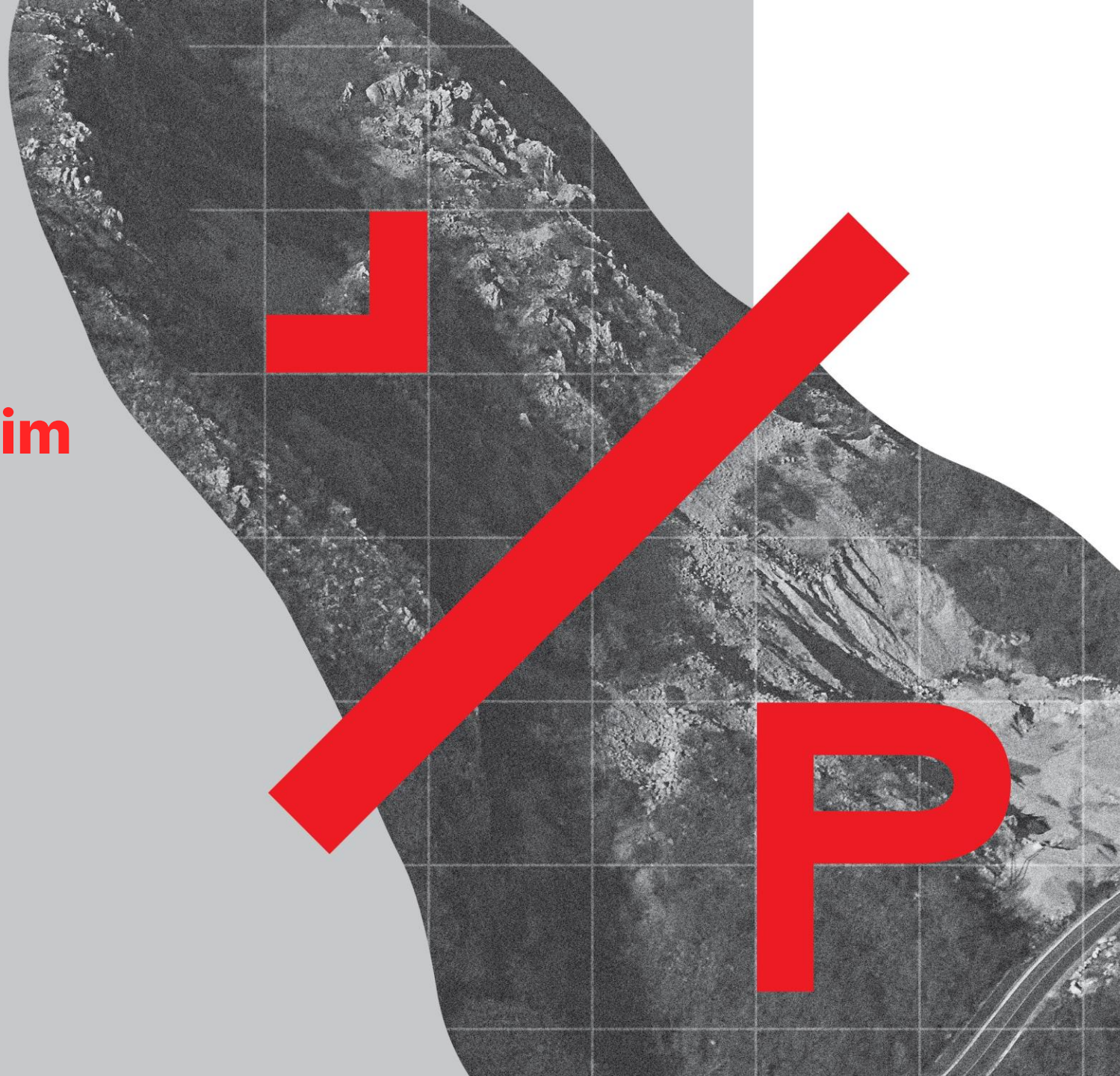


www.pri-mjer.hr

Karte odrona kao alati za prilagodbu klimatskim promjenama

prof. dr. sc. Željko Arbanas

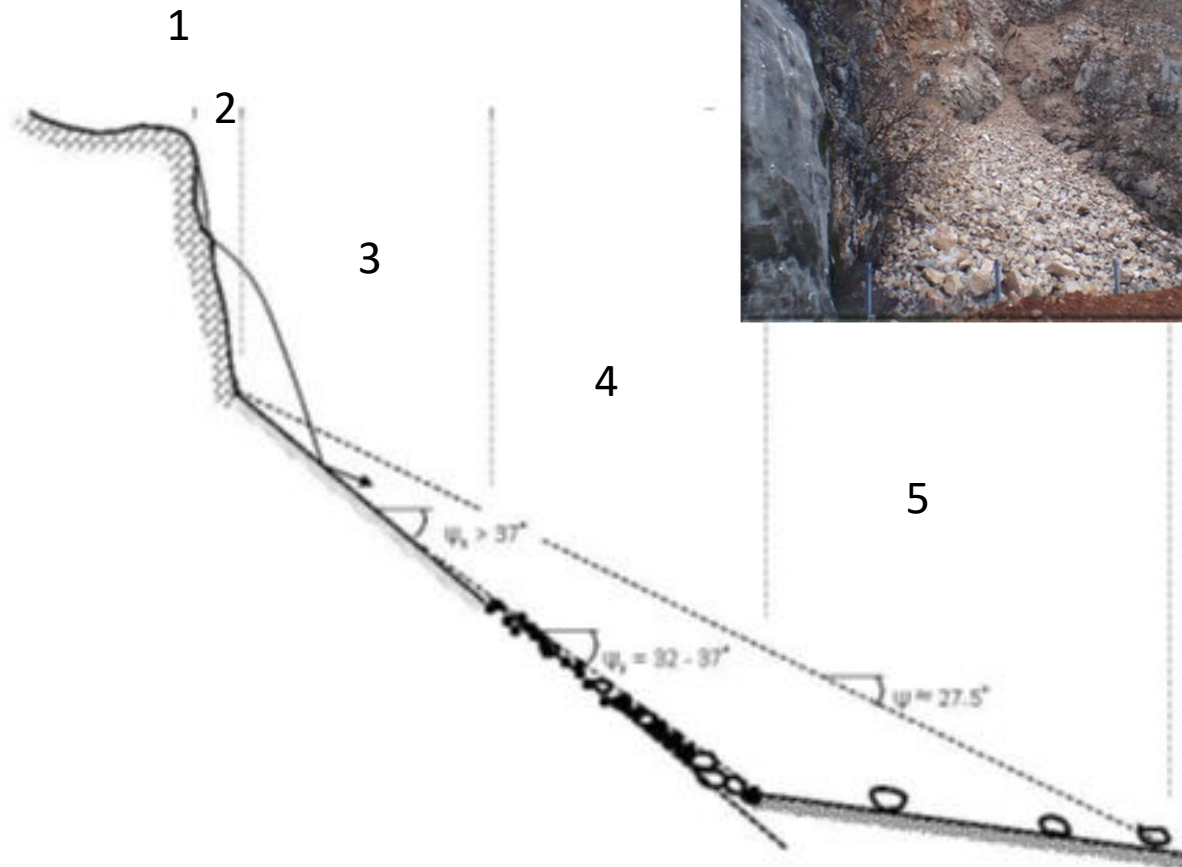
