

Development of master curricula for natural disasters risk management in Western Balkan countries

NatRisk projekat

Razvoj master kurikuluma za upravljanje rizicima od prirodnih katastrofa
u zemljama Zapadnog Balkana

Dr Mile Šikman



Project number: 573806-EPP-1-2016-1-RS-EPPKA2-CBHE-JP

"This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein"

Development of master curricula for natural disasters risk management in Western Balkan countries

Teme za obradu:

1. Prezentacija projekta i studijskog programa
2. Uvodno predavanje – prirodne katastrofe u Republici Srpskoj

Project number: 573806-EPP-1-2016-1-RS-EPPKA2-CBHE-JP

"This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein"

Hronologija aktivnosti

- **Januar 2016. godine ponudeno učešće u projektu**
 - **Putem Kriminalističke policijske akademije**
- **Mart 2016. godine VŠUP podnijela projektni prijedlog**
 - **Popunjen obrazac i**
 - **Garantno pismo**
- **Avgust 2016. godine odobren projekat i učešće VŠUP**
 - **Potvrđena aplikacija od strane Evropske komisije**
- **Februar 2017. godine izvršen je transfer projekta sa VŠUP na Univerzitet u Banjoj Luci**
 - **Usled transformacije VŠUP u Fakultet bezbjednosnih nauka**

Osnovne informacije

Kontakt broj	573806-EPP-1-2016-1-RS-EPPKA2-CBHE-JP
Akronim projekta	NatRisk
Naziv projekta	<i>Razvoj master kurikuluma za upravljanje rizicima od prirodnih katastrofa u zemljama Zapadnog Balkana</i>
Trajanje projekta	15. Oktobar 2016. - 14. Oktobar 2019. godine
Program	ERASMUS+ – Call for Proposals EAC/A04/2015
Budžet projekta	1,245,746.00 €
Koordinator	Univerzitet u Nišu, Srbija Univerzitetski trg 2, 18000 Niš, Srbija
Veb sajt	www.natrisk.ni.ac.rs
E-mail projekta	natriskuni@gmail.com

Konzorcijum

EU partneri



University of Natural Resources and
Life Sciences, Vienna (Austrija)



Middlesex University Higher
Education Corporation (Velika
Britanija)



University of Messina (Italija)



Óbuda University (Mađarska)



Technical University of Crete,
Chania (Grčka)

Partneri sa Zapadnog Balkana



Univerzitet u Nišu



Kriminalisti ko-policajska
akademija



Univerzitet u Prištini sa sedištem
u Kosovskoj Mitrovici



Univerzitet u Sarajevu



Univerzitet u Banjoj Luci



Visoka tehnička škola strukovnih
studija iz Uroševca sa sedištem u
Leposavi



Univerzitet odbrane



Republiki hidrometeorološki
zavod Srbije

Motivacija:

Upravljanje prirodnim katastrofama postalo je najveći i globalni izazov i nezaobilazni zahtev za održivi razvoj.

Zemlje Zapadnog Balkana treba prije svega da razvijaju novo ili unapređuju postojeće obrazovanje u ovoj oblasti.



Opšti cilj projekta:

Obrazovanje eksperata za prevenciju i upravljanje prirodnim katastrofama u regionu Zapadnog Balkana na osnovu nacionalnih i politika Evropske Unije.

Specifi ni ciljevi

- **Identifikacija prirodnih katastrofa** kojima treba upravljati u regionu Zapadnog Balkana **i svih aspekata prevencije i posljedica** kako bi se definisale konkretne kompetencije budu ih stru njaka
 - cilj realizovan, maj 2017. godine
- **Razvoj i implementacija novih naprednih master kurikuluma u oblasti upravljanja rizicima od prirodnih katastrofa** u skladu sa bolonjskim zahtjevima i nacionalnim standardima za akreditaciju
 - u realizaciji, izra en Elaborat master studija (decembar 2017.), usvojen od strane Senata Unvierziteta u Banjoj Luci (decembar 2017.), u postpuku licenciranja pred nadležnim tijelima (u toku)
 - Implementacija od školske 2018/2019. godine
- **Razvoj treninga** za javni sektor i gra anstvo za reagovanje u slu aju razli itih prirodnih katastrofa
 - Razvijeni priru nici za trening (maj 2018. godine)

Održivost projekta

- **Sedam novih master kurikuluma** u zemljama Zapadnog Balkana bi e razvijeno, akreditovano i implementirano.
- **Tri nova treninga za javni sektor i građanstvo** zajedno sa materijalom bi e razvijeno i sprovedeno.
- **Dodatna edukacija nastavnog osoblja** novim znanjem i inovativnim nastavnim metodama.
- **Uveden napredni proces nastave i učenja.**
- **Uvođenje novih laboratorijskih uređaja, softvera i literature** neophodne za kontinuirani razvoj novih master kurikuluma.

Radni plan

Cilj WP1: Analiza prirodnih katastrofa na području Zapadnog Balkana

Partner: **University of Natural Resources and Life Sciences, Be**

Cilj WP2: Razvoj nastavnog plana i programa master studija

Partner: **University of Messina**

Cilj WP3: Razvoj treninga za građane i javni sektor

Partner: **University of Defence in Belgrade**

Cilj WP4: Implementacija master studija i treninga

Partner: **University of Sarajevo**

Studijski program II ciklusa studija

Studijski program pod nazivom "Upravljanje rizikom od prirodnih katastrofa" razvijen je u okviru projekta pod nazivom "Razvoj master programa za sprečavanje prirodnih katastrofa – krizni menadžment Zapadnog Balkana"

Organizuju se na studijskom programu – *Bezbjednost i kriminalistika*. Naziv master akademskih studija opredjelila je uža nauka na obalst za koju je matičan Fakultet.

Studijski program II ciklusa studija

- **Osnovni cilj** studijskog programa master akademskih studija je obrazovanje odgovarajućih stručnjaka iz civilne zaštite, koja pripada užoj naučnoj oblasti iz naučnog polja Bezbjednosti i kriminalistike, na nivou mastera, a koji će biti osposobljeni za obavljanje složenih i rukovodećih poslova, kao i osposobljavanje za daljnju naučno – istraživački rad.

Studijski program II ciklusa studija

Model studijskog programa

4+1 (60 ECTS bodova)

Struktura studijskog programa

dva semestra 40 (I semestar) odnosno 20 (II semestar) ECTS bodova po semestru

Studijski program II ciklusa studija (jednogodišnjih akademskih master studija) pripada nau noj oblasti Društvene nauke, nau nom polju Bezbjednost i kriminalistika, užoj nau noj oblasti Bezbjednost i zaštita.

Studijski program II ciklusa studija

I GODINA		Status	P	V	Ukupanfond asova	ESPB
R. br.	Naziv predmeta					
Prvi semestar						
1.	Metodologija nau nog istraživanja	O	3	1	60	8
2.	Upravljanje rizikom od prirodnih katastrofa	O	3	1	60	8
3.	Policija i prirodne katastrofe	O	3	1	60	8
4.	Sis tem zaštite i spasavanja u prirodnim katastrofa	O	3	1	60	8
5.	Izborni predmet 1 (bira se 1 od 6)	I	2	1	45	4
6.	Izborni predmet 2 (bira se 1 od 6)	I	2	1	45	4
SVEGA			16	6	330	40
Drugi semestar						
7.	MR Izrada master rada	O				20
SVEGA						20
Izborni predmeti						
1.	Zaštita kriti ne infrastrukture u prirodnim katastrofama					
2.	Prevenција i suzbijanje kriminala u uslovima prirodnih katastrofa					
3.	Pra vo vanrednih situacija izazvanih pri rodnim ka tastrofama					
4.	Informaci ono komunikacione tehnologije u upravljanju rizicima					
5.	Krizni menadzment i komuniciranje u prirodnim katastrofama					
6.	Ekološka bezbjednost i prirodne katastrofa					
UKUPNO					330	60

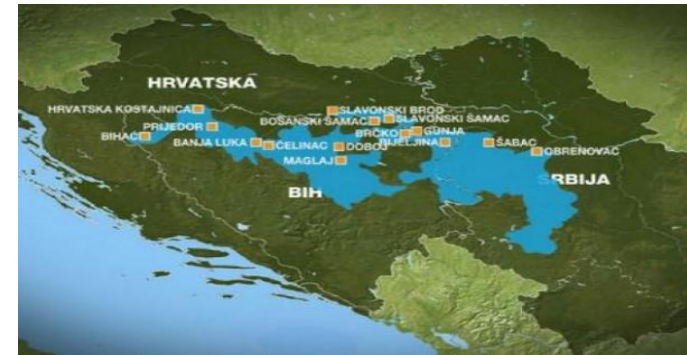
Identifikacija prirodnih (elementarnih) nepogoda u Republici Srpskoj - Response to WP1

- **Poplave**

- U ranijem periodu, npr. 2010. godine
- Majske poplave 2014. godine

- **Klizišta i odroni**

- aktivirano je ukupno 5.841 klizišta



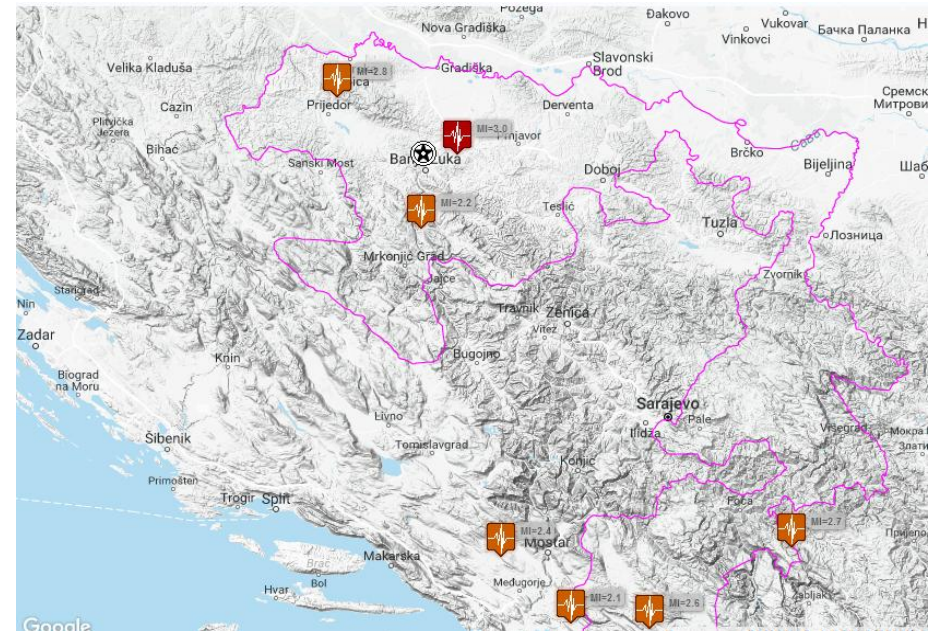
Identifikacija prirodnih (elementarnih) nepogoda u Republici Srpskoj

- **Međave i sniježni nanosi**
 - Sniježni nanosi na putevima
 - Npr. 2012 godine
- **Suša**
 - Šteta od suša tokom ljetnjih mjeseci iznosi od 30 pa do čak 70% manjih prinosa od ekvivalentnih po pojedinim poljoprivrednim kulturama, a također su zabilježeni slučajevi gdje je šteta na poljoprivrednim usjevima bila i stotostotna
- **Epidemije zaraznih bolesti**
 - U prethodnom periodu, u Republici Srpskoj nisu bile konstatovane masovne pojave zaraznih bolesti regionalnog karaktera.
- **Požari velikih razmjera**
 - Požari velikih razmjera u Republici Srpskoj se pojavljuju tokom proljetnih i ljetnjih mjeseci i obično su posljedica nemarnog odnosa poljoprivrednih i šumskih radnika koji tokom poljoprivrednih rada ili pripreme ovih radova na ovaj način uništavaju korov sa zemljišta. Pored navedenog, u nekoliko navrata su konstatovani i požari velikih razmjera na području istočne Hercegovine koju karakteriše krševito zemljište, te rastilje koje je karakteristično za to područje, usljed čega požari zahvataju veliku površinu, ali bez velike materijalne štete.

Identifikacija prirodnih (elementarnih) nepogoda u Republici Srpskoj

Zemljotresi

- Prva serija zemljotresa desila se 1888. godine a predstavnik serije je zemljotres koji se desio 20.05.1888. god. $M=5.7$ jedinica Rihterove skale i intenziteta VII stepeni MCS (Mercalli-Cancani-Sieberg) skale.
- Druga serija desila se 1935. godine a najja i od ukupno 7 zemljotresa koji su se u toj seriji desili je zemljotres od 11.10.1935.godine $M=5.1$ jedinica Rihterove skale i intenziteta VII stepeni MCS skale.
- 26 i 27.oktobra 1969. godine desila su se za 4 jaka zemljotresa, glavnom udaru su prethodila 2 jaka zemljotresa:
 - 26.10.1969.god. u 15 sati 36 min zemljotres $M=5.6$ jedinica Rihterove skale
 - 27.10.1969god. u 2 sata 55 min zemljotres $M= 4.8$ jedinica Rihterove skale



Identifikacija prirodnih (elementarnih) nepogoda u Republici Srpskoj

- **Literature:**

- Evropska komisija. (2014). Procjena potreba za oporavkom i obnovom u Bosni i Hercegovini. Brisel: Evropska komisija. Dostupno putem internet stranice http://ec.europa.eu/enlargement/pdf/press_corner/floods/procjena-potreba-za-oporavkom-i-obnovom-sazetak-u-eur.pdf pristupljeno 15.01.2015.
- European Commision. (2014). Floods in Bosnia and Herzegovina, Echo Joint Assessment Report. (2014). Bruxcells: European Commision, dostupno putem internet stranice: <http://europa.ba/Download.aspx?id=1446&lang=BS>, pristupljeno 15.01.2015
- Deronja Suljić, L., Bulić, M., Telić, D., i Ilmković, A. (2015). *Poplave u BiH – Elementarne nepogode i/ili institucionalna neefikasnost*, Tuzla: Centri civilnih inicijativa.
- Republiki zavod za statistiku Republike Srpske. (2017). *Popis stanovništva, domaćinstava i stanova u Republici Srpskoj 2013. godine*, Banja Luka: Republiki zavod za statistiku Republike Srpske.
- Republika Srpska Institute of Statistics. (2016). *Statistical Yearbook of Republika Srpska*. Banja Luka: Republika Srpska Institute of Statistics.
- Republiki hidrometeorološki zavod. (2017) *Seizmologija*. Dostupno putem internet: <http://rhmrz.com/seizmologija/>, pristupljeno 16.02.2017.
- Ministarstvo bezbjednosti. (2010). *Informacija o poplavama i klizištima na području Bosne i Hercegovine tokom novembra i decembra 2010. godine*. Sarajevo: Ministarstvo bezbjednosti.
- Šikman, M., Amidžić, G. (2014). Nadležnost i uloga policije u vanrednim situacijama u Republici Srpskoj, *Bezbednost*, 3, 129-147
- World Bank. (2003). *Water Resources Management in South Eastern Europe, Volume II, Country Water Notes and Water Facts Sheets*, Washington: The World Bank.
- Sinoptička analiza za maj 2014. godine. (2014). Republiki hidrometeorološki zavod, Banja Luka. Dostupno putem interneta, http://www.rhmrz.com/assets/images/meteorologija/sinopticka_analiza/maj2014.pdf pristupljeno 15.01.2015.
- Zakon o zaštiti i spasavanju u vanrednim situacijama, Službeni glasnik Republike Srpske, 121/12.
- Zakon o zaštiti stanovništva od zaraznih bolesti, Službeni glasnik Republike Srpske, 14/10

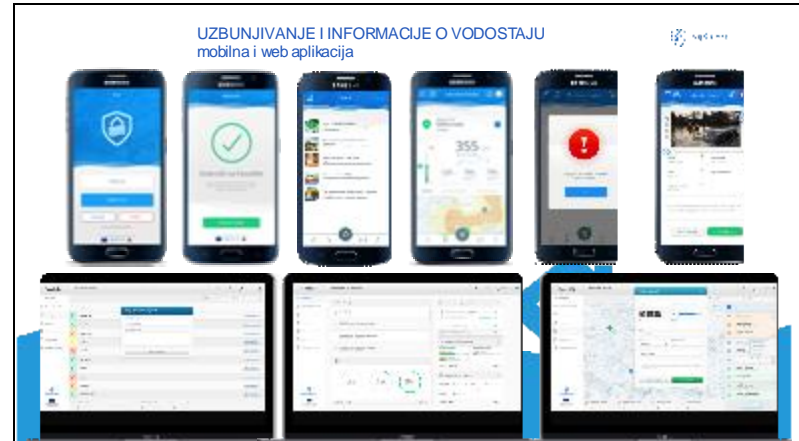
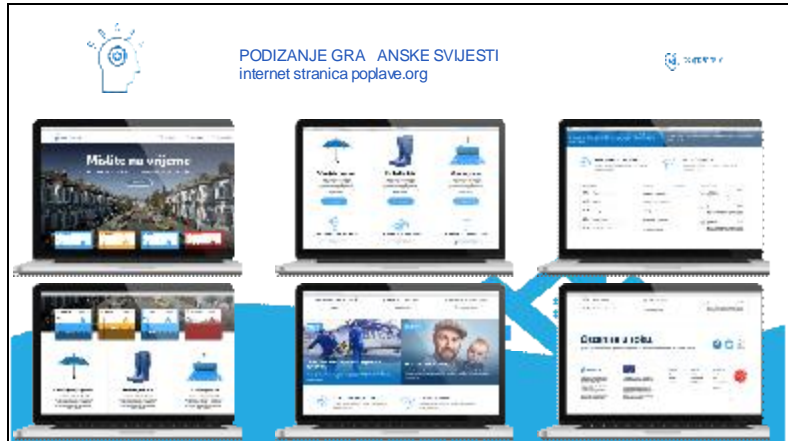
Pitanja? Hvala na pažnji

