

Karte klizišta u terenima izgrađenima od flišolikih naslaga

10. okrugli stol
3.2.2023., Rijeka

Doc. dr. sc. Petra JAGODNIK

Sveučilište u Rijeci
GRAĐEVINSKI FAKULTET

primijenjena
istraživanja klizišta
za razvoj mjera
ublažavanja
i prevencije rizika



Sveučilište u Zagrebu
RUDARSKO
GEOLOŠKO
NAFTNI FAKULTET



Sveučilište
u Rijeci
Građevinski
fakultet



Europska unija
Zajedno do fondova EU



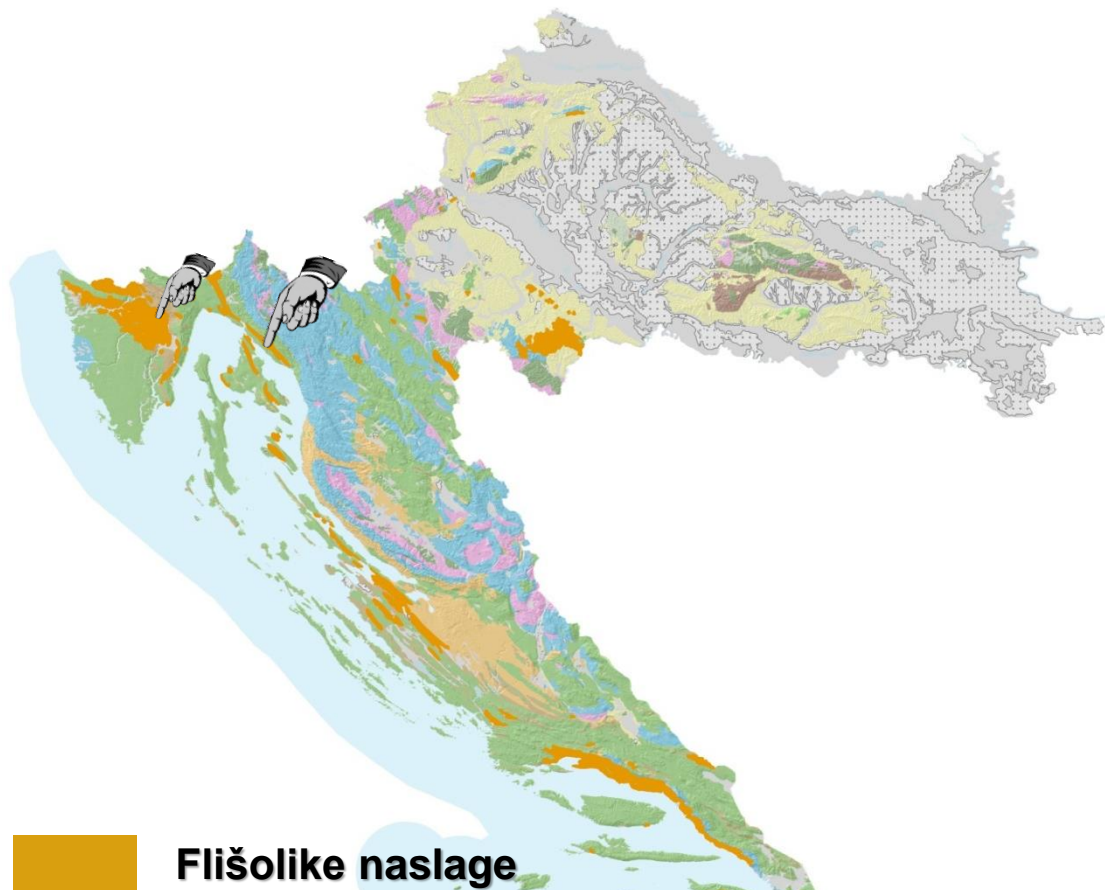
EUROPSKI STRUKTURNI
I INVESTICIJSKI FONDOVI



FOND ZA ZAŠTITU OKOLIŠA I
ENERGETSKU UČINKOVITOST

Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

FLIŠOLIKE NASLAGE



Naziv za specifičan kompleks sedimentnih stijena sastavljen od lapora, pješčenjaka, prahovnjaka i glinjaka, karakteriziran njihovom sukcesivnom izmjenom.



Pilot područja projekta PRI-MJER i flišolike naslage

PP5i PP6 / Pilot područja
u udolini rijeke Rječine

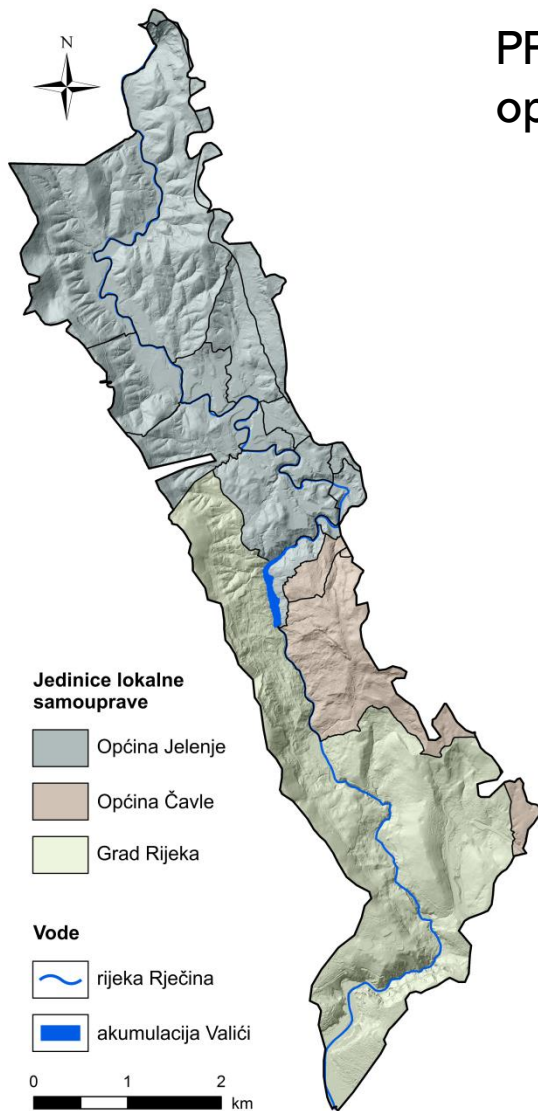
19
km²

PP5 / dijelovi Općine Jelenje
i Općine Čavle

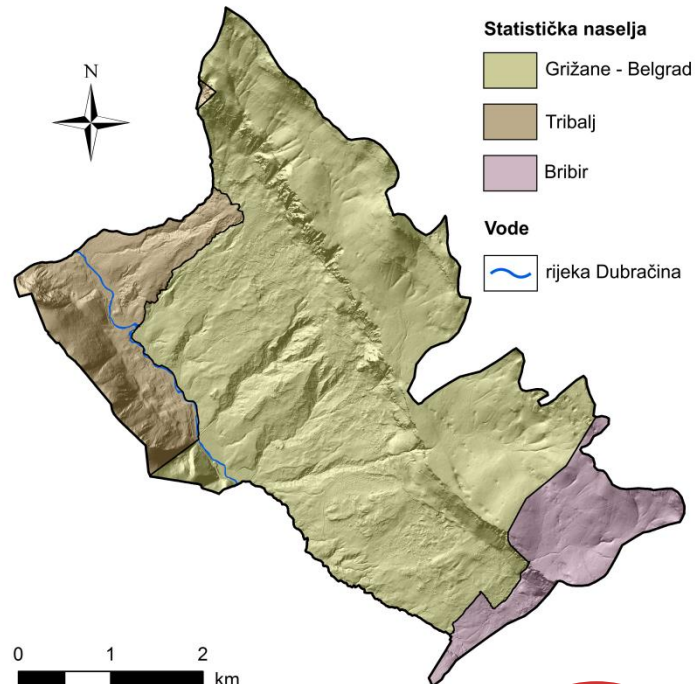
11,5
km²

PP6 / dio Grada Rijeke

7,4
km²



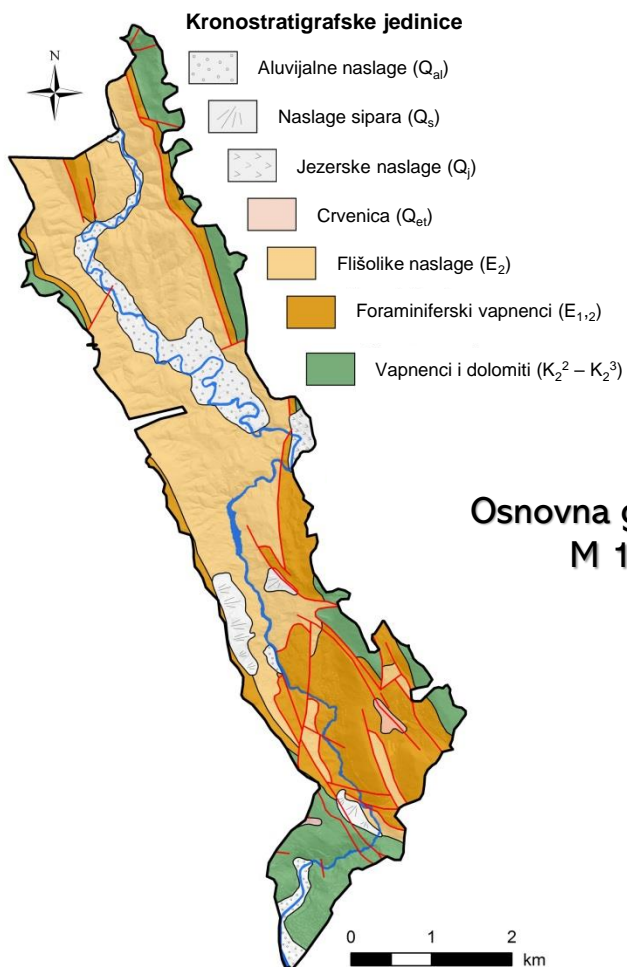
PP7 / Pilot područje Vinodolska
općina u slivu rijeke Dubračine