primijenjena
istraživanja klizišta
za razvoj mjera
ublažavanja
i prevencije rizika



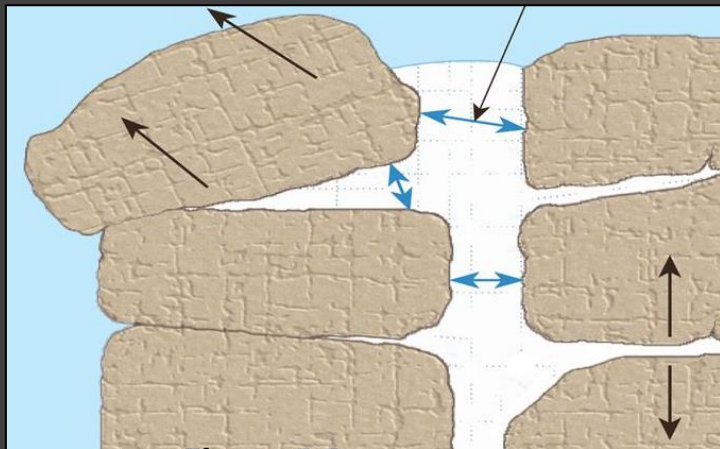
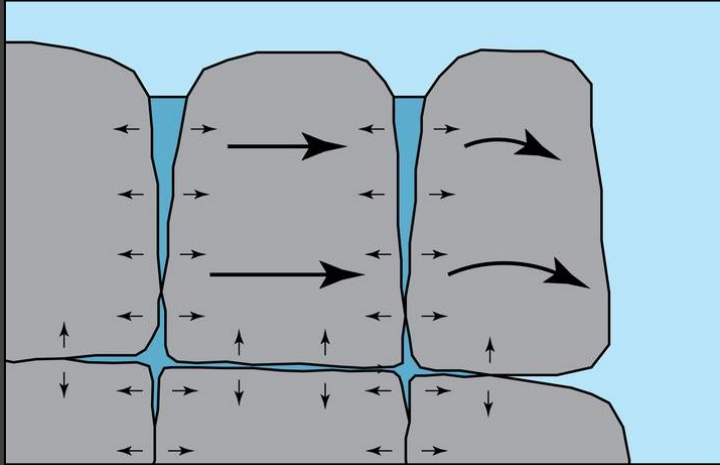


