
АКАДЕМИЈА НАУКА И УМЈЕТНОСТИ РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ
Одјељење природно-математичких и техничких наука
Одбор за геонауке



НАУЧНИ СКУП

**КЛИЗИШТА У РЕПУБЛИЦИ СРПСКОЈ
КАО ПОСЉЕДИЦА ВИШЕДНЕВНИХ ПАДАВИНА
У МАЈУ 2014**



ПРОГРАМ РАДА И КЊИГА АПСТРАКАТА

Бања Лука, петак, 16. октобар 2015. године, са почетком у 9.30 часова
Мала сала АНУРС-а

АКАДЕМИЈА НАУКА И УМЈЕТНОСТИ РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ
Одјељење природно-математичких и техничких наука
Одбор за геонауке



НАУЧНИ СКУП
КЛИЗИШТА У РЕПУБЛИЦИ СРПСКОЈ
КАО ПОСЉЕДИЦА ВИШЕДНЕВНИХ ПАДАВИНА
У МАЈУ 2014

ПРОГРАМ РАДА И КЊИГА АПСТРАКТА

Бања Лука, петак, 16. октобар 2015. године, са почетком у 9.30 часова
Мала сала АНУРС-а

ОРГАНИЗАТОР

АКАДЕМИЈА НАУКА И УМЈЕТНОСТИ РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ

Одјељење природно-математичких и техничких наука

Одбор за геонауке

ОРГАНИЗАЦИОНИ ОДБОР

Проф. др Неђо Ђурић, дописни члан АНУРС-а, председник

Академик Бранко Шкундрић, потпредседник

Академик Васкрсија Јањић

Академик Драгољуб Мирјанић

Сребренка Голић, министар за просторно уређење, грађевинарство и екологију Републике Српске

Проф. др Јасмин Комић, министар за науку и технологију

Републике Српске

Проф. др Ранко Цвијић

Др Алексеј Милошевић

Драган Митровић

Наталија Чало, административни секретар

НАУЧНИ ОДБОР

Академик Александар Грубић

Академик Васкрсија Јањић

Академик Драгољуб Мирјанић

Академик Бранко Шкундрић

Проф. др Неђо Ђурић, дописни члан АНУРС-а

Проф. др Душко Сунарић

Проф. др Владимир Малбашић

Др Бошко Вуковић

ПРОГРАМ РАДА

Радно предсједништво

Академик Васкрсија Јањић
Академик Драгољуб Мирјанић
Академик Бранко Шкундрић
Академик Александар Грубић
Проф. др Неђо Ђурић, дописни члан АНУРС-а

9.00–9.30 РЕГИСТРАЦИЈА УЧЕСНИКА НАУЧНОГ СКУПА

9.30–10.00 ОТВАРАЊЕ НАУЧНОГ СКУПА
Научни скуп ће отворити академик Рајко Кузмановић,
предсједник АНУРС-а.
Поздравна обраћања гостију.

ИЗЛАГАЊА

ТЕМА 1.
КЛИЗИШТА НАСТАЛА КАО РЕЗУЛТАТ СТИХИЈСКИХ И
АНТРОПОГЕНИХ ПРОЦЕСА

10.00–10.30 Неђо Ђурић
Клизиштва као посљедица мајских појлава 2014. – да ли је ипак морало бити ???

10.30–10.50 Душко Сунарић
Климатски утицаји на формирање или активирање клизиштва и других појава нестабилности

- 10.50–11.10 Срђан Рајак, Петар Беговић, Бранко Иванковић
Клизишћиа – мојућносћии смањења шћиећиа
- 11.10–11.30 Неђо Ђурић, Анђа Ђујић
Клизишћии на рећионалној дейионјии „Црни врх – сјевер”, ойшћииина Зворник
- 11.30–11.50 Кафе-пауза
- 11.50–12.10 Бошко Вуковић, Драган Игњатовић
Класификаћииа ћерена ћрема сћиећену сћиабилносћии на јужној и јућозайагној косини ћоља „Б” ПК „Гаћко”
- 12.10–12.30 Звонко Томановић
Ућишћиај клизишћииа и одрона на друмску инфрасћрукћуру у Црној Гори

ТЕМА 2.

САНАЦИЈА КЛИЗИШТА – УСПЈЕШНА И НЕУСПЈЕШНА

- 12.30–12.50 Јелена Петрић, Александар Петрић
Еколоћииа, клизишћииа, воде и рјешења на језеру шћехнолошке воде рудника олова и цинка „Сасе” Сребреница
- 12.50–13.10 Енвер Манћиић, Кенан Манћиић,
Мустафа Хумо, Салко Кулукчија
Усћиећносћии санаћиие клизишћииа „Лијешница” код Маћлаја
- 13.10–13.30 Изет Жигић, Миралем Мулаћ,
Динка Пашић Шкрипић
Инићервенћине санаћиионе мјере код дубоких клизишћииа у ћусћиио насељеним мјесћииима ћодручја

ТЕМА 3.

