

# Karta rizika klizanja RH: metodologija procjene i primjena

## 4. okrugli stol projekta PRI-MJER

2.7.2021., Zagreb

PROF. DR. SC.  
SNJEŽANA MIHALIĆ ARBANAS

primijenjena  
istraživanja klizišta  
za razvoj mjera  
ublažavanja  
i prevencije rizika



Europska unija  
Zajedno do fondova EU

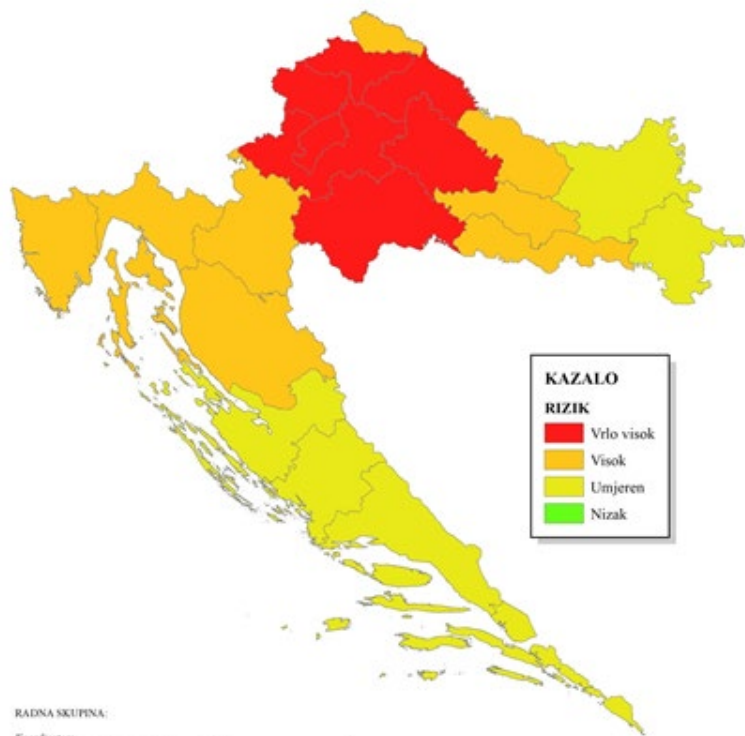


FOND ZA ZAŠTITU OKOLIŠA I  
ENERGETSKU UČINKOVITOST

Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

## PROCJENA RIZIKA OD KATASTROFA U REPUBLICI HRVATSKOJ

RIZIK: *Klizišta*



RADNA SKUPINA:

Koordinator:

Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja

Nastavci:

Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja

Znanstvenici:

Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Katedra za inženjersku geologiju

Državni hidrometeorološki zavod

Gradjevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Katedra za geotehniku

1:2.500.000

## Procjena rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku



Vlada Republike Hrvatske

**SMANJENJE  
RIZIKA**

**Rizik od katastrofa uslijed klizanja procijenjen kao vrlo visok i visok u većini županija u Republici Hrvatskoj**

KARTA RIZIKA KLIZANJA RH  
METODOLOGIJA PROCJENE I PRIMJENA



# **METODOLOGIJA PROCJENE RIZIKA**

# PROCJENA RIZIKA

KARAKTERIZA-  
CIJA KLIZIŠTA

ANALIZE  
UČESTALOSTI  
NASTANKA  
KLIZIŠTA

ANALIZA  
RIZIKA KLIZANJA



VREDNOVANJE  
RIZIKA

ANALIZA  
POSLJEDICA  
KLIZIŠTA

OCJENA  
RIZIKA

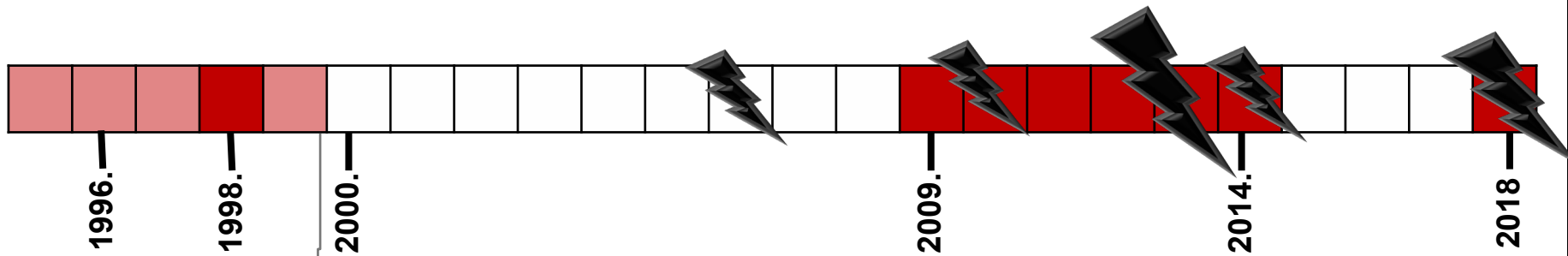


KONTROLA  
RIZIKA



# KARAKTERIZACIJA KLIZIŠTA

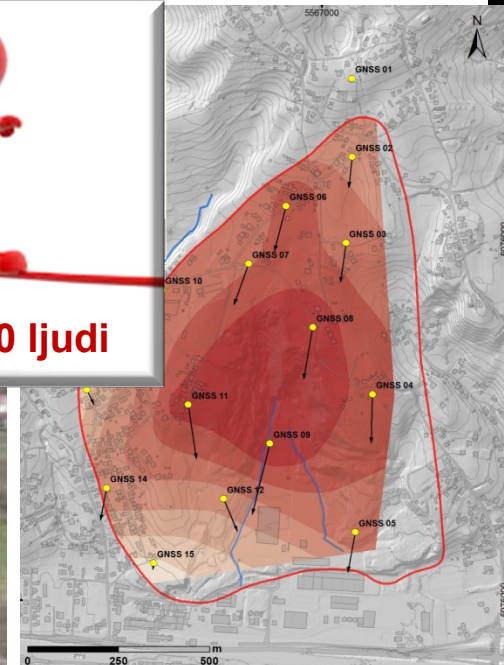
## ISKUSTVA S MASOVNIM KLIZIŠTIMA U HRVATSKOJ



