



Društvo za geotehniku u Bosni i Hercegovini Друштво за геотехнику у Босни и Херцеговини Geotechnical Society of Bosnia and Herzegovina

Web: <http://www.geotehnika.ba> E-mail: geotehnika@geotehnika.ba

Bilten br. 7/2023

Juli 2023.

Najava simpozija



15th ISRM International Congress on
Rock Mechanics

Salzburg, Austria
09.10. – 14.10.2023.
<https://www.isrm2023.info/en/>



Lisabon, Portugal
26.08. – 30.08.2024.
<https://www.ecsmge-2024.com/>

Uvodna riječ Uredništva

Poštovane kolegice i kolege,

Zaželimo dobrodošlicu i sretan rad novoizabranoj predsjednici Društva za geotehniku u Bosni i Hercegovini, Bojani Grujić, profesoricu na Arhitektonsko-građevinsko-geodetskom fakultetu Univerziteta u Banjoj Luci. Ujedno iskreno se zahvaljujemo Mati Uljareviću, profesoru na istoimenom fakultetu u Banjoj Luci, za izuzetno zalaganje i doprinos radu Društva u toku svog predsjedničkog mandata.

Uređivački odbor Biltena se zahvaljuje svim članovima koji objavljivanjem članaka podržavaju geotehničko izdavaštvo. Pozivamo Vas da nam se pridružite i podržite rad Društva objavljivanjem svojih profesionalnih iskustava, prijedloga, ideja i impresija u biltenu Društva za geotehniku u Bosni i Hercegovini.

U 7. izdanju Biltena objavljujemo:

- **Projekat *RESPONSa - Response to landslide and flash flood risk with early warning system design***
Adnan Ibrahimović, prof.dr.sc., Kenan Mandžić, prof.dr.sc., Nedreta Kikanović, doc.dr.sc.
Rudarsko-geološko-građevinski fakultet Univerziteta u Tuzli
- **Održan *Naučno-stručni skup GEO-EXPO 2022 Prijedor***
- **13. naučno-stručni skup *GEO-EXPO 2023 Mostar***

Izdavač: Društvo za geotehniku u Bosni i Hercegovini

Uređivački odbor:

Sabid Zekan, glavni urednik

Amer Džindo

Nedžad Ribić

Sabrina Salković

Adresa Uredništva:

Urfeta Vejzagića 2

75000 Tuzla

tel: +387 61 451 701

geotehnika@geotehnika.ba



Projekat RESPONSa - Response to landslide and flash flood risk with early warning system design

Anđan Ibrahimović, prof. dr. sc.; Kenan Mandžić, prof. dr. sc.; Nedreta Kikanović, doc. dr. sc.
Rudarsko-geološko-građevinski fakultet Univerziteta u Tuzli

U dokumentu pod nazivom "The Closing Window", koji je nastao pod pokroviteljstvom UNEP-a (United Nations Environment Program) može se naći rečenica: "Bez dodatnih akcija, zadržavajući trenutno aktivne politike, globalno zagrijavanje će do kraja ovog stoljeća dostići brojku od 2.8 °C".

Koliko je moguće ovo spriječiti ne može se znati, ali se mora učiniti sve kako bi se ovaj proces usporio, a vrijeme iskoristilo za naše pripreme da adekvatno dočekamo te promjene, koje će zahvatiti atmosferu, litosferu i hidrosferu.

Ovo znači povećanu pojavnu magnitudu klizišta, kao jednog od vidova denudacijskih procesa.

Klizišta predstavljaju jedan od najznačajnijih geoloških egzogenih procesa u toku kojih se formiraju padine. Uzrok tih pomjeranja su narušeni ravnotežni uslovi koji vladaju u zemljanoj ili stijenskoj masi padine. Mehanizam tog gravitacionog pomjeranja, odnosno mehanizam klizanja je složen, a mase koje su tim mehanizmom pokrenute mogu da budu male pa sve do onih koje po obimu i posljedicama predstavljaju prirodne katastrofe (Ibrahimović, Mandžić, 2013).