УПРАВЉАЊЕ СТИХИЈСКИМ И АНТРОПОГЕНИМ ПРОЦЕСИМА

- 13.30–13.50 Цвјетко Сандић, Биљана Аболмасов, Петар Беговић,
Бобан Јоловић, Срђан Рајак, Бранко Иванковић
*Методологија за израду картије склоности терена
на клизање у Републици Српској*
- 13.50–14.10 Пауза
- 14.10–14.30 Цвјетко Сандић, Биљана Аболмасов, Драган Митровић,
Бобан Јоловић, Ковиљка Лека
*Могућности активирања и развоја процеса клизања
на територији општинске Зворник*
- 14.30–14.50 Миралем Мулаћ
*Станје клизишћа и сљедећих хазарда на развој клизног
процеса на подручју града Тузле и тузланског
канџона*
- 14.50–15.10 Петар Локин, Радмила Павловић,
Бранислав Тривић, Урош Ђурић
*BeoSlide – каталог клизишћа подручја
генералног плана Београда*
- 15.10–15.50 ДИСКУСИЈА И ЗАТВАРАЊЕ НАУЧНОГ СКУПА

АПСТРАКТИ

КЛИЗИШТА КАО ПОСЉЕДИЦА ВИШЕДНЕВНИХ МАЈСКИХ ПОПЛАВА 2014. – ДА ЛИ ЈЕ ТАКО МОРАЛО БИТИ ???

Неђо Бурић

Академија наука и умјетности Републике Српске
e-mail: nedjo@tehnicki-institut.com

Апстракт: Појавом великог броја клизишта током значајнијих падавина у мају 2014. године, отворена су нека питања – да ли је тако морало бити, у којој мјери су природне појаве утицале на стварање клизишта, а шта је везано за људски фактор. Настале појаве проузроковале су одређене посљедице, које су везане за уништење инфраструктурних, стамбено-пословних и привредних објеката, обала ријечник токова, као и обрадивих пољопривредних површина. Нешто мање клизишта настало је на теренима који нису предмет интересовања човјека, тако да ни посљедице нису анализиране, јер не угрожавају јавне интересе друштва. Ови процеси посматрају се као стихијски, који се одвијају током времена и зависни су од климатских фактора.

У појединим дијеловима терена није дошло до појаве клизишта, али је ослабљена условна стабилност падина, која се годину дана након значајнијих падавина, манифестовала новим клизиштима.

Посљедице настале током и након интензивних падавина отварају питања да ли је то резултат инжењерских активности на терену или стихијских процеса. Новији период инжењерских активности карактеришу слабу изученост терена, лоша пројектна рјешења, те недовољан квалитет градње, који нарушену стабилност терена не прилагоди новим условима садејства терена и објекта. Ово се посебно огледа код линијских објеката, гдје често постоје објективни разлози недовољне истражености у претходној фази, али се запоставља и у фази изградње објеката, што се манифестује настанком значајних посљедица послје кишних периода.

У склопу једног од пројеката UNDP, извршен је обилазак већег броја клизишта у Босни и Херцеговини. У раду је дат кратак приказ појединих клизишта у Републици Српској, као преглед у којим условима настају нека клизишта.

Кључне ријечи: клизишта, инжењерске активности, падавине, стихијски процеси, антропогени процеси, посљедице.

КЛИМАТСКИ УТИЦАЈИ НА ФОРМИРАЊЕ ИЛИ АКТИВИРАЊЕ КЛИЗИШТА И ДРУГИХ ПОЈАВА НЕСТАБИЛНОСТИ

Душко Сунарић

Сердар Јанка Вукотића 8, 11 000 Београд

e-mail: dsunaric@gmail.com

Апстракт: У многим радовима, како у међународној, тако и домаћој литератури, приказана је условљеност падавина на настанак, развој и динамику клижења и других појава нестабилности. То је нарочито истакнуто у бројним саопштењима на одржаним скуповима посвећеним енормним падавинама, које су на подручју Србије, Републике Српске (БиХ) и Хрватске изазване циклоном Тамара 2014. године. Међутим, у незаслужено малом броју саопштења разматрани су климатски утицаји (падавине и температурни режим) на активирање бројних клизишта на територији Србије у пролеће 2006. године. Због тога ће у овом саопштењу бити приказани климатски утицајни фактори (падавине и температура) на основна својства и активирање клизишта у различитим геолошким срединама.

Основна разлика у климатским приликама из 2006. и 2014. године, које су условиле активирање бројних клизишта и других појава нестабилности, односи се на количину, интензитет и врсту падавина, али и изузетно различит температурни режим.