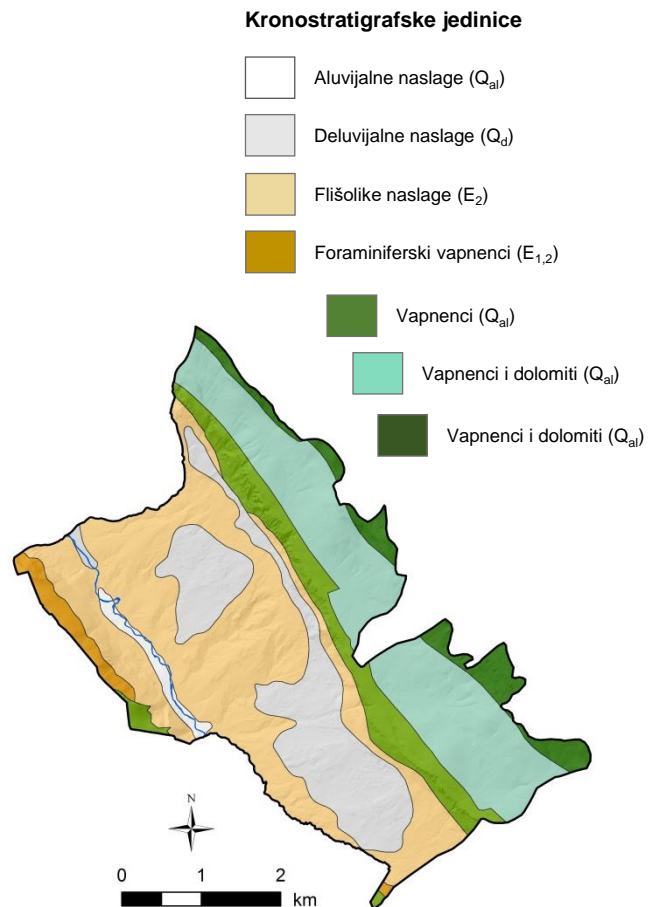
21
km²

Pilot područja znanstvenog projekta PRI-MJER

PP5i PP6 / Pilot područja u udolini rijeke Rječine



PP7 / Pilot područje Vinodolska općina u slivu rijeke Dubračine



Karta inventara klizišta M 1:2.000

- primjena karte na lokalnoj razini u sektorima upravljanje rizicima, prostorno planiranje i upravljanje vodama



- prikazuje prostorni položaj klizišta, njihove granice i veličinu – **GDJE SU KLIZIŠTA?**

Karta podložnosti na klizanje M 1:5.000

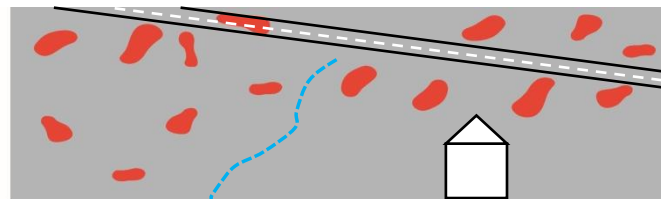
- primjena karte na lokalnoj razini u sektorima upravljanje rizicima, prostorno planiranje i upravljanje vodama



- prikazuje vjerojatnost pojave klizišta u budućnosti – **GDJE ĆE SE POJAVITI KLIZIŠTA?**

Karta ugroženosti od klizišta M 1:2.000

- primjena karte na lokalnoj razini u sektorima upravljanje rizicima i upravljanje vodama



- prikazuje ugroženost (materijalnih) dobara klizištima – **KOLIKO SU ELEMENTI POD RIZIKOM UDALJENI OD KLIZIŠTA?**

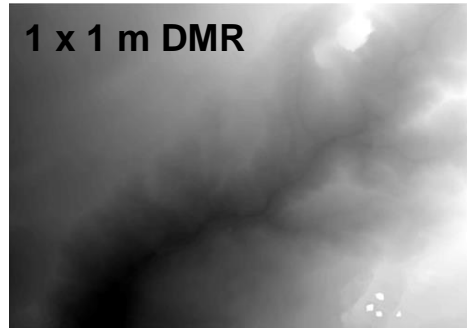
Metodologija izrade karte inventara klizišta

Vizualna interpretacija digitalnoga modela reljefa visoke rezolucije

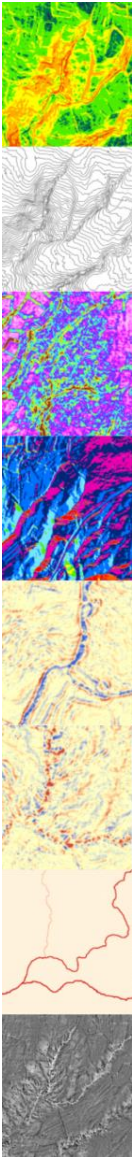
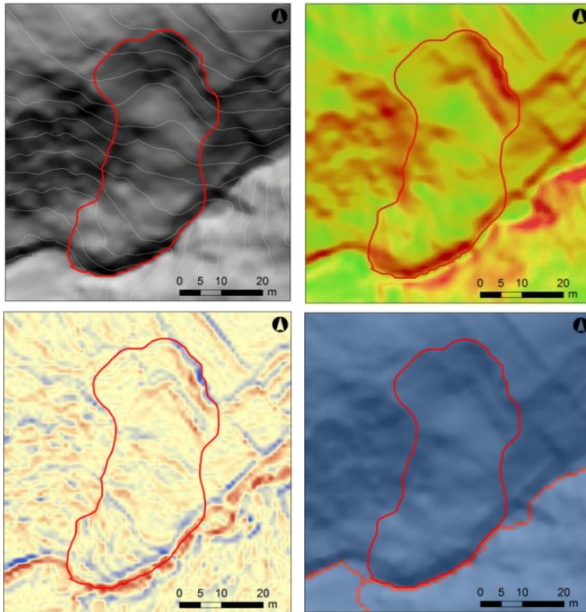
LiDAR



1 x 1 m DMR



GIS



Karta inventara klizišta M 1:2.000

- prikazuje prostorni položaj klizišta nastalih procesima klizanja i tečenja te njihove granice i veličinu

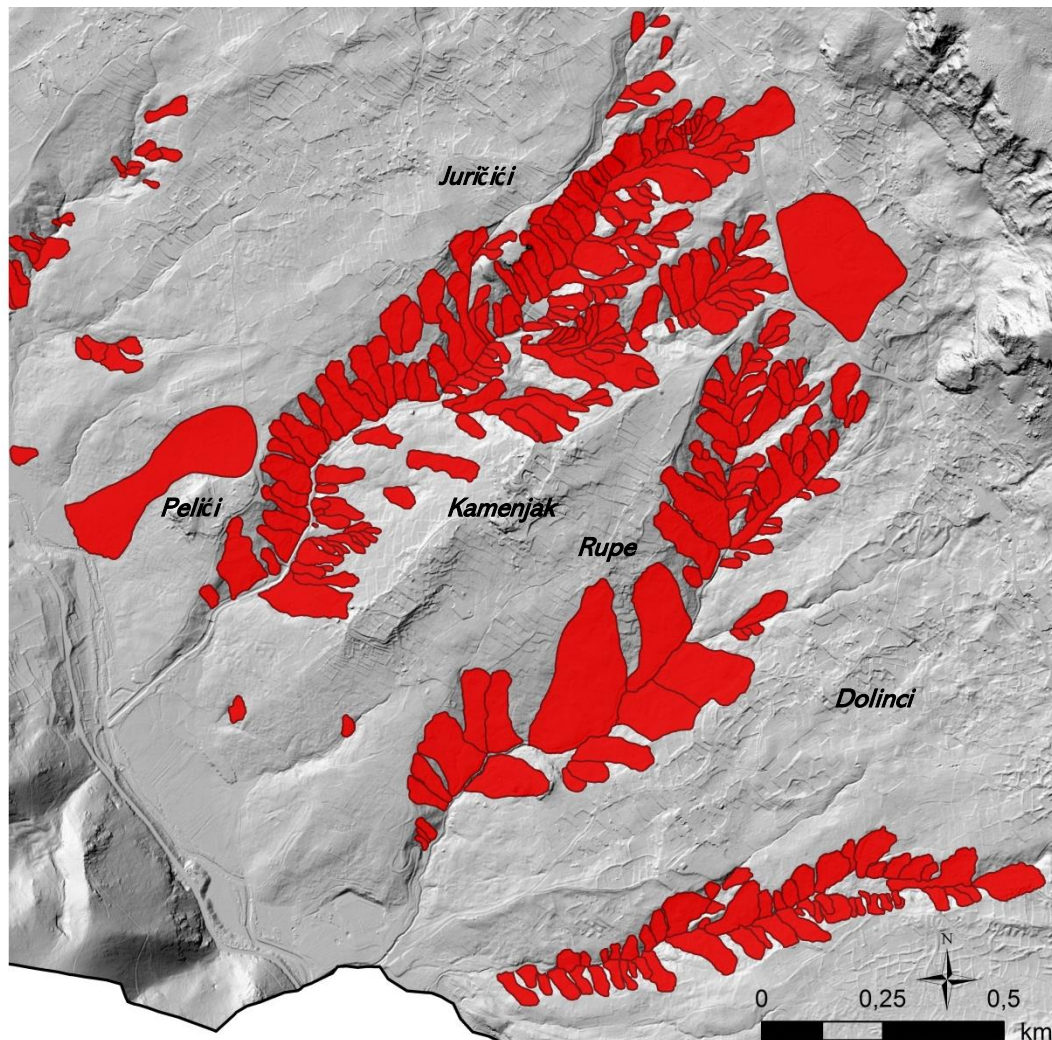
Broj klizišta

458

P_{TOT} (km²)

1,07

5 %
površine
PP7



P_{min} (m²)

65

P_{avg} (m²)

2 337

P_{max} (m²)

