

# Karta podložnosti na klizanje RH - procjena i zoniranje

4. okrugli stol

2.7.2021., Zagreb

dr. sc. Sanja BERNAT GAZIBARA

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

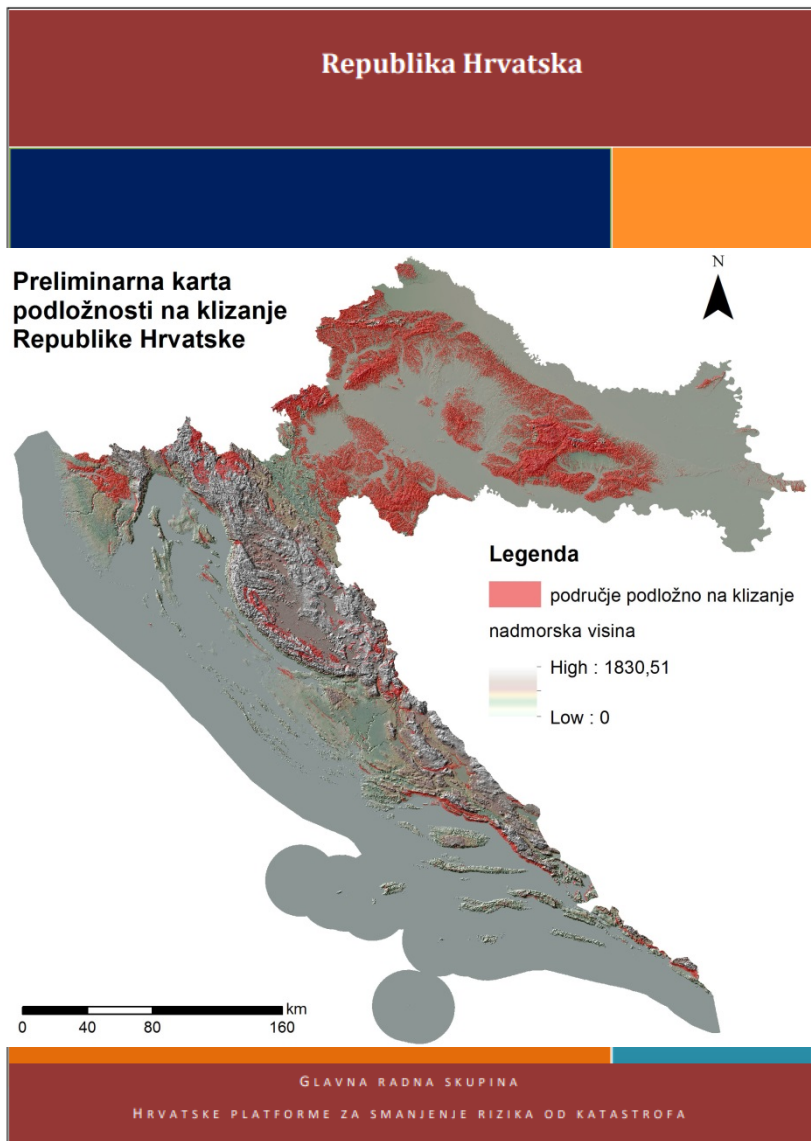


EUROPSKI STRUKTURNI  
I INVESTICIJSKI FONDOVI



FOND ZA ZAŠTITU OKOLIŠA I  
ENERGETSKU UČINKOVITOST

Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj



## STUDIJA

Sveučilište u Zagrebu  
Rudarsko-geološko-naftni fakultet  
10000 Zagreb, Pierottijeva 6



- Naručitelj:** REPUBLIKA HRVATSKA  
MINISTARSTVO GRADITELJSTVA I PROSTORNOG UREĐENJA  
Ulica Republike Austrije 20, 10000 Zagreb
- Zadatak:** Kartografski podaci o klizištima u GIS-u kao tematski sloj prirodni ograničenja vezanih uz klimatske promjene
- Vrsta izvještaja:** Studija o izradi stručne podloge za Državni plan prostornog razvoja, DPPR
- Broj izvještaja:** IG055-038/2019
- Voditeljica zadatka:** Prof. dr. sc. Snježana MIHALIĆ ARBANAS, dipl. ing. geol.
- Dekan:** Prof. dr. sc. Kristijan POSAVEC, dipl. ing. geol.
- Mjesto i datum:** Zagreb, prosinac 2019.