Mile Šikman

*Ministarstvo unutrašnjih poslova Republike
Srpske*

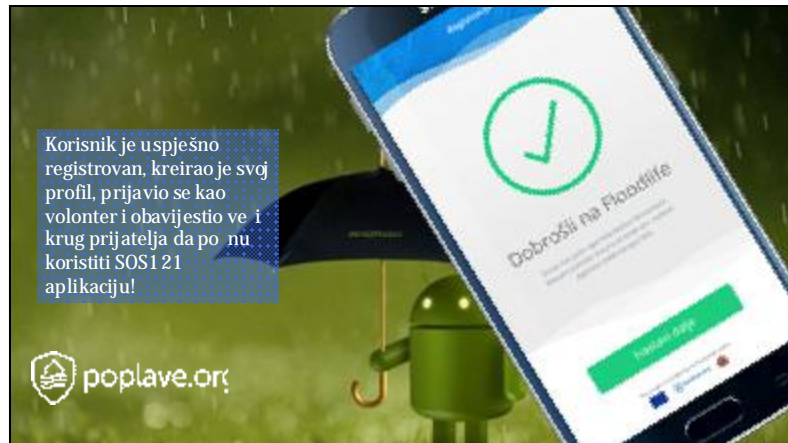
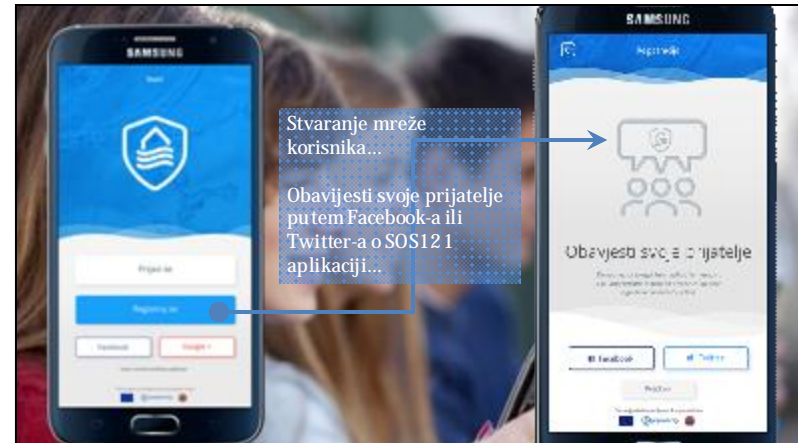
Tel: 0038766240026

E.mail: nacelnik@education.muprs.org

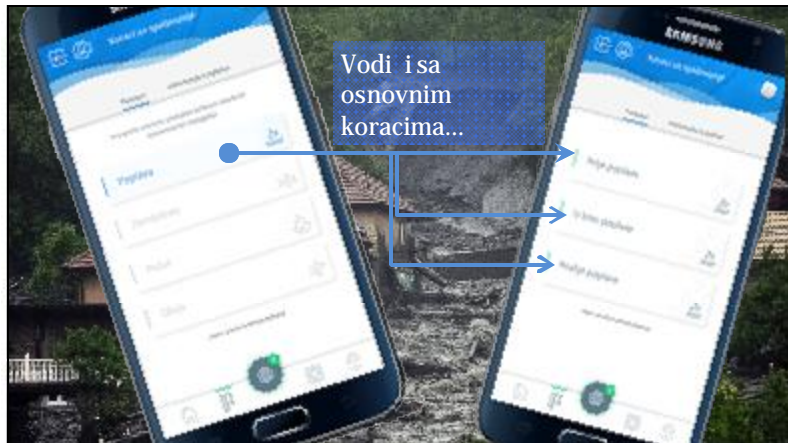
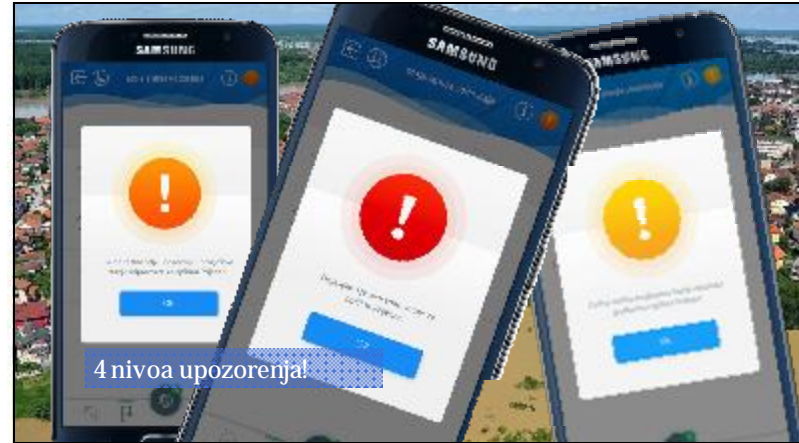


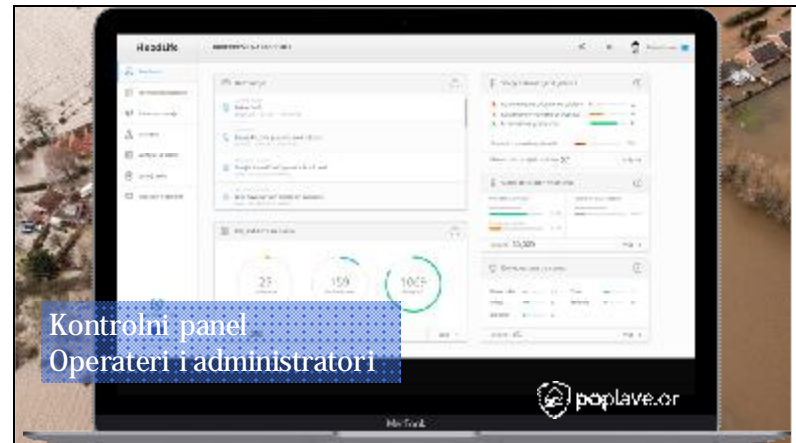


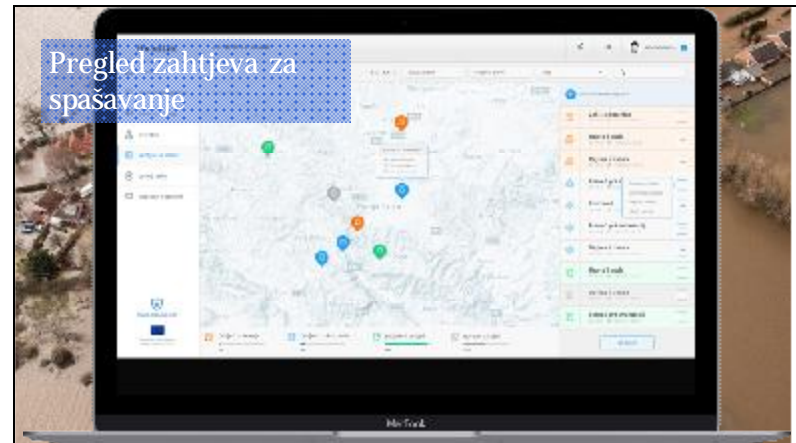
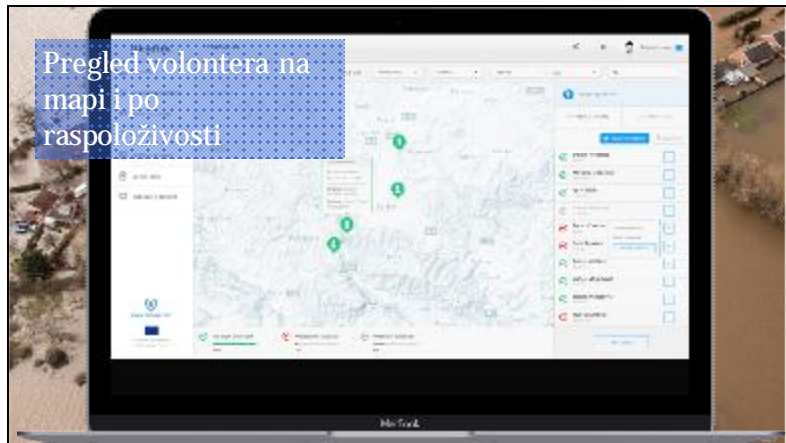
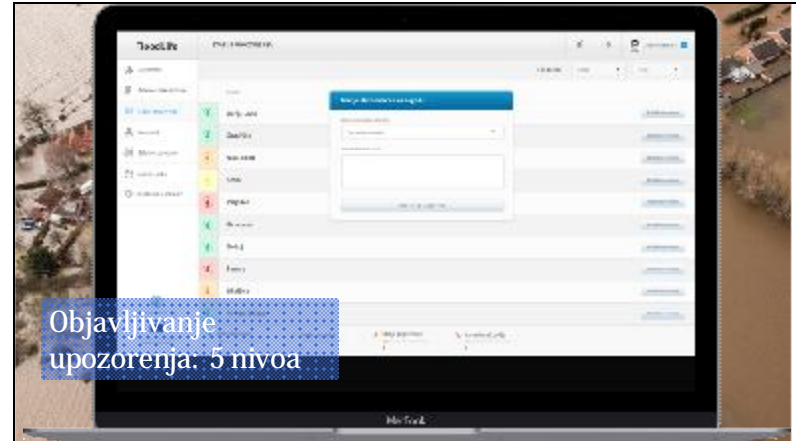
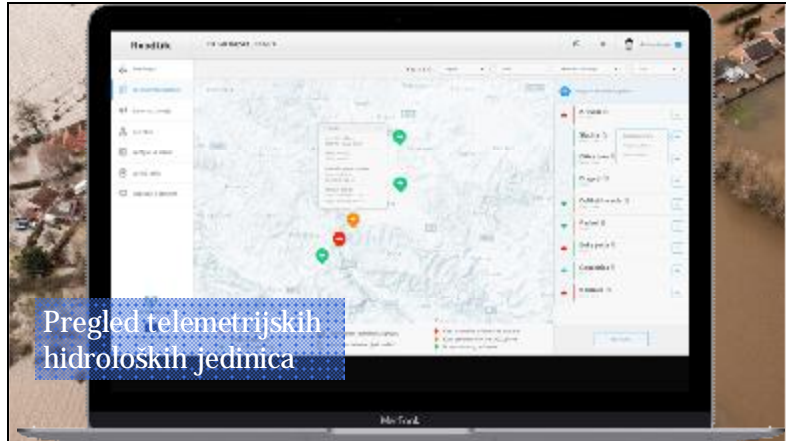


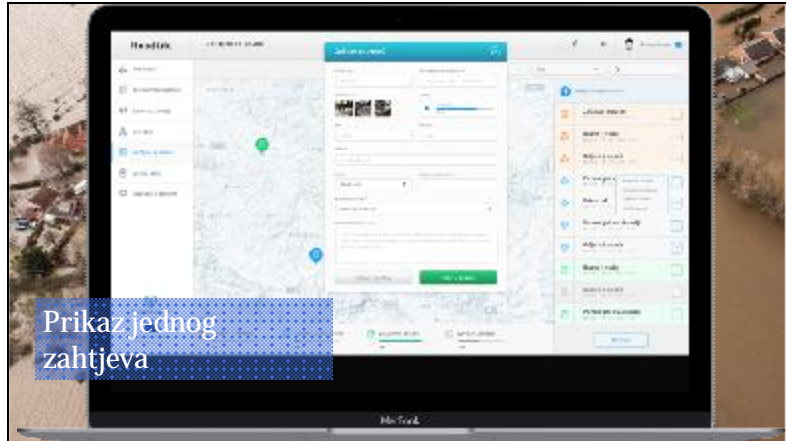




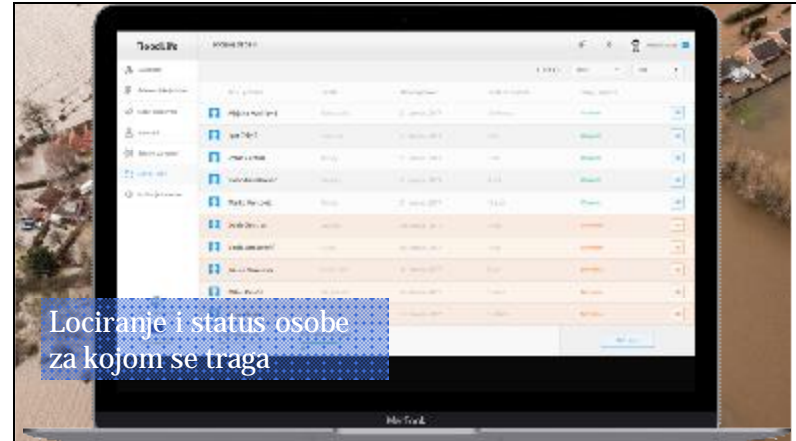




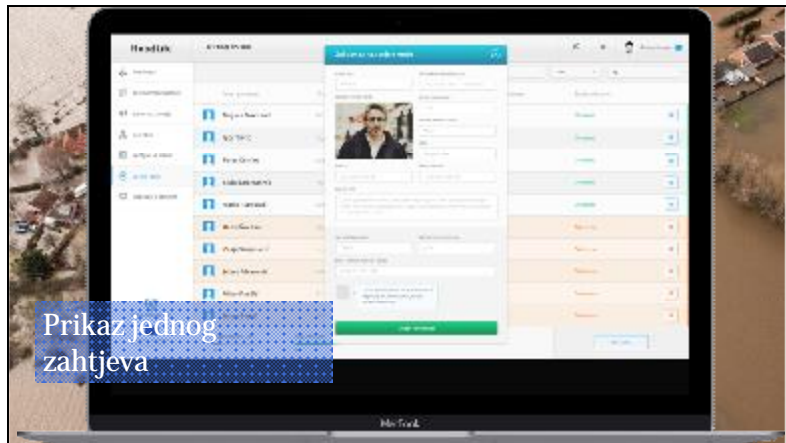




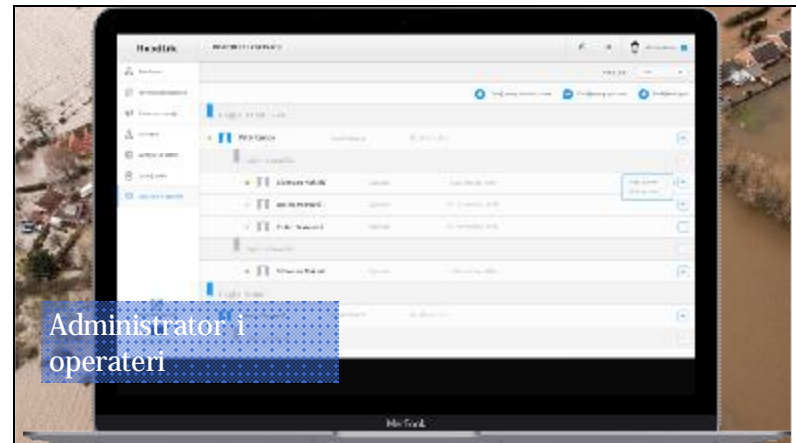
Prikaz jednog zahtjeva



Lociranje i status osobe za kojom se traga



Prikaz jednog zahtjeva



Administrator i operateri



**IZDVAJANJE BUJI NIH SLIVOVA I FORMIRANJE MODELA
OSJETLJIVOSTI NA POJAVU I RAZVOJ BUJI NIH POPLAVA:
SLIV RIJEKE VRBAS**



Buji ni slivovi u Bosni i Hercegovini hidrološki su neizučeni i nedovoljno istraženi.

U svijetu buji ne poplave predstavljaju pravi izazov za prognozu i detekciju. Alati koji su dostupni u analizi variraju od jednostavnih (manuelnih), koje ine postoje i podaci o prosje nim padavinama i poplavnim talasima u obliku tabela, grafikona, do veoma složenih ili bolje re i sofisticiranih (informati kih) sistema koji podrazumijevaju sofisticirano upravljanje podacima, modeliranje, prognozu i automatsku distribuciju upozorenja.

Prvi sistem, lokalni sistem upozorenja od buji nih poplava (Local Flood Warning System - LFWS).

Drugi sistem, koristi Vodi za buji ne poplave (Flash Flood Guidance - FFG).

Tre i sistem, sistem monitoringa i predvi anja buji ne poplave (Monitoring Flash Flood Monitoring&Prediction (FFMP)).

U svijetu je razvijeno nekoliko alata koje koriste prognosti ari u procjeni potencijala pojave buji nih poplava u nekom slivu. Naj eš e koriš en, kako u svijetu tako i u zemljama našeg okruženja, je Indeks potencijala buji nih poplava (Flash Flood Potential Index - FFPI).

Indeks potencijala buji nih poplava (FFPI) se odre uje koriš enjem alata GIS softvera kroz statisti ki pristup baziran na principu utvr enih korelacija izme u faktora i prostorne distribucije slivnih površina buji nih slivova.

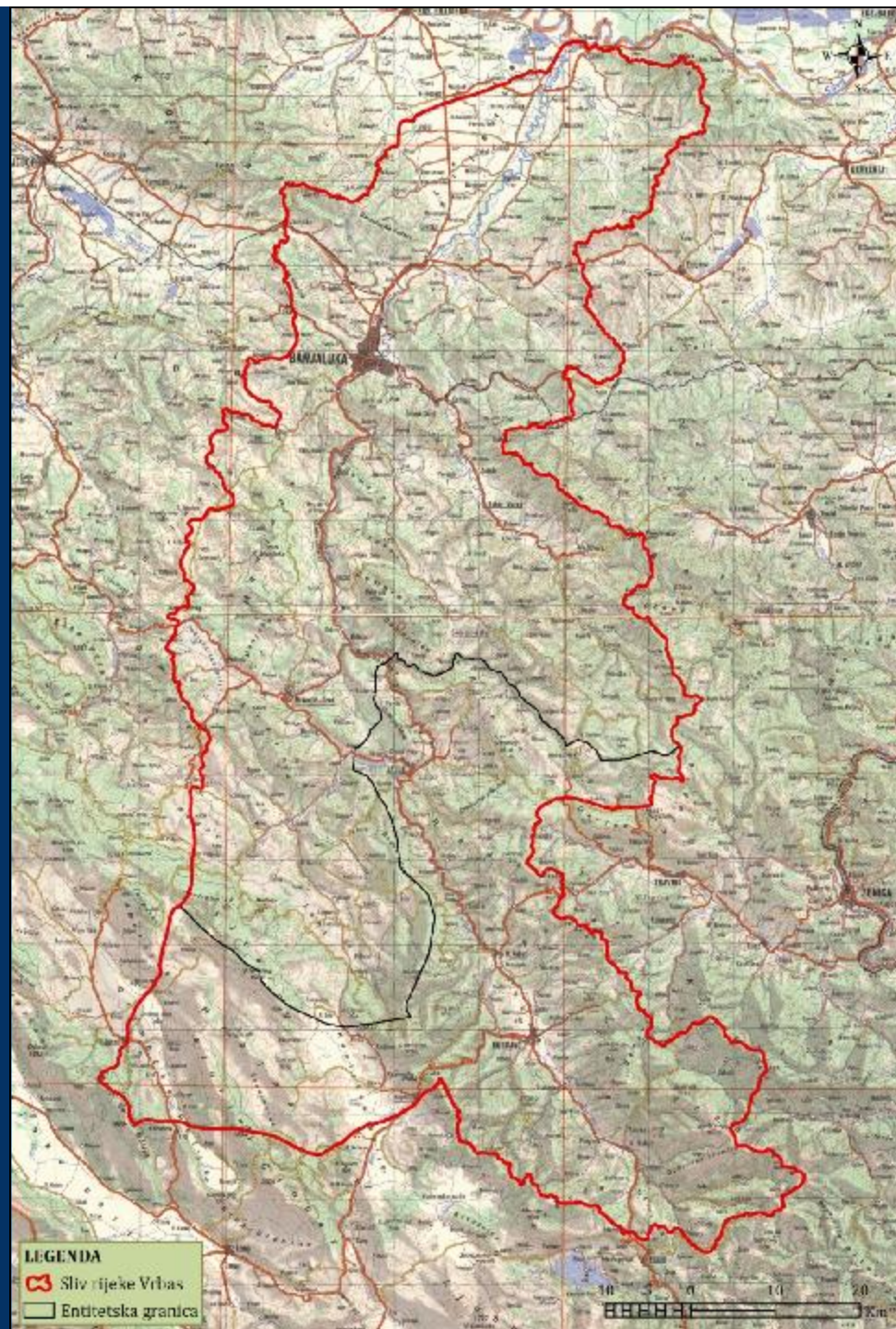
PROSTOR ISTRAŽIVANJA

Sliv rijeke Vrbas smješten je u zapadnom dijelu Bosne i Hercegovine na površini od 6289,77 km².