49 462

Gustoća klizišta

22
kl/km²

Broj klizišta
u jarugama

422

PP7 / Vinodolska općina u slivu rijeke Dubračine

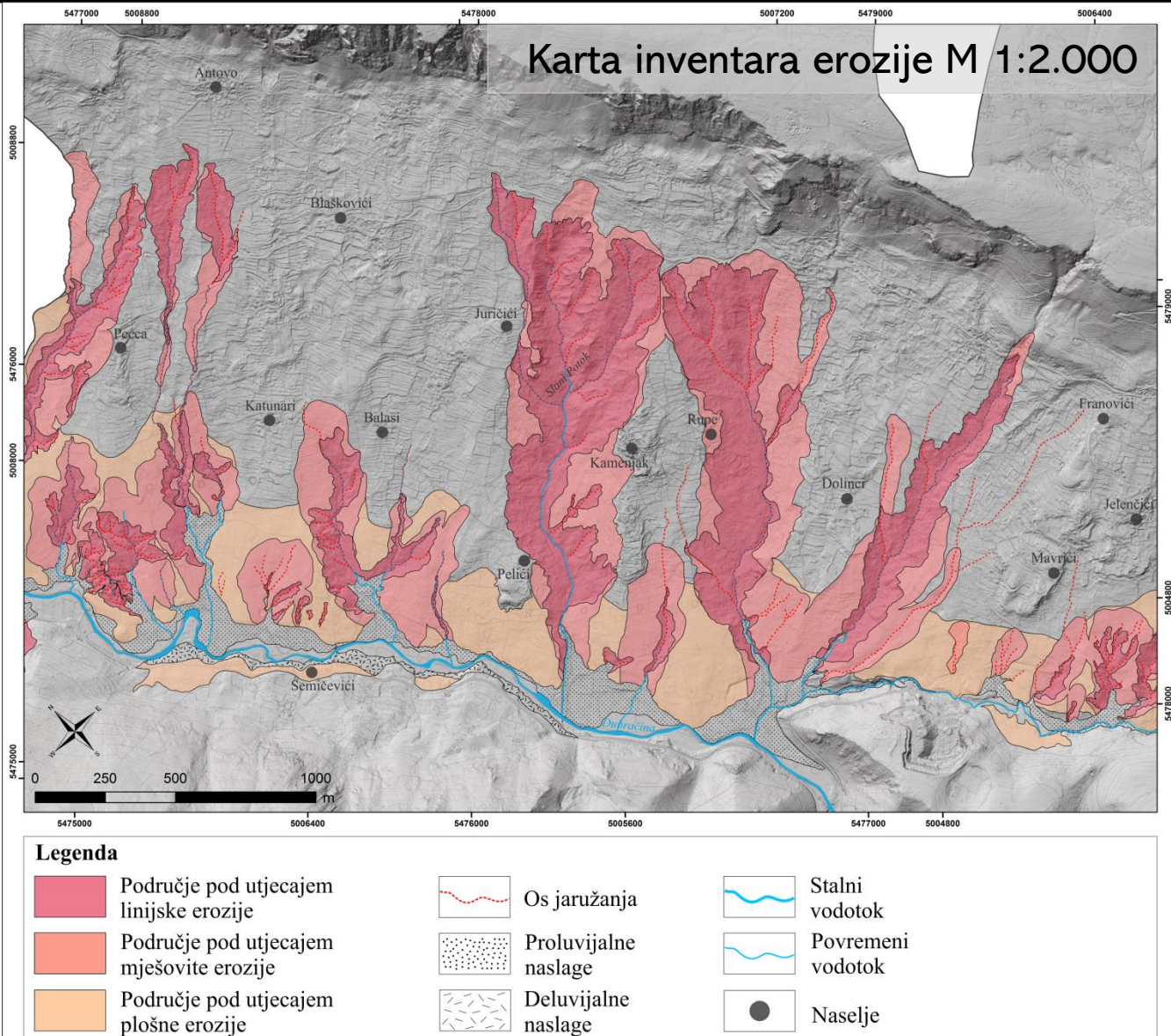
Broj jaruga

32

P_{TOT} (km²)

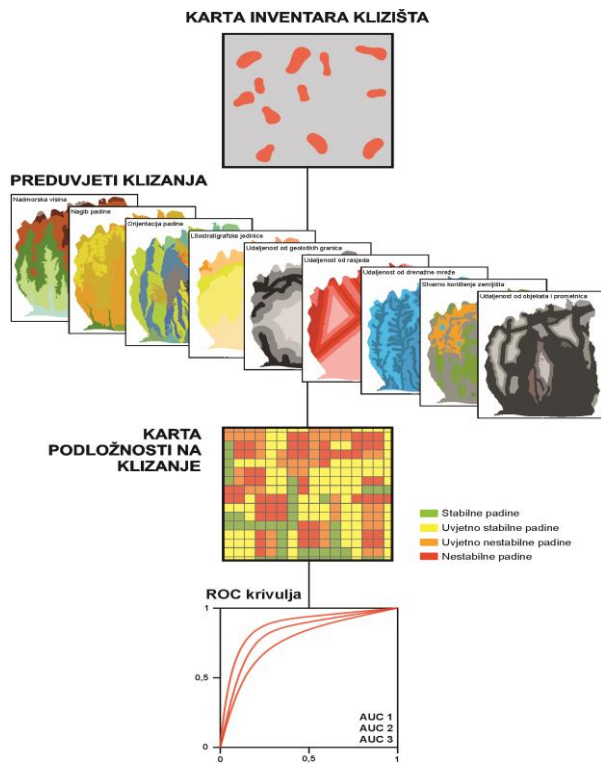
1,5

7 %
površine
PP7

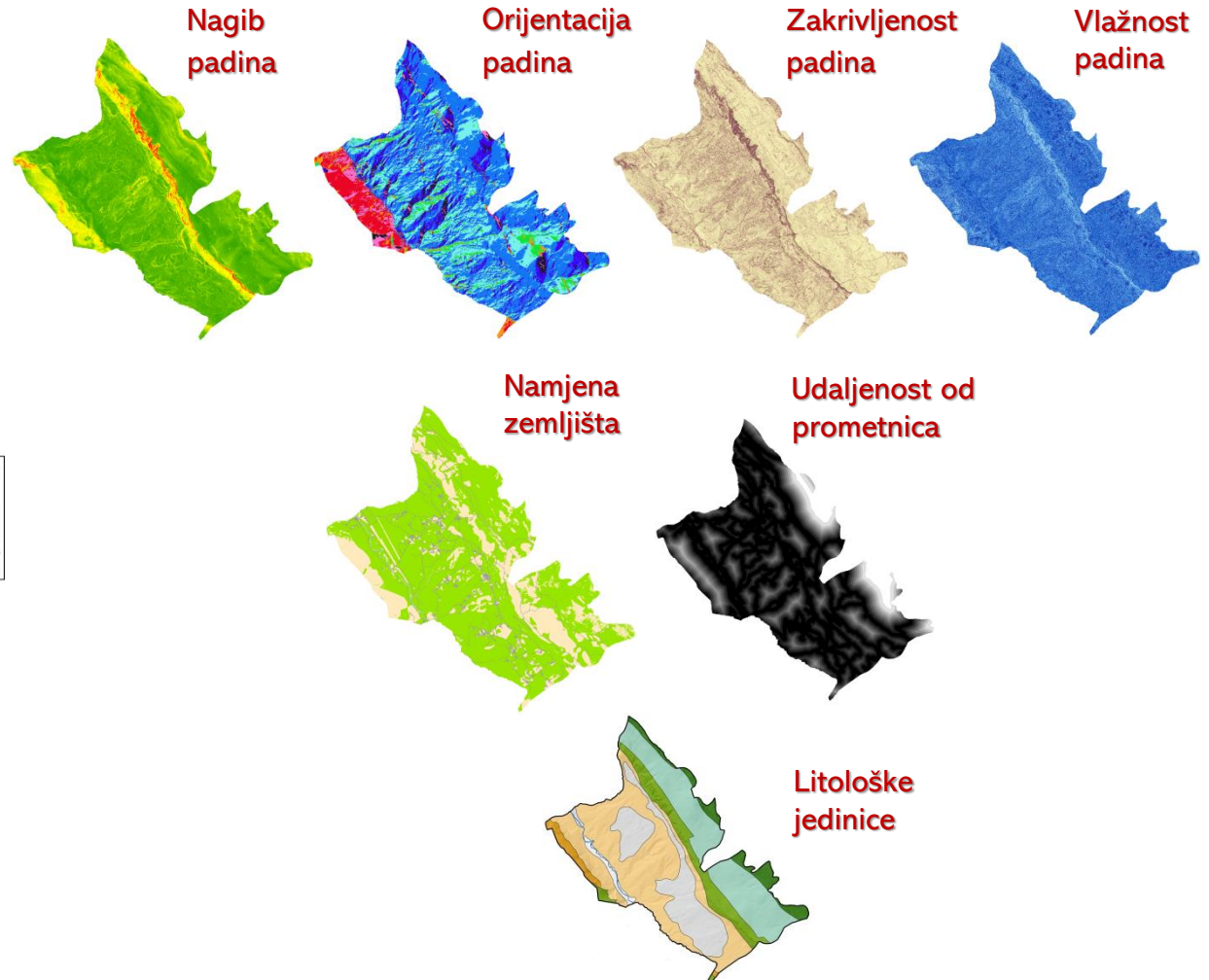


Prostorna analiza podložnosti na klizanje

- analiza odnosa između klizišta i preduvjeta (faktora) klizanja



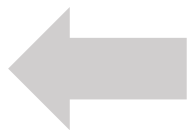
FAKTORSKE KARTE



Prostorna analiza podložnosti na klizanje

FAKTORSKE KARTE

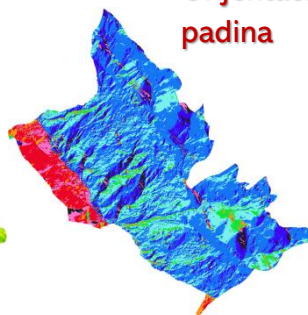
automatski derivirane
iz LiDAR DMR-a
primjenom GIS alata



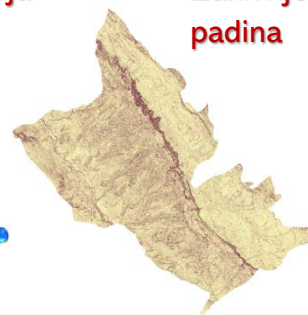
Nagib
padina



Orijentacija
padina



Zakrivljenost
padina



Vlažnost
padina



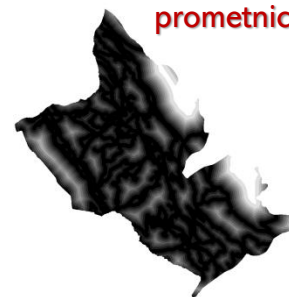
izrađene od strane istraživača iz
LiDAR DMR-a i DOF-a primjenom
GIS alata