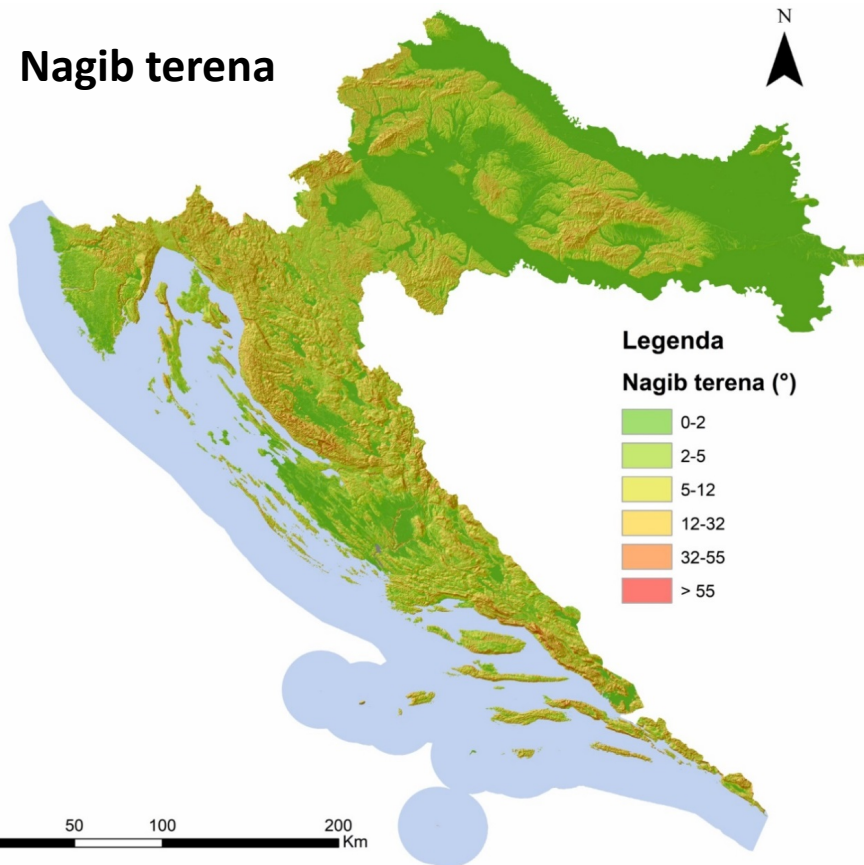


# PRIMJER

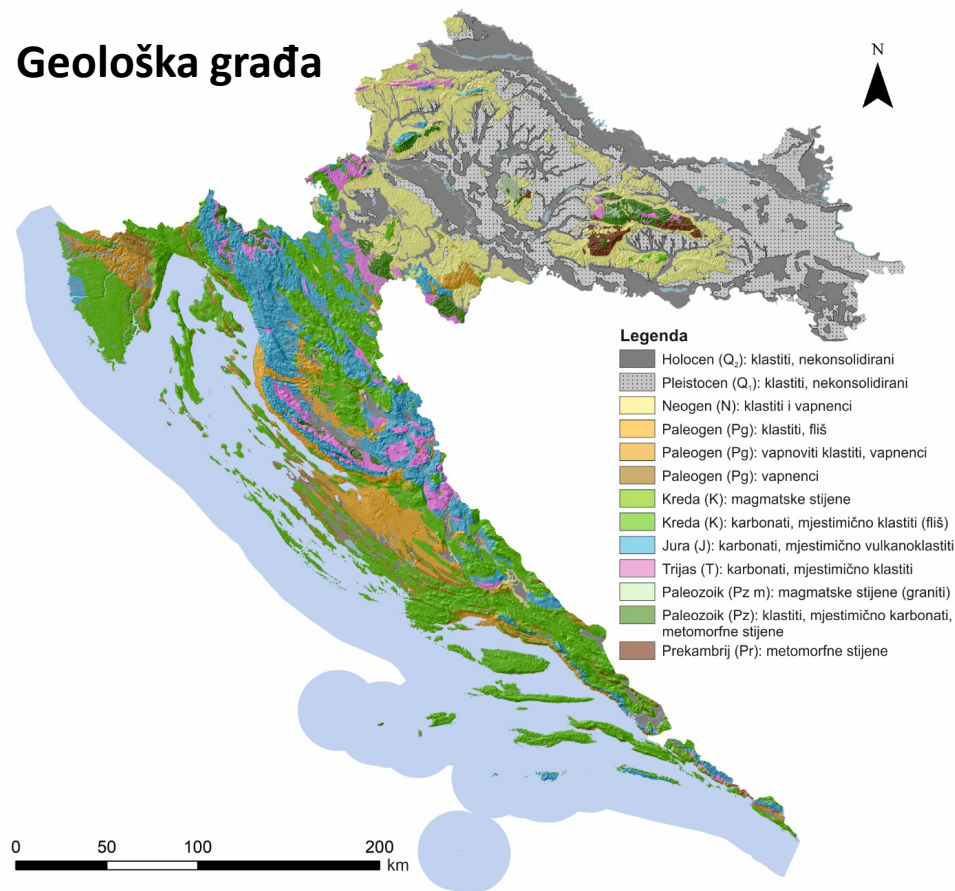
# KARTA PODLOŽNOSTI RH ZA DPPR

## FAKTORSKE KARTE

Nagib terena



Geološka građa