Odroni

Odroni



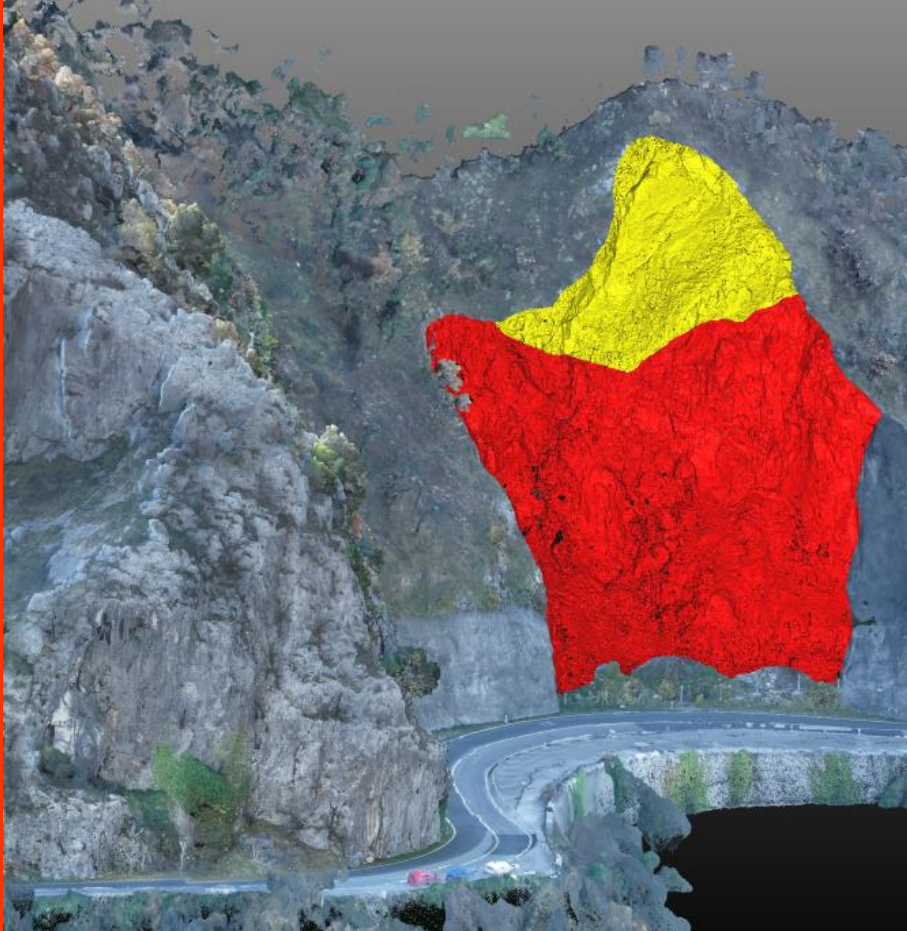
- odron u stijenskoj masi je **tip klizišta** čiji se mehanizam sastoji od odvajanja pojedinog bloka (ili više blokova) od vertikalne ili subvertikalne litice (1) koje slijedi brzo gibanje niz padinu kroz faze slobodnog pada (2), odskakivanje (3), kotrljanja (4) i klizanja (5)
- pri tome su odroni ekstremno brze pojave s velikim dosegom pokrenute mase, a zbog velike brzine, osobe se uglavnom ne stignu evakuirati



Utjecaj klimatskih promjena na odrone

Promjena u intenzitetu i trajanju oborina: veći intenziteti, veća duljina trajanja kišnog događaja, suše

Promjena temperature: veći ekstremi i temperaturne razlike, više ljetne temperature i dulji intervali velikih vrućina, zimske temperature i zaleđivanje



Karte odrona

Podaci i informacije o odronima dobivaju se iz karata odrona. U okviru projekta PRI-MJER, izrađene su dvije vrste karata odrona.