### Klizište Kostanjek

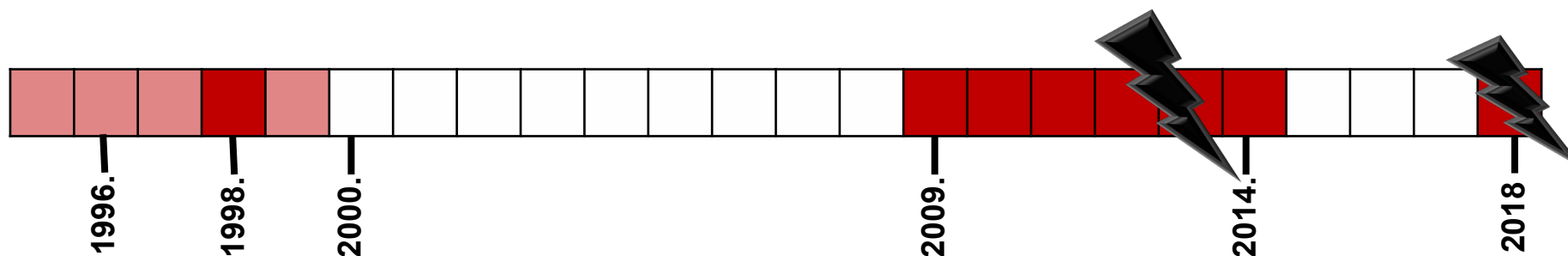


oko 300 kuća | > 500 ljudi



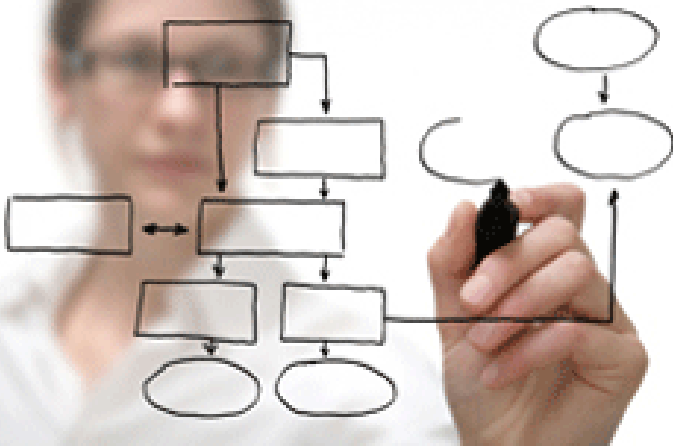
# ANALIZA UČESTALOSTI NASTANKA KLIZIŠTA

## ANALIZE UČESTALOSTI DVA RIZIČNA SCENARIJA

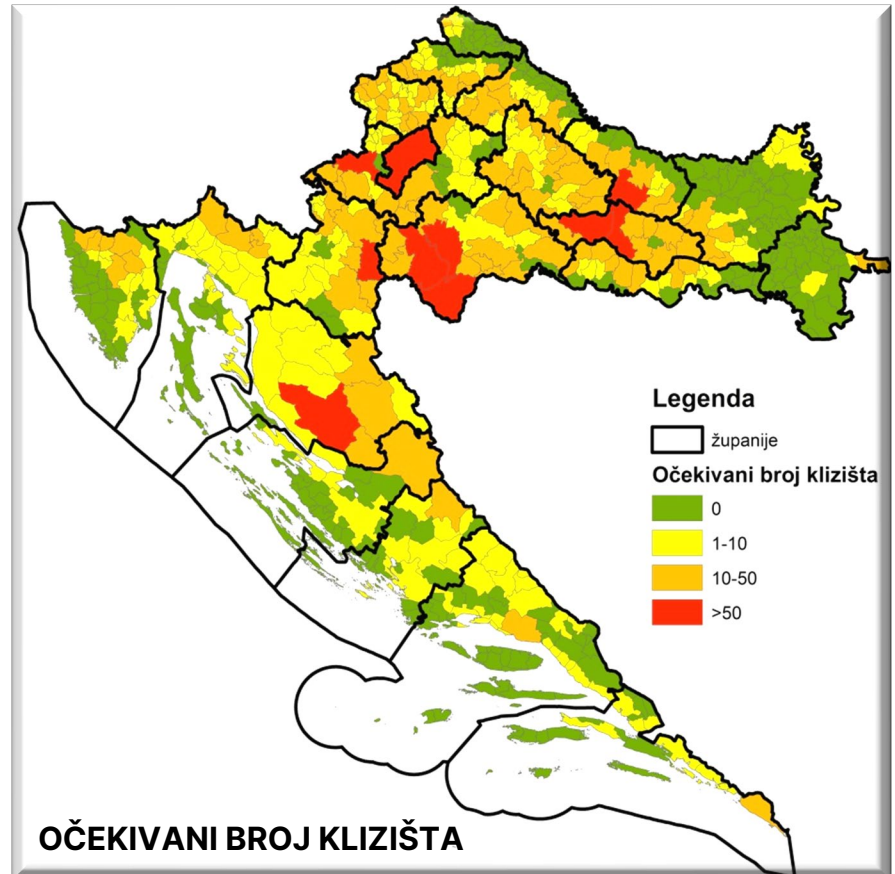
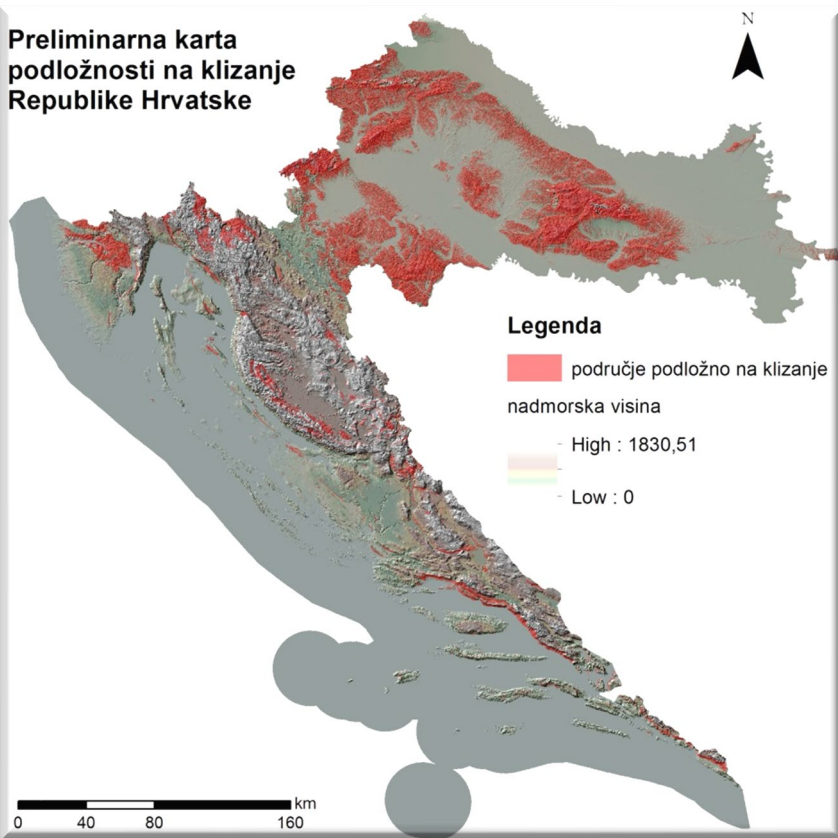


- 2017.-2018. provedene su analize hazarda i analize posljedica od masovne pojave klizišta za dva scenarija, **najvjerojatniji neželjeni događaj (2018.)** i **događaj s najgorim mogućim posljedicama (2013.)**