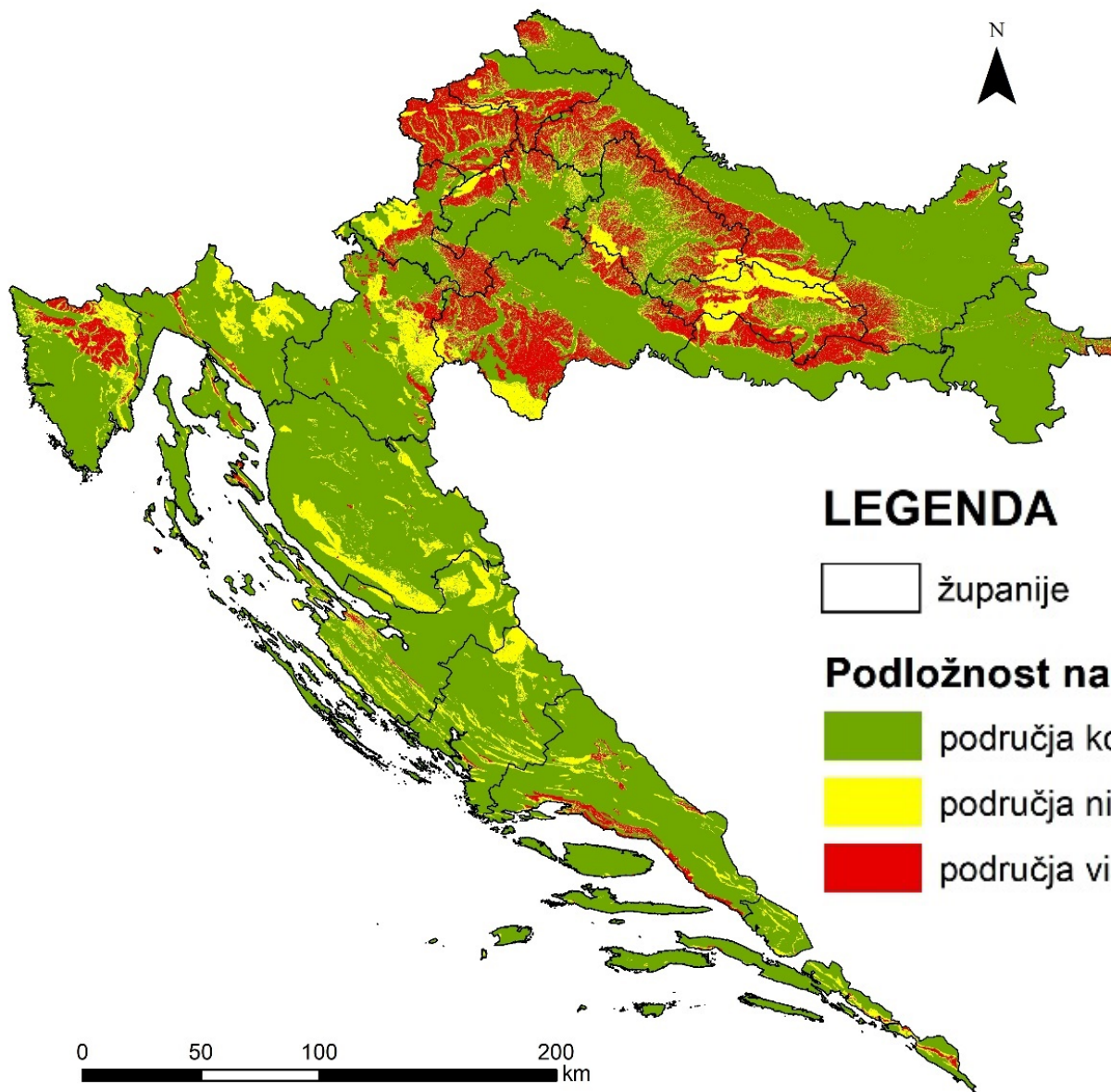


- metoda procjene podložnosti na klizanje – **HEURISTIČKA METODA**




# PRIMJER




## KARTE PODLOŽNOSTI RH ZA DPPR



### LEGENDA

 županije