Karte zoniranja podložnosti izvorišta odrona

Zone prostorne vjerojatnosti daju informaciju u kojem dijelu pokosa je izvorište odrona, odnosno gdje se mogu aktivirati procesi odronjavanja različitim mehanizmima sloma (ravninski slom, klinasti slom, izravno prevrtanje i prevrtanje savijanjem).



Karte odrona

Karte ugroženosti od odrona prikazuje zoniranje područja ispod stijenskih pokosa s obzirom na prostornu vjerojatnost dosega odronjenih blokova.

Zone prostorne vjerojatnosti daju informaciju do kuda odronjeni blokovi mogu dospjeti.

Razlikuju se tri vrste zona dosega blokova.

U **zone visoke vjerojatnosti**, blokovi mogu dospjeti **slobodnim padom i odskakivanjem** s pokosa na vrhu ove zone.

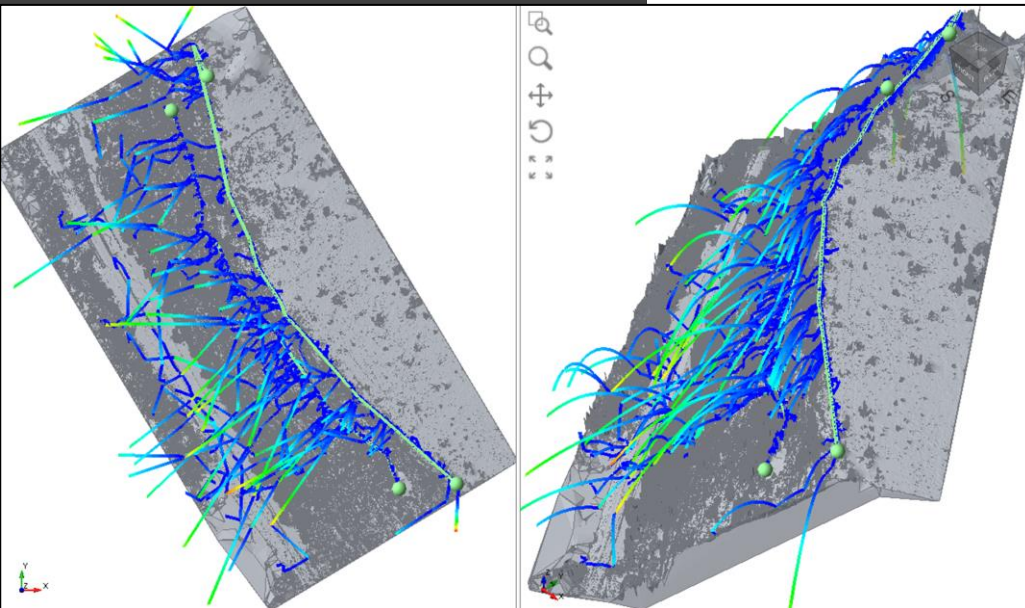
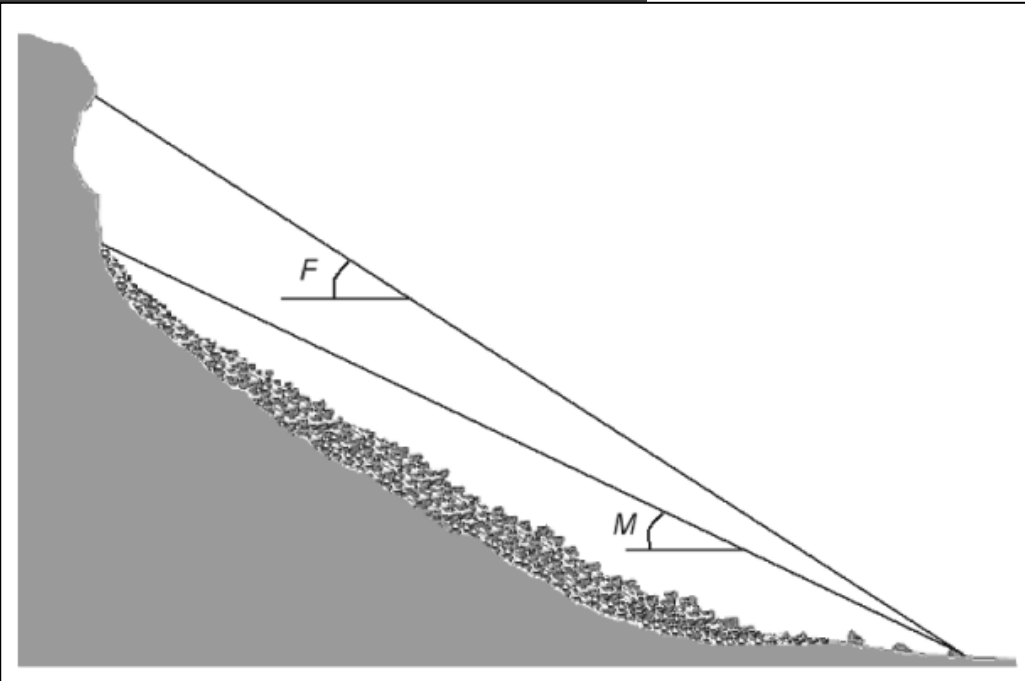
U **zone srednje vjerojatnosti**, blokovi mogu dospjeti **kotrljanjem i klizanjem**.