  - korištene su statističke metode **procjene vremenske vjerojatnosti klizanja** na osnovi **procjene vremenske vjerojatnosti pokretača klizišta (oborine)**
  - korištene su heurističke metode **procjene podložnosti na klizanje** (za **procjenu prostorne vjerojatnosti nastanka/aktiviranja klizišta**)

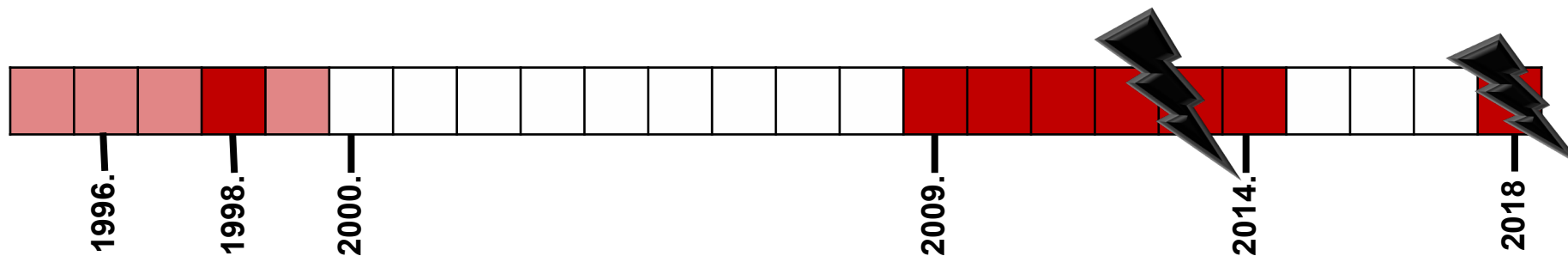
# ANALIZA POSLJEDICA



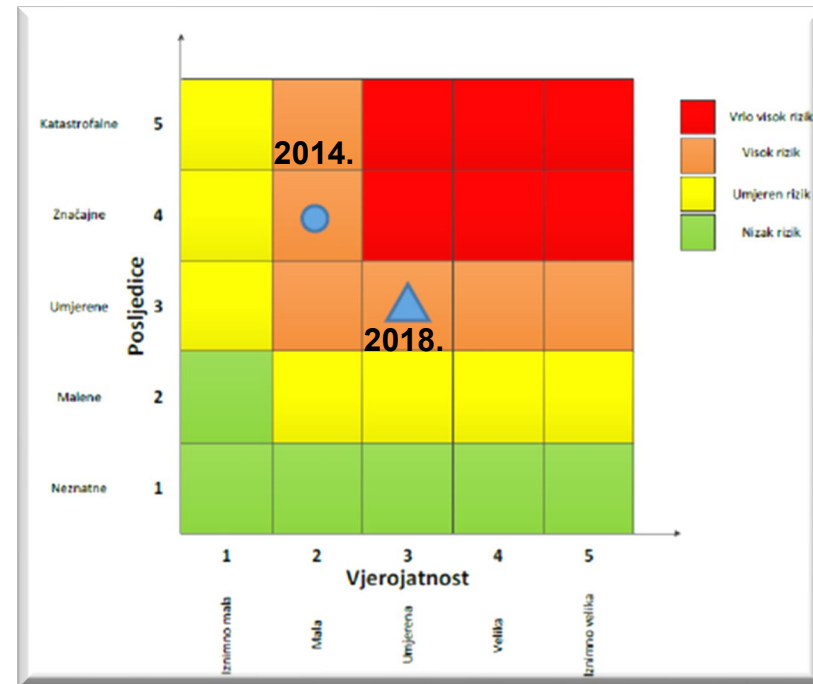
Preliminarna karta  
podložnosti na klizanje  
Republike Hrvatske