### Podložnost na klizanje

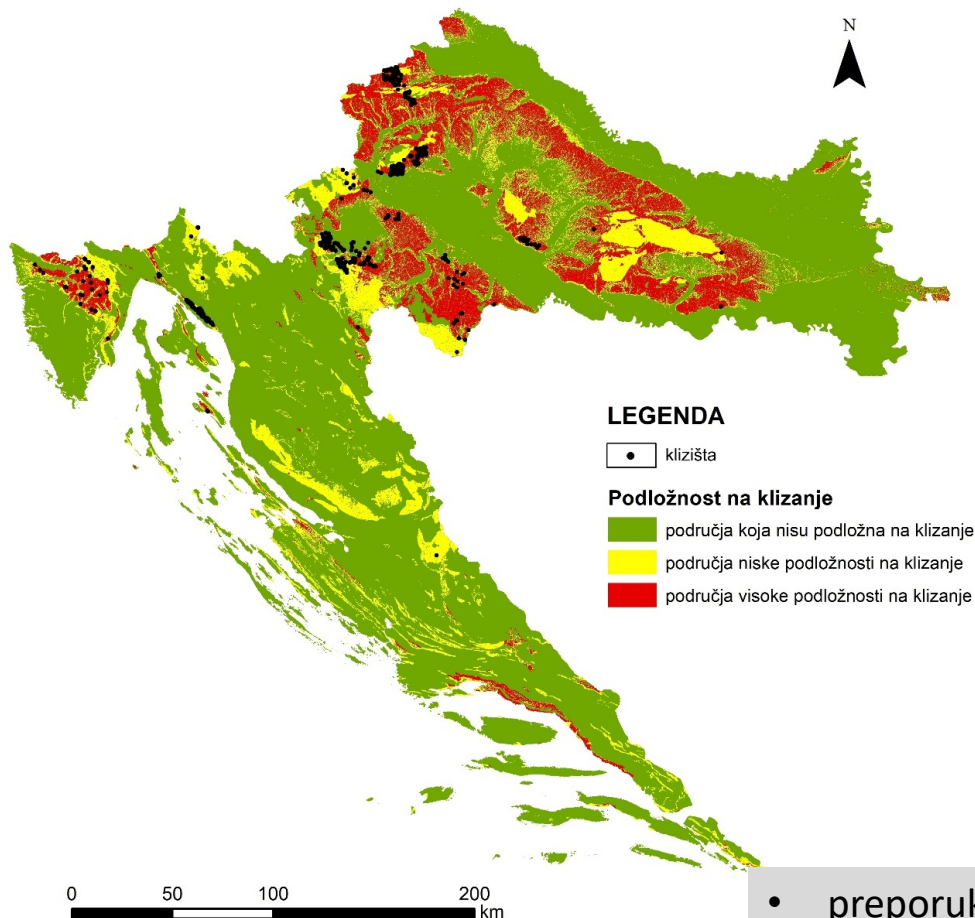
-  područja koja nisu podložna na klizanje **72,3%**
-  područja niske podložnosti na klizanje **14,4%**