Jedan od načina pripreme na klimatske promjene je uspostava sistema ranog upozoravanja na moguće hazardne događaje, čime bi se omogućilo povećanje društvene otpornosti na ovakve scenarije. Uspostava sistema ranog upozoravanja na moguću pojavu klizišta pripada grupi sistema namijenjenih za spomenutu pripremu i društvenu otpornost.

Situacije koje smo imali u toku 2014. godine, a koje su uključivale klizišta velike pojavne magnitude kao i bujičnih poplava, koje su bile posljedice enormnih količina padavina (najveća količina padavina za mjesec maj 2014. godine, za Tuzlu, iznosila je 339,3 mm) motivisala je naučni kadar Rudarsko-geološko-građevinskog fakulteta u Tuzli da zajedno sa partnerima iz Hrvatske (Hrvatski geološki institut-HGI) i Crne Gore (Geološki zavod Crne Gore-GZM) prijave projekat pod nazivom "Response to landslide and flash flood risk with early warning system design", akronima RESPONSa, a čiji je cilj uspostava sistema ranog upozoravanja na moguću pojavu klizišta.

Projekat RESPONSa odobren je od strane programa Interreg - IPA CBC Hrvatska - Bosna i Hercegovina - Crna Gora, u periodu od oktobra 2020. do novembra 2023. godine. Kao ključni korisnici rezultata ovog projekta, odnosno pilot područja na kojima će se implementirati sistem ranog upozoravanja su Brčko distrikt BiH i Grad Tuzla. U cilju realizacije projekta odabrani su istražni lokaliteti (klizišta) na kojima će se prikupljati podaci neophodni za definisanje zakonitosti pojave klizišta od količine padavina i njihove infiltracije, odnosno oscilacija podzemnih voda. Također, na odabranim istražnim lokalitetima uspostavljen je i geodetski monitoring, kako bi se uspostavila potpuna višedimenzionalna korelacija utjecajnih parametara i pokretanja klizišta.

Iako je još 2006. godine, na 3. internacionalnoj konferenciji na temu ranog upozoravanja održane u Bonnu, izrađen dokument Developing Early Warning System: A Checklist, kako bi se implementirali ciljevi sadržani u Hyogo okviru (2007), u BiH nije do sada implementiran nijedan sistem upozoravanja na moguću pojavu klizišta. Iz tog razloga, iskustva koja su stečena kroz realizaciju projekta RESPONSa, odnosno kroz uspostavu sistema u Brčko distriktu BiH i Tuzli bit će korisna osnova za uspostavu istih sistema u drugim gradovima ugroženim pojavom klizišta, posebno u Tuzlanskom kantonu.

Cilj sistema ranog upozoravanja je prevencija gubitaka ljudskih života i nastanka materijalnih šteta. Ovaj cilj je moguće ostvariti jedino ako je sistem orijentisan prema krajnjim korisnicima - ljudima, stanovništvu - i ako je njima jasan. Postizanje ovog cilja podrazumijeva da sistem ranog upozoravanja obuhvati sljedeće činioce:

- znanje o riziku,
- monitoring i upozoravanje,
- kapacitete odgovora,
- diseminaciju i komunikaciju.

Znanje o riziku

Kako se pojava klizišta ne može predvidjeti, u pogledu vremena i mjesta aktiviranja, to je određivanje rizika od klizanja tla izazov u stručnom i naučnom smislu. Procjena rizika od pojave klizišta

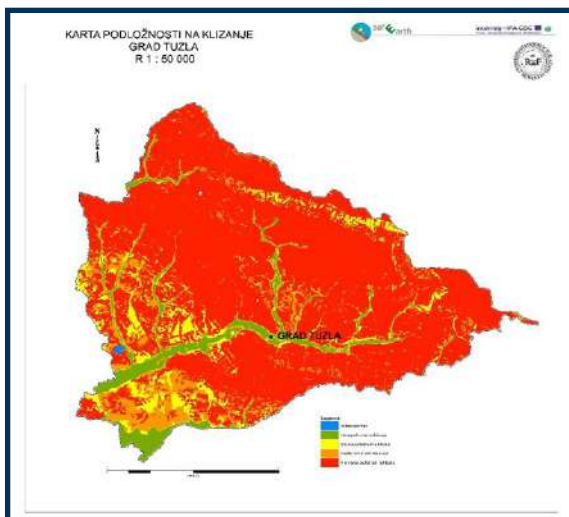


Projekat RESPONSa - Response to landslide and flash flood risk with early warning system design