## OCJENA RIZIKA ZA DVA RIZIČNA SCENARIJA



- na osnovi **procjene rizika** i **vrednovanja rizika** prema kriterijima koje je propisala Hrvatska platforma za smanjenje rizika, **rizik od klizišta u Republici Hrvatskoj je visok**





KARTA RIZIKA KLIZANJA RH  
METODOLOGIJA PROCJENE I PRIMJENA

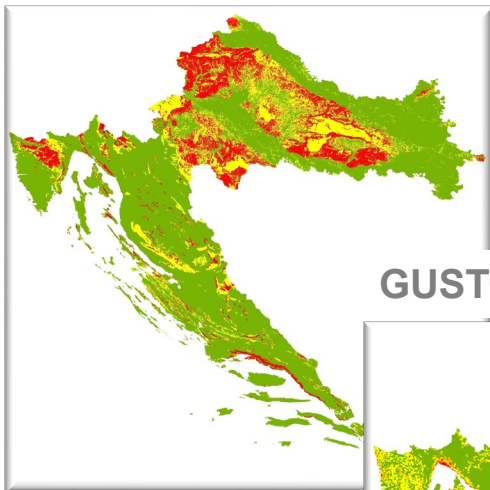


# KARTA RIZIKA KLIZANJA RH

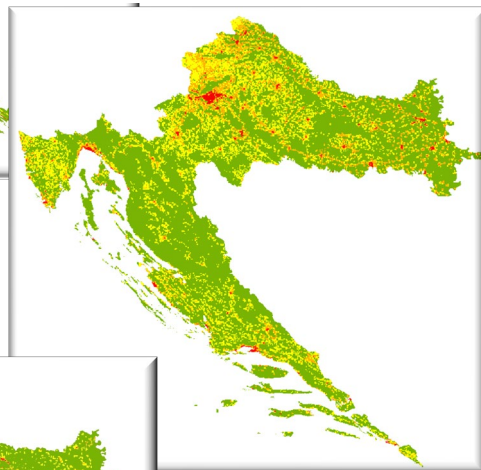


# PRIMJER

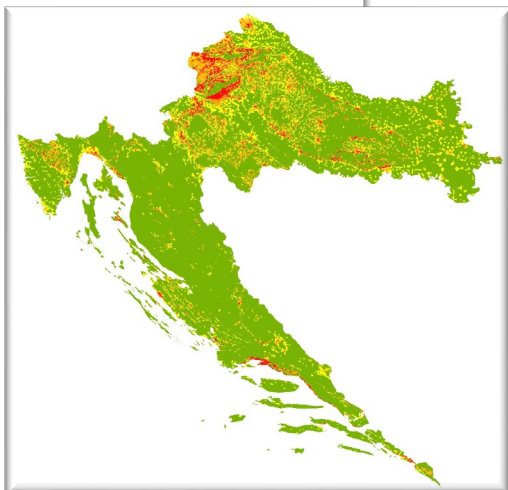
## KARTA PODLOŽNOSTI



GUSTOĆA STANOVNIKA

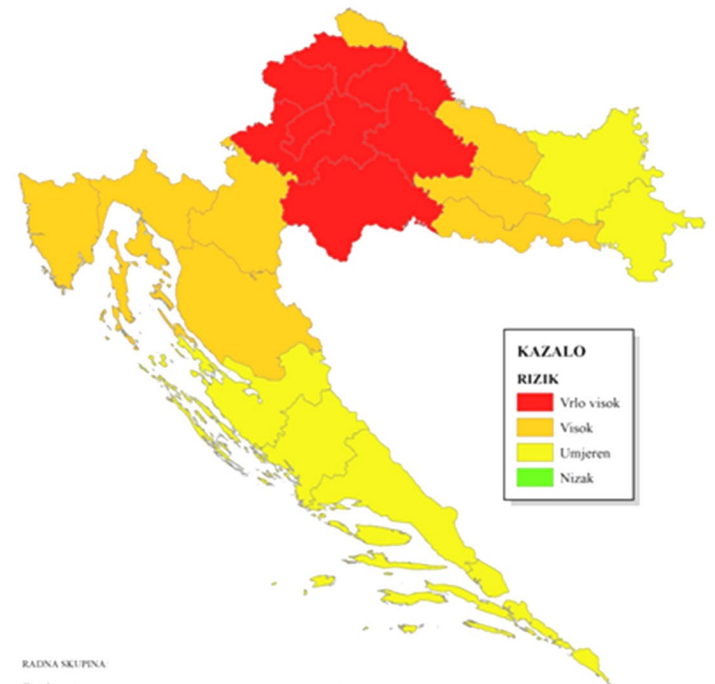


KARTA RIZIKA



## PROCJENA RIZIKA OD KATASTROFA U REPUBLICI HRVATSKOJ

RIZIK: *Klizišta*



KAZALO	
RIZIK	
	Vrlo visok
	Visok
	Umjeren
	Nizak

RADNA SKUPINA

*Koordinator:*  
Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja  
*Načelnici:*  
Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja  
*Izvođači:*  
Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Katedra za inženjersku geologiju  
Državni hidrometeorološki zavod  
Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Katedra za geotehniku