При активирању клизишта у пролеће 2006. године, висине падавина су биле изнад просека (снежне падавине), мада су средње месечне температуре биле око просека за период 1961–1990. године, апсолутне минималне температуре ваздуха биле су знатно изнад просека, а апсолутне максималне температуре биле су испод просека. Такав падавински и температурни режим условио је лагано топљење снежног покривача, што је имало за последицу дуготрајну повећању инфилтрацију падавина, односно до потпуног водозасићења порозног система у приповршинским геолошким срединама. На тај начин је, практично на целој територији Србије, дошло до значајног повећања броја клизишта, у односу на просечне пролећне активности клизишта. У источној Србији су активирана бројна клизишта, како у теренима изграђеним од палеозојских, тако и магматских стенских маса (Мајданпек, Голубац и др.). У средишњој Србији у теренима изграђеним од терцијарних и кредних депозита (Богдање, Јасиковица, Љиг и др.), а у западној Србији бројна клизишта око Новог Пазара и др.

Активирању клизишта 2014. године превасходно су допринеле интензивне кишне падавине у периоду од 12. до 19. маја 2014.године. Према подацима РХМЗ Србије, у већини места су износиле преко 200 l/m^2 , локално и преко 300 l/m^2 . Те падавине су изазвале поплаве, бујице, али и активирале бројна клизишта и тецишта, нарочито у западној Србији (слив Дрине, Западне Мораве, Колубаре). У саопштењу ће бити анализирани и климатске прилике у овом периоду и подвучена разлика у карактеристикама и условима настанка клизишта и друге појаве нестабилности из два последња периода.

Кључне речи: клизишта, тецишта, падавине, клима.

КЛИЗИШТА – МОГУЋНОСТИ СМАЊЕЊА ШТЕТА

Срђан Рајак, Пејтар Бејовић, Бранко Иванковић
Ибис-инжењеринг д. о. о. Бања Лука
e-mail: info@ibis.ba

Апстракт: Поплаве у периоду април–јуни 2014. године изазвале су појаву клизишта, која су проузроковала значајне директне и индиректне материјалне штете.

У циљу заштите људи и имовине неопходно је организовати и предузети мјере превентивне заштите како би се ефекти и посљедице клизишта максимално ублажили.

У раду ће се приказати узроци настанка клизишта са примјерима у урбаном подручју Бање Луке, те активности за спрјечавање будућих штета, међу којима су наставак истраживања локалитета потенцијалних клизишта, повјеравање стручних послова истраживања и грађевинских радова у процесу санације искључиво стручњацима одговарајућег образовања и искуства, те ширење општих знања и свијести о геохазардима и ризицима који су у директној вези са процесима развоја клизишта.

Кључне ријечи: клизишта, урбано подручје, геохазарди, санације.

КЛИЗИШТЕ НА РЕГИОНАЛНОЈ ДЕПОНИЈИ „ЦРНИ ВРХ – СЈЕВЕР”, ОПШТИНА ЗВОРНИК

Неђо Бурић, Анђа Ђујић
Технички институт Бијељина
e-mail: nedjo@tehnicki-institut.com

Апстракт: Депонија чврстог отпада на регији Зворника представља једну од раније планираних регионалних депонија у Босни и Херцеговини. Основни захтјеви при избору локације били су економски, еколошки и геолошки, уз примјену европских прописа током њене изградње и експлоатације. Као најповољнија локација на регији Зворник изабрана је локација „Црни врх – сјевер”, која се налази испод превоја Црни врх, у долини лијеве притоке ријеке Црног потока. Поред повољних морфолошких и геолошких карактеристика, иста се налази у близини магистарлног пута Зворник–Тузла, који повезује остале општине у кругу од око 40 км, а које ће користити депонију.

Истраживање локације и израда пројектне документације трајали су више година. Сложеност терена и његове грађе, недовољно искуство пројектаната и спора финансијска подршка пројекту, успорили су почетак реализације значајног пројекта. Током реализације пројекта, често се одступало од предложених рјешења, а тражила су се нова, која одговарају условима на терену. При томе је посматран само простор на којем са изводе радови, али не и шира околина, с обзиром на то да се депонија налази између стрмих падина.

Током профилисања и уређења дна депоније, које се временски поклопило са мајским падавинама 2014. године, активирано је клизиште на западној страни депоније. Клизиште је захватило падину изван тијела депоније, оштетило ободни приступни пут, у дужини од око 120 м, и проширило се низ падину до дна депоније, непосредно до централног колектора за дренажу подземне воде. Размјере клизишта су такве да су заустављени радови на уређењу, не само оштећеног дијела депоније, већ на цијелом пројекту, све док се не изврши санација клизишта.

