



**17. КОНГРЕС
ГЕОЛОГА
СРБИЈЕ**

.....
Врњачка Бања
17-20. мај 2018.

17th Serbian
Geological Congress

.....
Vrnjačka Banja
May 17-20, 2018

КЊИГА
АПСТРАКАТА
BOOK of
ABSTRACTS



17-20. MAJ 2018.



17. КОНГРЕС ГЕОЛОГА СРБИЈЕ - ВРЊАЧКА БАЊА

КЊИГА АПСТРАКАТА – волумен 2

ХИДРОГЕОЛОШКЕ ПОДЛОГЕ, ОБЈЕКТИ И РЕШЕЊА
ИНЖЕЊЕРСКО-ГЕОЛОШКА И ГЕОТЕХНИЧКА ИСТРАЖИВАЊА И РЕШЕЊА
ГЕОФИЗИЧКА ИСТРАЖИВАЊА И АПЛИКАЦИЈЕ
ГЕОЕДУКАЦИЈА, ЗАШТИТА ГЕОНАСЛЕЂА И ГЕОЕКОЛОГИЈА

BOOK OF ABSTRACTS – volume 2

HYDROGEOLOGICAL DOCUMENTATION, STRUCTURES AND SOLUTIONS
ENGINEERING GEOLOGY AND GEOTECHNICAL RESEARCH AND SOLUTIONS
GEOPHYSICAL RESEARCH AND APPLICATIONS
GEOEDUCATION, GEOHERITAGE AND GEOECOLOGY



**17. КОНГРЕС
ГЕОЛОГА СРБИЈЕ**

17-20. мај 2018. године
Врњачка Бања



17. Конгрес геолога Србије: Зборник апстраката
(Национални конгрес с међународним учешћем)

17th Serbian Geological Congress: Abstract Proceedings
(National Congress with International Participation)

Врњачка Бања, 17-20. мај 2018. године / Vrnjačka Banja, May 17-20, 2018 year

За издавача / For the Publisher

Мери Ганић / Meri Ganić
Председник Српског геолошког друштва / President of the Serbian Geological Society

Уређивачки одбор / Editorial Board

Мери Ганић, Весна Цветков, Предраг Вулић, Драгана Ђурић, Урош Ђурић
Meri Ganić, Vesna Cvetkov, Predrag Vulić, Dragana Đurić, Uroš Đurić

Техничка припрема / Technical Preparation

Ненад Малешевић / Nenad Malešević

Дизајн корица и визуелног идентитета конгреса / Design and congress visual identity

Кабинет за визуелне комуникације - Универзитет у Београду, Архитектонски факултет
Office of Visual Communication – University of Belgrade, Faculty of Architecture

Издавач / Publisher

Српско геолошко друштво / Serbian Geological Society
Каменичка 6, п.фах 227, 11000 Београд, Србија / Kamenička 6, P. Box 227, 11000 Belgrade, Serbia
www.sgd.rs; e-mail: office@sgd.rs
Тираж: 250 примерака / Circulation: 250 copies

Штампа / Printing

SaTCIP d.o.o. Врњачка Бања / SaTCIP d.o.o. Vrnjačka Banja

ISBN 978-86-86053-20-6

Напомена: Аутори су одговорни за садржај и квалитет својих саопштења као и за сва мишљења, тврдње и резултате објављене у њима. Превод на енглески језик су извршили сами аутори. Сви радови су рецензирани.

Disclaimer: The authors are responsible for the content and quality of their contributions as for all opinions, statements and results that are published within the abstracts. Translation to the English language was performed by authors. All papers were reviewed.



Организациони одбор / Organizing Committee

Мери Ганић, Урош Ђурић, Дејан Радивојевић, Предраг Вулић, Весна Цветков, Драгана Савић,
Љубинко Савић, Владислав Гајић, Владимир Симић, Ивана Васиљевић, Драгослав Ракић,
Драгана Ђурић, Владимир Живановић, Драгољуб Бајић, Ирис Вуковић, Милош Велојић,
Милош Радоњић, Бојана Џинић, Ненад Чокулов