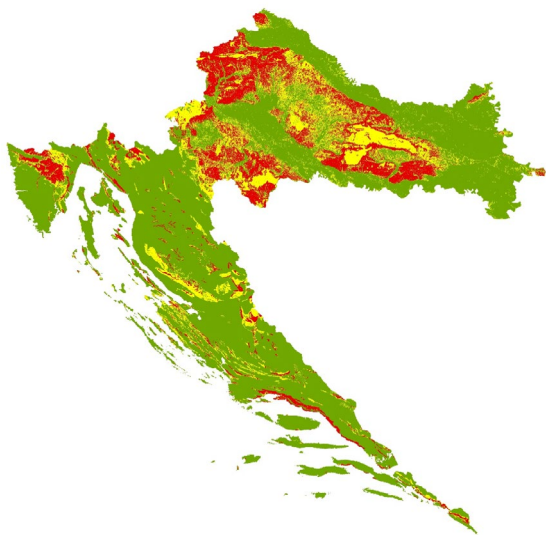
1:2.500.000



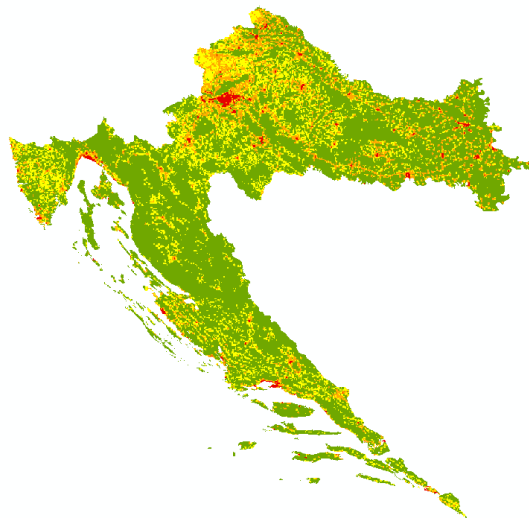
# PRIMJER

## METODOLOGIJA IZRADE KARTE

karta podložnosti



gustoća stanovnika



karta rizika



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

- 0-10 st./km<sup>2</sup>
- 10-100 st./km<sup>2</sup>
- 100-1000 st./km<sup>2</sup>
- >1000 st./km<sup>2</sup>

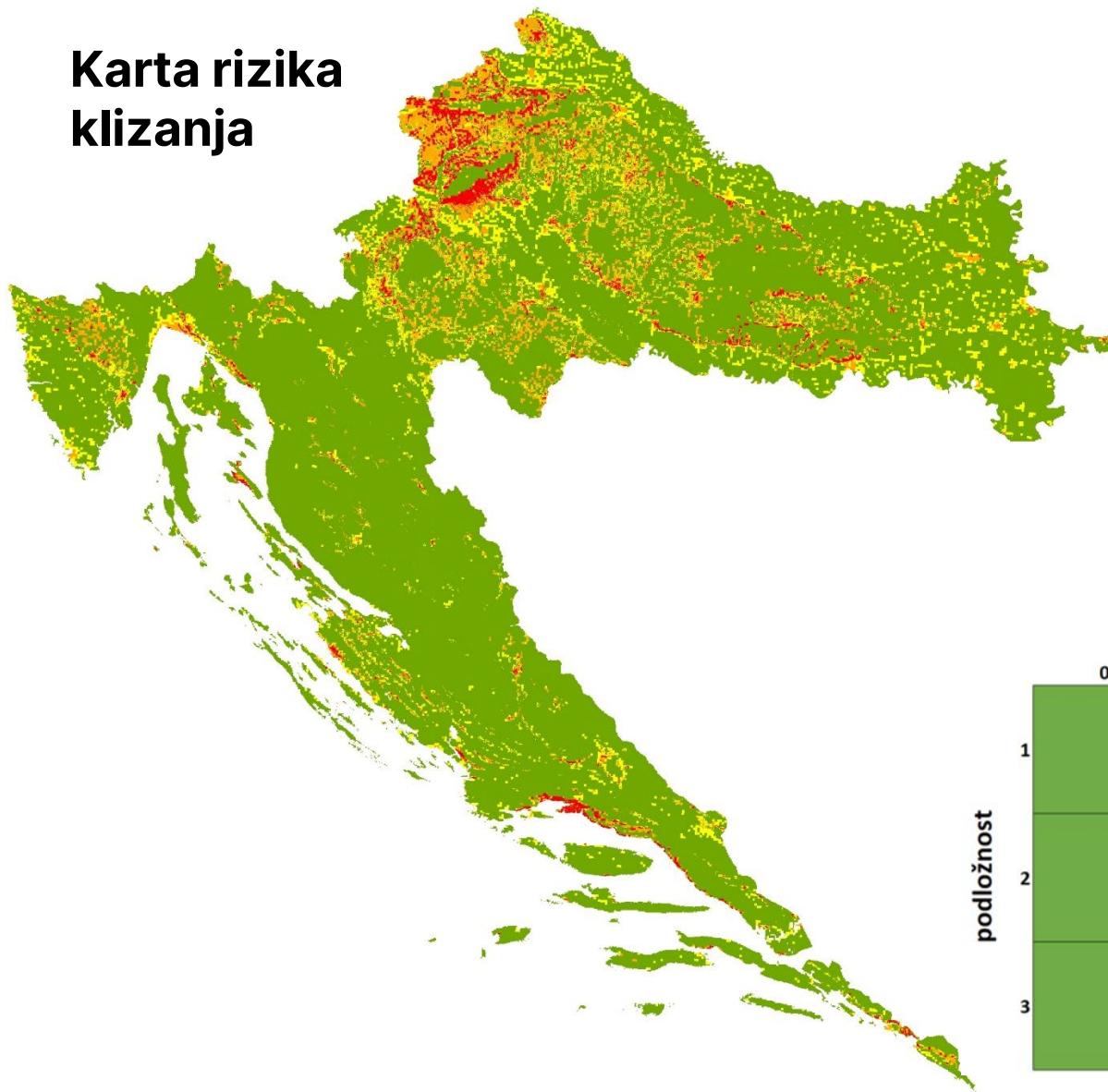
- nizak rizik
- srednji rizik
- visok rizik
- vrlo visok rizik