Vrbas kao desna pritoka rijeke Save, nastaje na južnoj padini planine Vranica (1530 mnv).

Ukupna dužina vodotoka iznosi 235 km, a prosje ni pad glavnog toka je 6m/km.

Sliv je izduženog oblika dužine 150 km i prosje ne širine 70 km, prosje na nadmorska visina sliva je 690 metara nadmorske visine.



METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

S vremena na vrijeme, svaka rijeka može dosti i visok vodostaj, izazvati poplavu, pa i pustošenje. Me utim, to ne zna i da je treba zvati buji nim tokom - slivom ili buji nom poplavom.

Buji ne poplave se u buji arskoj praksi Bosne i Hercegovine definišu kao nagla pojava velike vode u rije nom koritu, sa visokom koncentracijom vrste faze - nanosa. U ekstremnim slu ajevima dolazi do izlivanja dvofaznog fluida iz rije nog korita uz ispoljavanje snažnog rušila kog djelovanja. Dvofazni fluid buji ne poplave sadrži vrste frakcije razli itih granulacija koje zauzimaju i do 60% ukupne zapremine.

Buji nom poplavom, dakle, ne možemo smatrati poplave koje je izazvalo izlivanje velike vode izvan rije nog korita, ako pri tome sa sobom ne nose velike koli ine materijala. Grani na vrijednost definisana je zapreminskom težinom plavne vode, a ukoliko je ta vrijednost iznad 1200 kg/m^3 , tada govorimo o buji nim vodama i buji nim poplavama.

Psamološki režim buji nih vodotoka u skladu je sa hidrološkim režimom. Najve i dio godišnjeg transporta nanosa (preko 70%) odvija se u buji nim talasima. Dakle, buji ne poplave vezuju se za vodotoke ija je osnovna karakteristika specifi an hidrološki i psamološki režim

Buji ne poplave javljaju se u buji nim slivovima, a buji ni sliv predstavlja hidrografsku cjelinu koja obuhvata korita glavnog toka i pritoka, kao i njima gravitiraju e slivne površine, na kojima su prisutni erozioni procesi razli itih kategorija ja ine. Dakle, atribut buji ni sliv pripada onom slivu u kome se javljaju nagli nadolasci velikih voda sa visokim sadržajem nanosa (dvofazni fluid), te slivu u kome postoje ili se razvijaju procesi erozije (denudacije) prouzrokovani vodnom erozijom.

KARTA EROZIJE

Kartiranje intenziteta mehaničke vodne erozije prema empirijskoj metodologiji S. Gavrilovića (1965, 1972) i R. Lazarevića (1971, 1974, 1985), zasnovano je na određivanju osnovnih parametara od kojih zavisi proces erozije, ali i na njihovom dimenzioniranju kako bi se proračunao intenzitet mehaničke vodne erozije i bilansirao erozioni materijal koji se gubi iz sliva. U tom smislu, na terenu se određuju koeficijent otpora zemljišta od erozije (y), koeficijent zaštićenosti zemljišta od atmosferilija (x) i koeficijent vida erozije za svaku erozionu parcelu (ϕ). Po završetku terenskog rada slijedi određivanje koeficijenta erozije (z) za svaku erozionu parcelu kojoj su određeni navedeni parametri. Poslije prikupljanja podataka na terenu i njihove obrade slijedi izrada Karte erozije koja sadrži 11 intenziteta erozije podijeljenih u pet kategorija i jedan intenzitet akumulacije nanosa.

Na kraju se vrši proračun koeficijenta erozije za svaku površinu kojoj su određeni (Φ, X, Y) parametri po jednačini:

$$Z=Y \cdot X \cdot (\Phi + \sqrt{I_{sr}})$$

OGK
(1:25000)
(1:100000)

OPK
(1:50000)

DOF
(1:5000)

Terensko
rekognosciranje

Terensko
rekognosciranje

Tematske
kartografske
podloge
(IGK, GK, TK)

DEM

Y
(Tabela)

X
(Tabela)

φ
(Tabela)

I_{sr}

Z
KOEFIČIJENT EROZIJE
 $Z = Y \cdot X \cdot (\Phi + \sqrt{I_{sr}})$

KATEGORIJA EROZIJE	Z	KOLI INA NANOSA m ³ /km ² /god
I	> 1,00	> 3000
II	0,71-1,00	1200-3000
III	0,41-0,70	800-1200
IV	0,21-0,40	400-800
V	0,01-0,20	< 400

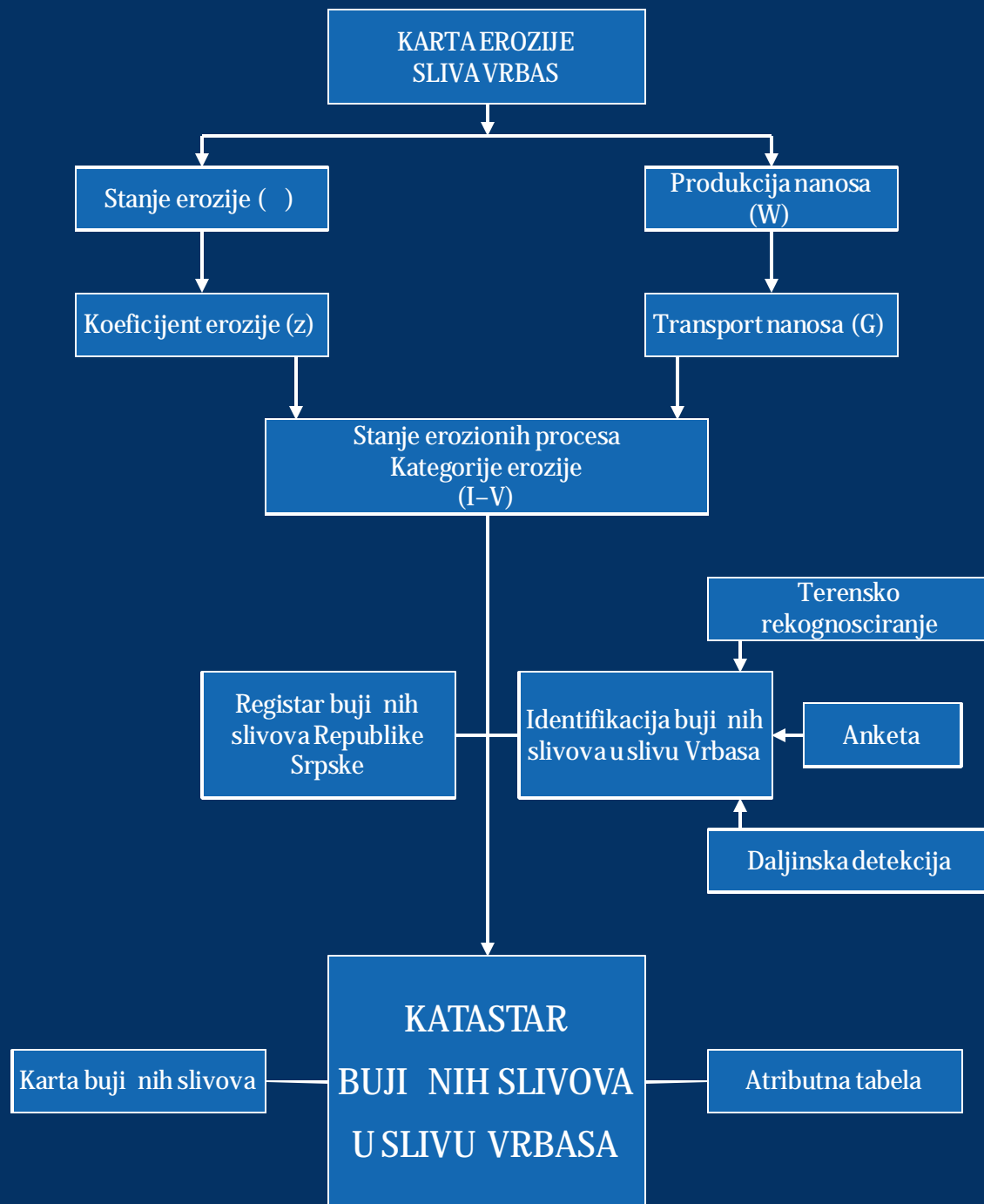
**KARTA
EROZIJE**

KATASTAR BUJI NIH SLIVOVA

Budu i da ne postoje relevantni podaci o buji nim slivovima i buji nim poplavama u slivu rijeke Vrbas, pristupilo se terenskom (ekspedicionom) radu na prou avanju buji nih slivova i buji nih tokova u slivu rijeke Vrbas.

Terenska prou avanja buji nih slivova i buji nih tokova u slivu Vrbasa obuhvatila su:

- ü prou avanja slivova i prikupljanje podataka o faktorima koji uti u na formiranje buji ne poplave
- ü kartiranje erozije u cilju definisanja zona izvorišta nanosa - žarišta erozije
- ü prou avanje hidrografske mreže kroz koju se ostvaruje tranzit buji ne mase
- ü prou avanje zona taloženja buji nog nanosa - prou avanje plavina na uš u u lokalnu erozionu bazu
- ü utvr ivanje hidrauli kih tragova velikih voda nastalih prilikom prolaska buji nih poplavnih talasa
- ü estinu i obim prethodnih buji nih poplavnih talasa
- ü tip buji nog nadolaska
- ü parametri buji nog poplavnog talasa (dubine, širine, hidrauli ki tragovi)
- ü uzroci pojave buji nog poplavnog talasa (pljusak, dugotrajna kiša, naglo topljenje snijega i dr.)
- ü podaci o vremenu (dužina doga aja)
- ü rušila ka snaga buji nog poplavnog talasa - (vrste nanesenih šteta)
- ü izdvajanje buji nih slivova - kartiranje GIS/GPS ure ajem
- ü izrada katastra buji nih slivova - kreiranje geoprostorne baze podatka (PGDB)



Kabinetskim radom definisane su rute obilaska slivova, pripremljene topografske podloge i integrisane u GIS/GPS uređaje, te je potom i otpočeo terenski - ekspedicioni rad u slivu rijeke Vrbas.

Na terenu su u slivovima i koritima tokova koji su bili predmet analize, sagledavani, utvrđivani i dokumentovani (katastarski list) sljedeći indikatori bujnih režima:

- Ü ID - identifikacioni broj
- Ü naziv - ime toka - sliva
- Ü KT - kontrolna tačka
- Ü potencijal za pronos nanosa
- Ü kaskade u koritu - izdanci matičnih stijena
- Ü meandriranje korita
- Ü nanos deponovan na konveksnim stranama
- Ü povezanost profila sa izvorima sedimenta
- Ü blokovi po dnu korita
- Ü materijal u koritu
- Ü tragovi podrivanja u koritu
- Ü uspori u koritu
- Ü pritoke - plavinske lepeze
- Ü jaruge i vododerine - izvoršna elenak ili božane
- Ü vidljivi tragovi - strane korita
- Ü objekti u koritu
- Ü biotehnički radovi u slivu
- Ü bujni nanos po obali
- Ü obraslost obale
- Ü tragovi velikih voda na obali
- Ü vidljivi procesi u slivu
- Ü tragovi nanosa na ušću u glavni tok
- Ü infrastruktura uz korito
- Ü anketa stanovništva
- Ü tip bujice
- Ü zapis fotografije - digitalna fotografija - broj povezan sa ID

MODEL OSJETLJIVOSTI NA POJAVU I RAZVOJ BUJI NIH POPLAVA

U stručnoj literaturi jedan od prvih pokušaja evaluacije potencijala sliva za pojavu buji nih poplava na nivou sliva pripada Greg Smith - u (FFPI - Flash Flood Potential Index 2003). U namjeri da se metodologija G. Smit - a, unaprijedi u pravcu postizanja objektivnijih rezultata u ovom istraživanju predložena je adaptacija i poboljšanje u smislu formiranja novog metodološkog postupka za izradu Modela osjetljivosti na pojavu i razvoj buji nih poplava u slivu rijeke Vrbas (Torrent Flood Susceptibility Model - TFSM).

Metodološki postupak izrade Modela osjetljivosti na pojavu i razvoj buji nih poplava u slivu rijeke Vrbas obuhvata nekoliko faza:

- ü izradu Katastra buji nih slivova u slivu Vrbasa,
- ü analizu i izbor faktora koji determinišu osjetljivost,
- ü kreiranje modela osjetljivosti,
- ü kalibraciju i validaciju dobijenog modela osjetljivosti na pojavu i razvoj buji nih poplava.

KATASTAR
BUJI NIHLIVOVA
U SLIVU VRBASA

Buji nislivovi
(Shape)

Buji nislivovi
(Shape - test)

DEM

S

LS

Global Forest
Change

FD

Pedološka karta
Corine LuLc

CN

TK 1:25000
Vodotoci

GRM

Corine
LuLc_2012

NKZ

Karta erozije
sliva Vrbasa

KE

GMM
(GIS MATRI NI
METOD)

Validacija

MODEL OSJETLJIVOSTI
NA POJAVU I RAZVOJ
BUJI NIHOPLAVA
(MPRBP)

Obzirom na specifičnost geološko-geomorfološke građe (karst), hidrologije, te pedoloških i vegetacijskih karakteristika sliva Vrbasa, odabrano je 7 faktora koji imaju važnu ulogu u procesu oticanja vode niz topografsku površinu.

Faktori korišteni u izradi Modela osjetljivosti na pojavu i razvoj bujnih poplava u slivu Vrbasa su:

- ü ugao nagiba padine (S),
- ü pad i dužina pada (LS),
- ü CN broj (CN)
- ü gustina riječne mreže (GRM)
- ü način korištenja zemljišta (NKZ),
- ü Kategorije erozije (KE)
- ü gustina vegetacije (FD)

GMM - GIS Matricni Metod (GIS Matrix Method), čije procedure se u potpunosti sprovode u GIS okruženju, zasniva se na proračunu tri matrice:

- matrice bujnih slivova (MBS),
- matrice odrednih faktora bujnih poplava ukupne površine sliva Vrbasa i
- matrice pojave i razvoja bujnih poplava (MPRBP).

Ovaj model temelji se na utvrđivanju svih mogućih kombinacija izmeđ u različitih vrsta faktora, koji utiču na pojavu i razvoj bujičnih poplava. Kao krajnji rezultat dobije se izdiferenciran prostor, u kojem svaka jedinica površina ukazuje na procijenjenu relativnu osjetljivost, koja odgovara kombinaciji određenih faktora u okviru te površine.

Klasifikacijom u ArcGIS okruženju (metod prirodnog preloma) dobiju se rezultati koji se nadalje mogu reklasifikovati, i na osnovu kojih se može vizuelno prikazati različiti nivoi osjetljivosti prostora na pojavu i razvoj bujičnih poplava (veoma slabo 0-2, slabo 2-10, srednje 10-30, jako 30-50, veoma jako 50-100).

Validacija pomenutog modela izvršena je korištenjem metoda stepena podudaranja (Degree of fit - DoF), koji se sastoji u procjeni veze između površina bujičnih slivova (uzorak iz katastra bujičnih slivova koji nije korišten pri izradi prethodnog modela) i dobijenog modela osjetljivosti na pojavu i razvoj bujičnih poplava.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

U ovom istraživanju, izvršeno je kartiranje intenziteta mehaničke vodne erozije u slivu Vrbasa, i to u razmjeri 1:25000.

Određeni su koeficijenti erozije (z) za svaku erozionu parcelu, kategorije erozije, srednji padovi, jačine erozionih procesa, kao i srednji koeficijent erozije (z_{sr}) za ukupan sliv rijeke Vrbasa.

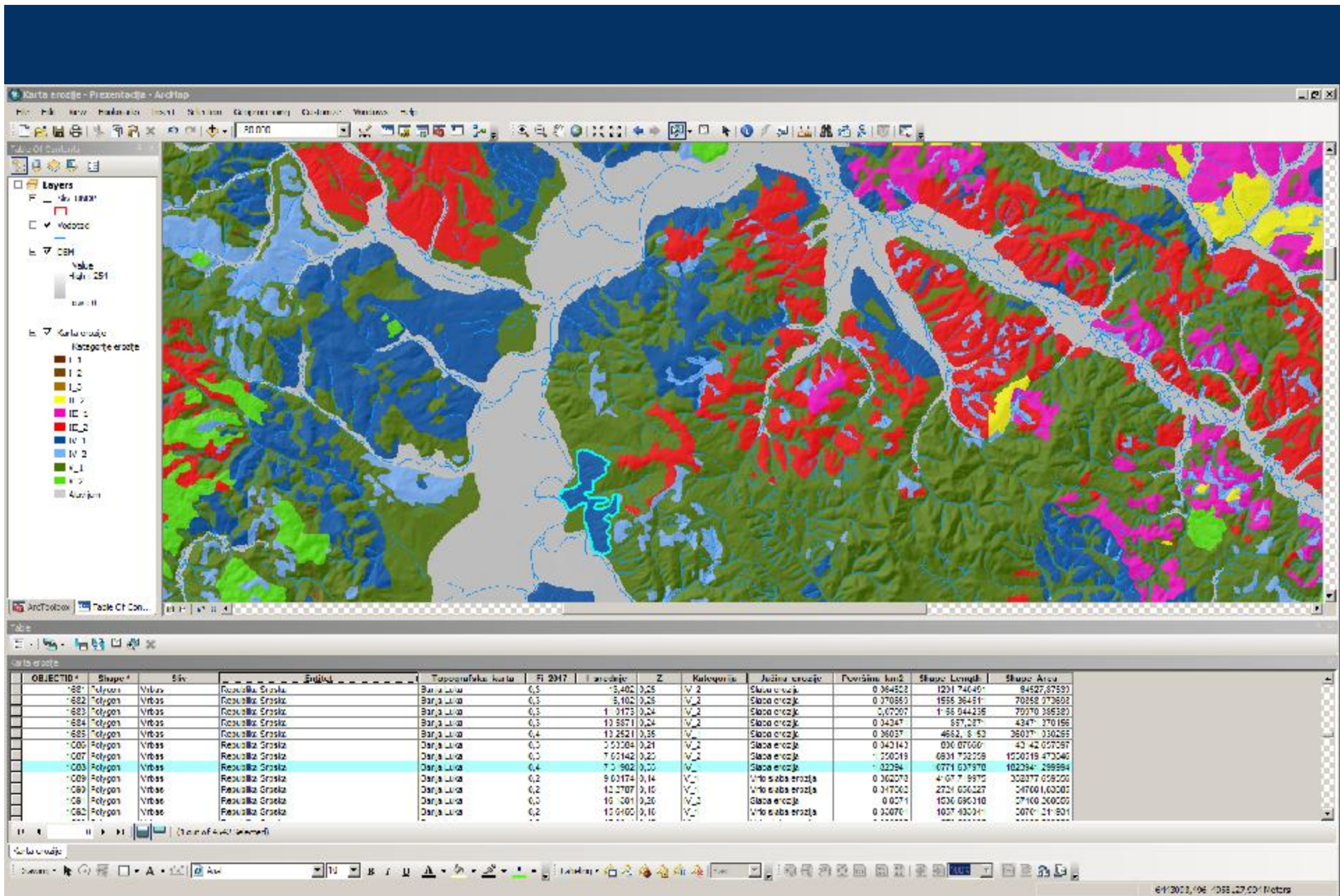
Urađena Karta erozije za predmetni sliv u razmjeri 1:25000 data je na topografskim podlogama TK 1:25000 i broji ukupno 69 TK_topografskih sekcija – 4524 eroziona poligona (parcele).