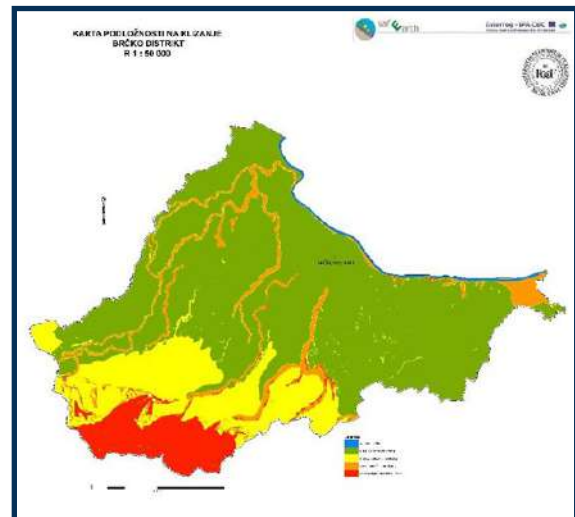
Adnan Ibrahimović, prof. dr. sc.; Kenan Mandžić, prof. dr. sc.; Nedreta Kikanović, doc. dr. sc.
Rudarsko-geološko-građevinski fakultet Univerziteta u Tuzli

počinje sa kartama podložnosti na klizanje, pomoću kojih se diskretizira prostor u zone sličnih prostornih vjerovatnoća pojave klizišta (Corominas). Pri njihovoj izradi primjenjuje se princip "prošlost i sadašnjost su ključ za budućnost" (Varnes i dr.), što implicira da se klizišta vjerovatnije aktiviraju na područjima koja su geomorfološki i litološki slična onima gdje su klizišta već pokrenuta. Primjena ovog principa na istraživano područje podrazumijeva obavezno kreiranje katastra klizišta.

Rudarsko-geološko-građevinski fakultet je u periodu od juna 2017. do decembra 2019. godine, kao projektni partner učestvovao u projektu "Transnational advanced management of land use risk through landslide susceptibility maps design", akronima safEarth, finansiranog od istog programa, u okviru kojeg je definisana metodologija izrade karata podložnosti te izrađene karte za područja: Brčko distrikta BiH, Tuzle, Žepča i Prozora - Rame.



Slika 1. Karta podložnosti na klizanje - Grad Tuzla



Slika 2. Karta podložnosti na klizanje Brčko Distrikt BiH

Monitoring i upozorenja

Cilj upozorenja je spriječiti stradanje ljudi i uništavanje imovine. Upozorenja ne smiju izazvati uznemiravanje građana i angažman nadležnih službi kada za to nema potrebe - lažno ili nepotrebno uznemiravanje. U tom smislu potrebno je definisati realne pokretače, odnosno okidače za upozorenja.

Kada su klizišta u pitanju, od tri osnovna uzročnika pokretanja klizišta - zemljotres, ekstremne padavine, ljudski faktor - ekstremne padavine i njihove posljedice predstavljaju realan okidač aktiviranja upozorenja. Prije svega, jer su podaci padavina već odavno mjerljivi i mjere se, te omogućuju kroz sve preciznije modele pouzdane prognoze u budućnosti, što ih čini prihvatljivim okidačem upozorenja.

Kako bi se padavine, odnosno parametri stanja atmosfere koristili kao pokretači upozorenja na pojavu klizišta, to jeste njihovu aktivaciju na određenom području potrebno ih je dovesti u vezu sa tom aktivacijom klizišta. U tom smislu aktivnosti stručnjaka ili istraživača moraju se usmjeriti ka:

- uspostavi pilot poligona na kojima se vrši monitoring aktivnosti klizišta (kretanje klizne mase) i registruju istovremene promjene bitnih parametara atmosfere,
- analiza starih klizišta za koja su dostupni podaci od tačnog vremena aktivacije.