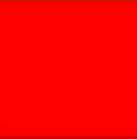




# PRIMJER

# METODOLOGIJA IZRADE KARTE

## Karta rizika klizanja



-  nizak rizik – **69%**
-  srednji rizik – **23%**
-  visok rizik – **6%**
-  vrlo visok rizik – **2%**

		gustoća stanovnika			
		0	1	2	3
podložnost	1				
	2				
	3				

KARTA RIZIKA KLIZANJA RH  
METODOLOGIJA PROCJENE I PRIMJENA



# PRIMJENA KARTE RIZIKA KLIZANJA RH



- **procjena rizika** (*engl. risk assessment*) je sustavan pristup koji uključuje: **identificiranje hazarda** (npr. klizišta), **vrednovanje rizika** i **uvođenje odgovarajućih mjera** za upravljanje i **ublažavanje rizika određenog hazarda** (npr. klizanja)



ovo je općenita  
definicija  
procjene rizika,  
koja se odnosi na  
sve aktivnosti/  
radne procese

# PROCJENA RIZIKA

KARAKTERIZA-  
CIJA KLIZIŠTA

ANALIZE  
UČESTALOSTI  
NASTANKA  
KLIZIŠTA

ANALIZA  
RIZIKA KLIZANJA



VREDNOVANJE  
RIZIKA

ANALIZA  
POSLJEDICA  
KLIZIŠTA

OCJENA  
RIZIKA

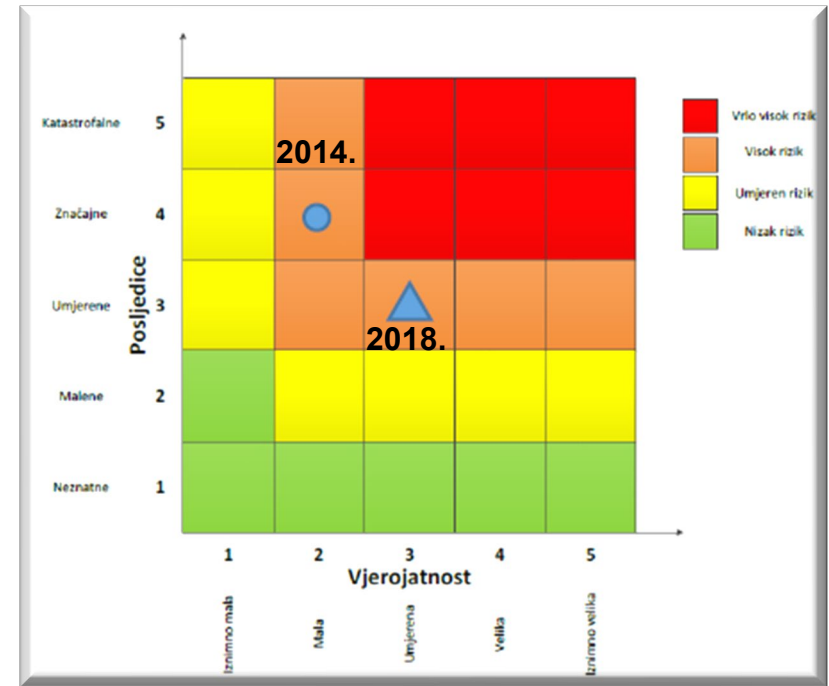


**KONTROLA  
RIZIKA**



ELEMENTARNE  
NEPOGODE

NEPOGODE



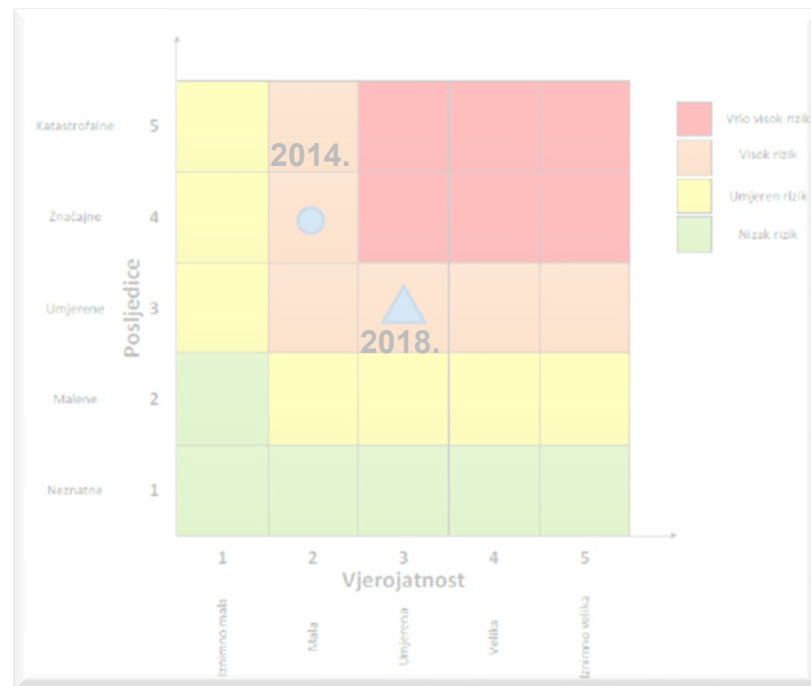
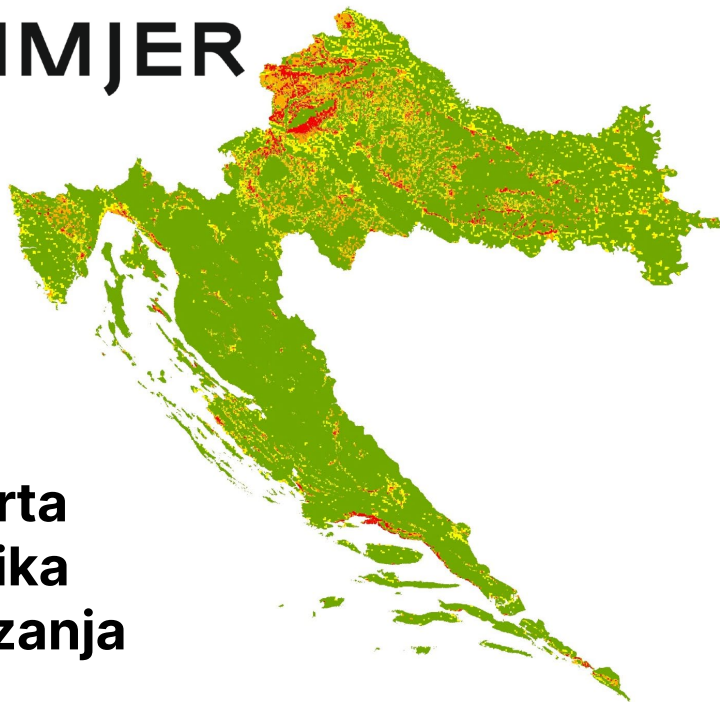
SMANJENJE  
RIZIKA

RIZIKA

- nužno uvesti **mjere upravljanja rizicima** za područja na kojima postoji opasnost po ljude ili dobra iznad određene razine

# PRIMJER

Karta  
rizika  
klizanja

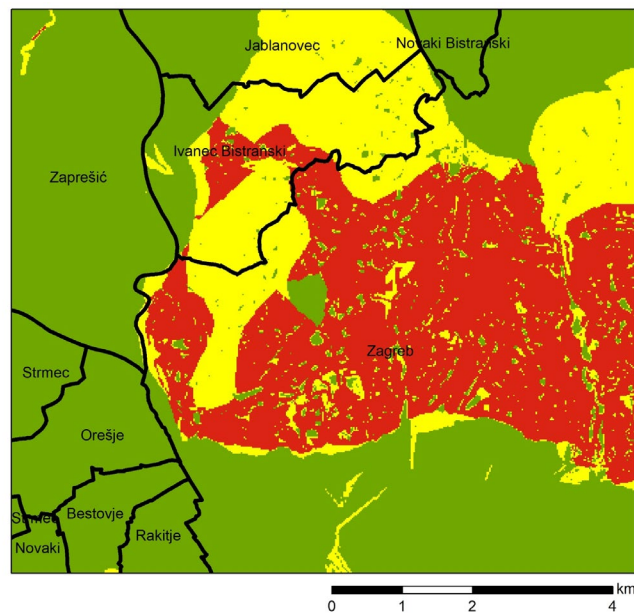


- nužno uvesti mjere upravljanja rizicima za područja na kojima postoji opasnost po ljude ili dobra iznad određene razine