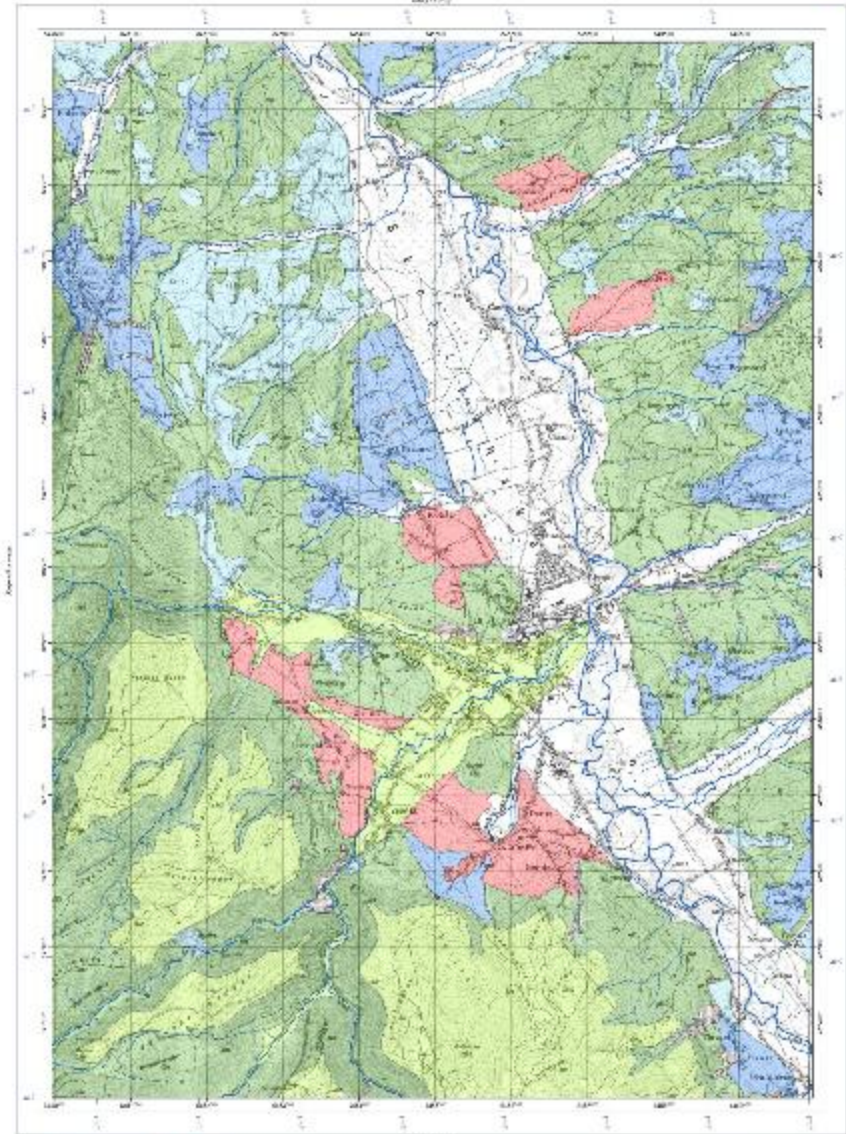
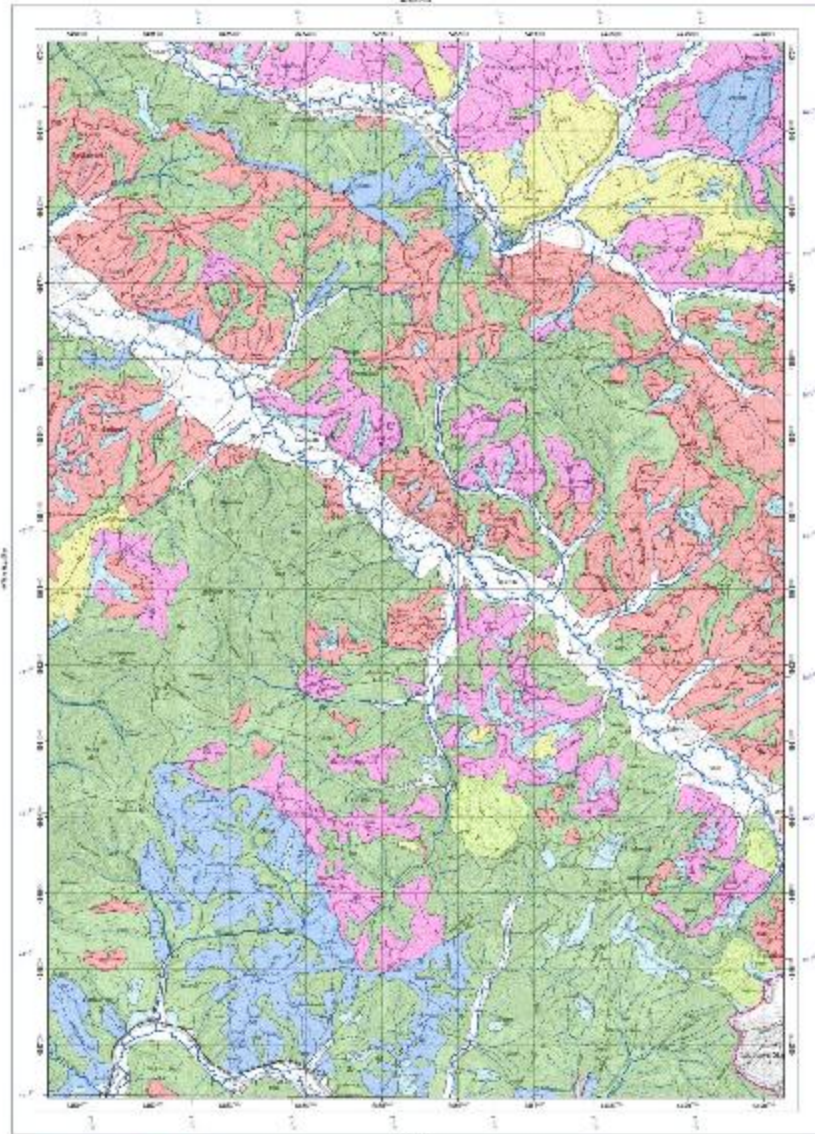
LEGENDA
Kategorije erozije

■	I_1
■	I_2
■	I_3
■	II_2
■	III_1
■	III_2
■	IV_1
■	IV_2
■	V_1
■	V_2
■	Aluvijum

KARTA EROZIJE SLIVA RIJEKE VRBAS - PREGLEDNA KARTA



KARTA EROZIJE SLIVA RIJEKE VRBAS – GEOPROSTORNA BAZA PODATAKA (PGDB)



KARTA EROZIJE SLIVA RIJEKE VRBAS – TOPOGRAFSKE SEKCIJE 1:25000

Prema predo enim podacima koeficijenata i kategorija erozije, intenzitet erozionih procesa u slivu Vrbasa ima umjereni karakter - vrlo slaba erozija, sa srednjim koeficijentom erozije (z_{sr}) za ukupan sliv 0,18 i pripada V₁ kategoriji ja ine erozionih procesa.

U pogledu definisanja prostornog razmještaja ja ine erozionih procesa, jasno se uo ava da je dominantna V kategorija vrlo slaba erozija erozija na 74,81% površine sliva, IV kategorija - slaba erozija na 11,10% površine sliva, III kategorija - srednja erozija na 3,78% površine sliva, II kategorija - jaka erozija na 0,09% površine sliva, I kategorija - ekscesivna erozija na 0,34% površine sliva, dok proces akumulacije zahvata 9,89% od ukupne površine sliva Vrbasa.

Kategorija erozije	Ja ina erozionih procesa	Površina F (km ²)	Zsr	Udio u ukupnoj površini sliva (%)
I1	Ekscesivna erozija	3,44	1,59	0,05
I2	Ekscesivna erozija	9,24	1,38	0,15
I3	Ekscesivna erozija	8,56	1,15	0,14
II2	Jaka erozija	5,56	0,76	0,09
III1	Srednja erozija	49,83	0,58	0,79
III2	Srednja erozija	187,60	0,46	2,98
IV1	Slaba erozija	269,53	0,34	4,29
IV2	Slaba erozija	428,50	0,25	6,81
V1	Vrlo slaba erozija	3006,33	0,17	47,81
V2	Vrlo slaba erozija	1698,27	0,09	27,01
Aluvijum		621,71		9,89

U slivu rijeke Vrbas izdvojena su **174** buji na sliva, ukupna površina izdvojenih buji njih slivova iznosi **1753,33 km²**.

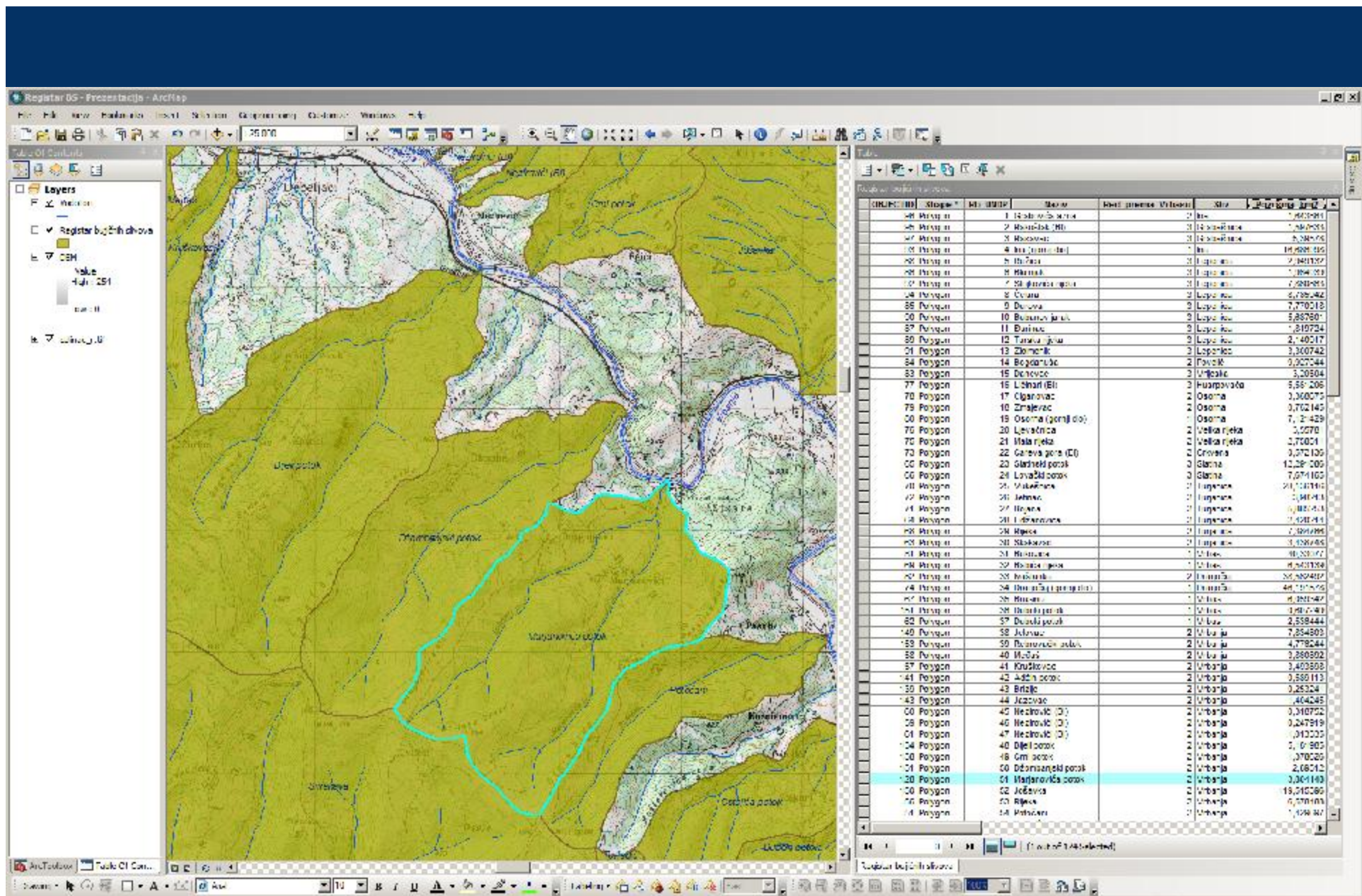
Republika Srpska -145 slivova
Federacija BiH -29 slivova



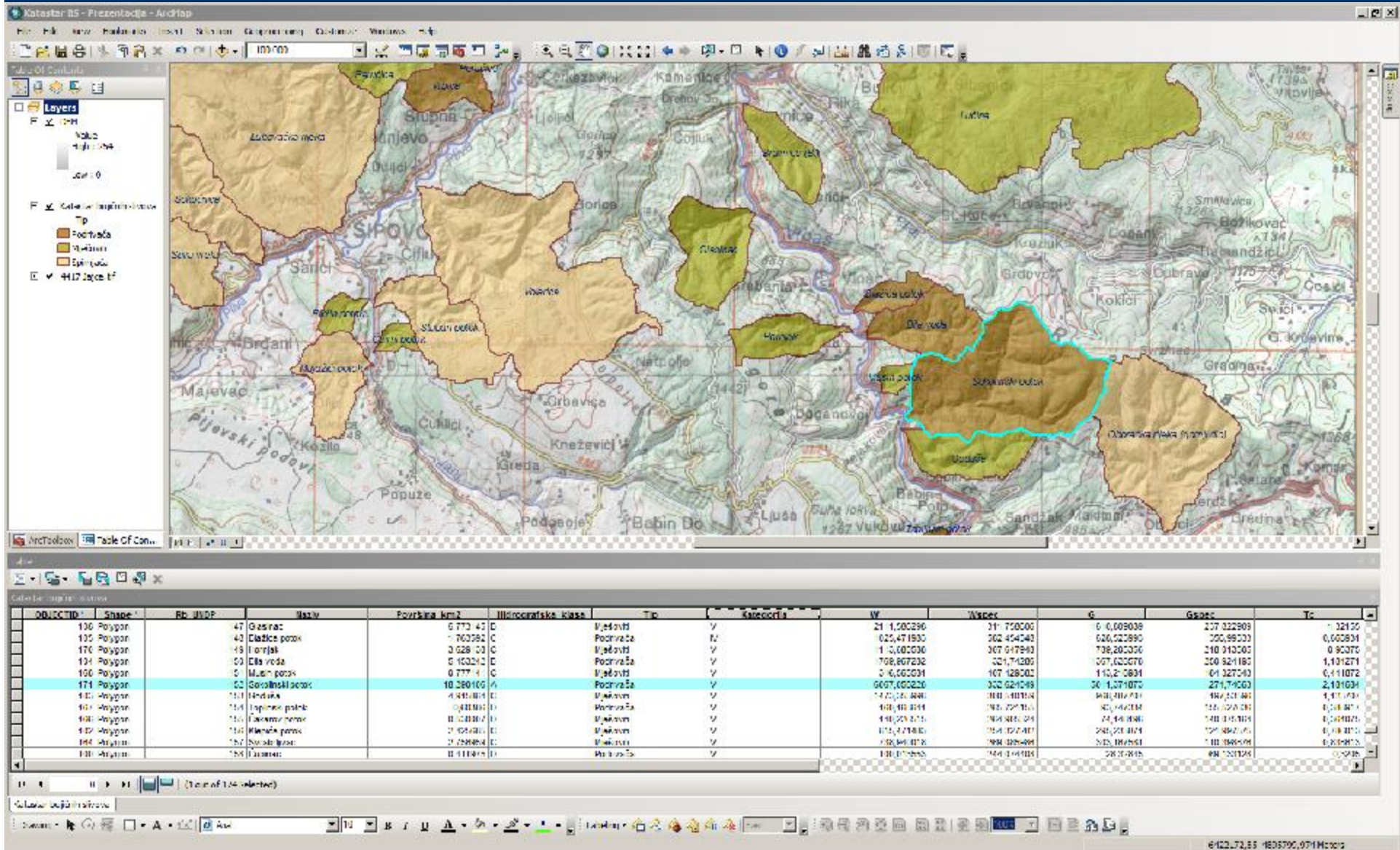
LEGENDA

- Vodotoci
- Buji na slivovi

KARTA IZDVOJENIH BUJI NIH SLIVOVA U SLIVU RIJEKE VRBAS



REGISTAR BUJI NIH SLIVOVA U SLIVU RIJEKE VRBAS



KATASTAR BUJI NIH SLIVOVA U SLIVU VRBASA

Screenshot of a GIS software interface showing a map of a river basin and a data table. The map displays a river network with several orange markers indicating specific locations. The data table lists various points with their coordinates and associated locations.

