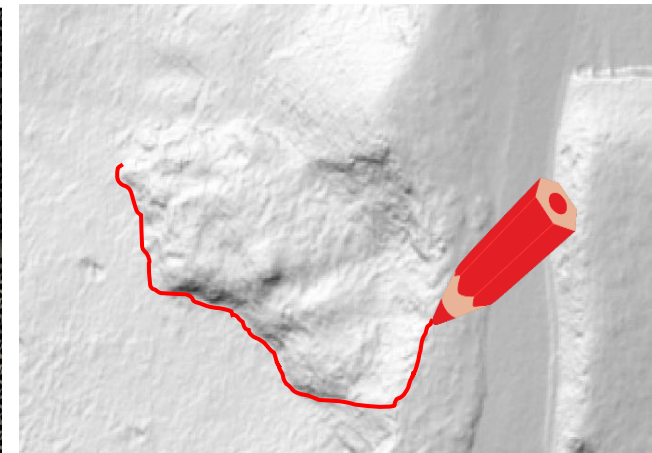
**LiDAR** (eng. *Light Detection and Ranging*) je skraćenica koja se koristi za 3D lasersko skeniranje iz zraka.

Rezultat je oblak točaka koji se koristi za izradu **digitalnih modela terena (DMT) visoke rezolucije**. LiDAR DMT se koristi za **vizualno kartiranje klizišta**, ali i drugih aktivnih geomorfoloških procesa (npr. erozija).

Oblak točaka



Digitalni model terena



# Karte inventara klizišta M 1:2000

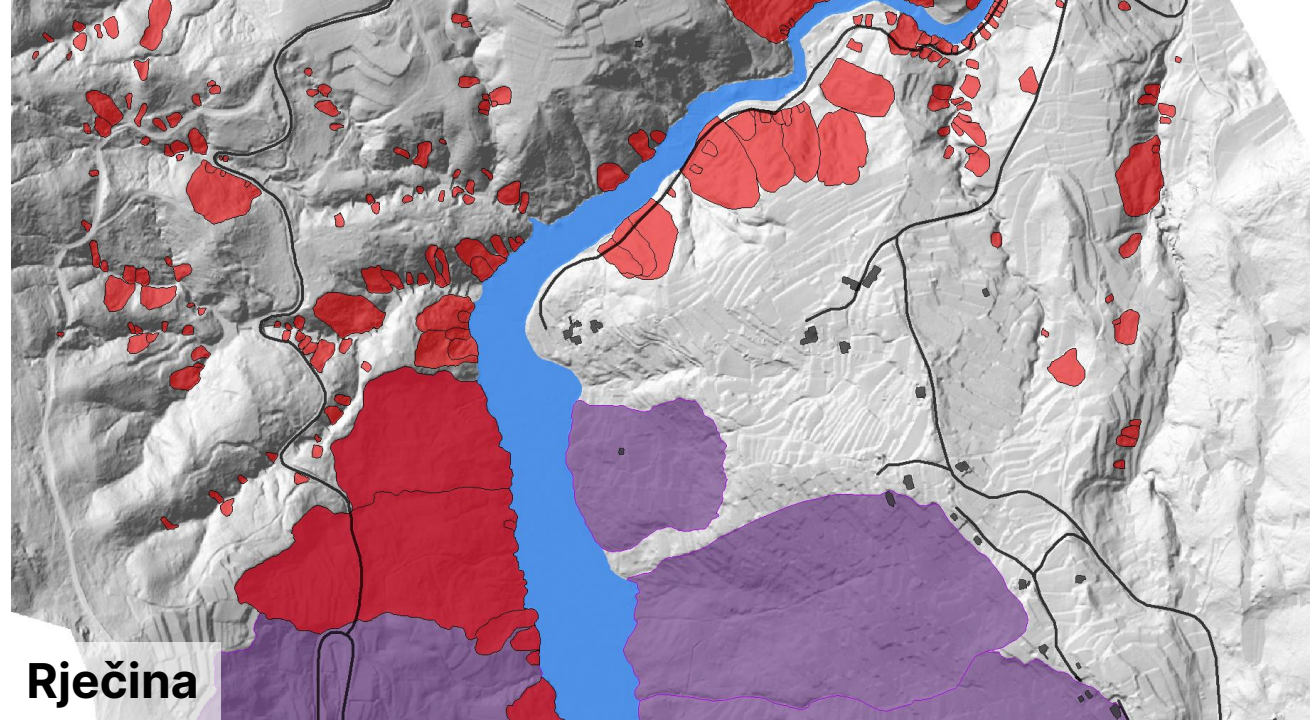
Identificirana i detaljno iskartirana su sva klizišta vidljiva na digitalnom modelu terena, neovisno o vremenu nastanka.