Урађена су детаљна геотехничка истраживања на простору захваћеном клизањем и непосредној околини, односно зони могућег проширења клизишта. Добивени резултати показују да су узроци клизања везани за природну конструкцију терена, који је и прије извођења радова био у ла-

билном стању равнотеже. Грађевинским радовима неадекватно су затрпани природни токови – дренаже површинских вода, што је у периоду повећаних количина падавина, створило успор у залеђу те је активирано клизиште. Највеће нестабилности терена које се манифестују на површини падине и на објекту депоније управо су дуж некадашњих природних токова. Клизиште има тенденцију даљњег напредовања уз падину. Заустављање развоја клизишта захтијева примјену санационих мјера у виду дренажних канала на читавом простору захваћеном клизањем.

Кључне ријечи: депонија, падина, клизиште, санација.

КЛАСИФИКАЦИЈА ТЕРЕНА ПРЕМА СТЕПЕНУ СТАБИЛНОСТИ НА ЈУЖНОЈ И ЈУГОЗАПАДНОЈ КОСИНИ ПОЉА „Б”, П. К. „ГАЦКО”

Бошко Вуковић, Драган Ипћайовић
Рудник и Термоелектрана Гацко
e-mail: bosko.vukovic@ritegacko-rs.ba

Апстракт: На локалитету југозападне и јужне границе неогеног угљеног басена, у оквиру кога се налази ПК „Грачаница” Гацко, утврђена је тектонска поремећеност терена пукотинског типа. За ово подручје 2010. година била је са најобилнијим падавинама, од преко 3000 л/м².

У сушном периоду (јун–септембар 2011. године) регистрована је појава система радијалних пукотина на контакту неогених и кредних седимената, са правцем пружања преко ријеке Мушнице, кроз насипе на сјеверну страну, паралелно завршним контурама копа. Дуж цијеле трасе пукотине, са зијевом димензија од мм до цм, уочена је тектонска поремећеност терена, која се манифестује ободним (контактним) слегањем неогене серије.

Почетком децембра 2011. године, на јужној косини поља „Б“ површинског копа „Грачаница”, повећањем падавина на простору између технолошких профила од РР-22 до РР-23, дошло је до веће деформације поменутог локалитета, која се манифестовала одламањем и гравитационим кретањем великих блокова у оквиру откривке главног угљеног слоја. Процијеновано је да је запремина покренутих блокова, односно запремина нестабилног подручја око 150.000 м³.

Деформације на површини терена, дужине више стотина метара, проистекле су из инжењерско-геолошког стања простора, због поремећаја природног стања изазваног континуираним површинским ископима и додатног утицаја наглог повишења нивоа подземне воде у кречњачком залеђу. Откопавањем неогених седимената створен је дефицит масе, уклоњен је неогени ослонац кречњачким седиментима, при чему је променом напонског стања смањен фактор сигурности.

У току 2012. године, наставља се даље клизање неогена по кречњачкој подлози, што се манифестује појавом пукотина непосредно у околини корита ријеке Мушнице. Пукотинска активност са зијевом пукотина до 1 м, са лијеве и десне стране насипа, интензивира се у периоду јануар–март 2013. године када долази до продора ријека Грачанице и Мушнице у површински коп.

Клизање материјала и продор воде из ријеке Мушнице у површински коп десили су се 9. марта 2013. године у 8 часова и 15 минута. Само обрушавање трајало је око 10 секунди, праћено облаком прашине и магле. Приликом клизања дошло је до лома корита ријеке Мушнице и продора воде у коп. Због лома корита ријеке Мушнице, дошло је и до уливања Гојковића потока, јер је вода из Гојковића потока усмјерена источно кроз корито Мушнице. На Срђевићком кланцу протицала је само мала количина воде из Гојковића потока. Како се ријека Грачаница улива у Мушницу прије мјеста гдје је дошло до лома корита, практично је дошло и до уливања Грачанице у површински коп. Правац клизања материјала је био југ–сјевер, што се могло видети по материјалу у пољу „Б” пре запуњавања водом.

У циљу анализе геотехничких и хидрогеолошких карактеристика поремећеног локалитета, као и узрока који су довели до клизања терена и продора воде у коп, у мјесецу октобру 2013. године изведена су геолошка истраживања. На јужној и југозападној косини поља „Б” изведено је истражно бушење и урађено рекогносцирање терена, а све у циљу прикупљања што већег броја података за анализу инжењерско-геолошке грађе терена.

Извођењем геолошких истражних радова, у зони клизишта и непосредној зони продора воде у површински коп „Грачаница”, извршена је класификација терена према степену стабилности. Класификација терена према степену стабилности као и анализа постигнутих резултата изведених истражних радова представља проблематику овог рада.

Кључне ријечи: угљени басен, површински коп, клизиште, пукотине, вода.