NOJ/PC/ID	Shape	Bk_VMRP	Dr_fotografije	Ime_majke	Ime_majke
016	Point	72	0	Kruševica	Lizom - Fasler
017	Point	72	0	Kruševica	Lizom - Fasler
018	Point	72	7	Kruševica	Lizom - Fasler
019	Point	72	0	Kruševica	Glova - Fasler
020	Point	72	8	Kruševica	Glova - Fasler
021	Point	72	0	Kruševica	Glova - Fasler
022	Point	72	-1	Kruševica	Glova - Fasler
023	Point	72	-2	Kruševica	Glova - Fasler
024	Point	72	-3	Kruševica	Rastler
025	Point	72	-4	Kruševica	Rastler
026	Point	72	-5	Kruševica	Rastler
027	Point	72	-6	Kruševica	Rastler
028	Point	72	-7	Kruševica	Rastler
029	Point	72	-8	Kruševica	Rastler
030	Point	72	-9	Kruševica	Rastler
031	Point	72	20	Kruševica	Rastler
032	Point	72	21	Kruševica	Rastler
033	Point	72	22	Kruševica	Rastler
034	Point	72	23	Kruševica - Velik	Rastler
035	Point	72	24	Kruševica - Velik	Rastler
036	Point	72	25	Kruševica - Velik	Rastler
037	Point	72	26	Kruševica - Velik	Rastler
038	Point	72	27	Kruševica - Velik	Rastler
039	Point	72	28	Kruševica	Rastler
040	Point	72	20	Kruševica	Rastler
041	Point	73	1	Božićka covek	Rastler
042	Point	73	2	Božićka covek	Rastler
043	Point	73	3	Božićka covek	Rastler
044	Point	74	1	Go.ub.c	Rastler
045	Point	74	2	Go.ub.c	Rastler
046	Point	74	3	Go.ub.c	Rastler
047	Point	74	4	Go.ub.c	Rastler
048	Point	74	5	Go.ub.c	Rastler
049	Point	75	1	Duboki potok	Rastler
050	Point	75	2	Duboki potok	Rastler
051	Point	75	3	Duboki potok	Rastler
052	Point	75	4	Duboki potok	Rastler
053	Point	75	5	Duboki potok	Rastler
054	Point	75	6	Duboki potok	Rastler
055	Point	76	7	Duboki potok	Fasler
056	Point	76	1	Va.jevška r.ela	Fasler
057	Point	76	2	Va.jevška r.ela	Fasler
058	Point	76	3	Va.jevška r.ela	Fasler
059	Point	76	4	Va.jevška r.ela	Fasler
060	Point	76	5	Va.jevška r.ela	Fasler
061	Point	76	6	Va.jevška r.ela	Fasler
062	Point	76	7	Va.jevška r.ela	Fasler
063	Point	77	1	Grabovčica reka	Fasler
064	Point	77	2	Grabovčica reka	Fasler
065	Point	77	3	Grabovčica reka	Fasler
066	Point	77	4	Grabovčica reka	Fasler
067	Point	77	5	Grabovčica reka	Fasler
068	Point	77	6	Grabovčica reka	Fasler
069	Point	77	7	Grabovčica reka	Fasler
070	Point	77	8	Grabovčica reka	Fasler
071	Point	77	9	Grabovčica reka	Fasler
072	Point	77	10	Grabovčica reka	Fasler
073	Point	77	11	Grabovčica reka	Fasler
074	Point	77	12	Grabovčica reka	Fasler
075	Point	77	13	Grabovčica reka	Fasler
076	Point	77	14	Grabovčica reka	Fasler
077	Point	77	15	Grabovčica reka	Fasler
078	Point	77	16	Grabovčica reka	Fasler
079	Point	77	17	Grabovčica reka	Fasler
080	Point	77	18	Grabovčica reka	Fasler
081	Point	77	19	Grabovčica reka	Fasler
082	Point	77	20	Grabovčica reka	Fasler
083	Point	77	21	Grabovčica reka	Fasler
084	Point	77	22	Grabovčica reka	Fasler
085	Point	77	23	Grabovčica reka	Fasler
086	Point	77	24	Grabovčica reka	Fasler
087	Point	77	25	Grabovčica reka	Fasler
088	Point	77	26	Grabovčica reka	Fasler
089	Point	77	27	Grabovčica reka	Fasler
090	Point	77	28	Grabovčica reka	Fasler
091	Point	77	29	Grabovčica reka	Fasler
092	Point	77	30	Grabovčica reka	Fasler
093	Point	77	31	Grabovčica reka	Fasler
094	Point	77	32	Grabovčica reka	Fasler
095	Point	77	33	Grabovčica reka	Fasler
096	Point	77	34	Grabovčica reka	Fasler
097	Point	77	35	Grabovčica reka	Fasler
098	Point	77	36	Grabovčica reka	Fasler
099	Point	77	37	Grabovčica reka	Fasler
100	Point	77	38	Grabovčica reka	Fasler
101	Point	77	39	Grabovčica reka	Fasler
102	Point	77	40	Grabovčica reka	Fasler
103	Point	77	41	Grabovčica reka	Fasler
104	Point	77	42	Grabovčica reka	Fasler
105	Point	77	43	Grabovčica reka	Fasler
106	Point	77	44	Grabovčica reka	Fasler
107	Point	77	45	Grabovčica reka	Fasler
108	Point	77	46	Grabovčica reka	Fasler
109	Point	77	47	Grabovčica reka	Fasler
110	Point	77	48	Grabovčica reka	Fasler
111	Point	77	49	Grabovčica reka	Fasler
112	Point	77	50	Grabovčica reka	Fasler

FOTOGRAFIJE BUJI NIH SLIVOVA U SLIVU RIJEKE VRBAS



STOJKOVI A RIJEKA, PRITOKA LEPENICE (SRBAC)



STOJKOVI A RIJEKA, PRITOKA LEPENICE (SRBAC)



STOJKOVI A RIJKA, PRITOKA LEPENICE (SRBAC)



ELARA, PRITOKA LEPENICE (SRBAC)



BOGDANUŠA, PRITOKA POVELI A



BOGDANUŠA, PRITOKA POVELI A



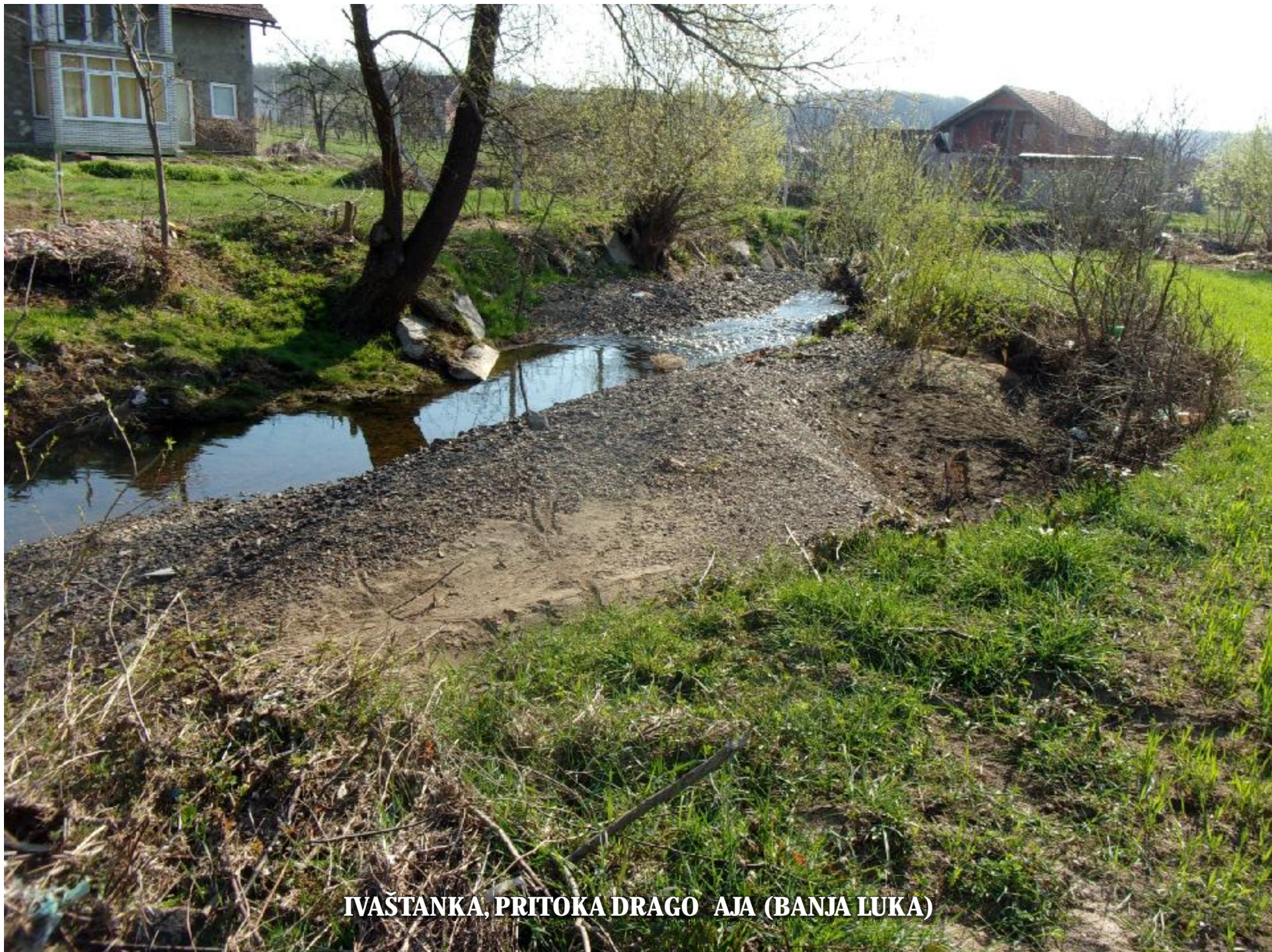
SLIV VUKEŠNICE, PRITOKA TURJANICE



SLIV VUKEŠNICE, PRITOKA TURJANICE



BUKOVICA, PRITOKA VRBASA (BANJA LUKA)



IVAŠTANKA, PRITOKA DRAGO AJA (BANJA LUKA)



REBROVA KI POTOK, PRITOKA VRBANJE (MAJ 2014.)



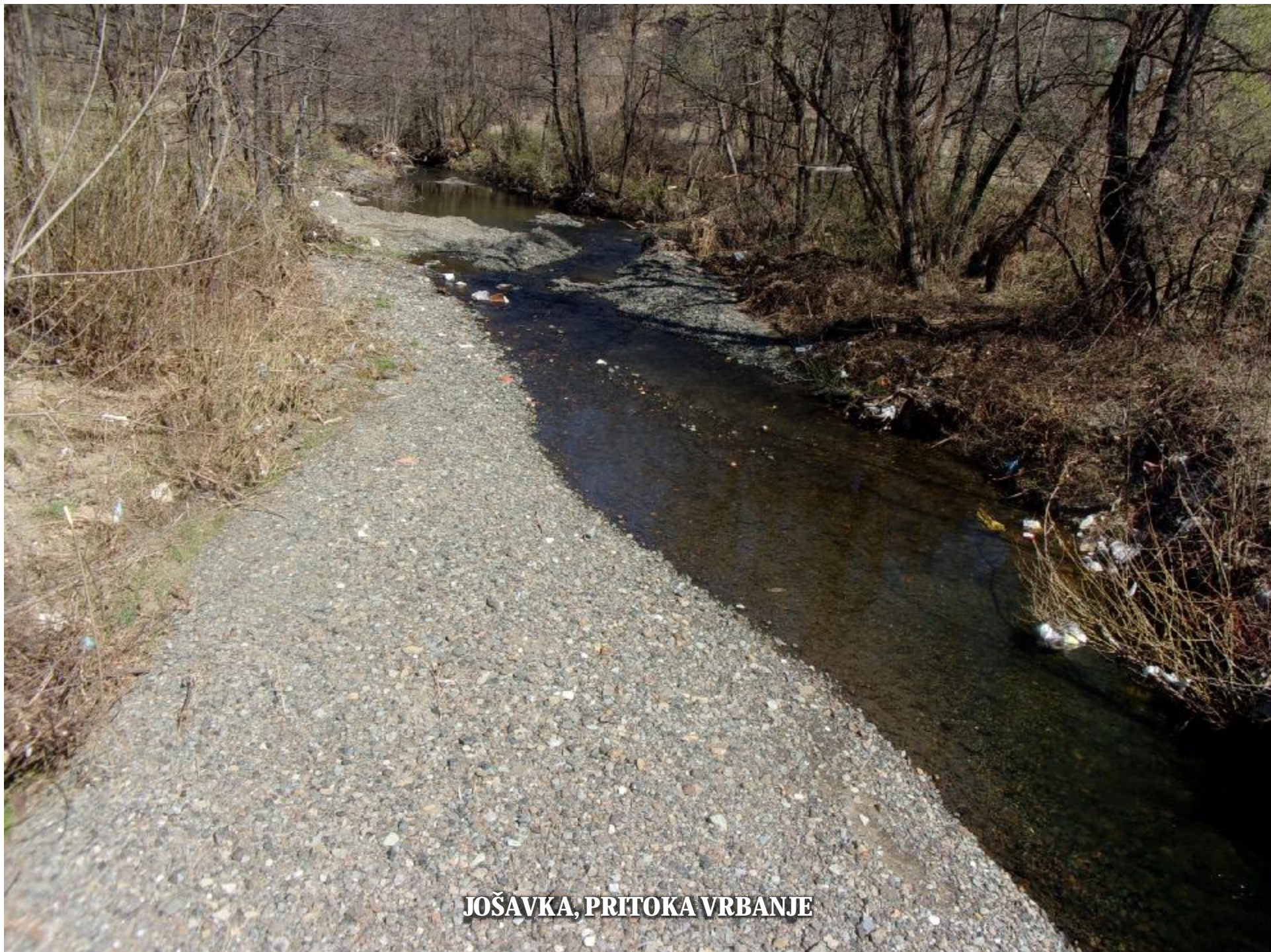
REBROVA KIPOTOK, PRITOKA VRBANJE (MAJ 2014.)



REBROVA KIPOTOK, PRITOKA VRBANJE (MAJ 2014.)



REBROVA KIPOTOK, PRITOKA VRBANJE (MAJ 2014.)



JOŠAVKA, PRITOKA VRBANJE



JOŠAVKA, PRITOKA VRBANJE



GRABOV POTOK, PRITOKA JOŠAVKE (BOJL 1)



REPUŠNICA, PRITOKA JOŠAVKE



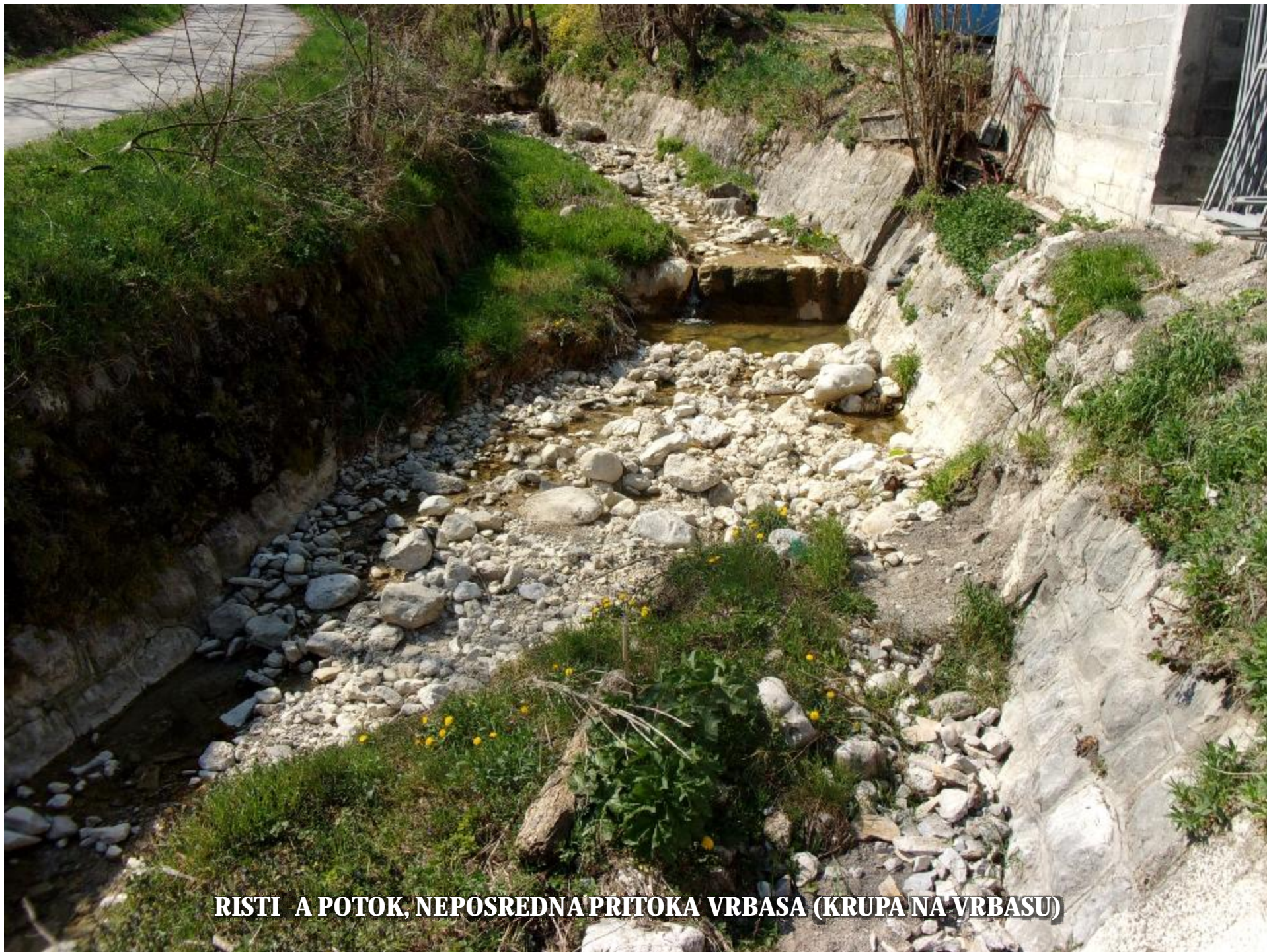
MARJANOVI A POTOK, PRITOKA VRBANJE



SVRAKAVA, PRITOKA VRBASA



REKAVICA, NEPOSREDNA PRITOKA VRBASA



RISTI A POTOK, NEPOSREDNA PRITOKA VRBASA (KRUPA NA VRBASU)



MRACELJSKI, NEPOSREDNA PRITOKA VRBASA (BOŠNAC)



SAVI A POTOK, PRITOKA UGRA



BIRIN POTOK, PRITOKA UGRA



DRAGOVAC, PRITOKA CRNE RJEKE (MRKONJI GRAD)



TOPLINSKI POTOK, NEPOSREDNA PRITOKA VRBASA (VINA KA KLISURA)



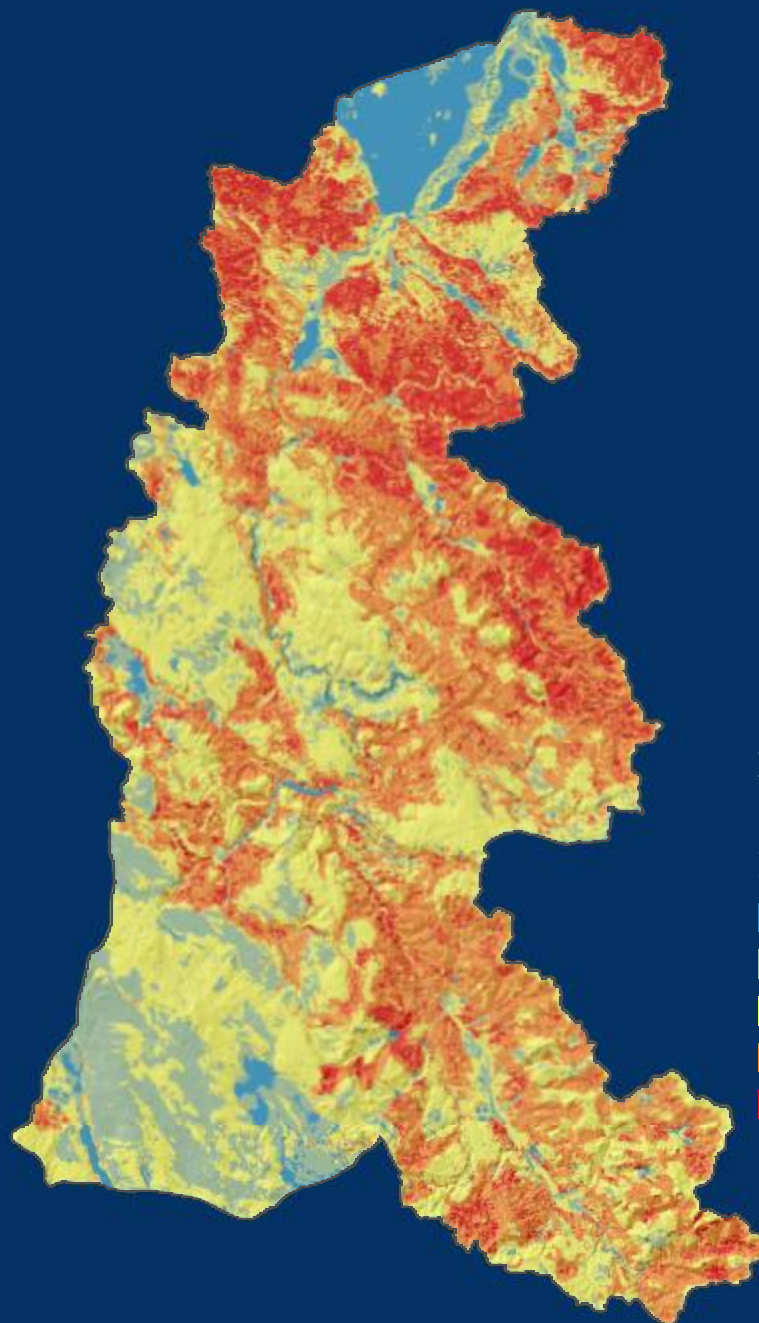
SOKOLINSKI POTOK, NEPOSREDNA PRITOKA VRBASA (TORLAKOVAC)



KOZI KA RIJEKA, NEPOSREDNA PRITOKA VRBASA (IZVORIŠNI DIO SLIVA)

Prema rezultatima Modela osjetljivosti na pojavu i razvoj buji nih poplava u slivu rijeke Vrbas, 44,14 % površine sliva Vrbasa je pod kategorijama jake i veoma jake osjetljivosti na pojavu i razvoj buji nih poplava.

