

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

# Aktivnosti i rezultati projekta PRI-MJER : uvod

prof. dr. sc. Snježana Mihalić Arbanas

primijenjena  
istraživanja klizišta  
za razvoj mjera  
ublažavanja  
i prevencije rizika





# Hrvatska grupa za klizišta

## Istraživači projekta PRI-MJER

**SVJETSKI CENTAR  
IZVRSNOSTI ZA  
SMANJENJE RIZIKA OD  
KLIZIŠTA ICL-a  
2014.-2017.  
2017.-2020.  
2020.-2023.**

Rudarsko-geološko-naftni fakultet  
Sveučilište u Zagrebu

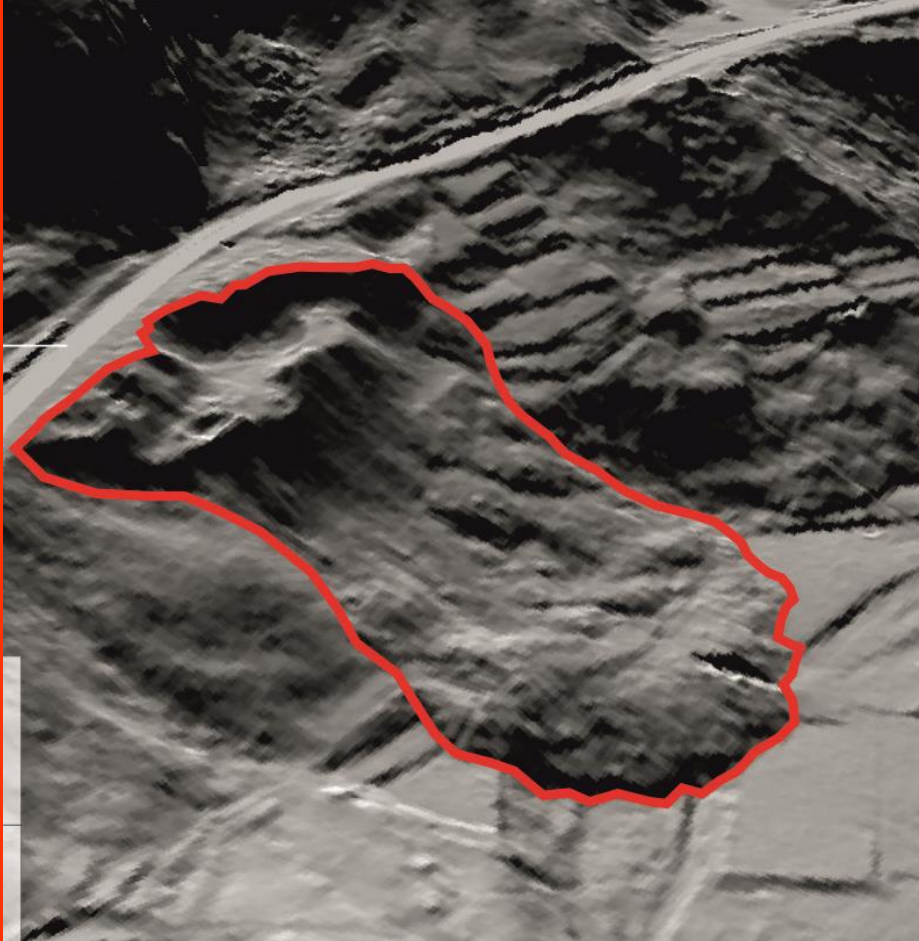
Građevinski fakultet  
Sveučilište u Rijeci

### INŽENJERSKA GEOLOGIJA

### GEOTEHNIKA



prof. dr. sc. Snježana Mihalić Arbanas, prof. dr. sc. Željko Arbanas, izv. prof. dr. sc. Martin Krkač, doc. dr. sc. Sanja Bernat Gazibara, doc. dr. sc. Petra Jagodnik, Hrvoje Lukačić, Marko Sinčić, Gabrijela Šarić



klizište u udolini rijeke Rječine uz Petrolejsku cestu

## Podaci i informacije o klizištima

Pod pojmom „**klizište**“ podrazumijevaju se različite **prijetnje** koje nastaju gibanjem materijala tla/stijena niz kosinu. Razlikuje se veliki broj tipova klizišta, ovisno o mehanizmu gibanja (odronjavanje, prevrtanje, klizanje, tečenje i bočno razmicanje ili širenje) i vrsti pokrenutog materijala. U posljednjih 15-ak godina u pojedinim dijelovima Republike Hrvatske višestruko su prijavljivane **elementarne nepogode** zbog pojava brojnih klizišta koja nastaju na području određene regije gotovo istovremeno ili u kraćem vremenskom razdoblju





problemom klizišta bave se prostorno planiranje, graditeljstvo, upravljanje prometnicama, vodama, šumama i dr.