Научни одбор / Scientific Committee

Раде Јеленковић, Мирослав Старчевић, Драган Миловановић, Небојша Васић, Веселин
Драгишић, Зоран Стевановић, Даница Срећковић-Батоћанин, Љупко Рундић, Александар
Костић, Маринко Тољић, Душан Поломчић, Петар Докмановић, Драженко Ненадић,
Александар Кременовић, Дејан Миленић, Биљана Аболмасов, Сузана Ерић, Иван Дулић, Дејан
Прелевић, Драгана Животић, Весна Ристић-Вакањац, Невенка Ђерић, Катарина Богићевић,
Гордана Хаџи-Никовић, Александра Маран Стевановић, Зоран Радић, Споменко Михајловић

Почасни одбор / Honorary Committee

Видојко Јовић, Милан Судар, Владица Цветковић, Александар Грубић, Ненад Бањац,
Александар Ђорђевић

Почасни одбор (институције) / Representatives of the Institutions

Душан Поломчић (Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет)
Драгоман Рабреновић, (Геолошки завод Србије), Адам Дангић (Друштво геолошких инжењера
и техничара Србије), Михаил А. Кузнецов, (НИС а.д.), Ненад Грубин (Rio Sava Exploration d.o.o.),
Дејан Драшковић (GeoGeoAqua), Стојан Савковић (Хидрозаваод ДТД Нови Сад),
Дејан Бучановић (Rakita Exploration d.o.o), Зоран Радисављевић (Geoing Group),
Миле Бугарин (Институт за рударство и меалургију Бор)

Волонтери – сарадници / Volunteers associates

Филип Анђелковић, Драгана Илић, Јелена Стефановић, Никола Станковић, Јелка Крушић,
Тина Ђурић, Јована Јанковић

17. Конгрес геолога Србије 17 th Serbian Geological Congress	Књига апстраката Book of Abstracts	605-609	Врњачка Бања, 17-20. мај 2018. Vrnjačka Banja, May 17-20, 2018.
--	---------------------------------------	---------	--

PROJEKAT BEWARE-PRIBLIŽAVANJE OTVORENIM PODACIMA O KLIZIŠTIMA

Biljana Abolmasov¹, Dobrica Damjanović², Miloš Marjanović¹, Saša Todorović²,
Ranka Stanković¹, Uroš Đurić³, Velizar Nikolić⁴

¹⁾ Univerzitet u Beogradu, Rudarsko-geološki fakultet, e-mail: biljana.abolmasov@rgf.bg.ac.rs

²⁾ Geološki Zavod Srbije

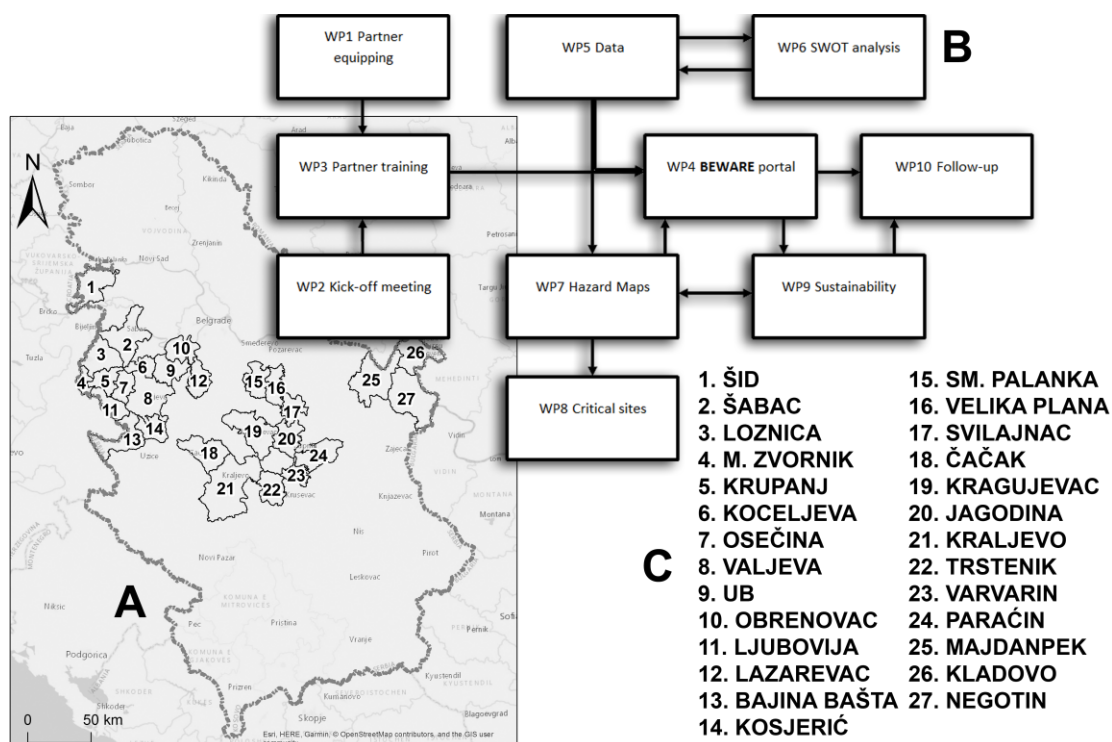
³⁾ Univerzitet u Beogradu, Građevinski fakultet