U **zonama niske vjerojatnosti** se **ne očekuje** pojavljivanje blokova odronjenih s pokosa.

Karte odrona

Karte ugroženosti od odrona izrađene su:

- primjenom iskustvene metode energije blokova i korištenjem prostornih analiza na LiDAR digitalnom modelu terena rezolucije
- primjenom determinističke metode određivanja trajektorija blokova na 3D oblaku točaka visoke rezolucije



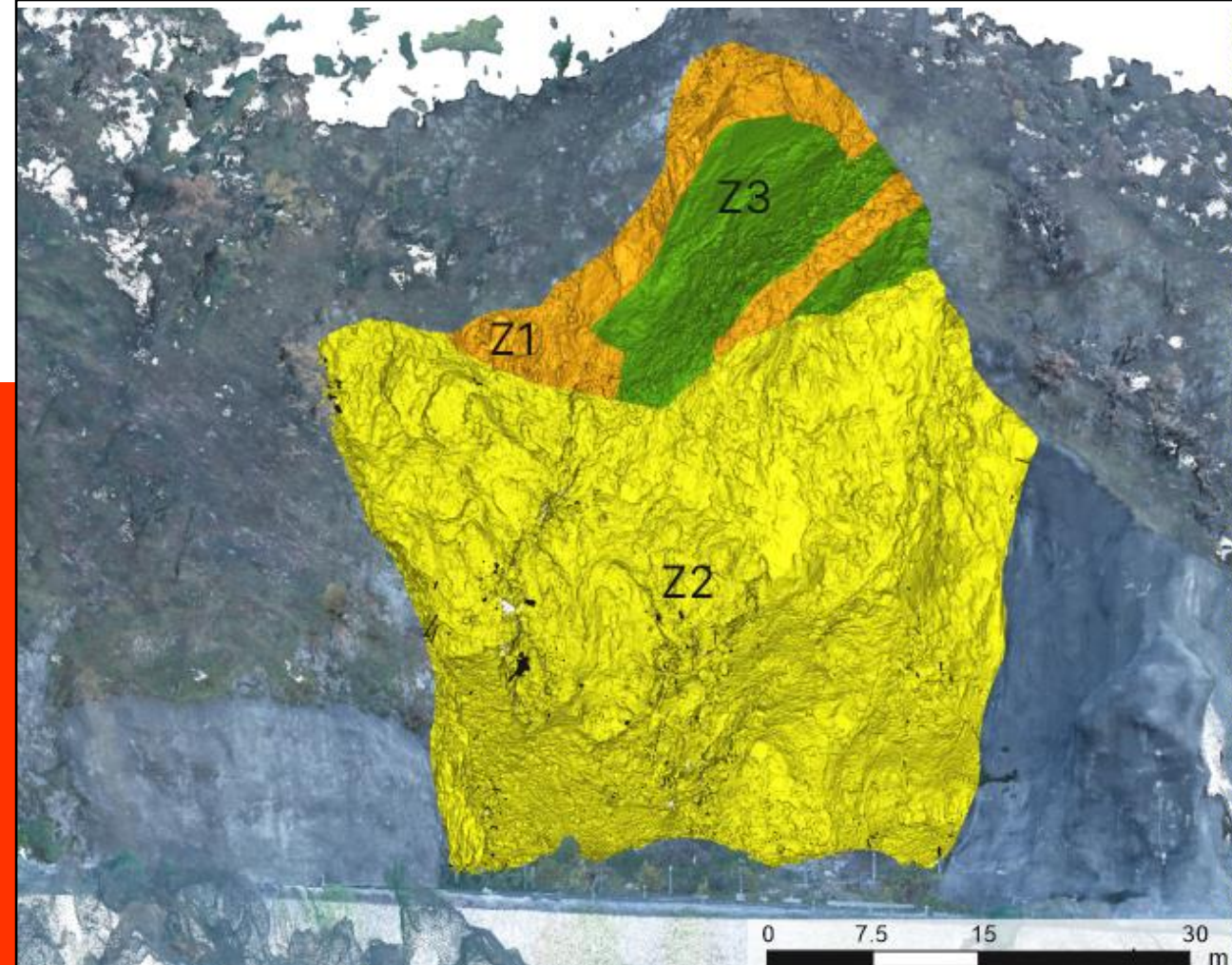
Karta podložnosti izvorišta odrona

za pokos na DC D3 na dijelu dionice 0019 Orehovica – Banska vrata M1:500

Karta podložnosti izvorišta odrona mjerila 1:500 prikazuje zoniranje najkritičnijeg pokosa na dijelu dionice 0019 Banska vrata-Orehovica (stacionaža 4+843 – 4+887) na državnoj cesti D3 s obzirom na prostornu vjerojatnost pojava odrona, a obuhvaća pokos uz cestu visine do 47 metara.

Zoniranje podložnosti na odronjavanje provedeno je primjenom kinematičkih analiza stabilnosti, na temelju podataka o diskontinuitetima koji su dobiveni iz 3D oblaka točaka visoke rezolucije snimljenog za potrebe projekta PRI-MJER.













Hrvoje Lukačić, Željko Arbanas, Martin Krkač, Sanja Bernat Gazibara, Snježana Mihalić Arbanas



Legenda

-  zona niske podložnosti na odronjavanje
-  zona srednje podložnosti na odronjavanje
-  zona visoke podložnosti na odronjavanje
-  zona visoke podložnosti na odronjavanje