-  područja visoke podložnosti na klizanje **13,3%**

0 50 100 200 km



# PRIMJER

## KARTA PODLOŽNOSTI RH ZA DPPR

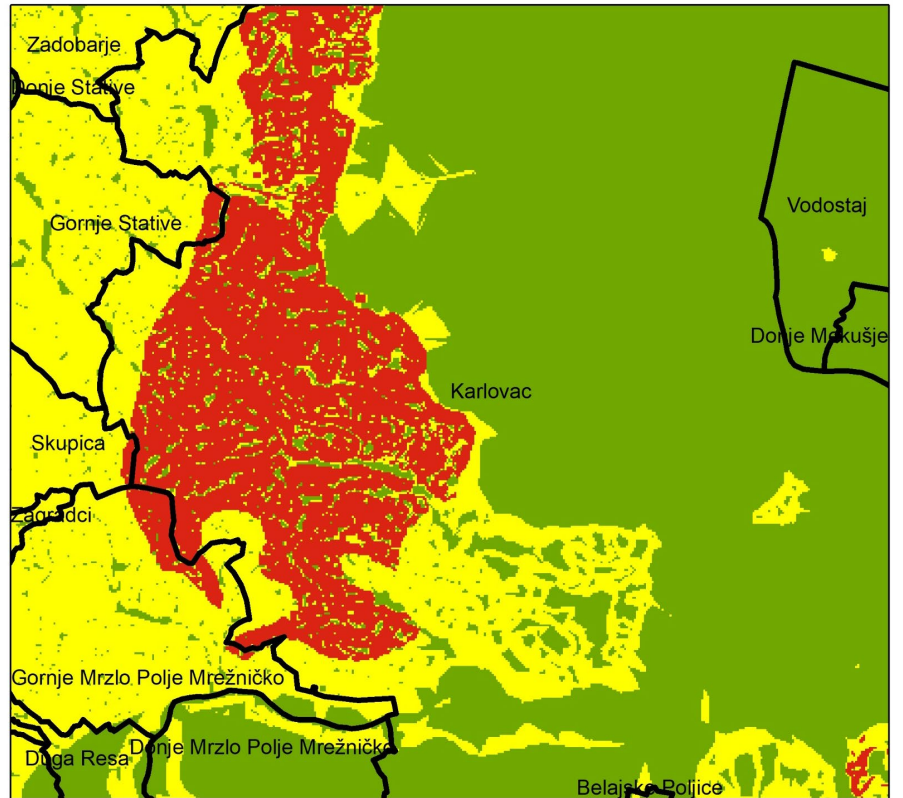
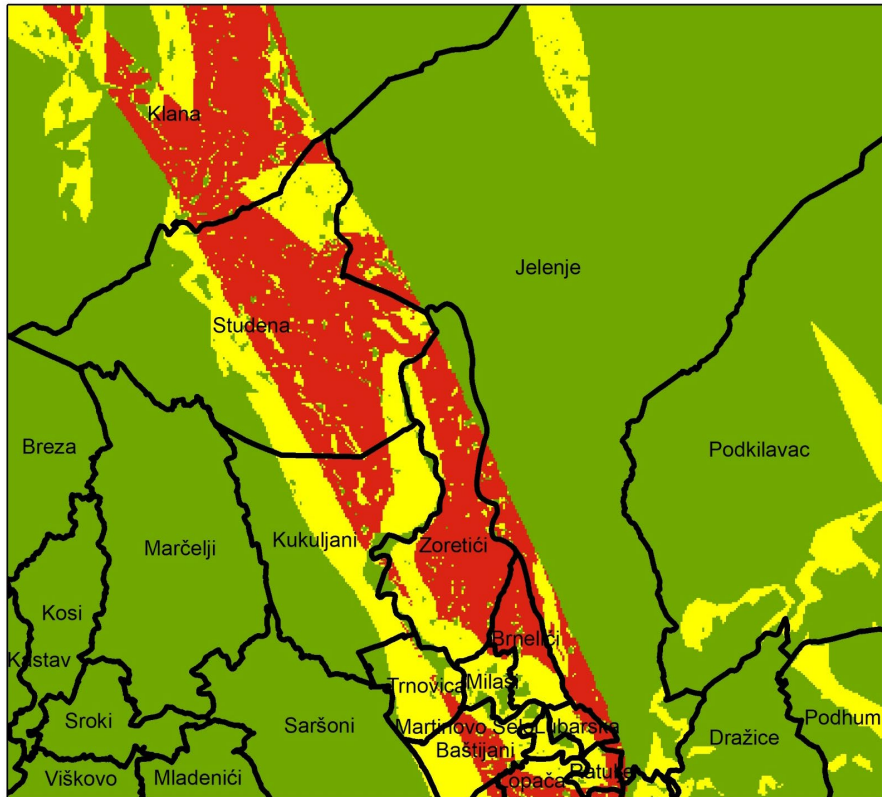