- Evidentirano je **1312** klizišta na 19 km<sup>2</sup> **Općine Jelenje, Grada Rijeke i Općine Čavle.**
- Evidentirano je **458** klizišta na 20 km<sup>2</sup> **Vinodolske općine.**

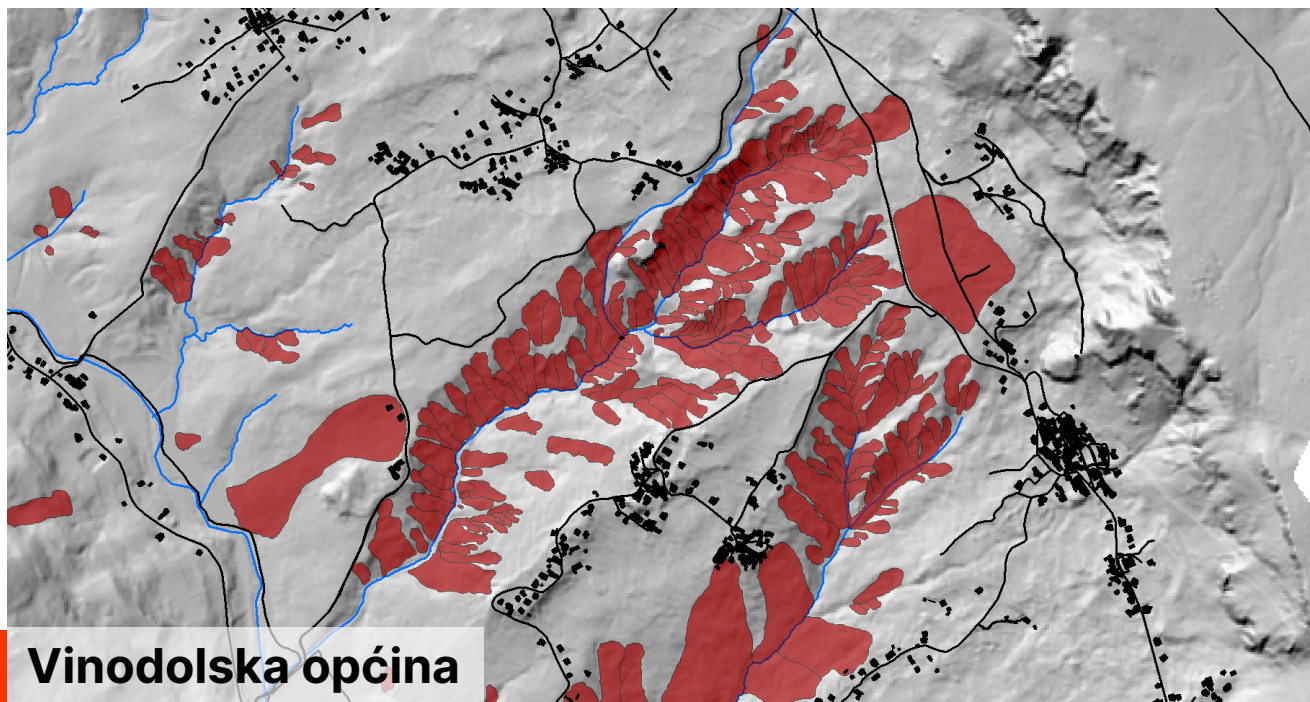


# Analiza ugroženosti od klizišta M 1:2000

dio **Općine Jelenje, Grada Rijeke i Općine Čavle**  
M 1:2000 površine 19 km<sup>2</sup>  
ugroženo je **37** građevina i **3,4** km prometnica,  
**287** klizišta se nalazi uz vodotoke



dio **Vinodolske općine** M 1:2000 površine 20 km<sup>2</sup>  
ugroženo je **30** građevina i **2,6** km prometnica,  
**274** klizišta se nalazi uz vodotoke