Namjena
zemljišta



Udaljenost od
prometnica



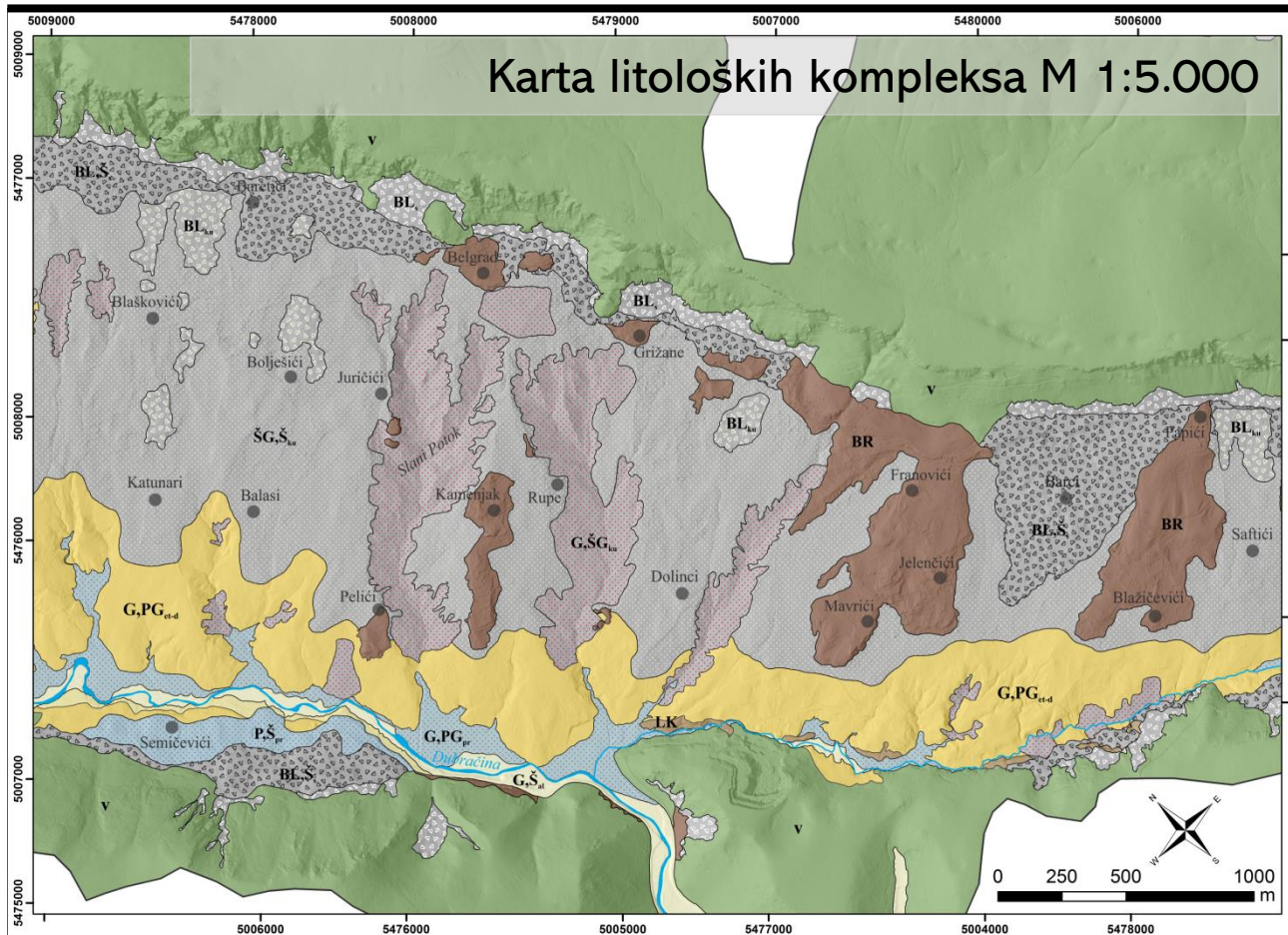
izrađena od strane istraživača
vizualnom interpretacijom
LiDAR DMR-a



Litološke
jedinice



PP7 / Vinodolska općina u slivu rijeke Dubračine



Legenda

Recentni sipar	Fosilni sipar	Padinski sipar	Akumulacije karbonatnih blokova	Koluvijska klizišta	Srednjezrnasti proluvij iz vapnenaca i dolomita	Proluvij iz flišnih naslaga
Vapnenci i dolomiti	Lapori i laporoviti vapnenci	Breče	Eluvijalno - deluvijalne naslage	Deluvijalne naslage	Aluvijalne naslage	
Vodotok	Naselje					

FAKTORSKA KARTA

Karta litoloških jedinica

- izvedena iz Karte litoloških kompleksa

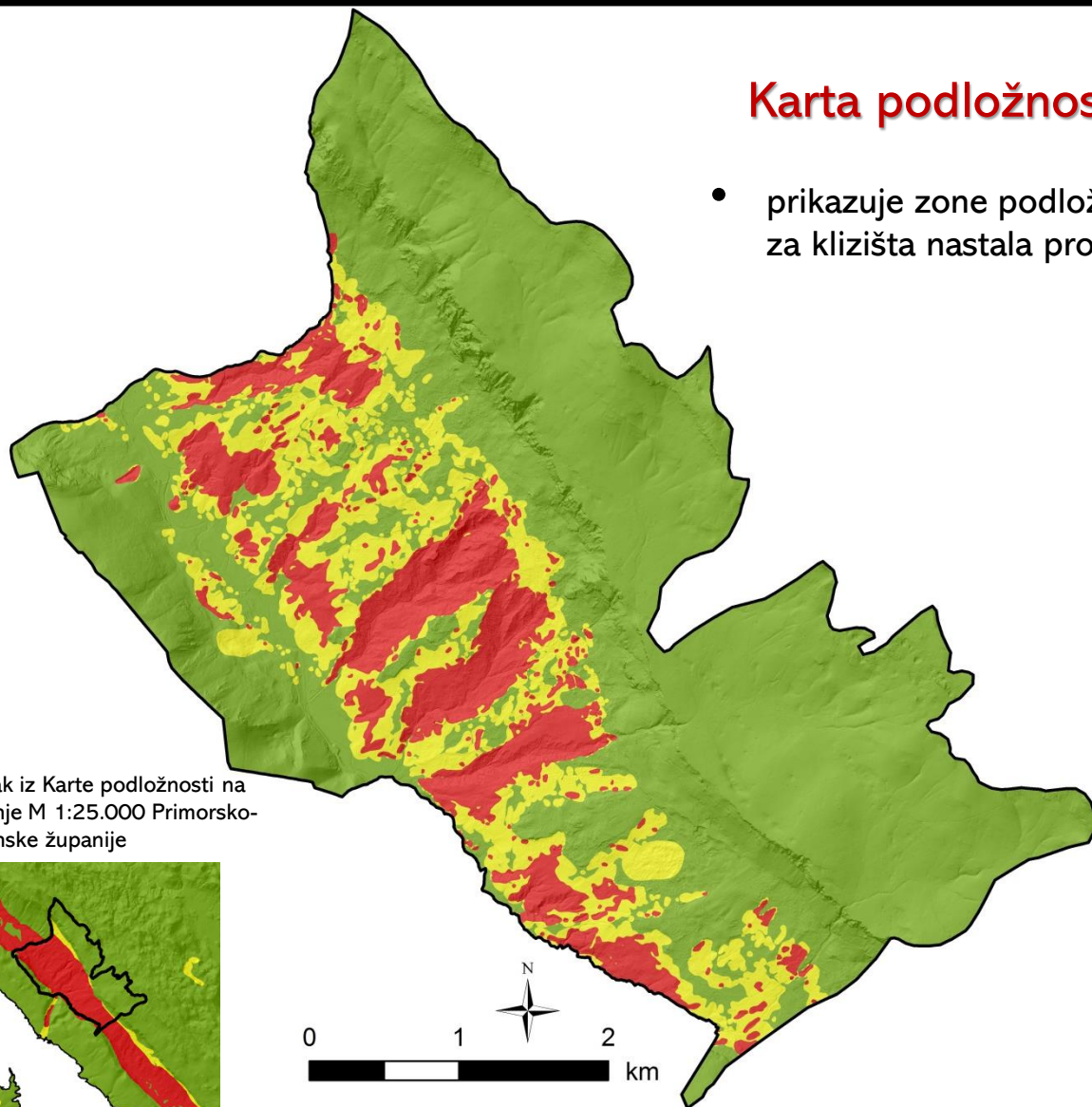


Litološke jedinice

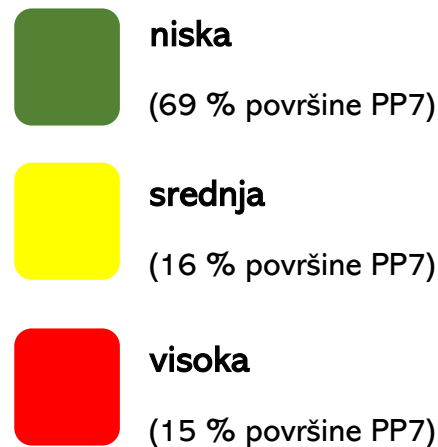
- vapnenci, dolomiti, sipari
- flišolike naslage
- breče
- proluvij, deluvij, aluvij

Karta podložnosti na klizanje M 1:5.000

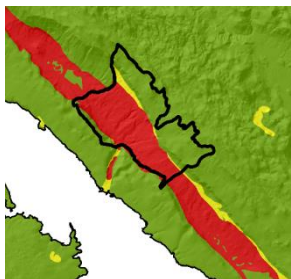
- prikazuje zone podložnosti na klizanje na lokalnoj razini za klizišta nastala procesima klizanja i tečenja



Podložnost na klizanje

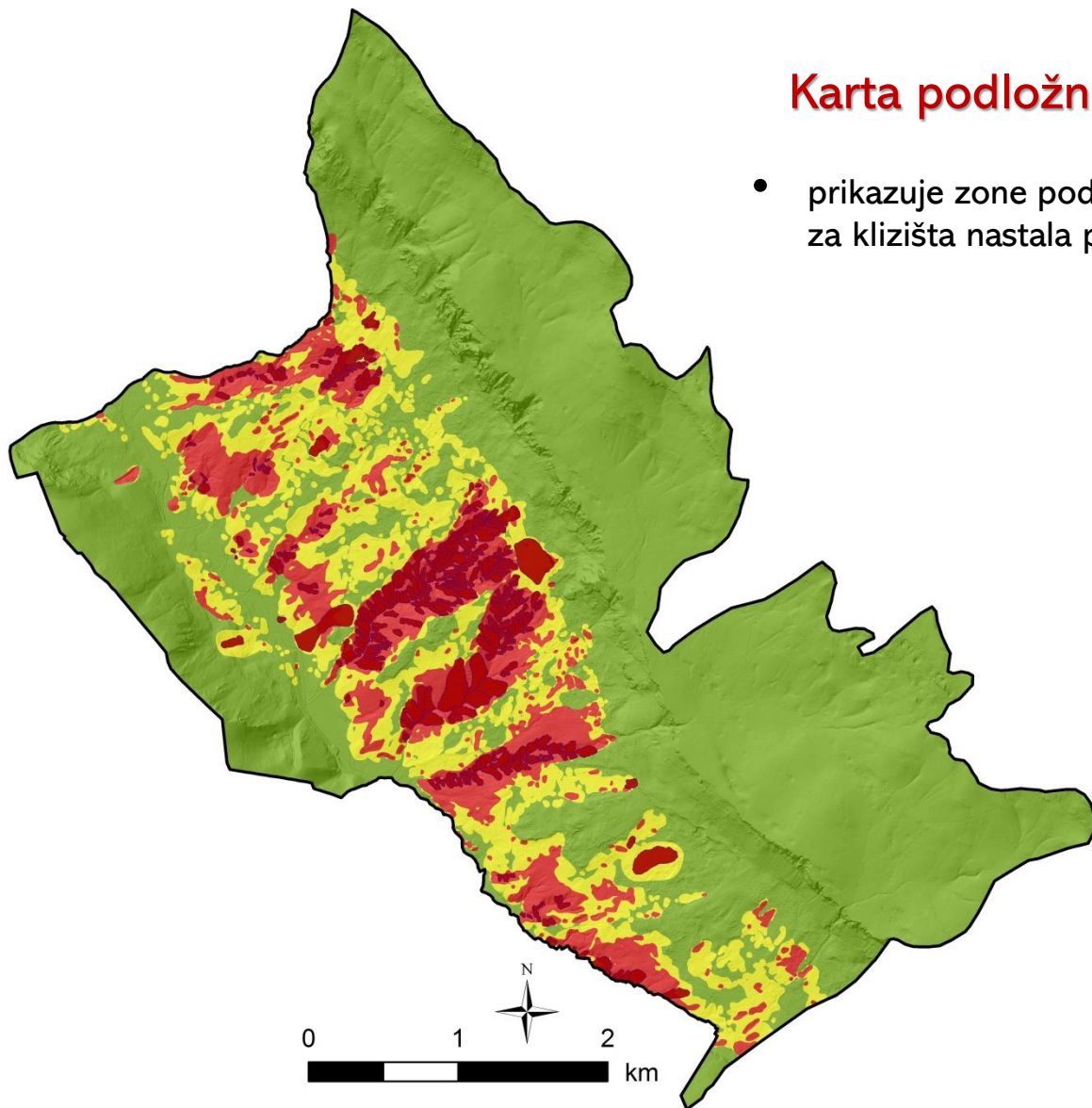


Isječak iz Karte podložnosti na klizanje M 1:25.000 Primorsko-goranske županije



Karta podložnosti na klizanje M 1:5.000

- prikazuje zone podložnosti na klizanje na lokalnoj razini za klizišta nastala procesima klizanja i tečenja