MATRICA PROCJENE PODLOŽNOSTI IZVORIŠTA ODRONA

TIP SLOMA \ ZONA	Z1	Z2	Z3
RAVNINSKI SLOM			
KLINASTI SLOM			
IZRAVNO PREVRTANJE			
PREVRTANJE SAVIJANJEM			

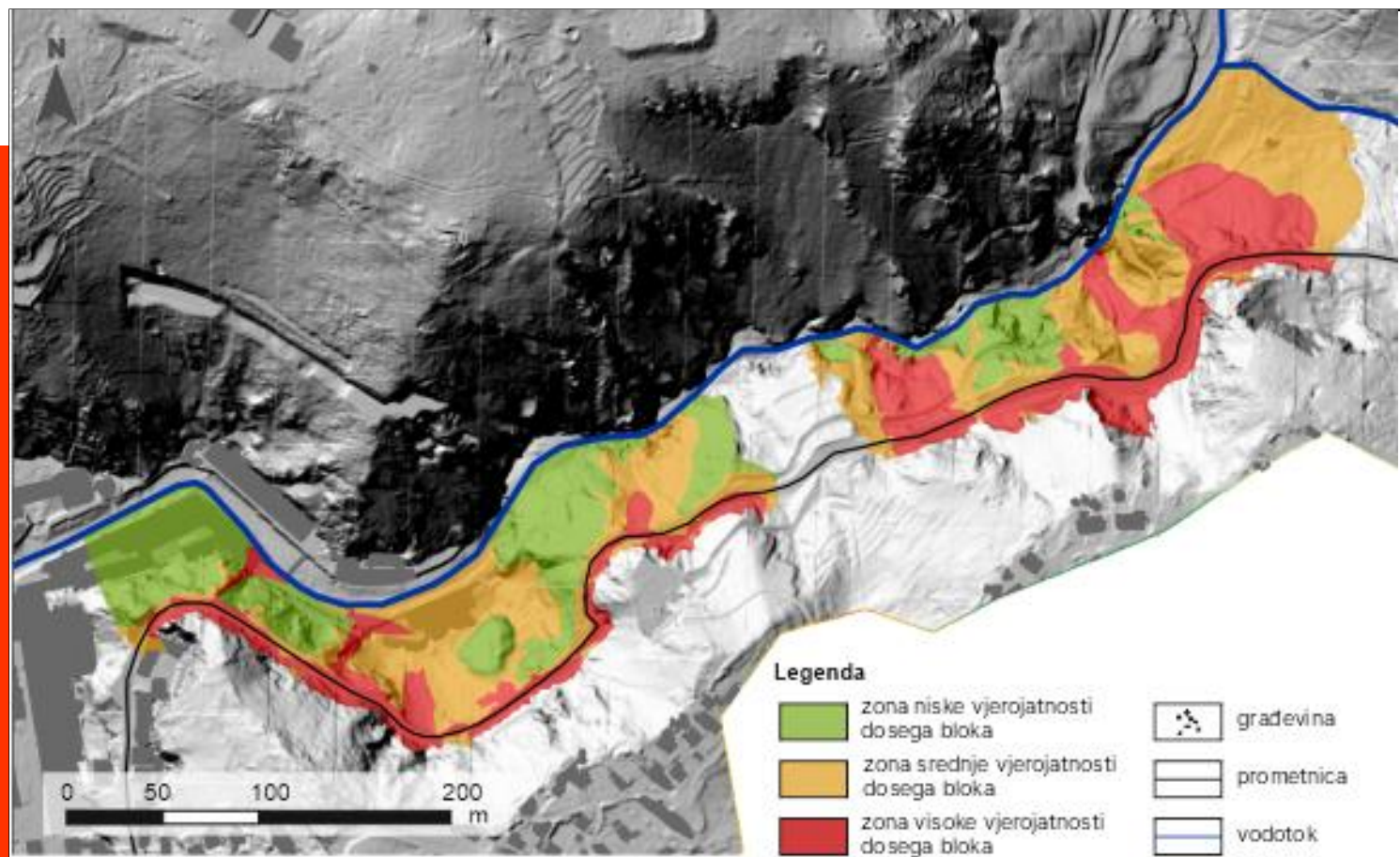
Karta ugroženosti od odrona

za pokos na DC D3 na dijelu dionice 0019 Orehovica – Banska vrata M1:1000

Karta ugroženosti od odrona mjerila 1:1000 prikazuje zoniranje neposredne okolice državne ceste D3 na dijelu dionice dionice 0019 Orehovica – Rijeka Banska vrata (stacionaža 4+843 – 4+887) s obzirom na prostornu vjerojatnost doseg blokova. Zone prostorne vjerojatnosti daju informaciju do kuda odronjeni blokovi mogu dospjeti.

Zoniranje s obzirom na doseg blokova provedeno je primjenom iskustvene metode energije blokova i korištenjem prostornih analiza na LiDAR digitalnom modelu terena rezolucije 1 m iz 2012. godine.

Hrvoje Lukačić, Željko Arbanas, Sanja Bernat Gazibara, Snježana Mihalić Arbanas






Karta podložnosti izvorišta odrona

za pokos uz dionicu
željezničke pruge R101 DG -
Buzet - Pula, M1:500

Karta podložnosti izvorišta odrona mjerila 1 : 500 prikazuje zoniranje pokosa na željezničkoj pruzi R101 (stac. 33+647 - 33+816) s obzirom na prostornu vjerojatnost pojava odrona za pokos visine do 35 m.

Zoniranje podložnosti na odronjavanje provedeno je primjenom kinematičkih analiza stabilnosti, na temelju podataka o diskontinuitetima koji su dobiveni iz 3D oblaka točaka visoke rezolucije.

Legenda

-  zona niske podložnosti na odronjavanje
-  zona srednje podložnosti na odronjavanje
-  zona visoke podložnosti na odronjavanje
-  zona visoke podložnosti na odronjavanje

MATRICA PROCJENE PODLOŽNOSTI IZVORIŠTA ODRONA

TIP SLOMA \ ZONA	Z1	Z2	Z3
RAVNINSKI SLOM	Orange	Green	Orange
KLINASTI SLOM	Red	Green	Orange
IZRAVNO PREVRTANJE	Green	Green	Green
PREVRTANJE SAVIJANJEM	Orange	Red	Yellow