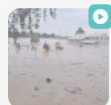
SNIMLJENO IZ ZRAKA

## Pogledajte razmjere razaranja na ogromnom klizištu u Hrvatskoj Kostajnici

~1 min Vlatka Polšak Palatinuš 13.03.2018 u 15:49



preporu



DIO HRVATSKE NA UDARU

## Jako nevrijeme s tučom: Potopljena naselja, ceste, vrtić...

~2 min S. S. 12.05.2023 u 18:53



## Poplavljen Kvarner - u Novom Vinodolskom ulice pod vodom

18.11.2022. | 20:11 | Autor: Dajana Kruneš/Ivana Perić/Dnevnik/HRT/R.S.



Poplave u Hrvatskoj

Foto: Hrv / HRT

HRVATSKA SNAŽNO NEVRIJEME

## VIDEO/FOTO Izdana nova upozorenja: Za gotovo cijelu Hrvatsku upaljen meteoalarm

.Ke, 18. studenoga. 2022. @ 22:50

5 m

**Rastući problemi s klizištima zbog klimatskih promjena**



zajednica danas, osim sanacija, treba raspolagati i nizom drugih mjera za kvalitetno upravljanje problemom

# Kako riješiti rastući problem s klizištima?

## Mjere i alati za prilagodbu klimatskih promjenama

### Mjere i alati za prostorno planiranje

Na primjer, potrebno uvesti **preventivne mjere** da se spriječe zahvati u prostoru gdje postoji velika opasnost od klizišta ili da se osiguraju **uvjeti gradnje** u skladu s postojećom ili potencijalnom **opasnosti**.

Za provedbu preventivnih mjera nužni su **alati**: (1) **karte inventara klizišta** koje prikazuju postojeća klizišta, i (2) **karte zoniranja podložnosti na klizanje** koje prikazuju gdje mogu nastati problemi s klizištima.

Za smanjenje problema treba raspolagati **podacima** o tome gdje se nalaze klizišta (**gdje već postoji opasnost**), odnosno **informacijama** na kojim dijelovima područja mogu nastati klizišta (**gdje je potencijalna opasnost**)

# Kako riješiti rastući problem s klizištima?

## Mjere i alati za prilagodbu klimatskih promjenama

### Mjere i alati za civilnu zaštitu

Na primjer, potrebno uvesti **mjere** da se spriječi stradavanje ljudi od klizišta koja će se aktivirati za vrijeme intenzivnih oborina na način da se ljudi trajno isele ili da se osigura **rano upozoravanje** u **opasnoj situaciji**.

Za provedbu mjera nužni su **alati**: (1) **karte inventara klizišta** koje prikazuju koja klizišta ugrožavaju ljude, i (2) **sustav ranog upozoravanja za klizišta** koji se zasniva na kontinuiranom praćenju opasnih klizišta.

Za smanjenje problema treba raspolagati **podacima** o tome koja klizišta ugrožavaju ljude (**gdje su rizična klizišta**), odnosno **informacijama** da su nastupili opasni pomaci klizišta (**kada je nastupila rizična situacija**)



Preliminarna karta  
podložnosti na klizanje  
Republike Hrvatske iz  
*Procjene rizika od  
katastrofa za Republiku  
Hrvatsku iz 2018.*

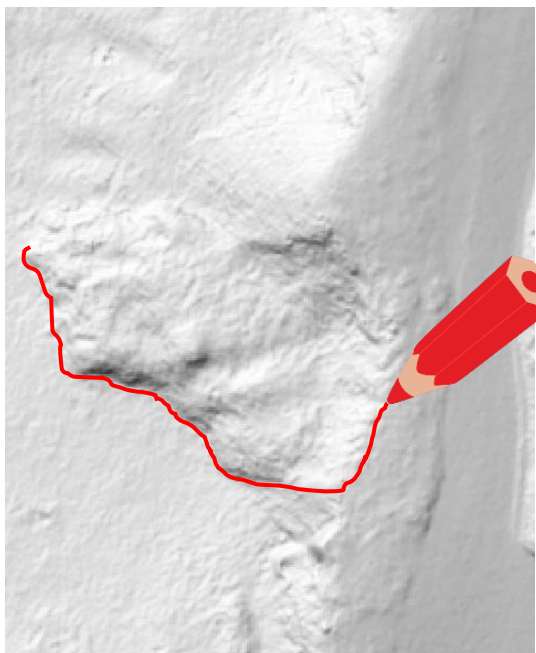
Karta podložnosti na  
klizanje Republike  
Hrvatske ažurirana za  
potrebe *Državnog plana  
prostornog razvoja 2019.*

na razini države samo opća informacija na kojim područjima postoji opasnost od klizišta uzrokovanih klizanjem/tečenjem