RGGF je uspostavio sedam pilot poligona (klizišta) na području Brčko distrikta BiH i Tuzle. Na tim poligonima su urađeni piezometri za mjerenje oscilacije NPV, automatske kišomjerne stanice i



Projekat RESPONSa - Response to landslide and flash flood risk with early warning system design

Adnan Ibrahimović, prof. dr. sc.; Kenan Mandžić, prof. dr. sc.; Nedreta Kikanović, doc. dr. sc.
Rudarsko-geološko-građevinski fakultet Univerziteta u Tuzli

geodetski monitoring koji se provodi kroz serije opažanja preciznim nivelmanom. Cilj ovih metoda istraživanja je definisanje graničnih vrijednosti padavina koje utiču na promjene nivoa podzemnih voda što dovodi do nestabilnosti padina u pilot područjima.



Slika 3. Ugradnja cijevu pijezometra u bušotinu



Slika 4. Instaliran pijezometar u bušotinu



Slika 5. Geodetsko opažanje kontrolnih tačaka

Diseminacija i komunikacija

Ovaj dio sistema treba da obezbjedi da upozorenja dođu upravo do krajnjih korisnika - stanovnika ugroženih područja. Upozorenje mora biti pravovremeno, razumljivo, jasnog i upotrebljivog sadržaja. To pretpostavlja podizanje znanja o klizištu i svijesti o riziku od pojave klizišta.

Ciljne grupe podizanja znanja i svijesti o klizištima i njihovim posljedicama su gradske uprave, civilna zaštita, komunalna preduzeća i hitne službe, udruženja građana i sami građani. Komunikacijske aktivnosti trebaju biti usmjerene preko svih komunikacijskih kanala i svim formatima koji su na raspolaganju.



Projekat RESPONSa - Response to landslide and flash flood risk with early warning system design

Adnan Ibrahimović, prof. dr. sc.; Kenan Mandžić, prof. dr. sc.; Nedreta Kikanović, doc. dr. sc.
Rudarsko-geološko-građevinski fakultet Univerziteta u Tuzli

Kapacitet odgovora

Ovo je najnerazvijeniji dio sistema i stepen spremnosti lokalnih zajednica da odgovori na rizik od klizanja u funkciji je od razvijenosti prethodnih činilaca sistema upozoravanja.

Ključne uloge i odgovornosti u uspostavi sistema ranog upozoravanja definisana su sporazumima između RGGF-a, jednog od partnera projekta RESPONSa, i službe za javnu sigurnost Brčko distrikta BiH te civilne zaštite Tuzlanskog kantona. Njihove uloge u ovom sistemu definisane su u skladu sa osnovnim činiocima sistema ranog upozoravanja.

Zaključak

Realizacija uspostave sistema ranog upozoravanja, odnosno realizacija projekta RESPONSa predstavlja pionirski pokušaj na teritoriji BiH. S obzirom na to, sistem ranog upozoravanja od pojave klizišta doživjet će svoje modifikacije i usavršavanja, u skladu sa novim saznanjima stečenih u toku njegove implementacije, tj. korištenja i naučnih istraživanja u budućnosti. Također, implementacija rezultata projekta RESPONSa, tj. uspostava sistema ranog upozoravanja od moguće pojave klizišta zavisi i od motivacije, upornosti i međusobne saradnje potpisnika sporazuma o uspostavi ovog sistema.

Literatura

Babajić, E., Kikanović, N., Mandžić, K., Ibrahimović, A., Hodžić, S.: Methodology of landslide susceptibility maps creation in small scale on municipality Prozor-Rama example, Glasnik Rudarsko-geološko-građevinskog fakulteta Tuzla, broj 6, pp. 47-54, 2018.

Corominas, J., i ostali: Recommendations for the quantitative analysis of landslides risk, Bulletin of Engineering Geology and the Environment, 73, pp. 209-263, Doi: 10.1007/s10064-013-0538-8, 2014.

Gulam, V., Bostjančić, I.: Sustav ranog upozoravanja na moguću pojavu klizišta za Grad Kutina, Projekat Response to landslide and flash flood risk with early Warning system design (RESPONSa), Hrvatski geološki institut Zagreb, februar 2023.

Ibrahimović, A., Mandžić, K.: Sanacija klizišta, Mikroštampa d.o.o Tuzla, Tuzla, 2013.

International Strategy for Disaster Reduction: Developing Early Warning Systems: A Checklist, EWC III Third International Conference of Early Warning – From concept to action, 27-29 March 2006., Bonn, Germany.