⁴⁾ Ministarstvo rudarstva i energetike Republike Srbije

Ključne reči: projekat BEWARE, klizišta, lokalne zajednice, Srbija.

UVOD

Projekat harmonizacije podataka o klizištima i obučavanje lokalnih samouprava za njihovo praćenje BEWARE (BEYond landslide aWAREness), je sproveden od strane Geološkog zavoda Republike Srbije i Univerziteta u Beogradu, Rudarsko-geološkog fakulteta tokom 2015-2016 godine. Partneri u projektu su bili kancelarija UNDP u Srbiji, Ministarstvo rudarstva i energetike i Agencija za javna ulaganja Republike Srbije. Cilj projekta BEWARE je bio da se uradi jedinstvena baza podataka o klizištima i da se projektom uključi 27 lokalnih zajednica pogođenih poplavama i klizištima tokom maja 2014 godine (Slika 1a, 1c), čime bi se bolje pripremile za slične događaje u budućnosti. U radu su prikazane aktivnosti tokom izrade projekta kao i osnovni postignuti rezultati.



Slika 1. A) Geografski položaj 27 opština u Srbiji uključenih u projekat BEWARE (roze) **B)** Grafikon aktivnosti projekta BEWARE **C)** Spisak opština uključen u projekat.

Figure 1. A) Geographical position of 27 municipalities in Serbia involved in BEWARE project (pink) **B)** Flow Chart of BEWARE project **C)** List of municipalities in Serbia involved in project.

METODOLOGIJA

Osnovni ciljevi projekta su bili sledeći: jačanje kapaciteta lokalne uprave/jedinica civilne zaštite/sektora za vanredne situacije u 27 opština u Srbiji kroz sprovođenje obuke i opremanje neophodnom opremom za prijavljivanje klizišta; BEWARE (GIS) web portal kao platforma za interaktivno prijavljivanje pojava klizišta na uniformnim formularima; poboljšanje kvaliteta podloga za prostorno planiranje svake opštine uz izradu SWOT analize za procenu hazarda, ugroženosti i rizika od klizišta; registrovanje kritičnih lokacija sa predlozima za sanaciju; poboljšanje rada državnih institucija kroz ažuriranje baze podataka o klizištima (kao rezultat projekta), ali i kroz formu prijavljivanja klizišta od drugih korisnika preko interneta.

Realizacija ciljeva projekta podeljena je na nekoliko aktivnosti - Work Packages (WPs) (Slika 1b). Jedan od ciljeva projekta je bio da se kroz aktivnost WP1 tehnički osposobe predstavnici 27 lokalnih samouprava prijavljivanje pojava klizišta u budućnosti. WP2 aktivnosti su realizovane tokom uvodnog sastanka koji je uključio realizatore projekta i predstavnike donatora, UNDP kao koordinatora, odnosno odgovarajuće državne institucije. Obuka predstavnika lokalne samouprave iz svake od pomenutih opština bila je deo WP3 aktivnosti zajedno sa distribucijom štampanog materijala, brošure projekta i realizovana je tokom obuke. Ova aktivnost uključivala je teorijsku i praktičnu obuku predstavnika na terenu. BEWARE web portal je projektovan da omogući unošenje podataka o klizištima od strane učesnika i predstavnika, ali i iz drugih izvora podataka u standardizovnom obrascu, kao i da se kroz aktivnosti WP4 omogući vidljivost projekta i njegovih rezultata. Prikupljanje istorijskih i novih podataka kao i popunjavanje baze podataka preko sadržaja GIS web portal bili su deo WP5 aktivnosti, uključujući i analizu satelitskih snimaka visoke rezolucije u cilju registrovanja klizišta. SWOT analiza dokumentacije i ljudskih resursa za svaku opštinu u cilju mogućnosti izrade karata hazarda, ugroženosti i rizika urađena je za svaku opštinu u okviru WP6 aktivnosti. Procena hazarda od klizišta urađena je primenom AHP metode procene (WP7). WP8 aktivnosti uključile su identifikaciju i izbor kritičnih lokacija za istraživanje i projektovanje sanacionih mera.