УТИЦАЈ КЛИЗИШТА И ОДРОНА НА ДРУМСКУ ИНФРАСТРУКТУРУ У ЦРНОЈ ГОРИ

Звонко Томановић
Грађевински факултет Подгорица
e-mail: zvonko@ac.me

Апстракт: Друмску инфраструктуру карактерише велика дужина путева као грађевинских објеката. Ова чињеница указује да се пут, као грађевински објекат, гради дуж различитих геолошких формација. Геолошка истраживања не могу увијек обухватити све микролокације на детаљан начин, са друге стране у току дугог експлоатационог вијека долази до различитих утицаја на природну геолошку средину, који доводе до покретања нових или активирања старих умирених клизишта. Најчешћа директна посљедица обилних падавина је покретање клизишта у меком тлу, али некада и у чврстим стијенама.

Комплексна геолошка структура и геоморфолошке особине терена, као и специфичне хидрогеолошке карактеристике појединих подручја Црне Горе, нарочито Црногорског приморја, карактеришу одређени типови клизишта. Геолошки услови за формирање клизишта су релативно добро описани, али не постоји катастар клизишта у Црној Гори. Једини систематизовани извор о појави клизишта преставља карта клизишта 1:200.000 (2002), коју је израдио ЈУ Геолошки завод Црне Горе. Нажалост, детаљно истраживање, мониторинг и динамика развоја клизишта се организује само када се догоде појединачна клизишта која имају велики утицај на стабилност објеката у урбаним подручјима и инфраструктурним објектима, првенствено путевима и жељезници. До сада у Црној Гори није било погинулих при појави клизишта у меком тлу, али су начињене велике штете у урбаним подручјима и на путевима и жељезници.

Главни путни правци у Црној Гори протежу се дуж ријечних долина и кањона. Одрони у чврстим стијенском масама који се јављају представљају реалну опасност и ризик за кориснике пута. У задњих десет година страдало је десетак људи због одрона у близини саобраћајница. Стијенски одрони су били узрок застављања саобраћаја на појединим путним правцима, и до 15 дана, и разлог великих индиректних штета због застоја у саобраћају, штета на конструкцији пута и возилима. Стијенски одрони нису обухваћени озбиљнијим студијама и нема базе података о њима. У задњих не-

колико година проблем одрона је присутан и у урбаним подручјима (на Приморју) због непланске градње испод стрмих литица.

Почетком марта 2015. године обилне падавине активирале су клизиште „Марковићи”, које је пресјекло магистрални пут Будва–Цетиње, у дужини од 150 м. У овом раду се (као примјер) приказују мјере, поступци и процедуре за дјеловање у циљу оспособљавања пута за привремену саобраћај и трајно рјешење санације.

Кључне ријечи: путеви, клизишта, одрони, санација.

ЕКОЛОГИЈА, КЛИЗИШТА, ВОДЕ И РЈЕШЕЊА НА ЈЕЗЕРУ
ТЕХНОЛОШКЕ ВОДЕ РУДНИКА ОЛОВА И ЦИНКА
„САСЕ” СРЕБРЕНИЦА

Јелена Петрић, Александар Петрић
ГРОСС д. о. о. ПЈ Сребреница
e-mail: alexandar.petric@gmail.com

Апстракт: Рудник олова и цинка „САСЕ” у Сребреници налази се у сјевероисточном дијелу Републике Српске, око 6/7 км удаљеног од ријеке Дрине. Његова експлоатација врши се подземним путем на дубини која нема утицаја на површину терена. Ипак, експлоатацију прате одређени објекти на површини терена – грађевинског, хидротехничког или рударског карактера. Најзначајнији објекат је Језеро технолошке воде, формирано од повратне воде из технолошког процеса, које се налази у сливу Димничке ријеке. На том путу вода се транспортује кроз бетонски цјевовод, који је због нестабилности терена подложен оштећењима. При томе долази до мијешања вода сливног подручја и јаловинских вода, које нарушава површинску стабилност терена, али и стварања услова за одлазак загађених вода у природни реципијент.

Простор на коме се налазе објекти је морфолошки веома развијен и подложен развоју егзогених процеса, било стихијских или антропогених. На овом простору присутне су честе инжењерске активности, при чему долази до нарушавања природне равнотеже стања у терену, које се манифестује најчешће клизиштима или другим савременим инжењерско-геолошким процесима. У циљу спречавања настанка тих процеса, као и очувања животне средине, врше се претходне мјере санације угроженог терена, које су успјешно завршене, тако да су одољеле и мајским поплавама 2014. године. Сада се значајан дио тих терена рекултивише наносима квалитетне земље и озелењавањем засадица траве и дрвећа типичних за овај простор.

Кључне ријечи: рудник, екологија, клизишта, одлагалиште, геотекстил, рекултивација.