Ukoliko pogledamo prostorni razmještaj kategorija veoma jake i jake osjetljivosti na pojavu i razvoj buji nih poplava, vidje emo da ona korespondira sa slivovima u kojima je obzirom na intenzitete erozionih procesa i druge relevantne faktore, realno o ekivati pojave buji nih poplava.



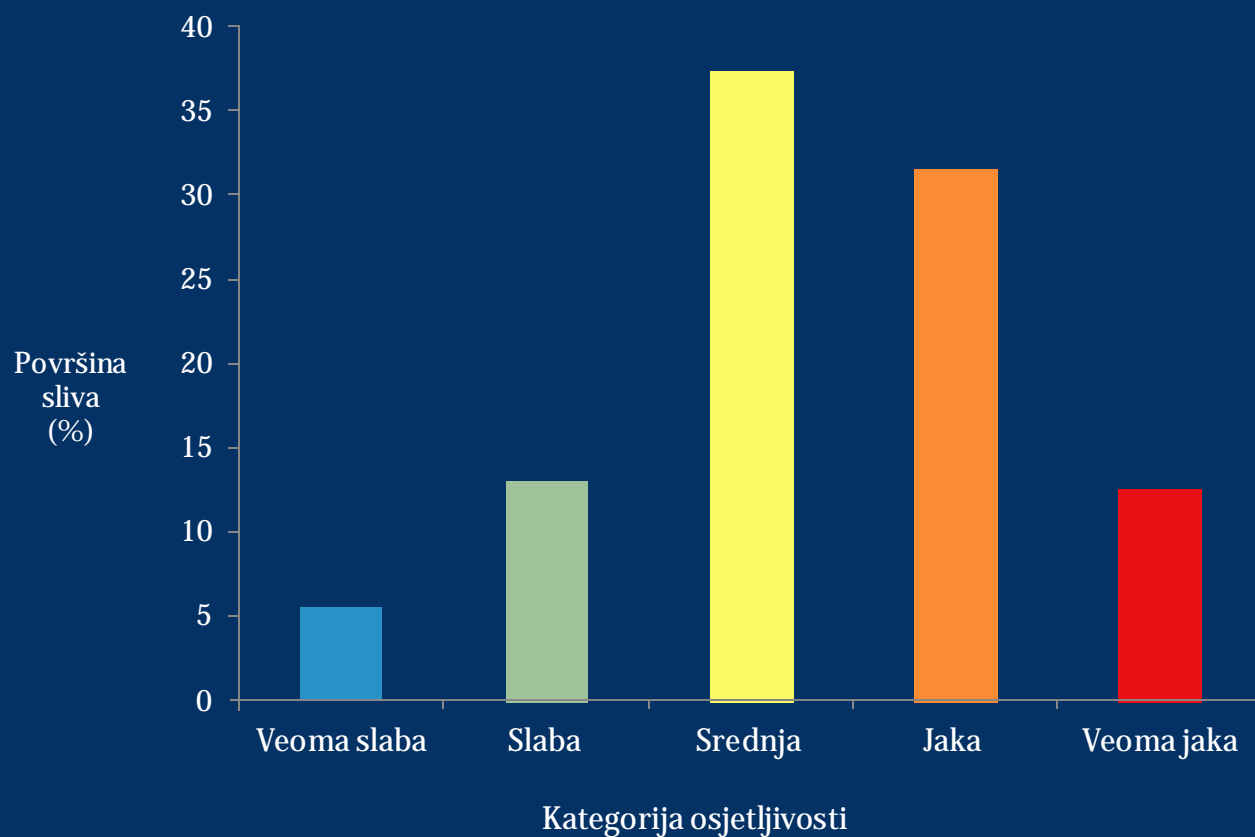
LEGENDA

Osjetljivost

Kategorija

- Veoma slaba
- Slaba
- Srednja
- Jaka
- Veoma Jaka

MODEL OSJETLJIVOSTI NA POJAVU I RAZVOJ BUJI NIH POPLAVA U SLIVU VRBASA



Prema pokazateljima validacije Modela osjetljivosti na pojavu i razvoj buji njih poplava u kategoriji jaka i veoma jaka nalazi se 80,22 %, dok kategorijama veoma slabe i slabe kategorije pripada svega 4,06 %, što su veoma dobri rezultati validacije.

Model osjetljivosti na pojavu i razvoj buji njih poplava omogući nam je izdvajanje površina sliva Vrbasa koje su osjetljive (sklone), odnosno koje imaju jak ili veoma jak potencijal za pojavu i razvoj buji njih poplava. Ukoliko upotrebom WSR 88D Doppler radara odredimo količinu padavina koja će se potencijalno izliti na nekom prostoru, te ako za taj prostor imamo Model osjetljivosti na razvoj i pojavu buji njih poplava, kao što je primjer ovog Modela za sliv rijeke Vrbasa, veoma brzo i odgovorno možemo alarmirati sve institucije u njihovoj nadležnosti zaštiti ljudi i materijalnih dobara.

Kao dobar primjer možemo navesti slučaj iz 2014. godine, kada je izdato narandžasto upozorenje od strane Hidrometeorološkog zavoda RS, da može doći do pojave buji njih poplava u sjevernom i sjeverozapadnom dijelu Republike Srpske.

*Upozorenje RHMZ (30.07.2014 19:59 BANJALUKA - Hidrometeorološki zavod Republike Srpske upozorio je da zbog obilnijih padavina, koje se očekuju u naredna dva dana, može doći do buji njih poplava manjih vodotoka u sjevernom i sjeverozapadnom dijelu Srpske. **Meteoalarm republike kod Hidrometeorološkog zavoda za danas je upozorio na opasno vrijeme za područja banjalučke, bihačke, mostarske, tuzlanske i trebinjske regije. Ova područja označena su narandžastom bojom koja ukazuje na opasne vremenske pojave takvog intenziteta da mogu prouzrokovati materijalnu štetu i biti opasne po ljude i životinje. Žuto upozorenje koje ukazuje na potencijalno opasno vrijeme izdato je za regije Livno, Prijedor, Sarajevo, Višegrad i Foča. Za sve regije prognozirane su grmljavinske nepogode. Na potencijalno opasno vrijeme meteoalarm je za sutra upozorio za regije Bihać, Prijedor, Banjaluka, Sarajevo, Tuzla, Višegrad, Foča i Trebinje).** <http://www.nezavisne.com/novosti/banjaluca/Obilne-padavine-mogu-uzrokovati-bujicne-poplave/256040>*

ŠIPOVO - Obilne padavine, koje su poslijepodne zahvatile region, prouzrokovale su probleme u Republici Srpskoj. U opštini Šipovo kiša je prouzrokovala bujice koje mnogo otežavaju saobraćaj. Stradao je i restoran "Ladna voda". Naime, dio ovog restorana koji se nalazi uz rijeku potopljen je, čemu svjedoče i fotografije koje je zabilježio naš novinar. Bujica je na put nanijela gume, grane, mulj i smeće, zbog čega je saobraćaj na pojedinim dijelovima opštine gotovo obustavljen.

23.05.2017.



PREPORUKE

- Ø izrada primijenjenih hidroloških modela za izdvojene buji ne slivove - fizi ki bazirane - prostorno - distributivne modele oticaja za izdvojene buji ne slivove i vršiti kalibracije na osnovu odabranih i kvalitetno registrovanih poplavnih buji nih doga aja,
- Ø uspostavljanje monitoringa (nivoi, proticaji buji nih vodotoka i monitoring nanosa) na nekoliko odabranih buji nih slivova (Pilot projekata) - preporuka je: sliv Stojkovi a rijeke u slivu Lepenice (Poveli a), sliv Jošavke u slivu Vrbanje, sliv Komotinskog i sliv Sokolinskog potoka - pritoke prvog reda rijeke Vrbasa,
- Ø korištenjem dobijenih rezultata, pristupiti izboru buji nih slivova (Pilot projekata) u kojima bi se hitno preduzele interventne mjere ure enja korita i sliva u cilju smanjenja rizika od šetnog djelovanja u sljede em buji nom doga aju (odabir najkriti njih slivova - hot spot),
- Ø nastaviti sa razvijanjem i usavršavanjem Modela osjetljivosti na pojavu i razvoj buji nih poplava na osnovu parametara sa terena, vršiti kalibracije i validacije na osnovu parametara sa monitoringa,
- Ø pokrenuti izradu projektne dokumentacije sanacije rije nih korita i deponovanja nanosa za najzna ajnije buji ne vodotoke,

DEFINISANJE KATEGORIJA UGROŽENOSTI OD BUJI NIH POPLAVA

I Kategorija

Prostor uskih rije njih dolina, male površine poljoprivrednog zemljišta i stambeno - poslovnog prostora, potencijalne štete su vrlo male.

II Kategorija

Prostor srednje širine poplavnih zona, poljoprivredne površine od 20 do 50 ha i od 10 do 20 stambeno - poslovnih objekata, potencijalne štete su srednje.

III Kategorija

Prostor velike širine poplavnih zona, poljoprivredne površine ve e od 50 ha i do 50 stambeno - poslovnih objekata, potencijalne štete su velike.

IV Kategorija

Prostor velike širine poplavne zone koja zahvata i urbani prostor sa više od 50 stambeno - poslovnih objekata, vrlo velike potencijalne štete.

AKTIVNOSTI

- **IZRADA PLANA ODBRANE OD BUJI NIH POPLAVA ZA SLIVOVE SA DOMINATNIM U EŠ EMBUJI NIH TOKOVA**
- **FORMIRANJE OPERATIVNIH JEDINICA ZA ZAŠTITU OD BUJI NIH POPLAVA UZ USPOSTAVLJANJE SISTEMA KOORDINACIJE I VEZA PRAVOVREMENOG UPOZORENJA NA OPASNOSTI OD BUJI NIH POPLAVA**
- **IZRADA PLANA KOMUNALNIH AKTIVNOSTI U TOKU ODBRANE – ODRŽAVANJE VITALNIH SISTEMA, AKTIVNOSTI NA INFRASTRUKTURI, KONTROLA EVAKUACIJE I SPAŠAVANJA U SLU AJU POTENCIJALNE OPASNOSTI OD BUJI NE POPLAVE**
- **USPOSTAVLJANJE „DSS“ SISTEMA PODRŠKE ODLU IVANJU U UPRAVLJANJU RIZICIMA OD BUJI NIH POPLAVA I TO U CILJU OEZBJE ENJA OPTIMALNE KOORDINACIJE SVIH AKTIVNOSTI I UBLAŽAVANJA POSLJEDICA OVE PRIRODNE NEPOGODE**

- **PERMANENTNO AŽURIRANJE KARTE EROZIJE I KATASTRA BUJI NIH TOKOVA, TE SPROVOĐENJE RELEVANTNIH BIO-TEHNIČKIH RADOVA KAO VID ANTIEROZIJE ZAŠTITE SLIVNOG PODRUČJA**
- **USPOSTAVLJANJE MONITORINGA HIDROLOŠKO-HIDRAULIČKIH PARAMETARA BUJI NIH TOKOVA I HIDRO-METEOROLOŠKIH PARAMETARA U CILJU PRAVOVREMENOG OBAVJEŠTAVANJA I PRAVOVREMENE INTERVENCIJE**
- **USPOSTAVLJANJE OSMATRAČKO-OBAVJEŠTAJNIH STANICA NA KOJIMA SU POSTAVLJENI ELEKTRONSKI UREĐAJI KOJI PRATE PODATKE O VODOSTAJU I PROTICAJU, UKOLIKO OVA DVA PARAMETRA PREĐU U KRITICNU GRANICU, ALARMNI UREĐAJI OBAVJEŠTAVAJU OPERATIVNE JEDINICE KOJE PREDUZIMAJU MJERE BORBE PROTIV BUJI NE POPLAVE**



Klizišta šireg urbanog područja grada Banja Luke

Banja Luka 2018. godine

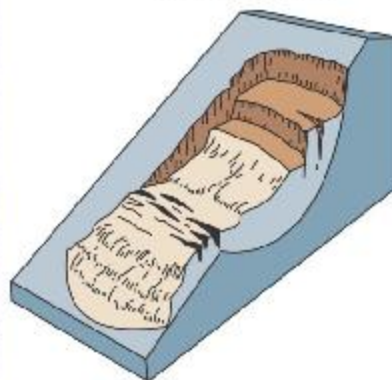
Pojam klizišta

Termin kliženje obuhvata veliku grupu padinskih i gravitacionih procesa. Ija aktivnost prvenstveno zavisi od zajedničkog djelovanja gravitacije, atmosfere (padavine i temperatura vazduha), površinskih i podzemnih voda, endogenih procesa (zemljotresi, vulkanska aktivnost), egzogenih procesa (površinsko raspadanje, površinska i linijska erozija) i antropogenog djelovanja.

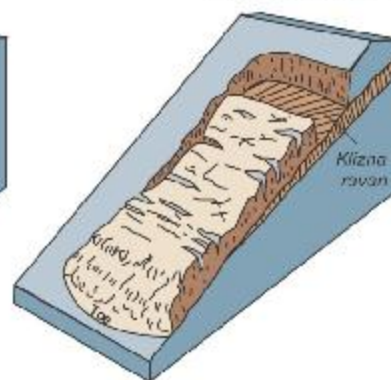
Klizište se može posmatrati kao produkt procesa kliženja, i generalno posmatrano ono predstavlja dio padine na kojem je aktivan proces kliženja.