REZULTATI

Istražno područje obuhvata teritoriju od 14 510 km², tj. Teritoriju 27 opština u Srbiji (Slika 1a, 1c). Tokom petomesečnih terenskih aktivnosti ukupno je registrovano 2219 klizišta po jedinstvenom harmonizovanom terenskom obrascu usklađenom sa međunarodnom praksom (Cruden and VanDine, 2013). Kao podrška terenskom radu korišćeni su i dostupni satelitski snimci veoma visoke (Pléiades) i visoke rezolucije (SPOT6 and WorldView2). Ukupan broj evidentiranih klizišta analizom satelitskih snimaka je bio 1175. Otvoreni podaci o registrovanim klizištima za sve opštine obuhvatili su ukupno 1885 verifikovanih pojava nestabilnosti.

Ukupno 50 odgovornih lica je predloženo od strane lokalne samouprave i obučeno da može efektivno, na standardnom obrascu da prijavi klizišta u sklopu jačanja kapaciteta lokalnih uprava. Predstavnicima je omogućen pristup na web portal projekta uz korisnički nalog i posebnu šifre za unos i razmenu podataka sa portala. Ukupno su organizovana četiri sastanka na kojima su predstavnici uz teorijske osnove imali i priliku da praktično primene saznanja stečena tokom obuke. Brošura-štampana publikacija projekta je tokom 2-dnevne obuke distribuirana svim predstavnicima lokalne samouprave. Svaka od 25 opština je opremljena sa stabilnim računarom, tabletom i GPS-om za lociranje klizišta na terenu, kao i odgovarajućim topografskim i geološkim podlogama. BEWARE web portal je omogućio slobodan pristup svim informacijama vezanim za projektom predviđene aktivnosti uključujući: unošenje podataka o klizištima učesnika i predstavnika, odnosno partnera (jedinstvenog harmonizovanog obrasca za evidenciju klizišta), vizuelizaciju različitih funkcija, vidljivost rezultata projekta za sve korisnike, javni pristup rezultatima projekta, jednostavne statističke analize, SWOT analizu, rezultate analize padavina, rezultate analize satelitskih snimaka, procenu podločnosti na klizenje za svaku opštinu, saopštenja i novosti i dr. Dodatno, mobilna aplikacija za tablete i android uređaje je razvijena u sklopu projekta da bi se podržalo uključivanje lokalne zajednice u prijavljivanje klizišta. SWOT analiza je obuhvatila dostupnu plansku dokumentaciju u svakoj opštini, uključujući i popunjenost ljudskim resursima. Za svaku opštinu

pogođenu događajima 2014. godine su date i posebne preporuke od koristi za izradu prostornog plana opštine. Ove mere predstavljaju deo aktivnosti u procesu oporavljanja društva posle katastrofa. Metoda višekriterijumske analize (AHP) je korišćena na celom istražnom području za procenu podložnosti terena na kliženje. Karte podložnosti terena na kliženje su urađene u regionalnoj razmeri da bi njihovo korišćenje bilo primereno razmeri prostornog plana opštine, odnosno geološke dokumentacije za potrebe izrade prostornog plana svake opštine. Procena ugroženosti i rizika od klizišta za stanovništvo je urađena za opštinu Krupanj i grad Valjevo uz korišćenje otvorenih podataka o gustini stanovništva. Sve karte su dostupne lokalnoj samoupravi u formi otvorenih podataka. Tokom projekta izabrano je dvanaest lokacija na kojima je predviđeno da se izvrše istraživanja i projektuju odgovarajuće sanacione mere. BEWARE web portal kao i svi podaci su dostupni na adresi <http://geoliss.mre.gov.rs/beware/>.