Podložnost na klizanje

niska
(69 % površine PP7)

srednja
(16 % površine PP7)

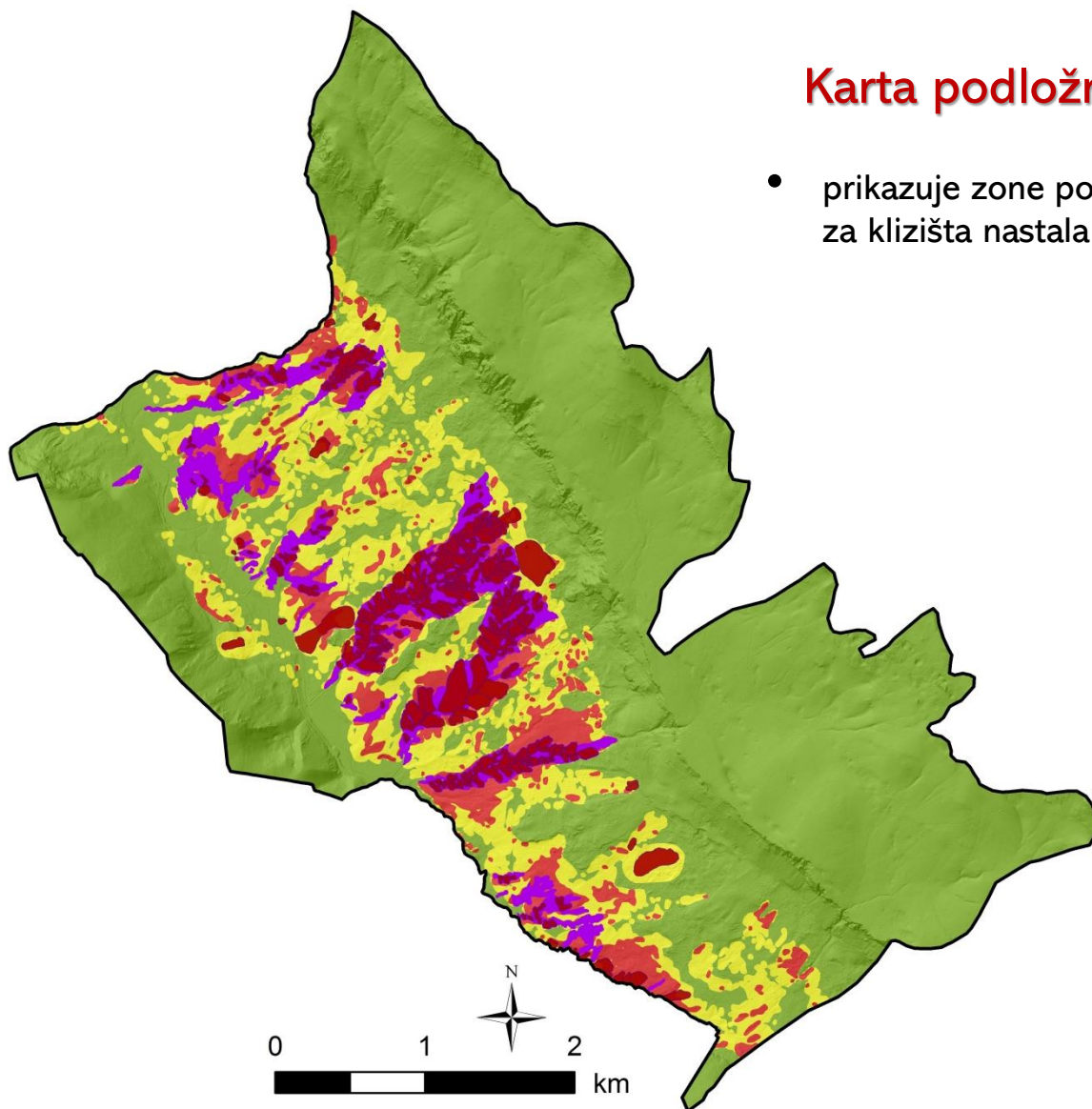
visoka
(15 % površine PP7)

Klizišta

klizanja i klizanja-tokovi
(5 % površine PP7)

Karta podložnosti na klizanje M 1:5.000

- prikazuje zone podložnosti na klizanje na lokalnoj razini za klizišta nastala procesima klizanja i tečenja