- verifikacija s ukupno 2186 klizišta
- u kategoriji područja koja nisu podložna na klizanje evidentirano je 98 klizišta ili 4,5% od ukupnog broja klizišta u inventaru
- na područjima niske podložnosti na klizanje evidentirano je 385 klizišta ili 17,6% od ukupnog broja klizišta u inventaru
- na područjima visoke podložnosti na klizanje evidentirano je 1 703 klizišta ili 77,9% od ukupnog broja klizišta u inventaru

- preporuka je provesti ponovno analizu podložnosti na klizanje kada su dostupni kvalitetniji, odnosno precizniji ulazni podaci, DMT veće rezolucije i/ili geološke karte krupnijeg mjerila i potpuniji inventar klizišta za cijelu Hrvatsku



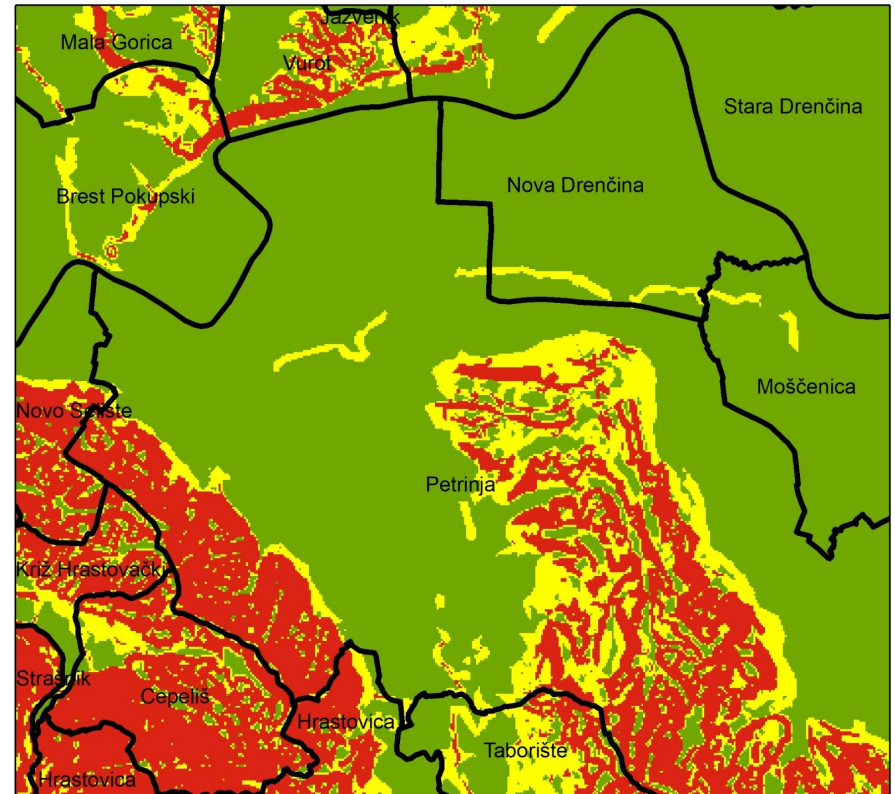
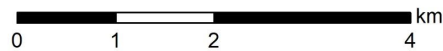
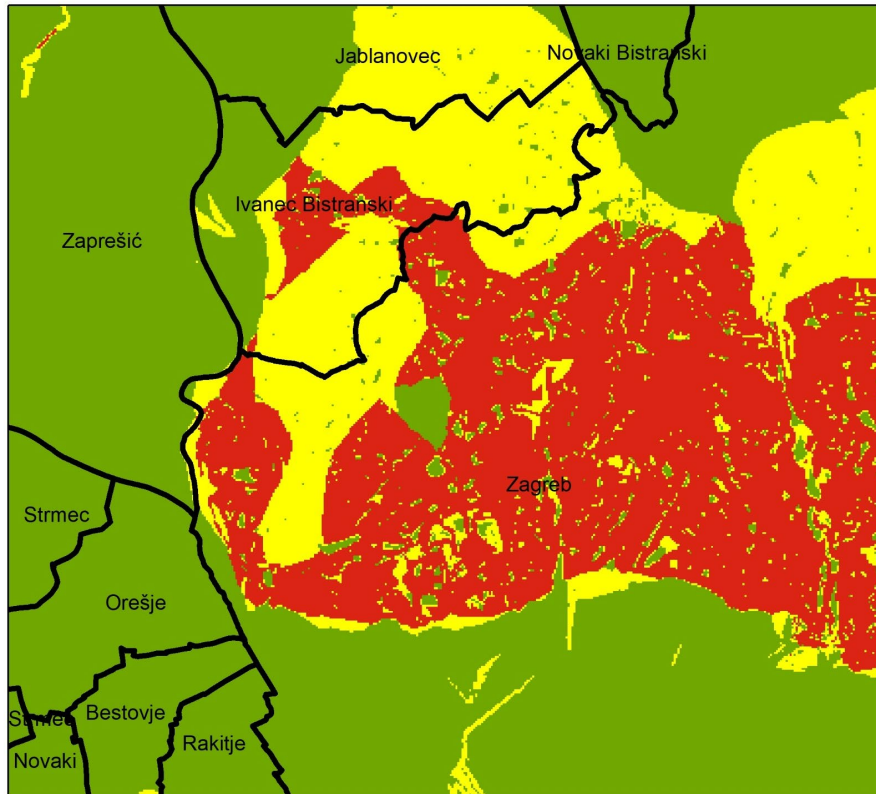
# PRIMJER






-  niska podložnost na klizanje
-  srednja podložnost na klizanje
-  visoka podložnost na klizanje



# PRIMJER



-  niska podložnost na klizanje
-  srednja podložnost na klizanje
-  visoka podložnost na klizanje



- područje Republike Hrvatske - **pilot područje projekta PRI-MJER**

## **REZULTATI PROJEKTA - alati**

- **karta rizika od klizanja Republike Hrvatske (PP9) M 1:100.000** prikazuje područja na kojima postoji mogućnost pojave klizišta i nastanka šteta u gospodarstvu, te na kritičnoj infrastrukturi i građevinama od javnog društvenog značaja
- **GIS sloj karte rizika od klizanja za ISPU** osigurava dostupnost karte rizika od klizanja Republike Hrvatske u obliku geoinformacijskog sustava ili portala, Uz kartu će priložen i tumač te upute za korištenje, a sloj će sadržavati opće informacije o riziku od klizišta na razini županija.

**Preduvjet za izradu karte rizika na klizanje je karta podložnosti na klizanje!**



## Ulazne karte

- **karta nagiba terena**
- karta orijentacije padine
- **karta relativnog reljefa**
- karta raščlanjenosti
- karta reljefnih oblika (landform)
- karta geomorfoloških jedinica –Maybeck
- **karta geomorfoloških jedinica –Iwashii**
- karta geomorfoloških jedinica –Bognar
- **karta kronostratigrafskih jedinica**
- **karta namjene zemljišta – razina 1. klasifikacije**
- karta namjene zemljišta – razina 3. razina klasifikacije