USPJEŠNOST SANACIJE KLIZIŠTA „LIJEŠNICA” KOD MAGLAJA

Enver Mandžić¹, Kenan Mandžić², Mustafa Humo³, Salko Kulukčija³

¹ Akademija nauka i umjetnosti BiH, Sarajevo

² Rudarsko-geološko-građevinski fakultet, Univerzitet u Tuzli

³ Interprojekt Mostar

e-mail: kmandzic@hotmail.com

Apstrakt: Klizište „Liješnica” kod Maglaja spada u grupu velikih klizišta po površini terena zahvaćenog gravitacionim premiještanjem masa. To je sporo klizište gdje je proces klizanja odgovarao uslovima puzanja klizne mase. Klizište je u nožičnom dijelu direktno ugrožavalo četiri individualna stambena objekta, lokalnu cestu i šest objekata sa druge strane ceste.

Godine 2007. provedena su istraživanja u području zahvaćenom klizanjem, a 2009. godine izvedeni su radovi po projektu na sanaciji. Za sanaciju je odabrana metoda kopanih drenova.

Uspješnost sanacije najbolje se ogleda u potpunoj neaktivnosti klizne mase u godini ekstremnih padavina 2014. Primijenjeni drenažni sistem pokazao se kao efikasan način sanacije u ovom slučaju. U radu će se pokazati načini istraživanja i primijenjene mjere sanacije.

Ključne riječi: klizište, objekti, kopani drenovi, sanacija.

INTERVENTNE SANACIONE MJERE KOD DUBOKIH KLIZIŠTA U GUSTO NASELJENIM MJESTIMA PDRUČJA

Izet Žigić¹, Miralem Mulać², Dinka Pašić-Škripić¹

¹Rudarsko-geološko-građevinski fakultet Tuzla

²Civilna zaštita Grada Tuzle

e-mail: izet.zigic@untz.ba

Apstrakt: Grad Zenica se nalazi u središnjem dijelu Bosne. Sredinom maja 2014. godine u tom području zabilježene su rekordne oborine (oko 270 l/m² u tri dana). Zbog obilnih kiša, ali i zbog geomorfološke i geološke građe terena, u širem području Zenice došlo je do pojave velikog broja klizišta. U geomorfološkom pogledu to su planinska područja, sa veoma strmim padinama i sa ravnica u riječnim dolinama. Nagibi padina na kojima su podignuta sela su između 30 i 50 stepeni.

Klizišta i sela zahvaćena klizištima nalaze se sjeveroistočno od urbanog dijela Zenice, uglavnom su locirana u gornjim dijelovima padina. Sela su gusto naseljena područja sa kućama koje se nalaze blizu jedna drugoj. U geološkom pogledu, područje je uglavnom izgrađeno od trijaskih stijena s izrazitom mikro i makro tektonikom. Područje pripada čelu vereško-nemilske navlake.

U radu su analizirana klizišta u širem području Nemile, odnosno Topčić polja. Pojava klizišta na ovom području povezana je sa visokim nivoom podzemnih voda, koje se pojavljuju u više horizonata. Podzemne vode su sa arteškim i subarteškim pritiskom. Područje karakterizira pojava velikog broja izvora u svim dijelovima padina. Prema standardnim klasifikacijama, većina klizišta pripada dubokim, sa više kliznih zona, pri čemu dijelovi klizišta imaju različite intezitete klizanja.

U cilju spašavanja čitavih sela bilo je potrebno poduzeti hitne sanacione mjere. Ograničenja koja su postojala prilikom izvođenja hitnih sanacionih mjera su sljedeća: nedostatak vremena za sveobuhvatna istraživanja, gusto naseljena sela i nemogućnost pristupa teških strojeva u sve dijelove područja zahvaćenih klizanjem. Od hitnih sanacionih mjera izvođene su drenaže kojima su drenirane površinske i podzemne vode prvog plićeg vodonosnog horizonta, rasterećenje masa, peglanje terena, kao i pobijanje metalnih profila do dubina i do 20 metara. U radu su prikazani uslovi koji vladaju na nekoliko karakterističnih mjesta i poduzete su hitne sanacione mjere.

Ključne riječi: klizišta, preventivne sanacione mjere, drenaža, zaštita od podzemnih voda.

МЕТОДОЛОГИЈА ЗА ИЗРАДУ КАРТЕ СКЛОНОСТИ ТЕРЕНА НА КЛИЗАЊЕ У РЕПУБЛИЦИ СРПСКОЈ

*Цвјетико Сандић¹, Биљана Аболмасов², Пејтар Бејовић³, Бобан Јоловић¹,
Срђан Рајак³, Бранко Иванковић³*

¹ Републички завод за геолошка истраживања РС, Зворник

² Рударско-геолошки факултет, Београд

³ Ибис инжењеринг, Бања Лука

e-mail: geozavodrs@teol.net

Апстракт: Након обилних падавина и катастрофалних поплава и клизишта која су се активирала, дошло је вријеме да се на адекватан начин почне управљати ризиком од клизишта. То је фазан и врло динамичан процес и могуће га је прилагодити различитим захтјевима, како у методолошком тако и у било ком другом смислу. У посљедних 20-ак година у свијету је учињен значајан напредак како по питању усаглашавања међународне терминологије из ове области, тако и по питању методолошког приступа процјене хазарда и ризика од клизања терена.