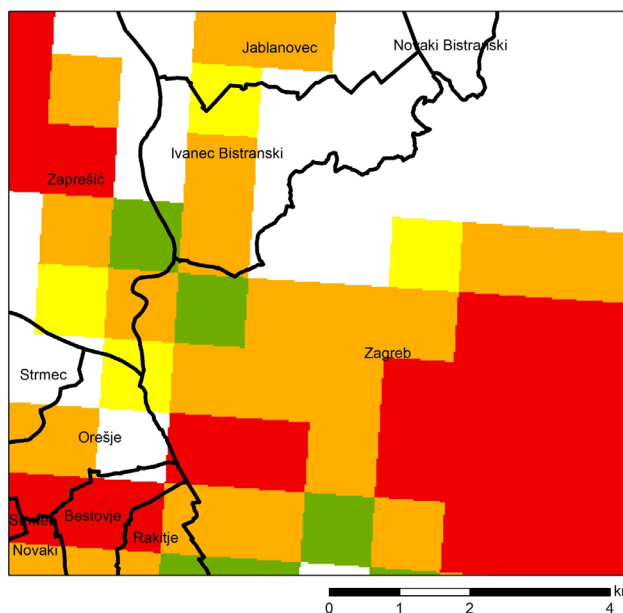
SMANJENJE  
RIZIKA

RIZIKA

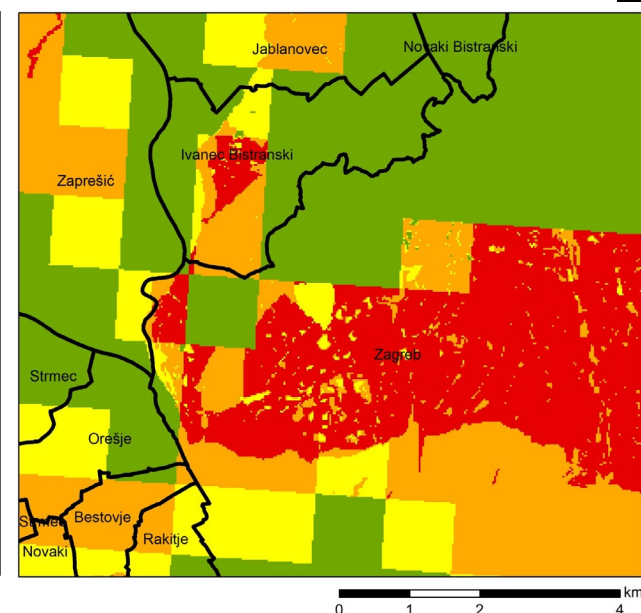
PRIMJER



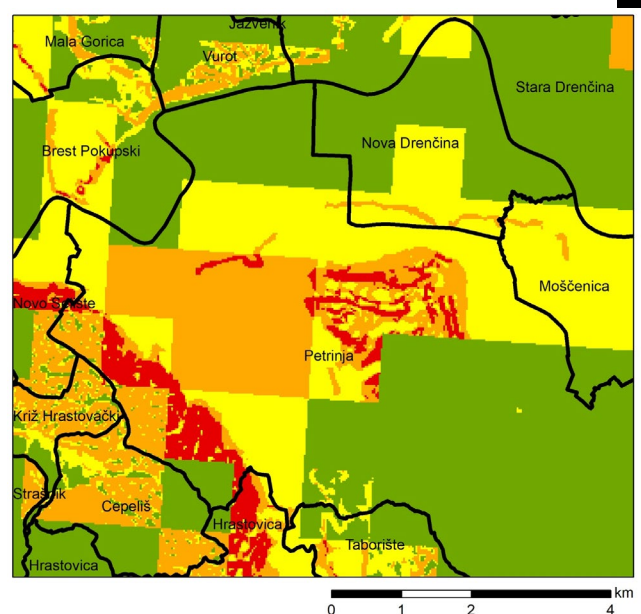
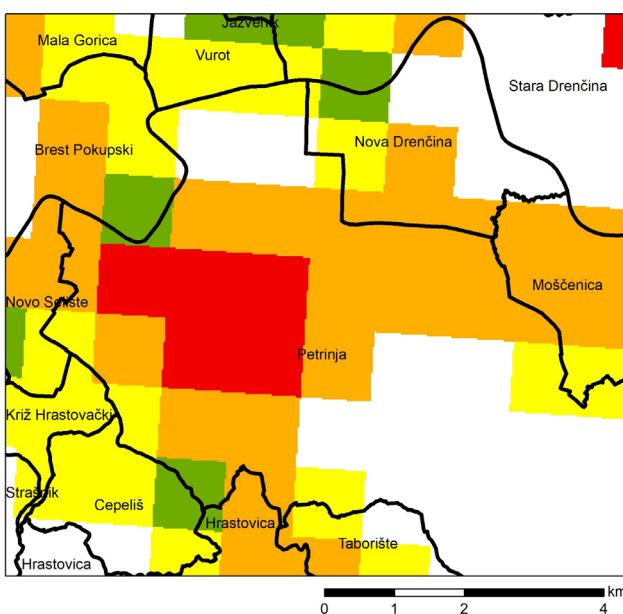
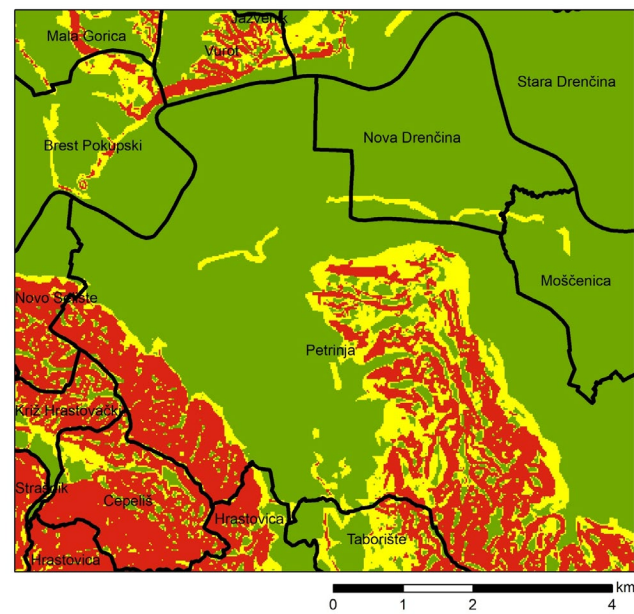
**KARTA PODLOŽNOSTI**



**KARTA GUSTOĆE  
STANOVNIKA**



**KARTA RIZIKA**







# PRIMJER

---

## KARTA RIZIKA KLIZANJA M1:100.000

### OTVORENA PITANJA

- Tko raspolaže ulaznim podaci za izradu Karte rizika RH u odnosu na kritičnu infrastrukturu?
- Propisivanje mjera temeljem Karte rizika klizanja RH?
- Informacijski sustav kroz koji bi Karta rizika klizanja bila dostupna korisnicima koji se bave procjenama rizika? ISPU ili ZEOS?





**Hvala Vam na pažnji!**