**Karta podložnosti na klizanje  
M 1:100.000**

**METODA: Heuristička - Fuzzy metoda**

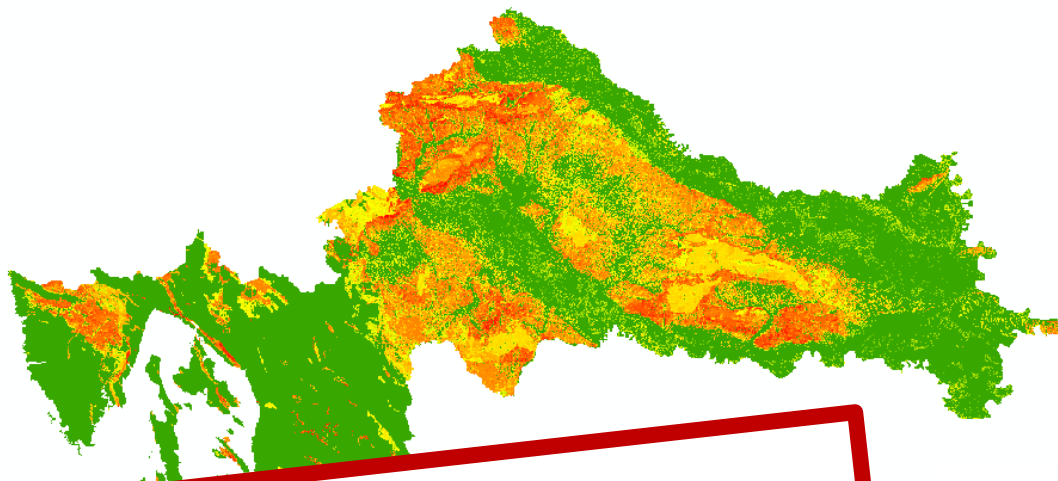
	Scenarij 1	Scenarij 2	Scenarij 3	Scenarij 4	Scenarij 5	Scenarij 6	Scenarij 7	Scenarij 8	Scenarij 9	Scenarij 10	Scenarij 11	Scenarij 12	Scenarij 13	Scenarij 14	Scenarij 15	Scenarij 16
KARTA NAGIBA TERENA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
KARTA ORIJENTACIJE PADINE										1	1		1	1		1
KARTA RELATIVNOG RELJEFA (RAŠČLANJENOST)		1									1		1		1	1
KARTA RAŠČLANJENOSTI TERENA			1													
KARTA LANDFORM				1												
KARTA GEOMORFOLOŠKIH JEDINICA GLC (m)					1											
KARTA GEOMORFOLOŠKIH JEDINICA GLC (i)						1						1		1	1	1
KARTA GEOMORFOLOŠKIH JEDINICA BOGNAR							1									
KARTA KRONOSTRATIGRAFSKIH JEDINICA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
KARTA NAMJENE ZEMLJIŠTA (1)								1								
KARTA NAMJENE ZEMLJIŠTA (2)									1	1	1	1	1	1	1	1
	1. faza - eliminacija faktorskih karata iste vrste prostornih podataka									2. faza - različite kombinacije faktorskih karata						

AUC	88.7%	89.3%	88.0%	88.7%	89.1%	90.6%	89.2%	90.0%	90.7%	87.8%	91.6%	91.6%	88.6%	88.7%	92.3%	86.3%
-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------



# PRIMJER

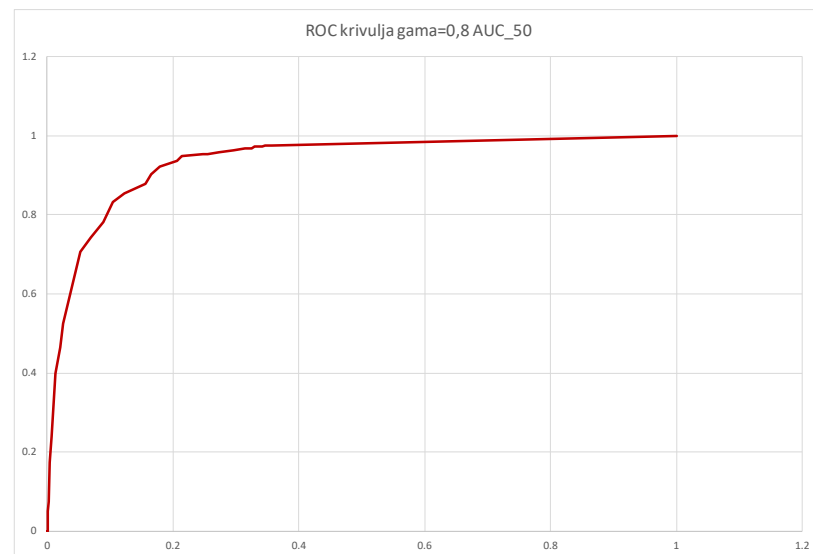
# projekt PRI-MJER



KP RH 100.000 Scenarij15

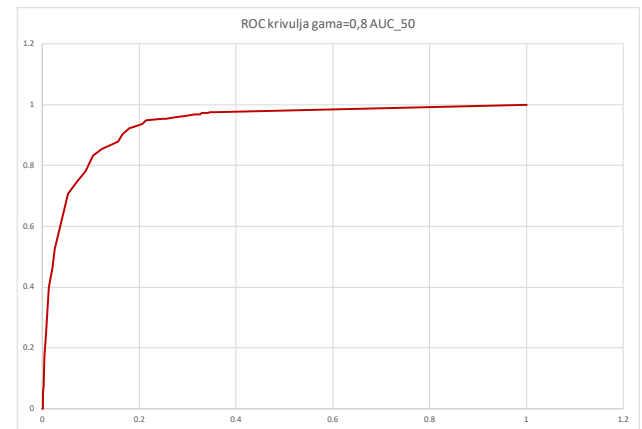
AUC = 92%




**SLIJEDEĆI KORAK -  
KLASIFIKACIJA**





**Preliminarna karta –  
nužne su daljnje analize!**



-  niska podložnost na klizanje **67,5%**
-  srednja podložnost na klizanje **16,0%**
-  visoka podložnost na klizanje **16,5%**