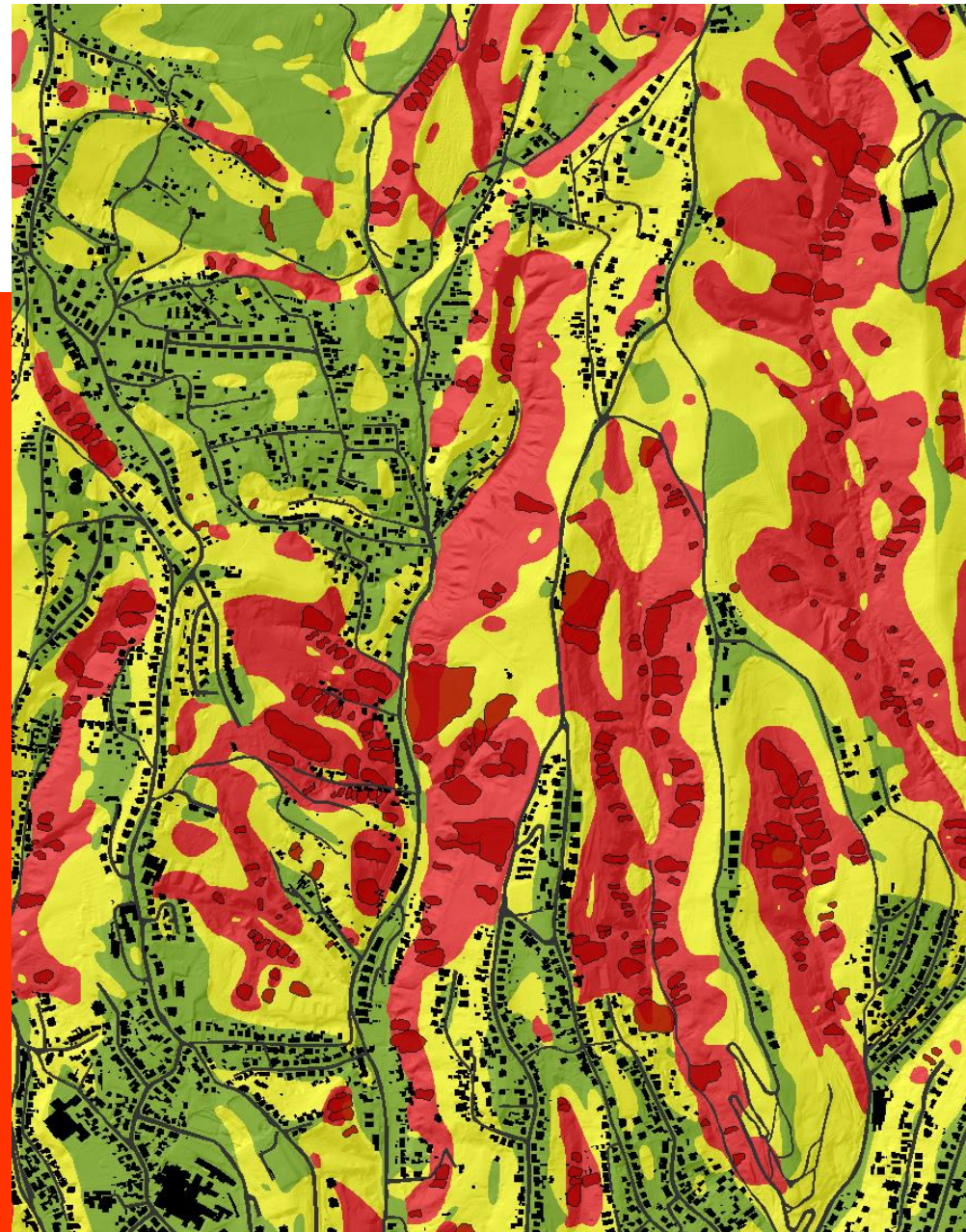


Karte ugroženosti od klizišta M 1 : 2000 prikazuje  
potpune inventare klizišta dijelova gradova i općina u  
odnosu na građevine, prometnice i vodotoke.



# Karte zoniranja podložnosti na klizanje, M 1:5000

Da bismo koristili karte klizišta i za preventivne mjere **u prostornom planiranju**, potrebna je informacija gdje uopće mogu nastati klizišta, i u tu svrhu izrađene su karte zoniranja podložnosti na klizanje M 1:5000. Na karti se vidi je **većina klizišta unutar crvenih zona** što potvrđuje kvalitetu informacije. Također se vidi gdje je zona visoke podložnosti na klizanje u kojoj nema klizišta, ali bi mogla nastati u budućnosti.