Kikanović, N., Mandžić, K., Ibrahimović, A.: Pобољшanje izrade prostorno planske dokumentacije korištenjem karata podložnosti terena na klizanje, Druga Konferencija o urbanom planiranju i regionalnom razvoju, Udruženje Konsultanata Inženjera Bosne i Hercegovine, Sarajevo, 15.–16. oktobar 2020., Bosna i Hercegovina, pp. 288-298

Mandžić, K., Kikanović, N., Ibrahimović, A.: Significance of Landslide Susceptibility Maps in Creation of Spatial Planning Documentation, Proceedings of 4th Regional Symposium on Landslides in the Adriatic–Balkan Region – ReSyLAB, Geotechnical Society of Bosnia and Herzegovina, Sarajevo, 23.–25. October 2019., Bosnia and Herzegovina, pp. 133-139, DOI: doi.org/10.35123/ReSyLAB_2019_22.

United Nations Environment Programme: Early Warning Systems, A State of the Art Analysis and Future Directions, 2012.

United Nations Environment Programme: The Closing Window – Climate crisis call for rapid transformation of societies, 2012.

Varnes, D.J. & IAEG: Landslide hazard zonation: A review of principles and practice, IAEG Commission on Landslide and Other Mass Movements, Natural Hazards 3, UNESCO, Paris, pp. 63





Održan Naučno-stručni skup GEO-EXPO 2022 Prijedor

Društvo za geotehniku u Bosni i Hercegovini je 2022. organizovalo tradicionalni Naučno-stručni skup **GEO-EXPO 2022 Prijedor**, koji je održan 21. oktobra u Hotelu Prijedor.

Teme naučno-stručnog skupa GEO-EXPO 2022 su bile: podzemne konstrukcije, rudarstvo, građevinarstvo i okolišni inženjering, klizišta, geotehnička istraživanja i monitoring, geotehnički hazardi i rizici, infrastruktura, temeljenje i deponije. Centralna tema skupa je bila: „Geotehnika u energetici“. Simpoziju je prisustvovalo preko 60 učesnika iz Bosne i Hercegovine, Hrvatske i Srbije.

Pozivni predavač prof.dr.sc. Stjepan Strelec, sa Geotehničkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu je održao predavanje na temu: „Geofizička i in-situ istraživanja u svrhu određivanja klizne plohe“.

Dipl. inž. dr. tehn. Alexander Zöhrer, Keller, Söding (Austrija) je održao pozivno predavanje na temu: „Primjena naprednih rješenja mlaznog injektiranja prilikom izgradnje hidroelektrana“.

Ostali predavači bili su stručnjaci iz Srbije, Hrvatske i Bosne i Hercegovina.

Dvije kompanije iz regije su prezentirale svoje projekte, tehnologiju i opremu koja se primjenjuje u oblasti geotehnike.

13 recenziranih radova, od kojih je većina prezentirana na naučno-stručnom skupu GEO-EXPO 2022, je objavljeno u zborniku radova.



Slika 2: Pozivno predavanje - dr.sc. Stjepan Strelec, profesor Geotehničkog fakulteta u Varaždinu, Sveučilište u Zagrebu, Hrvatska



Slika 3: Pozivno predavanje - dipl.inž.dr.tehn. Alexander Zöhrer, Keller, Söding, Austrija



Slika 1: Zbornik radova GEO-EXPO 2022

Sažetci radova su dostupni na internet stranici Društva za geotehniku u Bosni i Hercegovini: <https://www.geotehnika.ba>

Društvo za geotehniku u BiH se zahvaljuje Zlatnom sponzoru, kompaniji GEOINVEST d.o.o. Sarajevo, bez koje realizacija GEO-EXPO 2022 ne bi bila moguća.

Sponzori GEO-EXPO 2022



Zlatni sponzor GEO-EXPO 2022





13. naučno-stručni skup GEO-EXPO 2023 Mostar

Društvo za geotehniku u Bosni i Hercegovini poziva naučnike i stručnjake koji se bave geotehnikom i srodnim disciplinama na 13. naučno-stručni skup **GEO-EXPO 2023** koji će se održati **19. oktobra/listopada u Mostaru**.