Након формирања ГИС базе катастра клизишта и нестабилних падина у Републици Српској и свакодневног ажурирања исте, логичан корак јесте израда прегледне, прогнозне карте клизишта.

Карта склоности терена на клизање (landslide susceptibility map) требало би да садржи податке о заступљености појединих типова клизишта на површини терена, њиховој магнитуди (запремини или површини), затим активности, брзини кретања и даљини до које покренути материјал може да доспије.

У овом раду биће приказана методологија за израду карте склоности терена на клизање (тзв. АХП метода – Analytic Hierarchy Process), која се ослања на искуствено рјешавање проблема – експертско расуђивање и данас се веома често користи у области клизишта и у инжењерској геологији.

Израда карте склоности терена ка клизању помоћу савремених ГИС алата јесте веома користан начин превентивног дјеловања и предуслов за рационалну и смислену борбу против појаве клизишта и њиховог негативног дјеловања.

Кључне ријечи: клизишта, склоност, хазард, АХП, Република Српска.

МОГУЋНОСТИ АКТИВИРАЊА И РАЗВОЈА ПРОЦЕСА КЛИЗАЊА НА ТЕРИТОРИЈИ ОПШТИНЕ ЗВОРНИК

*Џвјейко Сандић¹, Биљана Аболмасов², Драјан Мићровић¹,
Бобан Јоловић¹, Ковиљка Лека¹*

¹ Републички завод за геолошка истраживања РС, Зворник

² Рударско-геолошки факултет, Београд

e-mail: geozavodrs@teol.net

Апстракт: Општина Зворник спада у ред општина са највише активираних клизишта у Републици Српској. Подручје је иначе познато по појавама клизишта, али је неопходно размотрити и утицај најзначајнијих фактора на развој процеса као што су инжењерско-геолошка грађа терена, нагиб површине терена, количина падавина, начин коришћења земљишта и др.

У прољеће 2006. године, на подручју општине Зворник, активирана су 52 клизишта која су својим дјеловањем причинила велику материјалну штету, да би у 2010. години број активираних клизишта износио више од 100. Након падавина у 2014. години евидентирано је укупно 532 појединачне појаве клизишта. Допринос у томе имају сложена геолошка грађа овог простора и подложност процесима нестабилности, нивои подземних вода, природни нагиби падина, нагло топљење снијега и енормно велика количина кишних падавина које расквашавају терен и нарушавају његове физичко-механичке карактеристике. Не треба занемарити ни техногене узроке, односно негативно дејство човјека, који је градњом објеката на условно стабилним теренима, неадекватним засијецањем падина, насипањем, изградњом лоших пропуста за одвод воде и огољавањем шумског покривача послједио развој процеса.

Општина Зворник спада у ред општина са најсложенијом геолошком грађом, и клизиштима (појавама нестабилности) активираним у различитим геолошким формацијама (од карбона до неогена).

У раду су на сажет начин приказане могућности и предности коришћења катастра клизишта и продуковања брзих и једноставних информација из њега. Ту се прије свега мисли на креирање појединачних или групних извјештаја, као и израду карата склоности терена ка клизању у ГИС окружењу, а касније и карата хазарда и ризика од клизишта.

Кључне ријечи: клизишта, катастар клизишта, склоност, хазард, ГИС, штете, општина Зворник.

U narednom periodu treba pristupiti sistematskom istraživanju i praćenju klizišta na kompletnom području Tuzlanskog kantona, odnosno na cijeloj teritoriji Bosne i Hercegovine, jer tek tada se može pristupiti provođenju adekvatnih preventivnih mjera po prioritetima u cilju smanjenja površine terena ugroženosti postojećim klizištima i sprečavanja širenja kliznog procesa na izdvojenoj površini gdje je izražen geohazardni potencijal. Katastar klizišta predstavlja osnovu za kvalitetno upravljanje hazardom i rizikom na pojavu klizišta i sprečavanje njihovog stihijskog djelovanja.

Ključne riječi: klizišta, geohazardni potencijal, evidencija klizišta, karta stabilnosti, katastar klizišta, stepen hazarda.

STANJE KLIZIŠTA I STEPEN HAZARDA ZA RAZVOJ KLIZNOG PROCESA NA PODRUČJU GRADA TUZLE I TUZLANSKOG KANTONA

Miralem Mulać
Civilne zaštite grada Tuzle
e-mail: mulacmiralem@yahoo.com

Apstrakt: Tuzlanski kanton u čijem sastavu se nalazi 13 općina predstavlja najugroženiji dio terena Bosne i Herecegovine sa aspekta razvijenosti kliznog procesa. U 2014. godini nakon obilnih majskih padavina na području Tuzlanskog kantona aktivirano i reaktivirano je oko 6.500 klizišta, dok je samo u gradu Tuzla u 2014. godini bilo 2.174 klizišta. Ukupne štete nastale kao posljedica klizanja tla u 2014. godini iznose 888,8 miliona dok su u samom gradu Tuzla štete bile oko 441 milion KM.