Podložnost na klizanje

 niska

 srednja

 visoka

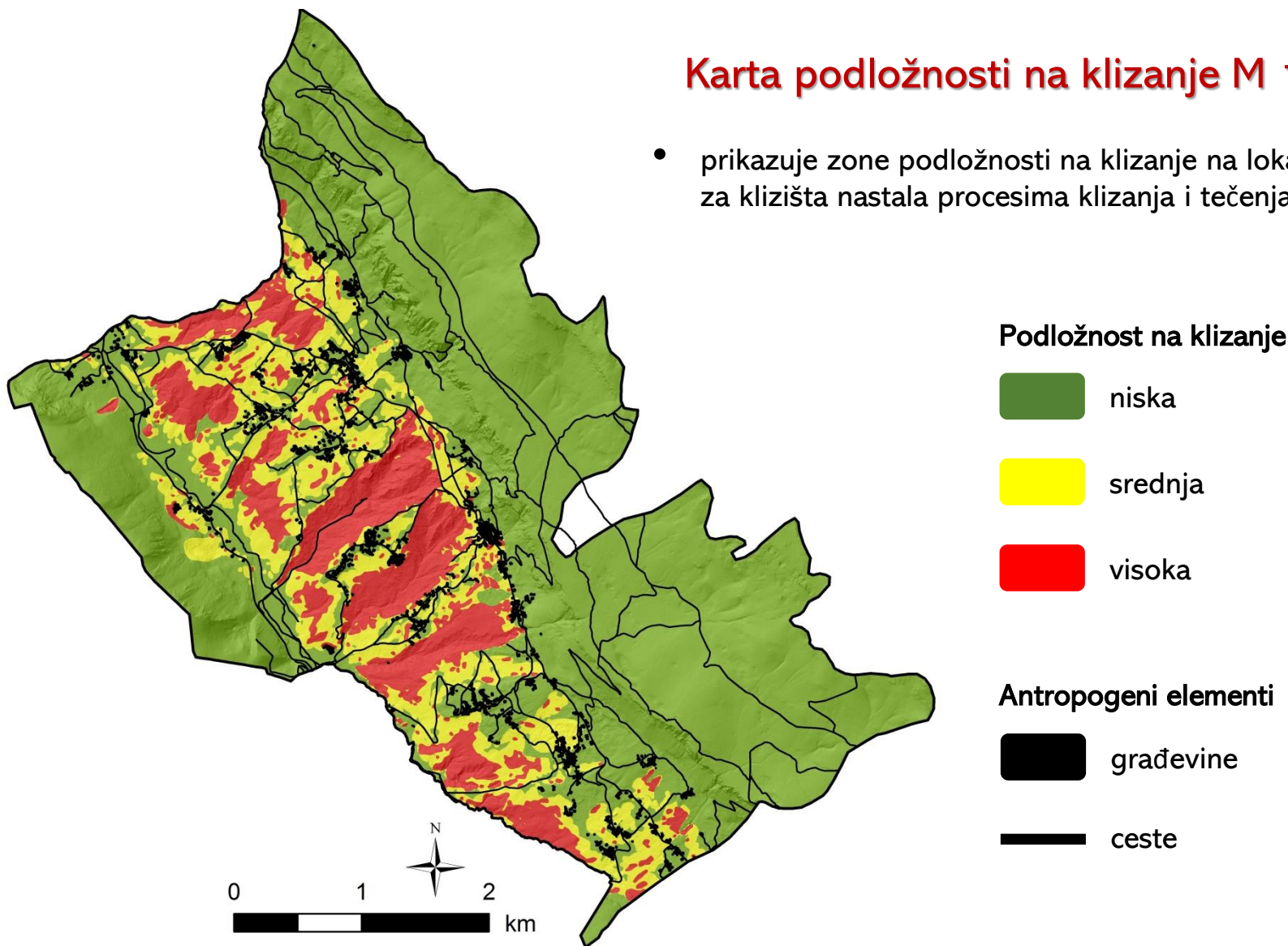
Geomorfološke pojave

 klizanja i klizanja-tokovi

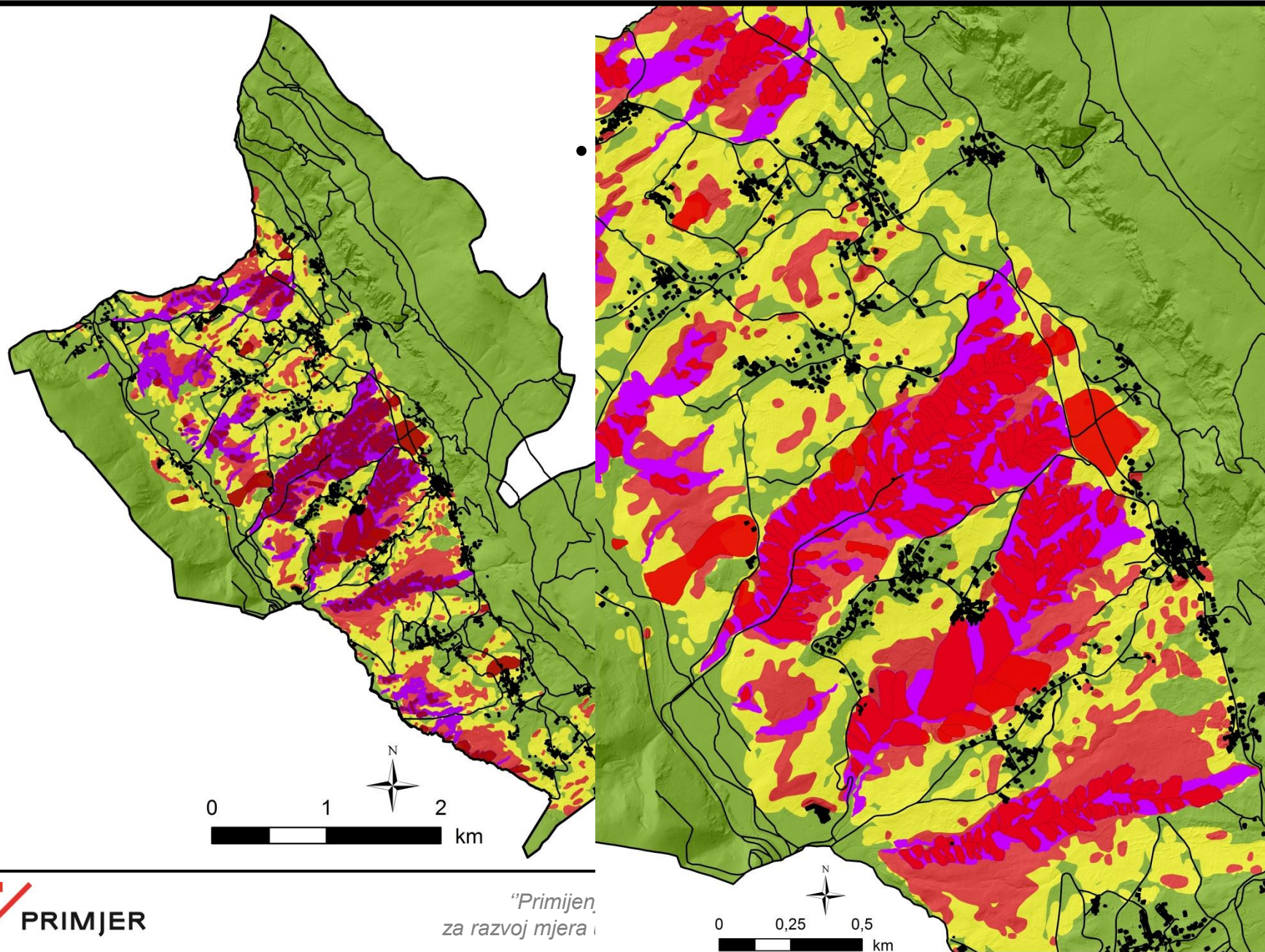
 jaruge

Karta podložnosti na klizanje M 1:5.000

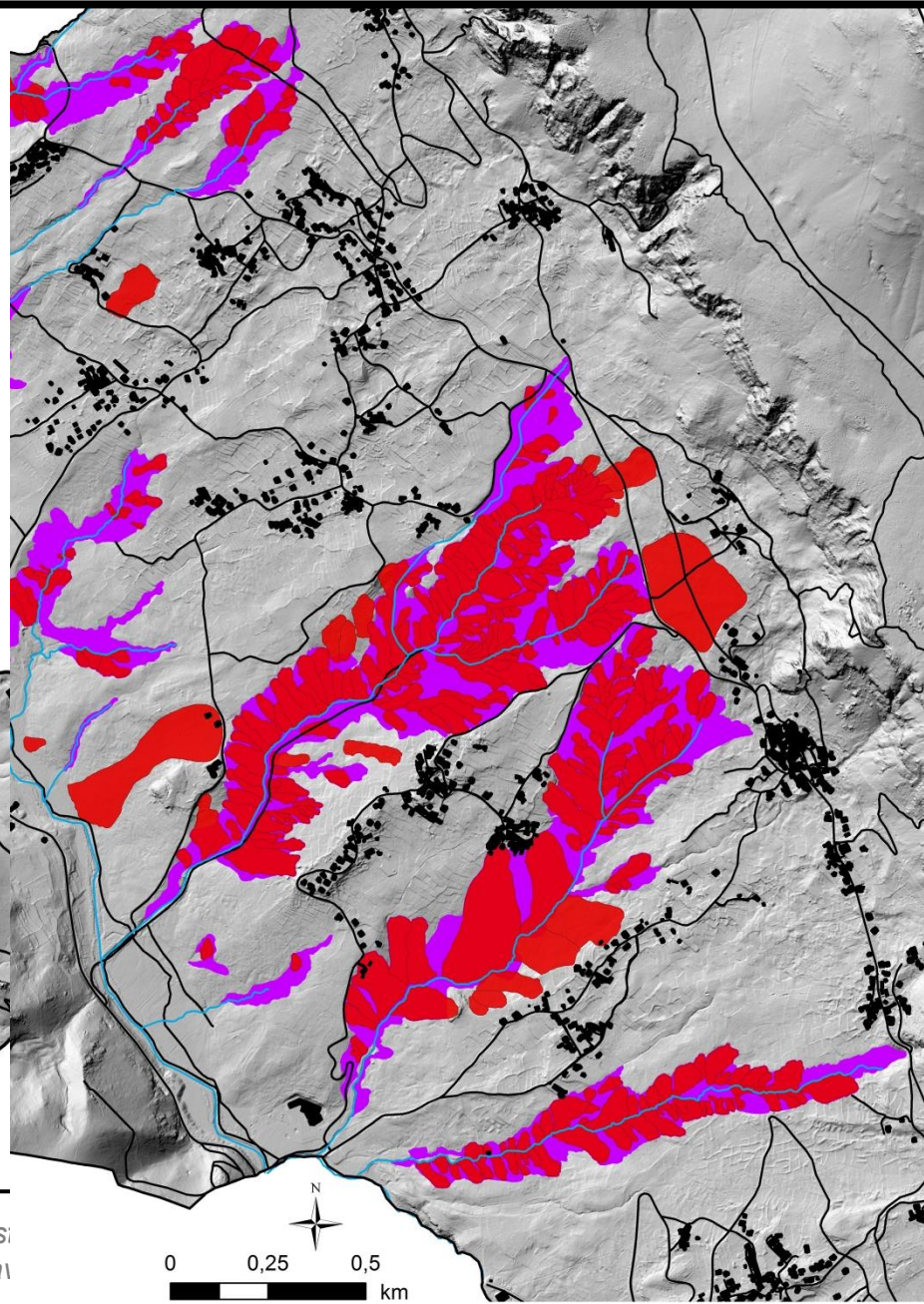
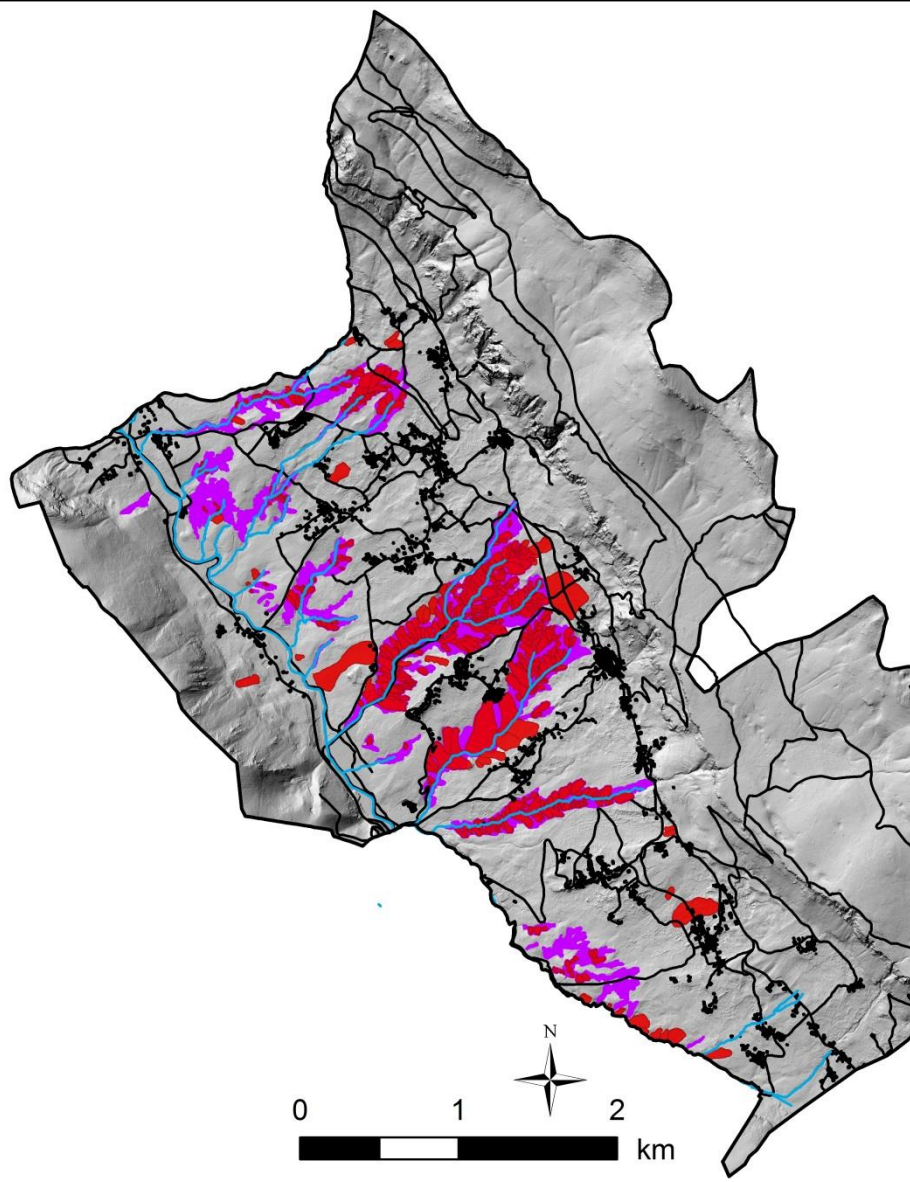
- prikazuje zone podložnosti na klizanje na lokalnoj razini za klizišta nastala procesima klizanja i tečenja