Rotaciono klizište



Translaciono klizište



Kliženje blokova



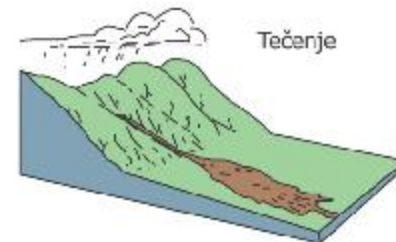
Odronjavanje



Preturanje



Tečenje



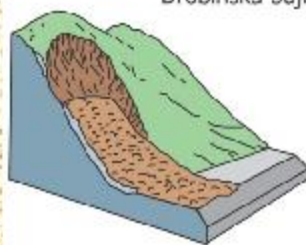
Zemljana bujica



Puženje



Drobinska bujica

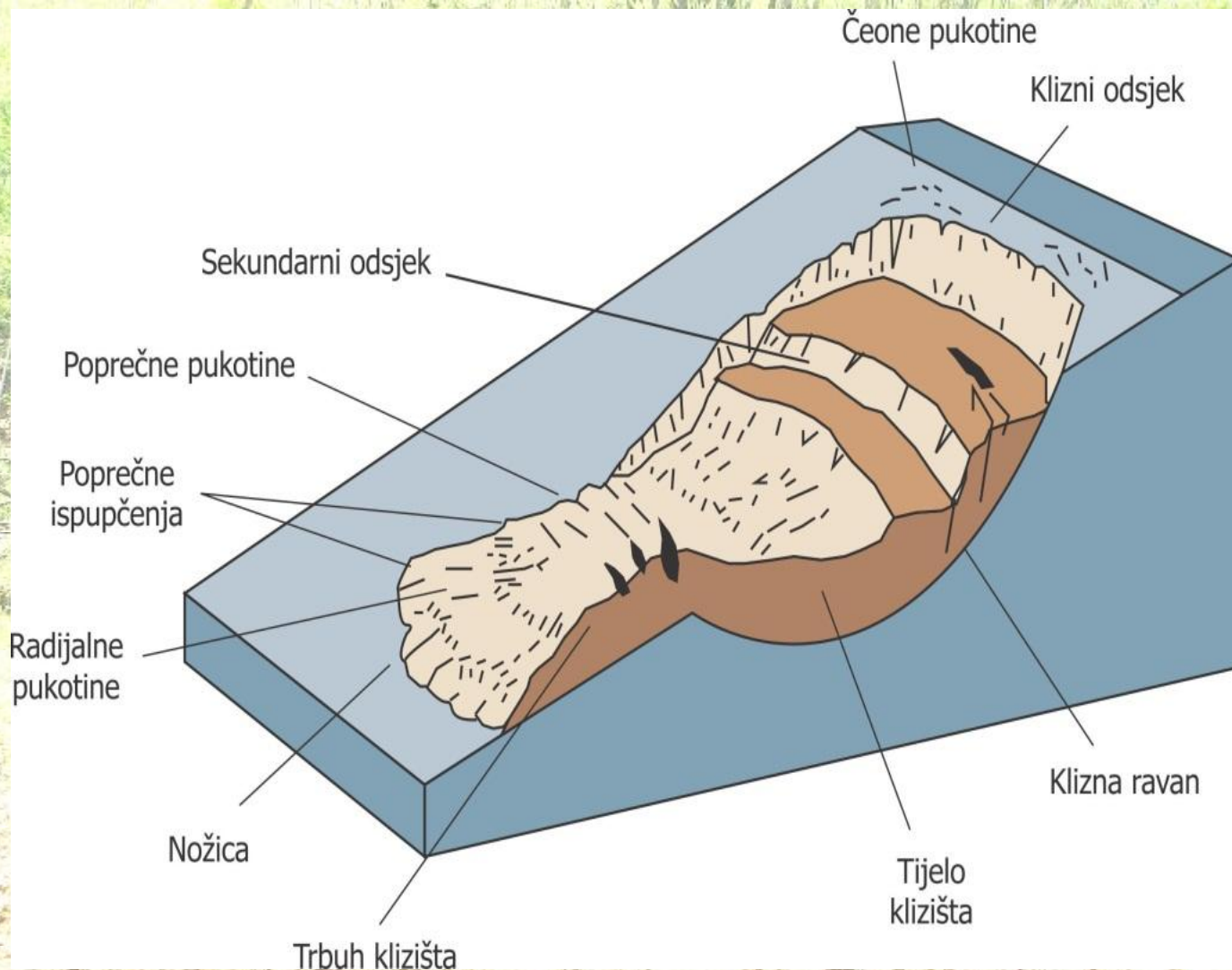


Ekspanziono krcanje



Šematski prikaz osnovnih mehanizama kretanja i klasifikacije padinskih procesa





Naj eš e koriš ena nomenklatura za obilježavanje dijelova klizišta



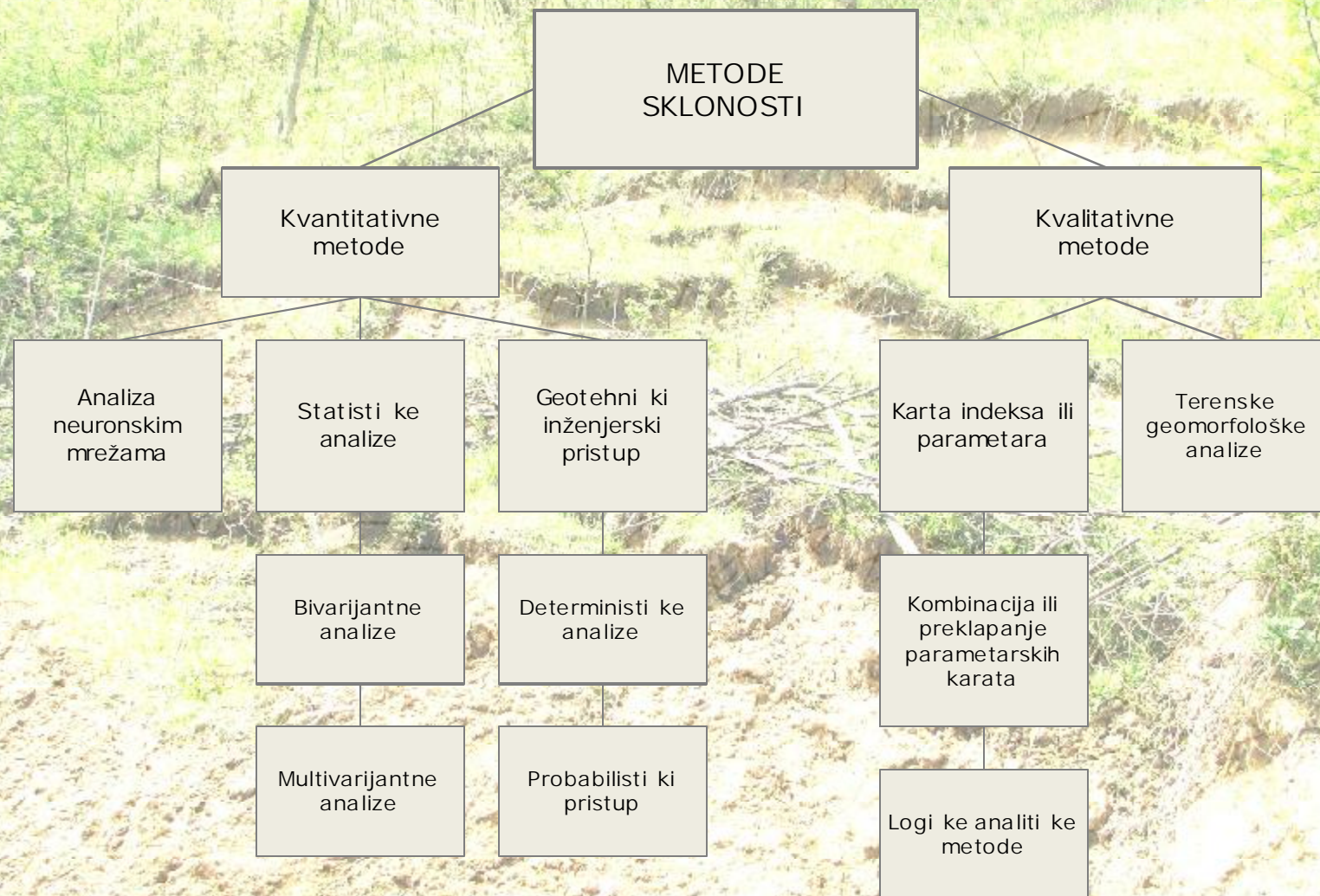
Vrste faktora koji uti u na pojavu klizišta

Analiza sklonosti prostora na pojavu klizišta

Pod pojmom analize i zoniranja sklonosti na pojavu klizišta podrazumijevaju se prostorne analize vjerovatno e pojave klizišta i grafi ki prikaz dobijenih rezultata u obliku zoniranja odre enog prostora, a s obzirom na potencijalnu opasnost od kliženja.

Skлонost ka pojavi klizišta predstavlja vjerovatno u klizišnog procesa na odre enom prostoru na osnovu lokalnih fizi ko-geografskih ili drugih uslova

Izdvajanje odnosno zoniranje terena sklonosti (osjetljivosti) na kliženje predstavlja jednostavan i relativno brz na in da se do e do informacija o potencijalnoj pojavi klizišta na odre enom prostoru. Kada se govori o analizi sklonosti odre enog prostora na pojavu klizišta, prvenstveno se misli na analizu odre enih doga aja iz prošlosti, a na temelju kojih bi se moglo u odre enoj mjeri predvidjeti ti doga aju u bližoj ili daljoj budu nosti.

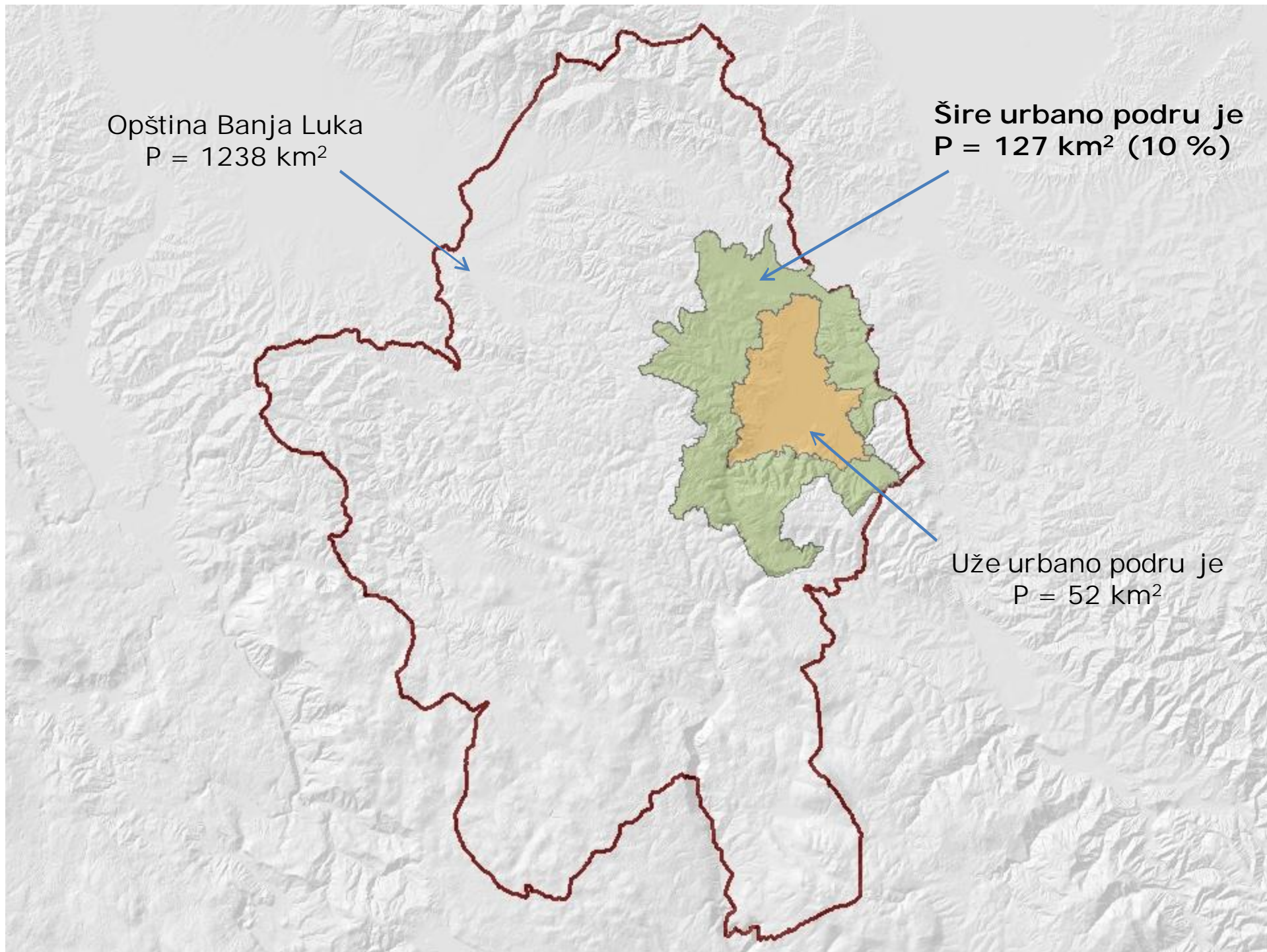


Metode procjene terena na pojavu klizišta

Opština Banja Luka
P = 1238 km²

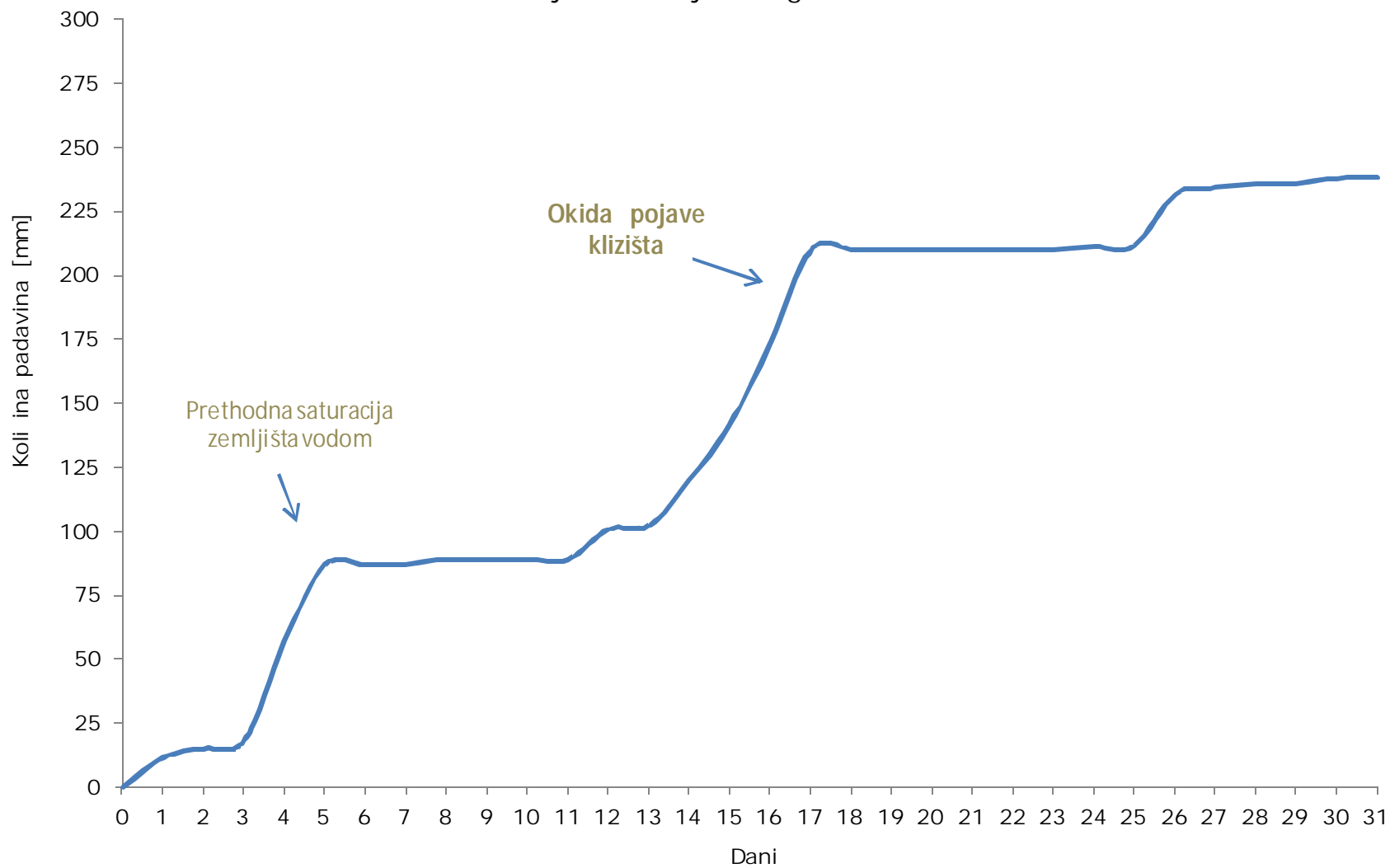
Šire urbano područje
P = 127 km² (10 %)

Uže urbano područje
P = 52 km²





Kumulativna kriva padavina Banjaluka, maj 2014.godina



Terenski katastarski list – Banja Luka

Broj lista: ID broj: Datum registrovanja: Datum aktiviranja:	Tip pojave Kliženje <input type="checkbox"/> Bočno širenje <input type="checkbox"/> Prevrtanje <input type="checkbox"/> Tečenje <input type="checkbox"/> Odronjavanje <input type="checkbox"/> Složeno <input type="checkbox"/>	Indikatori klizišta Morfološki <input type="checkbox"/> Fitoindikatori <input type="checkbox"/> Građevinsko-tehnički <input type="checkbox"/> Dubina klizišta (m):	Tip kliženja Translaciono <input type="checkbox"/> Rotaciono <input type="checkbox"/> Kombinovano <input type="checkbox"/> Složeno <input type="checkbox"/>
Vidljivi elementi klizišta Klizna ravan <input type="checkbox"/> Klizni odsjek <input type="checkbox"/> Tijelo klizišta <input type="checkbox"/> Klizišna depresija <input type="checkbox"/> Trbuh <input type="checkbox"/> Nožica <input type="checkbox"/> Pukotine <input type="checkbox"/>	Vrsta pokrenutog materijala Stijena <input type="checkbox"/> Drobina <input type="checkbox"/> Organski materijal <input type="checkbox"/> Antropogeni materijal <input type="checkbox"/> Heterogeni materijal <input type="checkbox"/>	Vrsta tla Glina <input type="checkbox"/> Prašina <input type="checkbox"/> Pijesak <input type="checkbox"/> Šljunak <input type="checkbox"/>	Sadržaj vode Suvo <input type="checkbox"/> Vlažno <input type="checkbox"/> Vlažno na granici tečenja <input type="checkbox"/> Tečno stanje <input type="checkbox"/>
Trend kretanja klizišta Progresivno uz padinu <input type="checkbox"/> Progresivno niz padinu <input type="checkbox"/> Progresivno bočno <input type="checkbox"/> Progresivno u više pravaca <input type="checkbox"/> Smirivanje <input type="checkbox"/>	Način kretanja Pojedinačno <input type="checkbox"/> Sukcesivno <input type="checkbox"/> Višestruko <input type="checkbox"/> Mješovito <input type="checkbox"/> Kompleksno <input type="checkbox"/>	Aktivnost klizišta Aktivno <input type="checkbox"/> Privremeno umireno <input type="checkbox"/> Umireno <input type="checkbox"/> Sanirano – stabilizovano <input type="checkbox"/> Fosilno <input type="checkbox"/>	Položaj klizišta na padini Na čitavoj padini <input type="checkbox"/> Gornji dio padine <input type="checkbox"/> Srednji dio padine <input type="checkbox"/> Donji dio padine <input type="checkbox"/> Kosa – greben <input type="checkbox"/>



Tip reljefa Fluvijalno-denudacioni <input type="checkbox"/> Fluvio-akumulacioni <input type="checkbox"/> Fluvio-kraški <input type="checkbox"/>	Način korišćenja zemljišta Gradsko stambeno <input type="checkbox"/> Individualna stambena gradnja <input type="checkbox"/> Industrijska zona <input type="checkbox"/> Infrastrukturni prostor <input type="checkbox"/> Poljoprivredno zemljište - oranice <input type="checkbox"/> Voćnjaci i vinogradi <input type="checkbox"/> Šume <input type="checkbox"/> Nisko rastinje <input type="checkbox"/> Livada i pašnjak <input type="checkbox"/> Ostalo <input type="checkbox"/>	Dominantni uzroci kliženja Geološki Nepovoljna svojstva stijenskih masa <input type="checkbox"/> Geomorfološki Morf. padine <input type="checkbox"/> Površinska i linijska erozija <input type="checkbox"/> Erozija nožice padine <input type="checkbox"/>
Stepen raspadnutosti stijenske mase Zemljasta raspadina <input type="checkbox"/> Sitna drobina <input type="checkbox"/> Drobina <input type="checkbox"/> Blokovi <input type="checkbox"/>		Antropogeni Statičko opterećenje padine <input type="checkbox"/> Dinamičko opterećenje padine <input type="checkbox"/> Promjena oblika padine <input type="checkbox"/> Iskopi i zasijecanja <input type="checkbox"/> Ogoljavanje <input type="checkbox"/> Crpljenje <input type="checkbox"/> Natapanje vodom <input type="checkbox"/>