# Projekt PRI-MJER

## Metode znanstvenih istraživanja



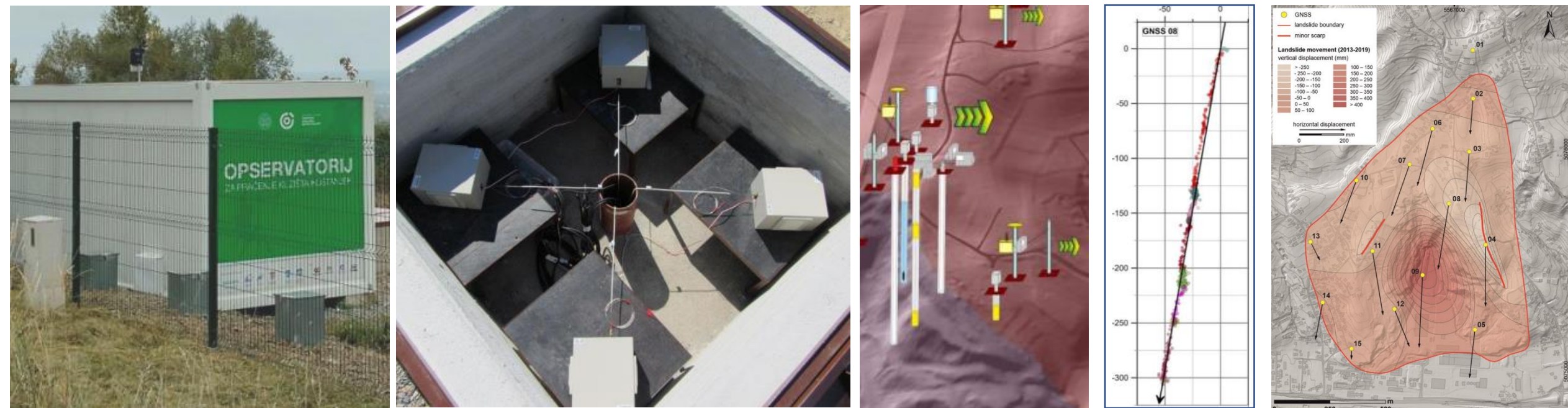
U okviru projekta PRI-MJER znanstvenici iskoristili svoja **znanja o istraživanju klizišta** i **napredne tehnologije laserskog skeniranja iz zraka** i primijenili ih za **razvoj metoda za dobivanje podataka i informacija o klizištima**.

Sada znamo kako dobiti podatke o svim klizištima na istraživanom području kao i gdje se nalaze svi dijelovi područja u kojima se ova opasnost može pojaviti.... Više o načinima dobivanja **pouzdanih podataka/informacija o klizištima** u prezentacijama koje slijede



# Projekt PRI-MJER

## Metode znanstvenih istraživanja



U okviru projekta PRI-MJER znanstvenici iskoristili svoja **znanja o praćenju (monitoringu) klizišta i napredne tehnologije kontinuiranog praćenja klizišta** i primijenili ih za **razvoj sustava za rano upozoravanje na klizišta**.

Sada znamo kako dobiti podatke o visoko rizičnom klizištu koje ugrožava stanovnike kao i kako upozoriti sudionike civilne zaštite i spašavanja o opasnosti u trenutku kada je nastupila.... Više o načinima dobivanja **pouzdanе prognoze nesreće uslijed klizišta** u prezentacijama koje slijede



# Projekt PRI-MJER

## Metode primjene znanstvenih istraživanja



Tijekom 3 godine projekta PRI-MJER (2020-2023.), znanstvenici su **provjeravali primjenjivost rezultata istraživanja** s potencijalnim korisnicima u okviru niza događaja projekta (11 okruglih stolova, 3 radionice projekta) sa sudionicima iz **ministarstava, regionalnih i lokalnih samouprava, uprava prometnicama, vodama, šumama, civilnom zaštitom i drugima.**

# Projekt PRI-MJER

## Metode primjene znanstvenih istraživanja



**Više od 60 radnih sastanaka** organizirano u razdoblju projekta PRI-MJER 2020.-2023. kako bi se detaljno raspravila primjena s **lokalnim/regionalnim samoupravama i državnom upravom za prostorno uređenje i graditeljstvo, civilnu zaštitu.**





## Rezultati projekta PRI-MJER

### Alati za prilagodbu klimatskim promjenama

Karta ugroženosti  
od klizišta

---

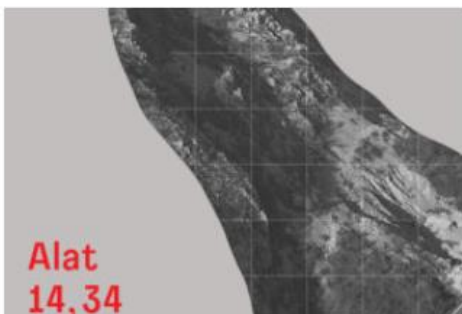
Karta ugroženosti  
od velikog i  
dubokog klizišta  
Kostanjek

Karta podložnosti  
na odronjavanje na  
dionicama cesta/  
željezničkih pruga

Karta ugroženosti  
od odrona dionica  
cesta/ž. pruga

---

# Rezultati



<https://pri-mjer.hr/>