PP7 / Vinodolska općina u slivu rijeke Dubračine



PP7 / Vinodolska općina u slivu rijeke Dubračine



 PRIMJER

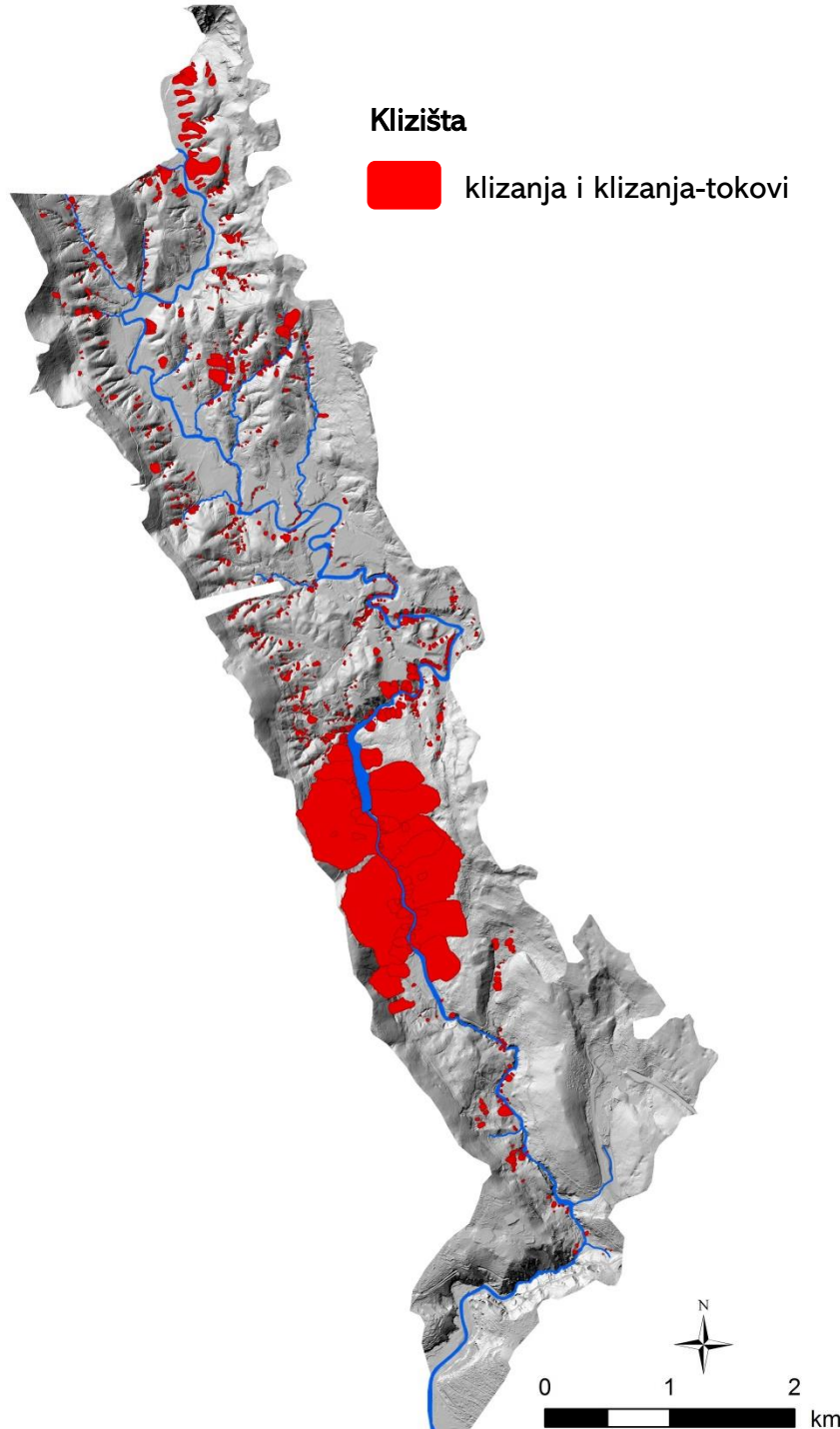
*"Primijenjena is
za razvoj mjera ublažav*

PP5 i PP6 / Udolina rijeke Rječine

Karta inventara klizišta M 1:2.000

- prikazuje prostorni položaj klizišta nastalih procesima klizanja i tečenja te njihove granice i veličinu

	P_{\min} (m ²)	14
Broj klizišta	P_{avg} (m ²)	1 663
1 309	P_{max} (km ²)	0,3
P_{TOT} (km ²)	Gustoća klizišta	69 kl/km ²
2,18	Broj klizišta u jarugama	620
12 % površine PP5 i PP6		



PP5 i PP6 / Udolina rijeke Rječine

Karta inventara klizišta M 1:2.000

- prikazuje prostorni položaj klizišta nastalih procesima klizanja i tečenja te njihove granice i veličinu

Broj klizišta

P_{\min} (m²)

1 309

14

P_{TOT} (km²)

2,18

12 %
površine
PP5 i PP6

P_{avg} (m²)

1 663

P_{max} (km²)

0,3

Gustoća klizišta

69
kl/km²

Broj klizišta
u jarugama

620

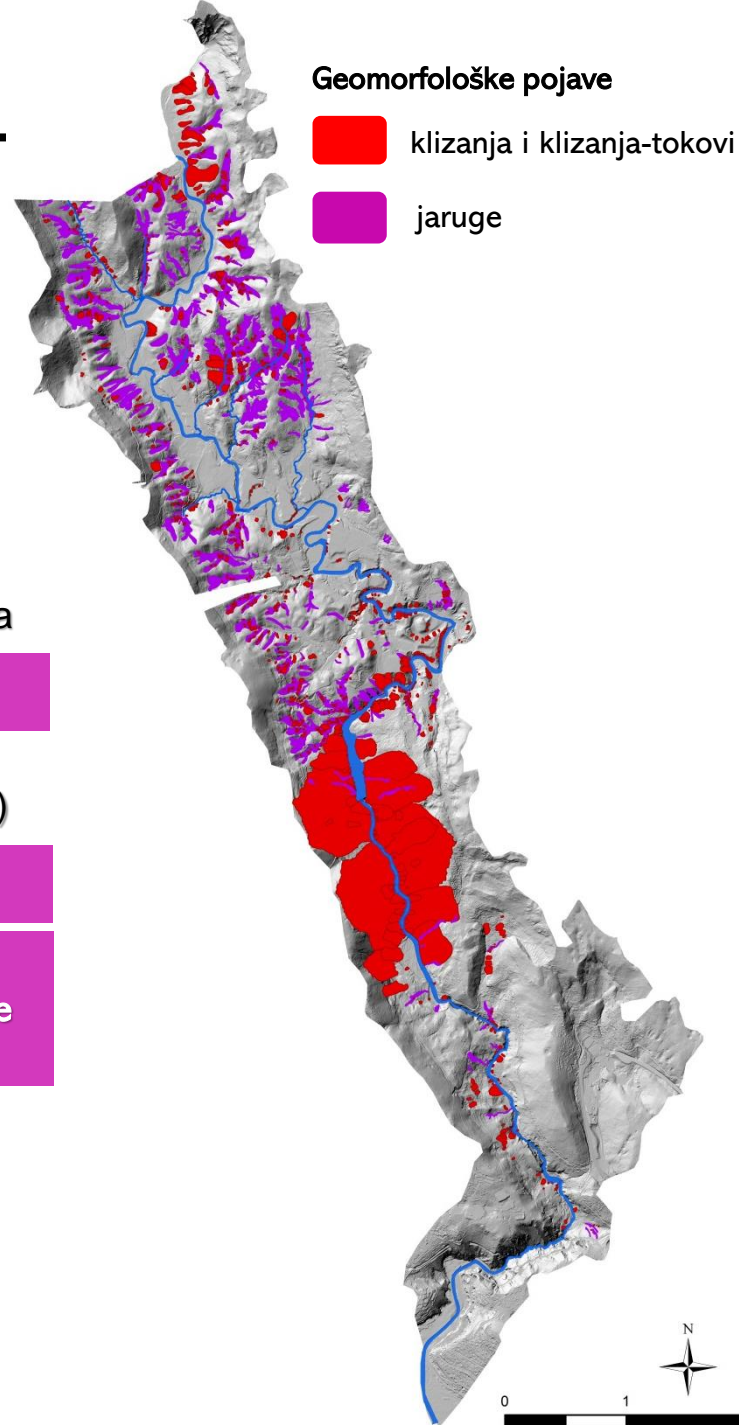
Broj jaruga

176

P_{TOT} (km²)