Mjesto održavanja GEO-EXPO 2023 Mostar je Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije Sveučilišta u Mostaru, Matice hrvatske bb, 88000 Mostar, Bosna i Hercegovina.

Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije Sveučilišta u Mostaru je suorganizator naučno-stručnog skupa GEO-EXPO 2023.

I ove godine će na tradicionalnom okupljanju geo-stručnjaci i istraživači iz regije i svijeta podijeliti svoje znanje i iskustvo na teme: podzemne konstrukcije, rudarstvo, građevinarstvo i okolišni inženjering, zemljotresi, klizišta, geotehnička istraživanja i monitoring, geotehnički hazardi i rizici, infrastruktura, temeljenje i deponije.

Pozivamo zainteresovane autore da objave naučne/stručne radove u Zborniku radova GEO-EXPO 2023. Abstrakti radova se prijavljuju na e-mail adresi Društva geotehnika@geotehnika.ba

Pozivni predavači GEO-EXPO 2023 Mostar su:

Prof. **Naoki Watanabe**, Institut za istraživanje prirodnih hazarda i oporavak od katastrofa, Niigata Univerzitet (Japan);

Prof. **Yasemin Leventeli**, Odsjek za inženjerstvo u geologiji, Akadeniz Univerzitet (Turska);

Prof. **Sonja Zlatović**, Univerzitet primijenjenih nauka, Zagreb (Hrvatska) i

Mario Jurišić, dipl. inž. građevinarstva, Hering, Mostar (Bosna i Hercegovina).

20. oktobra/listopada planiran je stručno turistički izlet – most Počitelj i turistički kompleks Počitelj.

Učesnicima skupa možemo preporučiti smještaj u Hotelu „Bristol“, Mostarskog bataljona bb, 88000 Mostar.

Naučni odbor GEO-EXPO 2023

prof. dr. sc. Bojana Grujić (BiH), predsjednik;
prof. emeritus dr. sc. Hideaki Marui (Japan);
prof. dr. sc. Naoki Watanabe (Japan);
prof. dr. sc. Yasemin Leventeli (Turska);
prof. dr. sc. Sonja Zlatović (Hrvatska);
prof. emeritus dr. sc. Ivan Vrkljan (Hrvatska);
prof. dr. sc. Mirjana Vukičević (Srbija);
prof. dr. sc. Jovan Papić (Sjeverna Makedonija);
prof. dr. sc. Sabid Zekan (BiH);
prof. dr. sc. Maja Prskalo (BiH);
prof. dr. sc. Azra Špago Krvavac (BiH);
prof. dr. sc. Kenan Mandžić (BiH);
prof. dr. sc. Igor Jokanović (Srbija);
prof. dr. sc. Stjepan Strelec (Hrvatska);
prof. dr. sc. Vojkan Jovičić (Slovenija);
prof. dr. sc. Vladimir Malbašić (BiH);
prof. dr. sc. Toni Nikolić (BiH);
prof. dr. sc. Neđo Đurić (BiH);
prof. dr. sc. Zlatan Talić (BiH);
prof. dr. sc. Salko Kulukčija (BiH).

Kotizacija za učesnike skupa iznosi 75 EUR (150 KM).

Za članove Društva za geotehniku u Bosni i Hercegovini 60 KM + godišnja članarina. Kotizacija obuhvata GEO-EXPO 2023 Zbornik radova, osvježenje na pauzama i ručak.

Plaćanje iz inostranstva (EUR):

Banka: Raiffeisen bank dd Bosna i Hercegovina
Swift code: RZBABA2S

Adresa banke: Zmaja od Bosne bb, Sarajevo
IBAN: BA39161125000651837

Korisnik: Društvo za geotehniku u Bosni i Hercegovini
(Geotechnical Society of Bosnia and Herzegovina)

Troškovi bankovnog transfera nisu uključeni u iznos kotizacije.

Plaćanje u Bosni i Hercegovini (BAM):

BANK: Raiffeisen Bank dd BiH: 1610250029260097

USER: Društvo za geotehniku u Bosni i Hercegovini

ADRESA: Ul. Urfeta Vejzagića 2, 75000 Tuzla