# Karte zoniranja podložnosti na klizanje, M 1:5000

dijela Općine Jelenje, Grada  
Rijeke i Općine Čavle (19 km<sup>2</sup>)

## **površina starih klizišta**

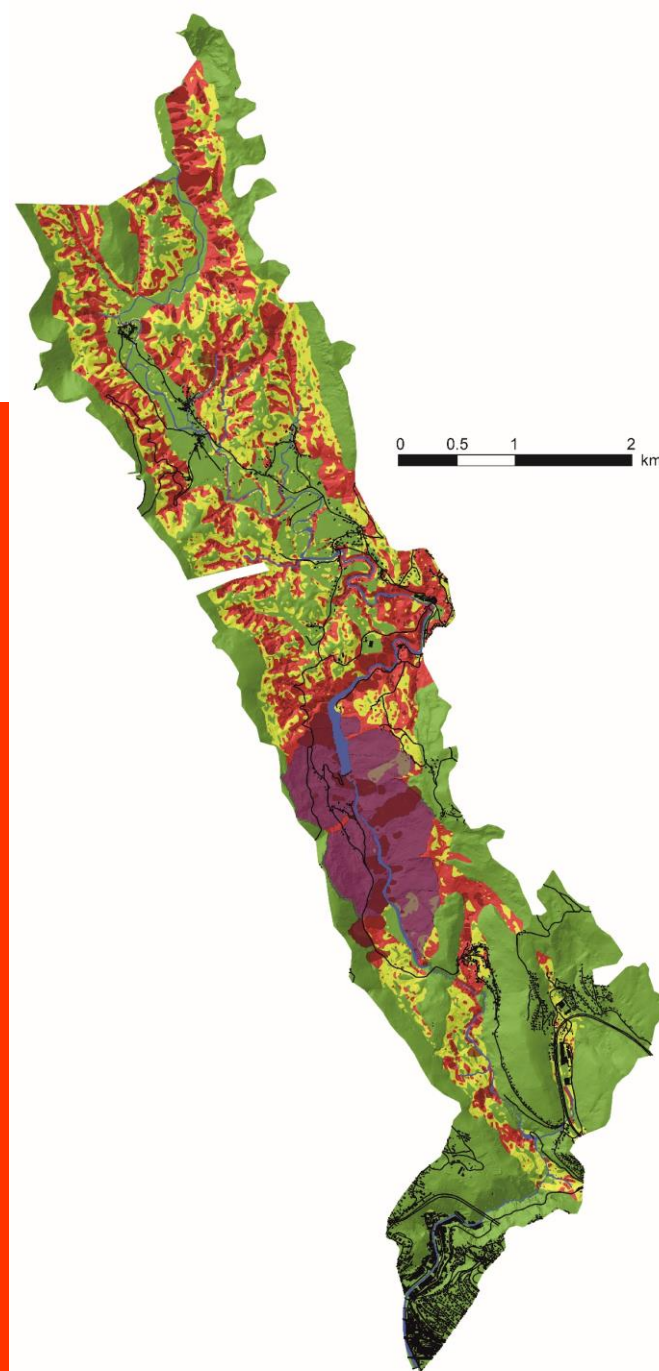
1,5 km<sup>2</sup> ili 8,4 % područja

## **površina recentnih klizišta**

0,9 km<sup>2</sup> ili 5 % područja

## **površina visoke podložnosti na klizanje**

5,6 km<sup>2</sup> ili 29,88 % područja



### Legenda

-  zona niske podložnosti na klizanje
-  zona srednje podložnosti na klizanje
-  zona visoke podložnosti na klizanje
-  recentno klizište interpretirano na LiDAR digitalnom modelu terena
-  staro klizište interpretirano na temelju arhivskih podataka iz 18. i 19. stoljeća

# Karte zoniranja podložnosti na klizanje, M 1:5000

dijela Vinodolske općine  
(20 km<sup>2</sup>)

## površina klizišta

1,1 km<sup>2</sup> ili 5,4 % područja

## površina visoke podložnosti na klizanje

3,1 km<sup>2</sup> ili 14,7 % područja