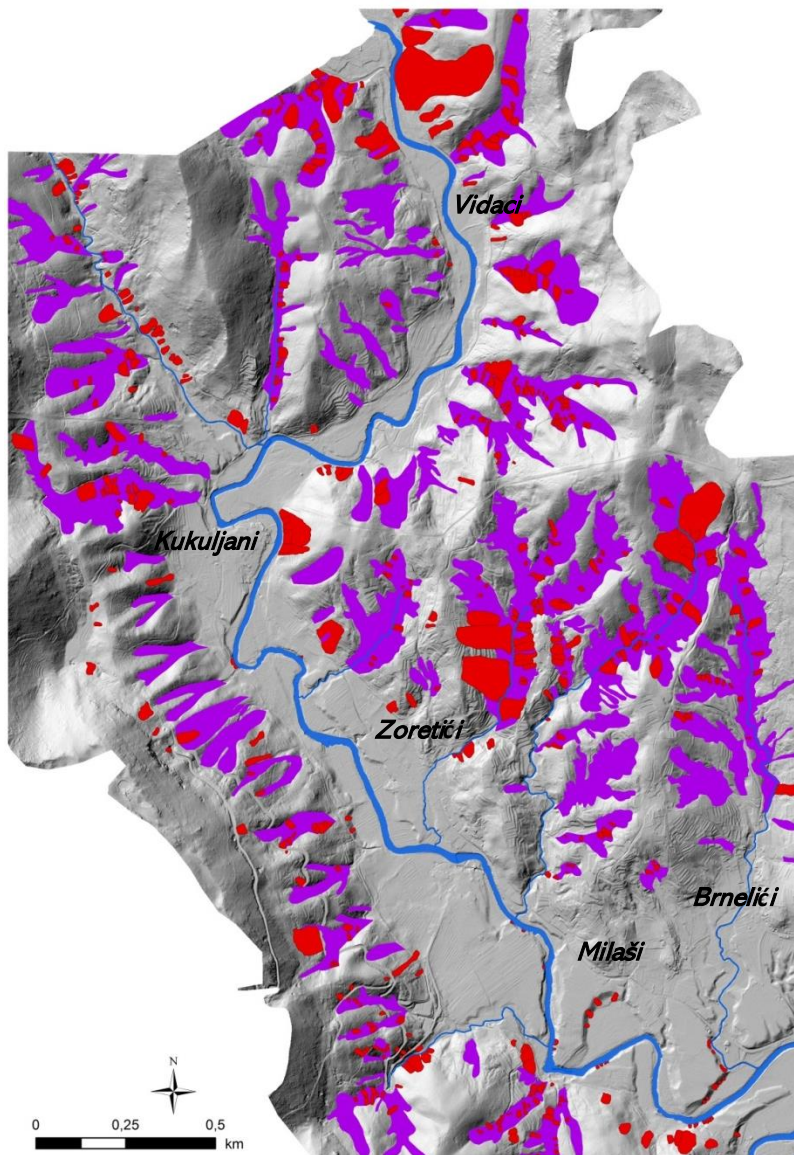
1,4

7 %
površine
PP7





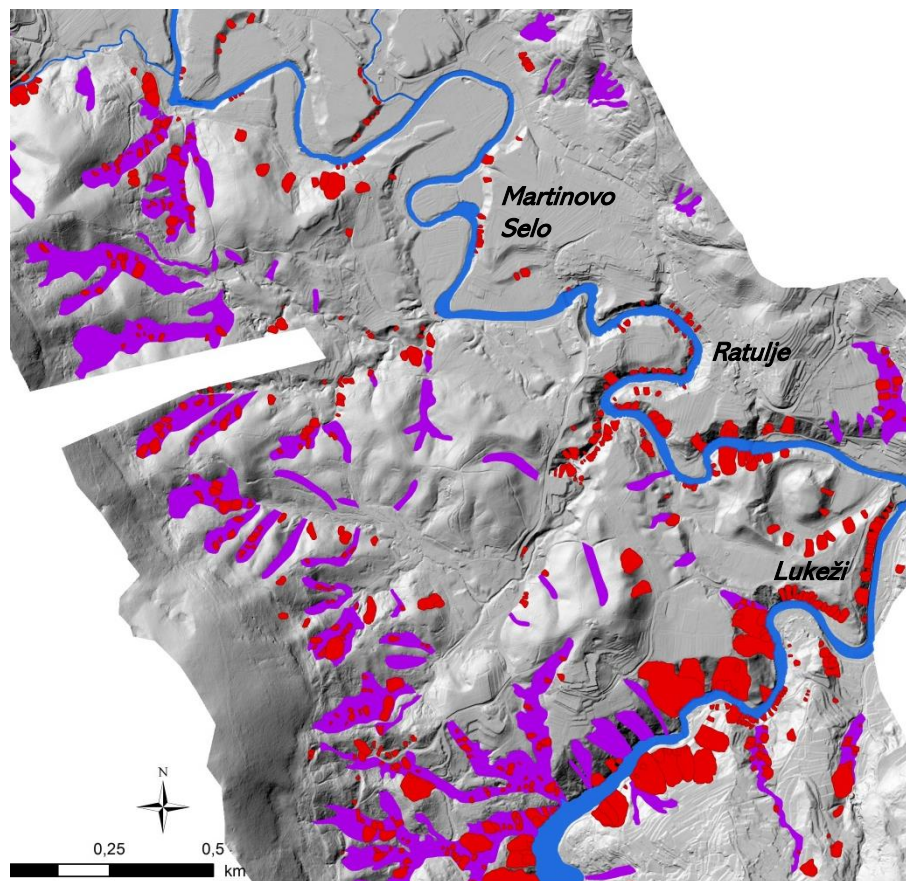
PP5 i PP6 / Udolina rijeke Rječine

Karta inventara klizišta M 1:2.000



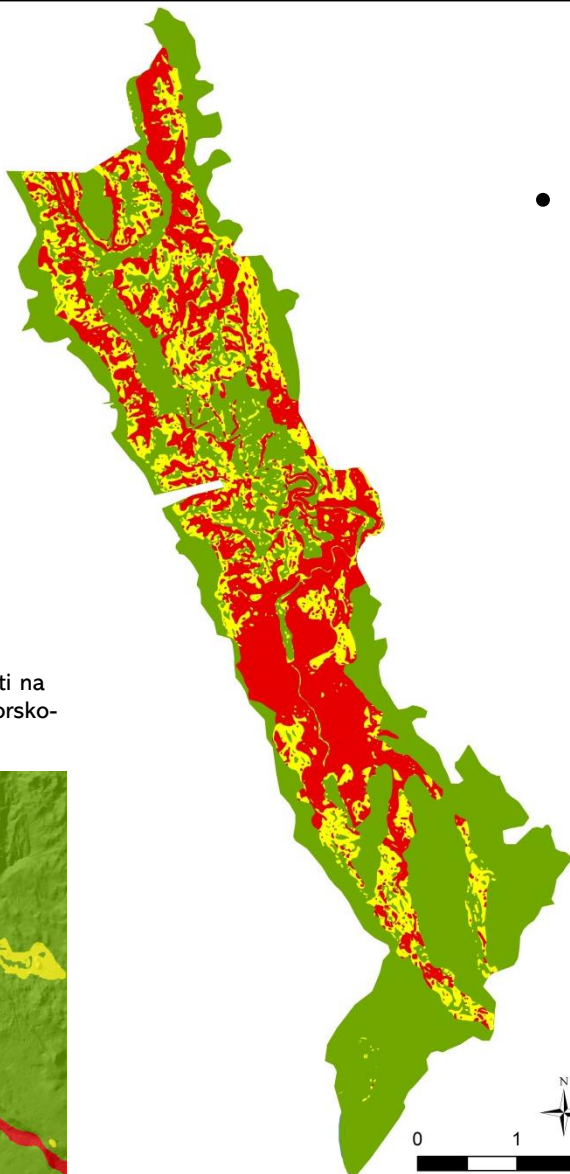
Geomorfološke pojave

-  klizanja i klizanja-tokovi
-  jaruge

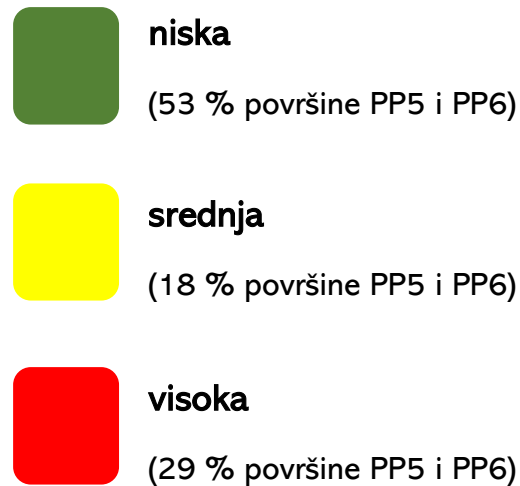


Karta podložnosti na klizanje M 1:5.000

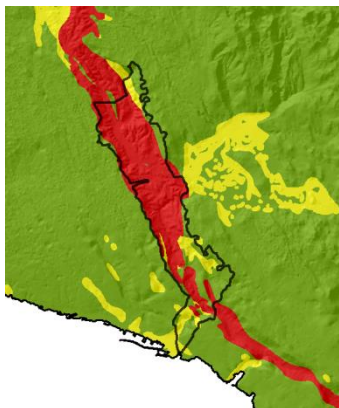
- prikazuje zone podložnosti na klizanje na lokalnoj razini za klizišta nastala procesima klizanja i tečenja



Podložnost na klizanje



Isječak iz Karte podložnosti na klizanje M 1:25.000 Primorsko-goranske županije



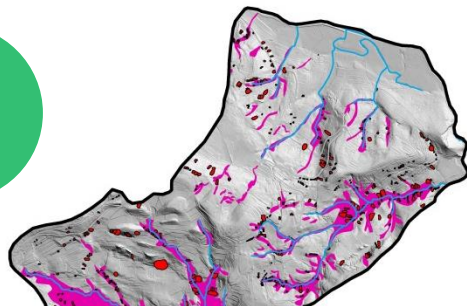
Razvoj metodologije procjene podložnosti na klizanje za planiranje namjene zemljišta primjenom LiDAR tehnologije

Pilot područje: Grad Buzet

20
km²



20
km²



Broj klizišta

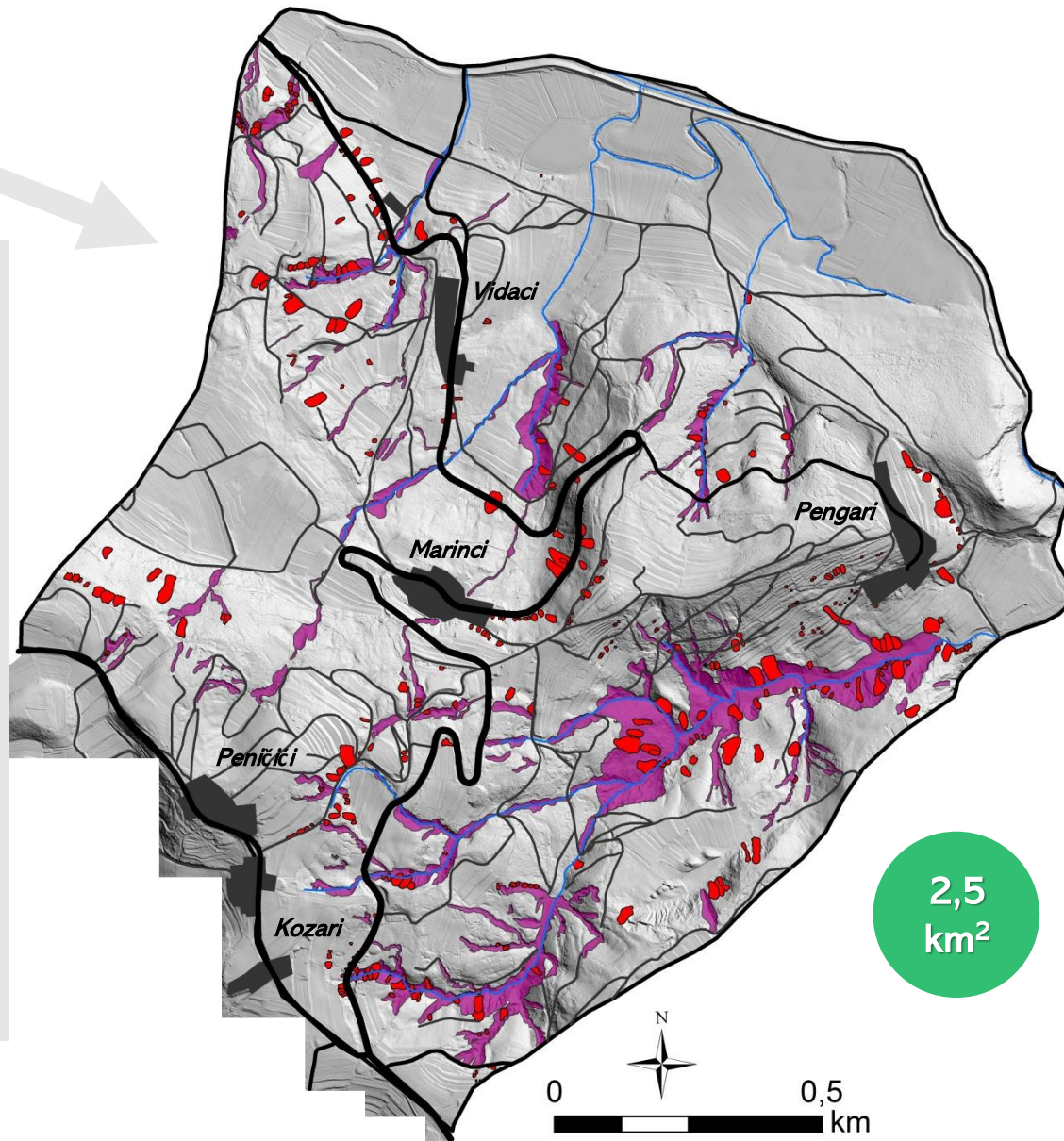
391

Gustoća klizišta

156
kl/km²

Broj jaruga

55



2,5
km²