ZAKLJUČAK

Opšti cilj projekta BEWARE je bio da se na standardizovan način izradi baza podataka o klizištima na području opština koje su bile pogođene poplavama i klizištima u maju 2014 godine i da se time aktivno uključe lokalne samouprave, čime bi se pomoglo da spremno dočekaju slične pojave u budućnosti. Ukupno je 25 opština opremljeno za brzo prijavljivanje klizišta i ukupno je 50 predstavnika lokalnih samouprava obučeno da učestvuju u aktivnostima prijavljivanja klizišta i nakon završetka projekta. Direktni korisnici projekta su lokalne uprave i jedinice civilne zaštite, sektor za vanredne situacije, različite državne institucije, agencije za osiguranje lica i imovine, javna preduzeća i ustanove i dr. Svi prikazani ciljevi i rezultati projekta su publikovani na BEWARE web portal kao otvoreni podaci. Međutim, jednostavna analiza aktivnosti predstavnika lokalne samouprave ukazuje da je svega nekoliko lokalnih samouprava nastavilo sa daljom realizacijom projekta nakon dve godine od njegovog završetka. Ukupno je 50 klizišta registrovano od strane predstavnika lokalne samouprave u opštinama Valjevo, Krupanj i Kragujevac.

ZAHVALNOST

Projekat BEWARE (BEyond landslide aWAREness) je finansiran od Vlade Japana i realizovan uz pomoć kancelarije UNDP u Srbiji (donacija No 00094641). Sve aktivnosti su takođe podržane i od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja u Republici Srbiji kroz projekat TR36009. Posebnu zahvalnost autori duguju svim kolegama koji su bili uključeni u projektne aktivnosti iz obe institucije realizatora projekta.

PROJECT BEWARE-APPROACHING TO OPEN LANDSLIDES DATA

**Biljana Abolmasov¹, Dobrica Damjanović², Miloš Marjanović¹, Saša Todorović²,
Ranka Stanković¹, Uroš Đurić³, Velizar Nikolić⁴**

¹) University of Belgrade, Faculty of Mining and Geology, e-mail: biljana.abolmasov@rgf.bg.ac.rs

²) Geological Survey of Serbia

³) University of Belgrade, Faculty of Civil Engineering

⁴) Ministry of Mining and Energy of the Republic of Serbia

Key words: BEWARE Project, landslides, municipalities, Serbia.

INTRODUCTION

Project on "Harmonization of landslide data and training of municipalities for its monitoring (BEyond landslide aWAREness) BEWARE", was implemented by the Geological Survey of Serbia, and the University of Belgrade Faculty of Mining and Geology during 2015-2016. The Project partners were UNDP Office in Serbia, Ministry of Mining and Energy and Agency for Public Investments of the Republic

of Serbia. The overall aim of BEWARE project was to standardize post-event landslide database and closely involve local community of 27 municipalities affected by May 2014 flooding and landslides episode in Serbia (Figure 1a, 1c), and prepare them to cope with catastrophic events in the future. In this paper, we are presenting main BEWARE project activities and results implemented in local communities of Serbia after the May 2014 event.

METHODOLOGY

Main project objectives were as follows: enhancing municipal capacities/Civil Protection offices in 27 municipalities in Serbia with necessary equipment for effective landslide event reporting; building capacities among the regional/local authorities/Civil Protection staff for landslide event reporting; BEWARE (GIS) web portal as a platform for interactive landslide event reporting and unifying landslide data records; improving land use planning documents of each municipality - SWOT analysis of each municipality for justifying landslide hazard, vulnerability and risk analysis; identifying critical sites for landslide rehabilitation and, improvement of governmental agencies practice in building/updating national landslide database from BEWARE itself, but also from general crowd sourcing approach.

Several Work Packages (WPs) were posted to realize the project objectives (Figure 1b). Objective of WP1 was to technically enable local authority and Civil Protection offices, i.e. their staff, in 27 municipalities in Serbia, to perform simple but sufficiently reliable landslide reporting tasks in the future. WP2 activities were related to Kick-off meeting including participants, partners (their municipal officials), donors, UNDP coordinator and related governmental officials. Training of representatives from each municipality for effective landslide reporting was part of WP3 together with preparing and printing brochures and guidelines as training tutorial materials. The action included theoretical and practical (field work) demonstration. BEWARE portal hosted the project platforms, including: participant and partner users data uploads, platform for unifying and harmonizing landslide information from various sources, visualizing functionalities, transparency of the project to any beneficiary, disseminating project results as a parts from WP4. Collecting all available (existing) and acquiring new data for feeding the geodatabase and populating the portal and GIS web portal contents were part of WP5 activities as well as acquiring high-resolution (0.5 m) satellite images for visual and/or semi-automated landslide recognition and interpretation landslides. SWOT analysis of data and human resources for each municipality for recognizing possibilities for in-depth hazard, vulnerability and risk analysis were performed within WP6. Modeling landslide hazard was performed by using AHP methods for assessment (WP7). WP8 activities included identification of critical landslide sites and design of remedial measure.