Klizišta po općinama na području kantona prate se na tri različita nivoa detaljnosti i to kroz Evidenciju klizišta - najniži nivo detaljnosti (poznat samo broj klizišta i lokacija), zatim podaci vezani za Kartirana klizišta - drugi nivo (poznata i površina terena zahvaćenog procesom klizanja) i treći nivo praćenja je vođenje Katastra klizišta (sistematsko izučavanje i praćenje klizišta - sveobuhvatna baza klizišta). Uglavnom na području Tuzlanskog kantona praćenje klizišta se odvija na prvom, i u dvije općine Kantona na drugom nivou, dok je samo na području grada Tuzle završena prva faza uspostavljanja katastra klizišta, te u narednom periodu treba provesti drugu fazu – vođenje katastra klizišta.

Katastar klizišta se obrađuje kroz popunjavanje svih prethodno definisanih 6 različitih vrsta listova koji tretiraju jedno klizište kao pojavu. Na opravdanost uspostavljanja Katastra klizišta i u drugim općinama Tuzlanskog kantona pokazuju nam podaci trenutnog stepena zastupljenosti i ugroženosti terena procesom klizanja. Prema trenutnim raspoloživim podacima kartiranih klizišta na području Tuzlanskog kantona procesom klizanja zahvaćeno je 14.844 ha terena, što čini 5,58% od ukupne površine kantona. Za procjenu stepena hazarda (vjerovatnost pojave) razvoja kliznog procesa analizirano je 17 različitih uticajnih faktora koji su specifični za područje Tuzlanskog kantona. Od 13 općina Tuzlanskog kantona utvrđeno je da je na teritoriji 7 općina zastupljen visok stepen hazarda na razvoj kliznog procesa. Prema karti stabilnosti terena Tuzlanskog kantona, na 31,6% površine zastupljen je uslovno-stabilni teren, odnosno oko 1/3 površine terena Tuzlanskog kantona ima geohazardni potencijal za razvoj klizišta.

BEOSLIDE – КАТАСТАР КЛИЗИШТА ПОДРУЧЈА ГЕНЕРАЛНОГ ПЛАНА БЕОГРАДА

Пејтар Локин¹, Рагмила Павловић¹, Бранислав Тривић¹, Урош Ђурић²

¹Рударско-геолошки факултет, Београд

²Грађевински факултет, Београд,

e-mail: uros.djuric@rgf.rs

Апстракт: За подручје Генералног плана Београда, површине око 360 км², урађен је катастар клизишта у периоду 2008–2010. године, са електронском базом података и информационим системом. Регистровано је 1.155 појединачних клизишта и за свако од њих у базу су унесени подаци о локацији појаве, геолошким условима, извршеним истражним радовима и њиховим резултатима, радовима на превенцији и санацији, ако су обављене. Извршена је и категоризација сваког клизишта према степену хазарда и ризика од његовог активирања.

Информациони систем и база података требало би да омогуће да се процеси клизања континуирано прате, те да се правовремено реагује, обезбеђивањем неопходних информација планерима, инвеститорима и градитељима. На тај начин створени су услови за рационално управљање ризиком од клизишта. Огранима локалне управе катастар ће пружити могућност да објективно утврђују приоритете у решавању проблема клизања терена, како у смислу превенције, тако и у смислу санације активираних клизишта и заштите угрожених објеката. На крају рада дат је кратак осврт на ефекат поплаве из маја 2014. на клизишта са подручја Града Београда.

Кључне речи: стабилност терена, клизиште, катастар, база података, информациони систем, хазард, ризик од клизишта.

ОПШТЕ ИНФОРМАЦИЈЕ

Адреса организатора
Академија наука и умјетности Републике Српске
Ул. Бана Лазаревића бр.1
78000 Бара Лука
Република Српска
Тел.+38751333700
Електронска пошта opr@anurs.org
[Web: www.anurs.org](http://www.anurs.org)

Технички секретар скупа
Наталија Чало
Тел. +387 51 333 714; Моб. +387 65 824 936

ОДРЖАВАЊЕ СКУПА СУ ПОМОГЛИ

ЗП Хидроелектране на Требишњици, Требиње

„GROSS“, Градишка, ПЈ Сребреница

ЈУ Институт за испитивање материјала и конструкција
Републике Српске, Бања Лука

ЕФТ – Рудник и термоелектрана Станари, Станари

„Ибис-инжењеринг“, Бања Лука

„Рудпром“, Приједор