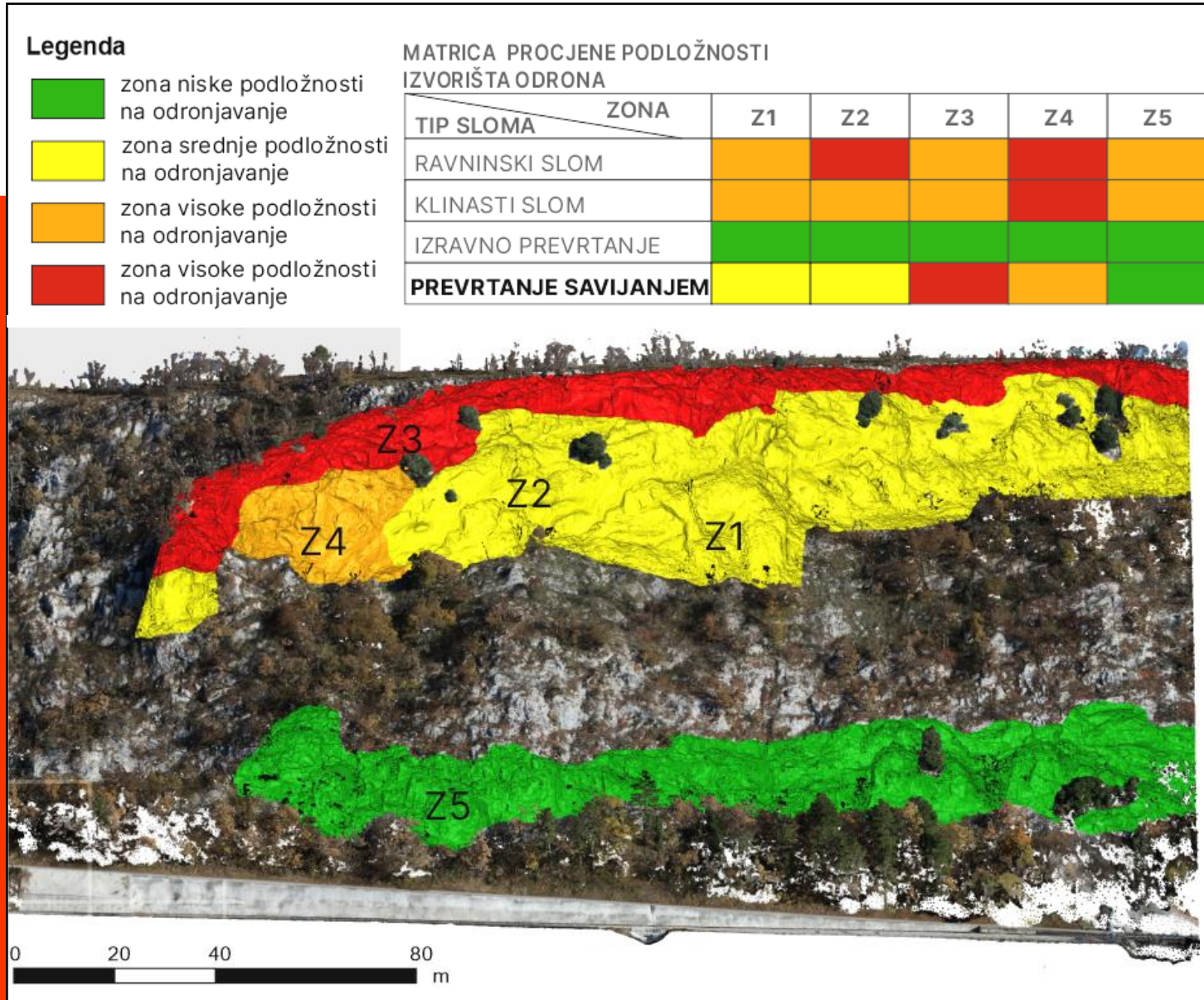
Karta podložnosti izvorišta odrona

za pokos na dionici
željezničke pruge R101 DG -
Buzet - Pula M1:500

Karta podložnosti izvorišta odrona mjerila 1 : 500 prikazuje zoniranje pokosa iznad željezničke pruge R101 Državna granica - Buzet - Pula (stacionaža 34+022 – 34+272) s obzirom na prostornu vjerojatnost pojava odrona, a obuhvaća pokos ukupne visine do oko 102 metara.

Zoniranje podložnosti na odronjavanje provedeno je primjenom kinematičkih analiza stabilnosti, na temelju podataka o diskontinuitetima koji su dobiveni iz 3D oblaka točaka visoke rezolucije.

Hrvoje Lukačić, Željko Arbanas, Martin Krkač, Sanja Bernat Gazibara, Snježana Mihalić Arbanas



Karta ugroženosti od odrona

za dio dionice željezničke pruge R101 DG - Buzet – Pula M1:500

Karta ugroženosti od odrona mjerila 1 : 500 prikazuje zoniranje neposredne okolice željezničke pruge R101 Državna granica - Buzet – Pula na dijelu dionice od stacionaže 34+022 do stacionaže 34+272 s obzirom na prostornu vjerojatnost doseg blokova.

Zoniranje s obzirom na doseg blokova provedeno je primjenom determinističke metode određivanja trajektorija blokova na 3D oblaku točaka visoke rezolucije snimljenom za potrebe projekta PRI-MJER.

Hrvoje Lukačić, Željko Arbanas, Sanja Bernat Gazibara,
Snježana Mihalić Arbanas