RESULTS

The study area was covering 14 510 km² of 27 municipalities in Serbia (Figure 1). The total numbers of 2219 landslides were registered during five months of field campaigns according to the harmonized landslide event data sheet (Cruden and VanDine, 2013). As a support to field campaigns Very High Resolution (Pléiades) and High Resolution (SPOT6 and WorldView2) available satellite images were analyzed. The total numbers of 1175 landslides were registered by satellite images analysis. Open data is provided for all municipalities and include the total of 1885 verified occurrences landslide.

A total of 50 responsible persons nominated from local authorities were trained to perform effective, standardized and accurate landslide event report as a part of capacity building. Those RPs were supported by username and password for uploading and downloading data from the BEWARE web portal. Four workshops were organized (e.g. municipalities that belong to the same or adjacent regions were grouped together) and included theoretical and practical (field work) demonstration. Project Brochure and other supplementary material were prepared and printed and distributed during the 2-day workshops. Each of 25 municipalities was supplied with the hardware and software components for tablets and desktop computers, topographic, geologic maps and GPS. BEWARE web portal was launched and hosts all project activities, including: participant and partner users data uploads (unified and harmo-

nized landslide information from various sources), visualizing functionalities, transparency of the project to any beneficiary, disseminating project results, simple statistical analysis, SWOT analysis, rainfall data analysis, satellite data analysis, landslide susceptibility assessment for each municipality, news and information etc. Additionally, mobile software application for tablets and android mobile phones was created for supporting local communities in effective landslide reporting. All data and data analysis and results are open access data. SWOT analysis - SWOT analysis of available data for land-use/urban planning and human resources of each municipality were performed. Additional recommendations and improvements for Master Plan were introduced for all municipalities that were most affected by landslides during May 2014. These measures are recognized as a part of non-structural measures in the disaster relief process. Analytical Hierarchy Process (AHP) used for modeling and assessing landslide susceptibility for the study area. Landslide susceptibility maps prepared in regional scale (1:25 000-scale of Master Plan according to the Law) and provided for each of 27 municipalities as a support for Master Plans documents and as a part of non-structural measures. Landslide vulnerability and relative risk assessment of the population were prepared for Krupanj and Valjevo municipalities by using open access Serbian population density data in regional scale too. All maps are available for local land-use and urban authorities as open access data. Twelve critical sites were chosen for implementation of structural remedial measures, on the basis of affected people and property that have not been already subjected to intervention in post-event responses. BEWARE project portal and all data are available at <http://geoliss.mre.gov.rs/beware/>.

CONCLUSION

The overall aim of BEWARE Project was to standardize post-event landslide database and closely involve local communities affected by May 2014 events in Serbia, and prepare them to cope with catastrophic events in the future. In total, 25 municipalities were equipped for fast landslide reporting, and 50 trained RPs were included in the follow-up project activities. Direct beneficiaries are local authorities and Civil Protection/Emergency management offices, related governmental institutions, insurance and assessment agencies, public enterprises and the general public. All project data and results were presented on the BEWARE web portal as open data reports. However, the simple post-project analysis shows that only few municipality's follow-up project activities after two years of closing planned Project activities. The total number of 50 landslides were recorded from RPs in Valjevo, Krupanj and Kragujevac municipality in the last two years.

ACKNOWLEDGMENTS

Project BEWARE (BEyond landslide aWAREness) is funded by People of Japan and coordinated by UNDP Office in Serbia (grant No 00094641). All activities are supported by the Ministry of Education, Science and Technological Development of the Republic of Serbia Project No TR36009, too. Special thanks to all colleagues involved in Project activities from both partner institutions.

LITERATURA / REFERENCES

Cruden, D., VanDine, D.F., 2013. Classification, Description, Causes and Indirect Effects-Canadian Technical Guidelines and Best Practices related to Landslides: a national initiative for loss reduction, Geological Survey of Canada Open File Report 7359, 201