# PRIMJER

---

## KARTA PODLOŽNOSTI NA KLIZANJE M1:100.000

### KORISNIK:

- prostorni planeri

### PRIMJENA:

- DPPR

### NEDOSTACI:

- niska kvaliteta ulaznih podataka
- različite primijenjene metodologije rezultiraju različitom točnosti karata
- verifikacija je otežana zbog nepostojanja nacionalne baze klizišta, odnosno relativno malog broja klizišta u internoj bazi RGN fakulteta

### PREDNOSTI:

- omogućava definiranje mjera u svrhu ublažavanja posljedica od klizanja na državnoj razini





# PRIMJER

## prijedlog MJERA iz DPPR-a

---

### KARTA PODLOŽNOSTI NA KLIZANJE M1:100.000

- *prijedlog smjernica za izradu mjera ograničenja za provedbu zahvata u prostoru koje se provode neposredno iz DPPR-a:*

Mogućnost planiranja gradnje u područjima visoke ili niske podložnosti prema *Karti podložnosti*, treba ispitati kroz izradu **detaljnijih karata podložnosti na klizanje mjerila 1:25.000, odnosno 1:5.000.**

Za građevine ili za zahvate u prostoru je potrebno izraditi karte podložnosti mjerila 1:5.000 na kojima će biti prikazana podložnost na parceli i u neposrednom okolišu koji utječe na tu parcelu.

Za linijske građevine ili zahvate u prostoru duljine veće od nekoliko kilometara odgovarajuće mjerilo karte podložnosti je 1:25.000.



# PRIMJER

## prijedlog MJERA iz DPPR-a

---

### KARTA PODLOŽNOSTI NA KLIZANJE M1:100.000

- *prijedlog smjernica za primjenu karata klizišta za izradu ostalih prostornih planova:*

U slučaju izrade prostornog plana županije/Grada Zagreba, za područja niske ili visoke podložnosti na klizanje, potrebno je izraditi **detaljniju kartu podložnosti na klizanje mjerila 1:25.000 za površine za koje je planiran zahvat ili gradnja.**

Također, detaljniju kartu podložnosti potrebno je izraditi i za **zone oko vodotoka i linijskih građevina s pokosima u obliku zasjeka/usjeka i/ili nasipa** obzirom da nisu bili obrađivani u izradi Karte podložnosti na klizanje kad je planiran zahvat ili gradnja.

Navedena detaljnija karta podložnosti treba sadržavati **minimalno tri kategorije podložnosti** i to: (i) područja koja nisu podložna na klizanje (zelene boje); (ii) područja niske podložnosti na klizanje (žute boje); i (iii) područja visoke podložnosti na klizanje (crvene boje).



# PRIMJER

## prijedlog MJERA iz DPPR-a

---

### KARTA PODLOŽNOSTI NA KLIZANJE M1:100.000

- *prijedlog smjernica za primjenu karata klizišta za izradu ostalih prostornih planova:*

Ova smjernica je potrebna za razvoj mjera kojima će se propisati obaveza da se u **fazi izrade prostornog plana županije/Grada Zagreba**, uz uobičajene tematske podloge, **izrade i detaljniji kartografski prikazi podložnosti na klizanje na osnovi koje će biti moguće definirati mjere i preporuke za izradu planova nižeg reda**, odnosno hijerarhijska usmjerenja od viših do nižih razina.

**U područjima niske i visoke podložnosti na kartama 1:25.000**, mjerama za izradu prostornih planova uređenja *općina/gradova i/ili prostornih planova područja posebnih obilježja* preporučuje predvidjeti **kartiranje i izradu karata inventara klizišta u mjerilu 1:2.000 i karata podložnosti na klizanje u mjerilu 1:5.000** .



# PRIMJER

---

## KARTA PODLOŽNOSTI NA KLIZANJE M1:100.000

### OTVORENA PITANJA

- kada će Karta podložnosti na klizanje RH biti dostupna kao ISPU sloj?
- tko će koristiti Kartu podložnosti na klizanje RH unutar ISPU-a?
- koliko često je predviđeno ažuriranje ISPU slojeva? (zbog mogućnosti uvođenja nove karte podložnosti na klizanje kao ISPU sloj)







**Hvala Vam na pažnji!**