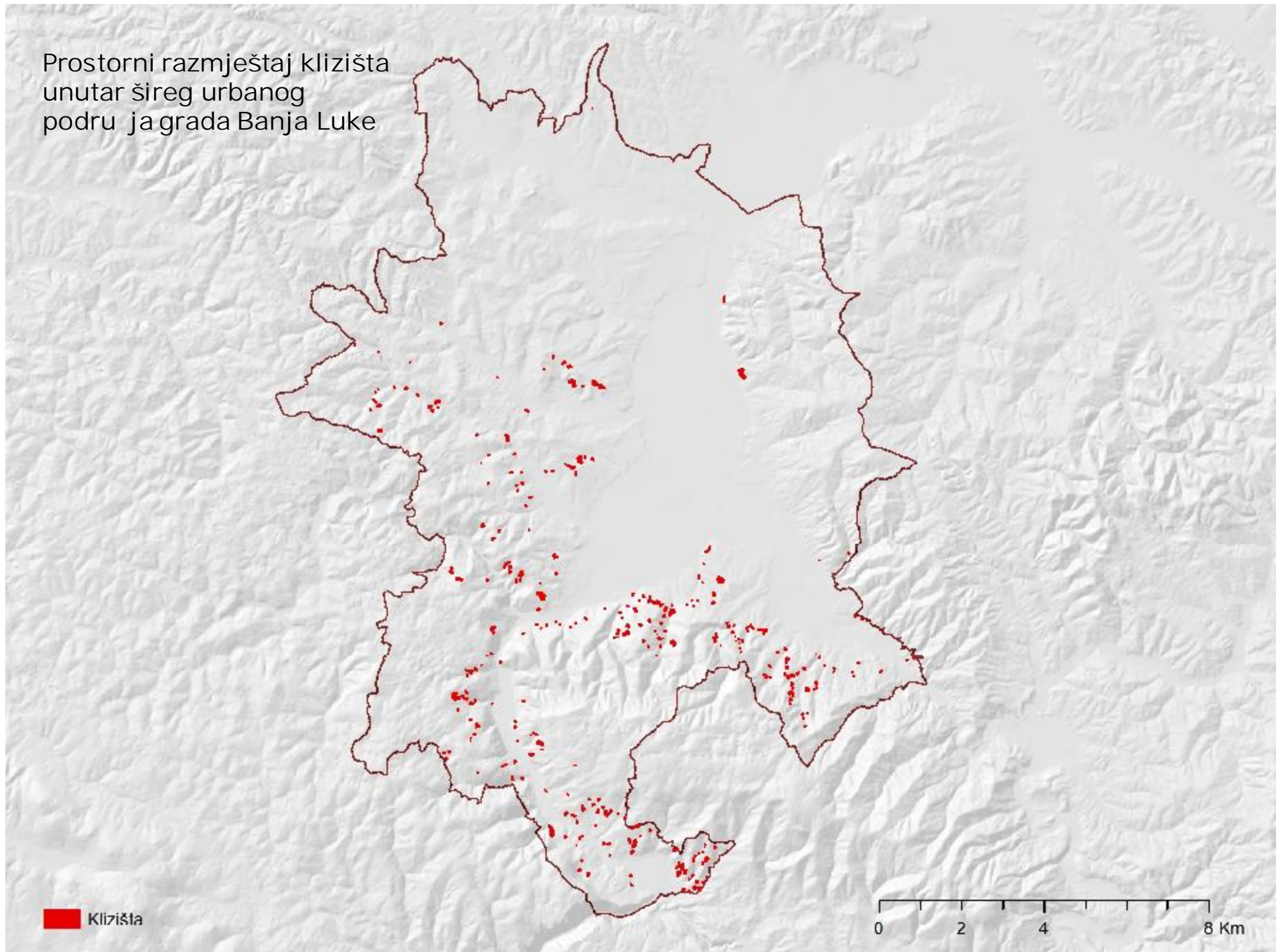




Povod kliženja	Ugroženosti	Provedene mjere sanacije	Zapis o klizištu
Padavine <input type="checkbox"/> Naglo otapanje snijega <input type="checkbox"/> Nagle oscilacije nivoa podzemne vode <input type="checkbox"/> Antropogeni <input type="checkbox"/> Ostali <input type="checkbox"/>	Ljudski životi <input type="checkbox"/> Stambeni objekti <input type="checkbox"/> Infrastrukturni objekti <input type="checkbox"/> Energetski objekti <input type="checkbox"/> Industrijski objekti <input type="checkbox"/> Kulturno-istorijska dobra <input type="checkbox"/> Prirodna dobra <input type="checkbox"/> Ostalo <input type="checkbox"/>	Intervencione mjere <input type="checkbox"/> Trajno sanacione mjere <input type="checkbox"/> Bez mjera <input type="checkbox"/>	Digitalna fotografija Broj prve fotografije: Broj zadnje fotografije:
Napomena:			
Odgovorni istraživač:			



Prostorni razmještaj klizišta
unutar šireg urbanog
područja grada Banja Luke



 Klizišta

0 2 4 8 Km



Lokacija:
- Jagare
- Karanovac



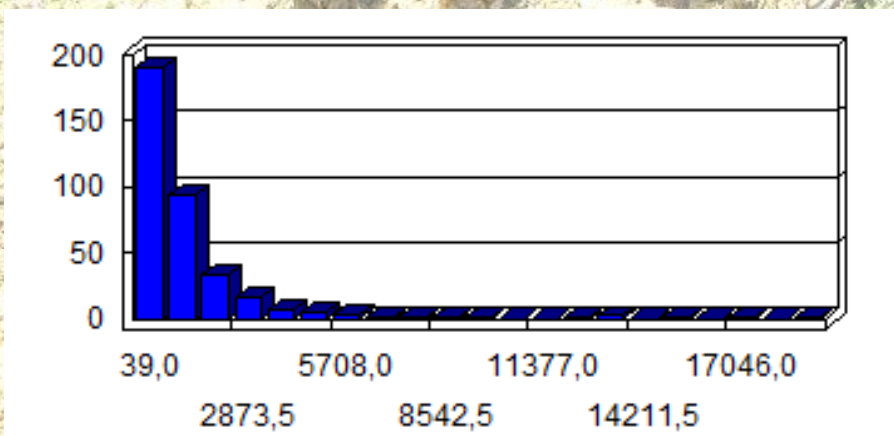
Lokacija:

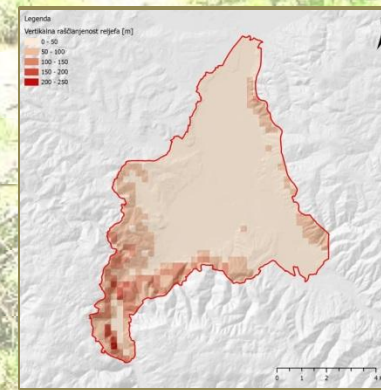
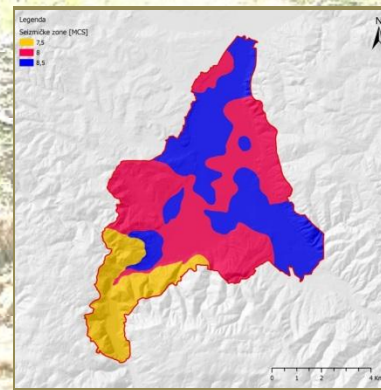
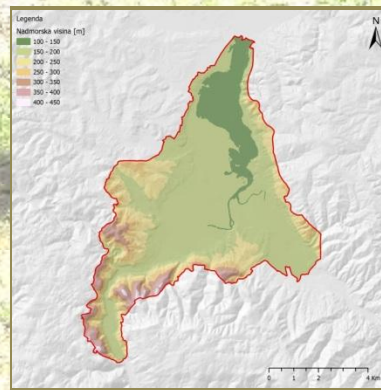
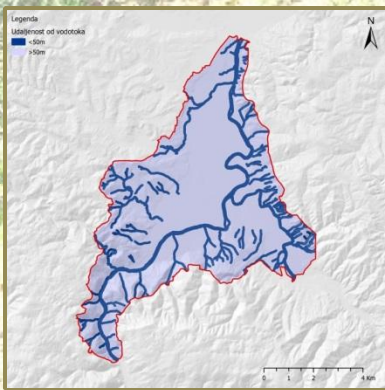
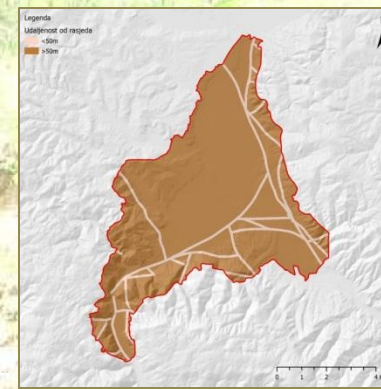
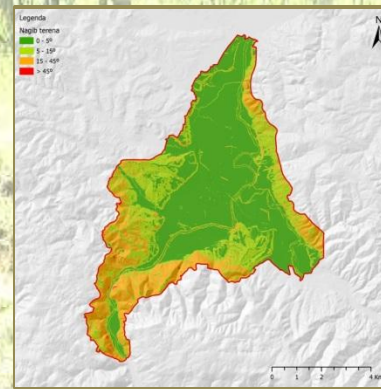
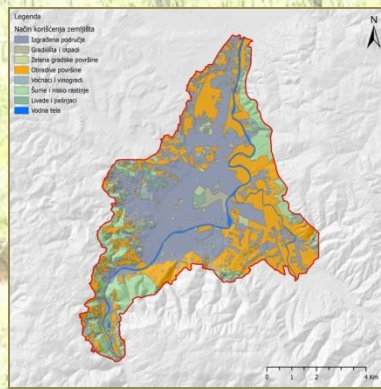
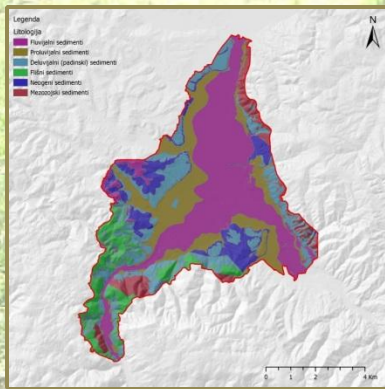
- Starčevica
- Potok
- Ularac



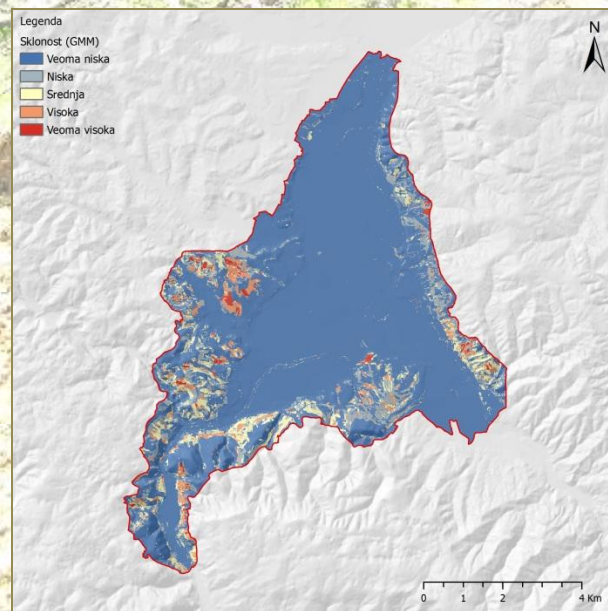
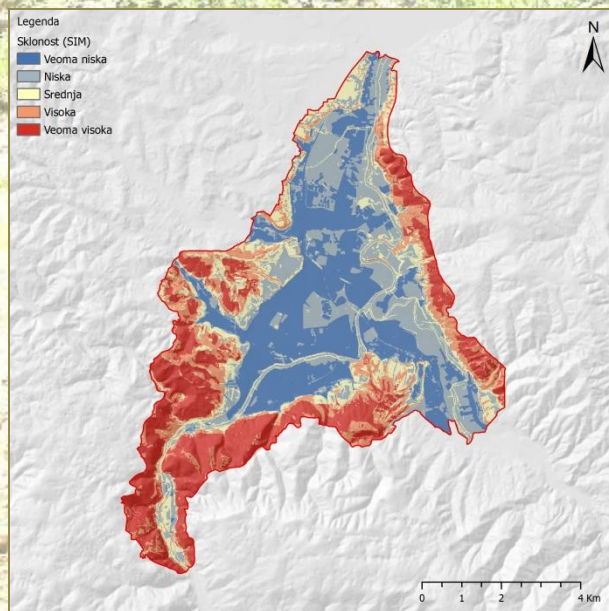
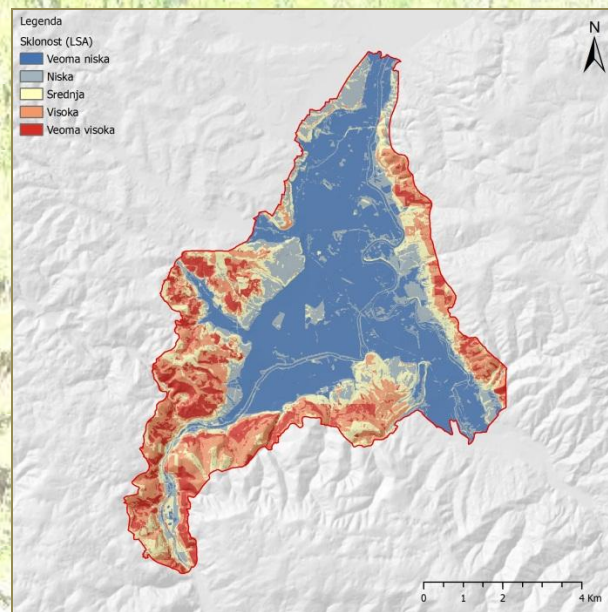
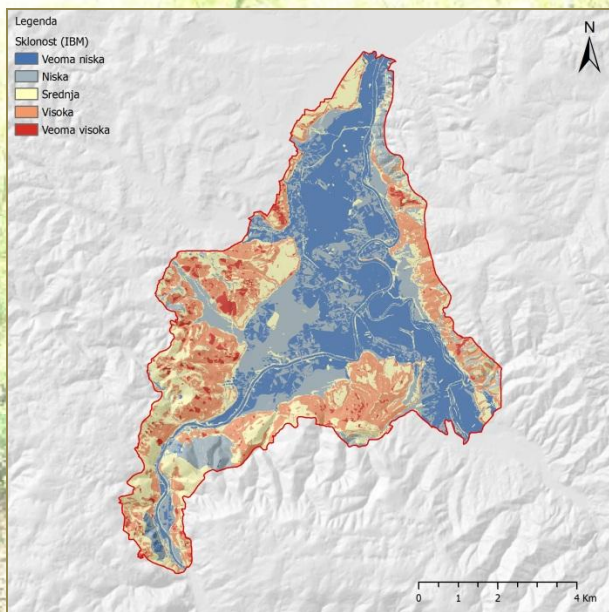
Osnovni morfometrijski pokazatelji klizišta

Broj klizišta:	358
Gustina klizišta:	2,8kl/km ²
Ukupna površina svih klizišta:	552777 m ² ili 55,3ha (0,43%)
Minimalna površina klizišta:	39 m ²
Maksimalna površina klizišta:	19441 m ²
Prosječna površina klizišta:	1544 m ²
Standardno odstupanje	2307 m ²





Karte uzro nih faktora koje su koriš enje za izradu karte sklonosti na pojavu klizišta



Sklonost na pojavu klizišta na osnovu različitih metoda



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



**Development of master curricula for natural disasters risk
management in Western Balkan countries**

FLOODS IN THE LOWER VRBAS AREA

Aleksandar Maji

senior assistant

University of Banja Luka, Faculty of Natural Sciences and Mathematics

Banja Luka, 11 May 2018.

1.



2014.

2014.

2. ,



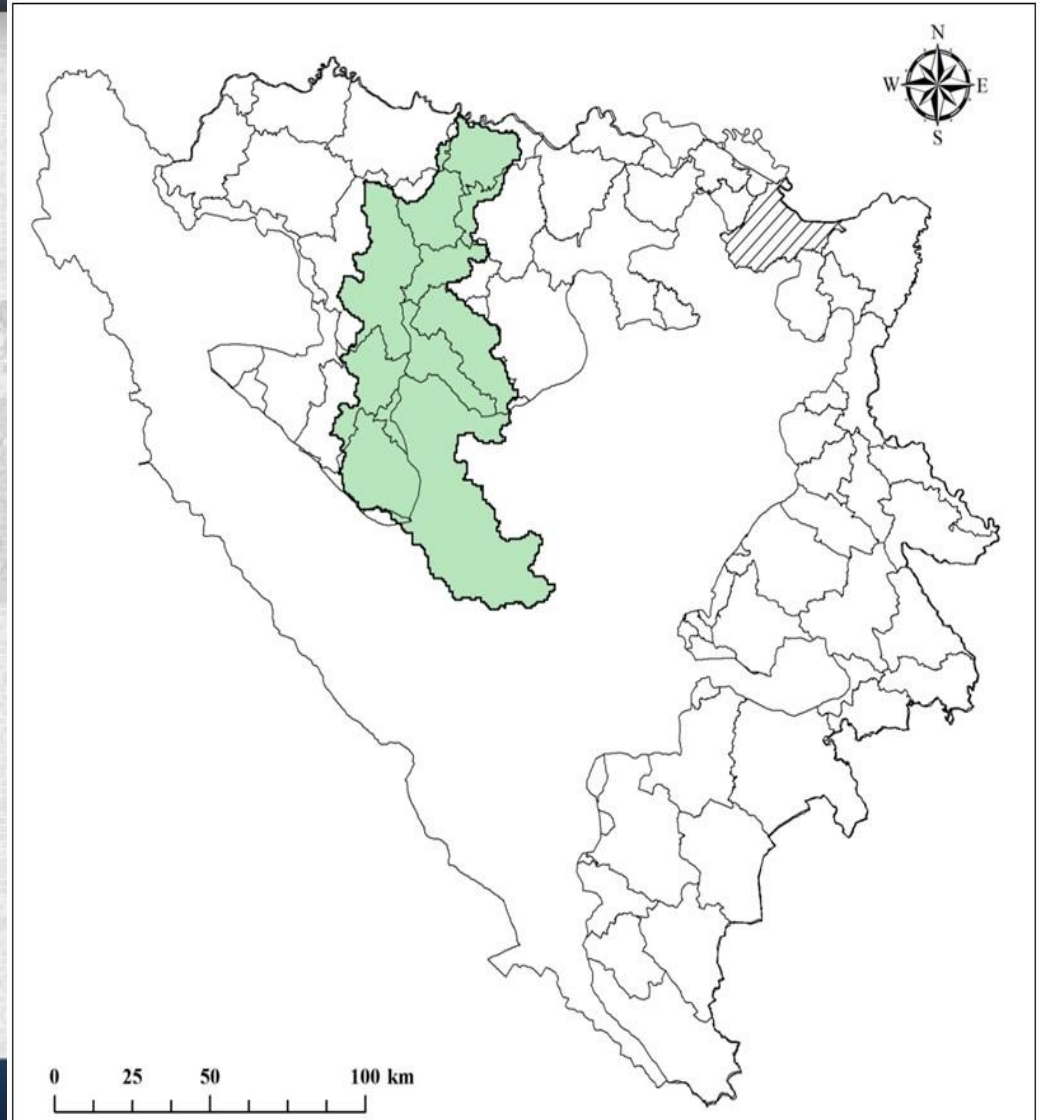
-
-
-
-
-
-
-

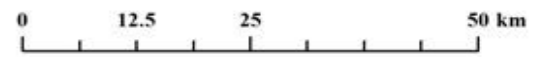
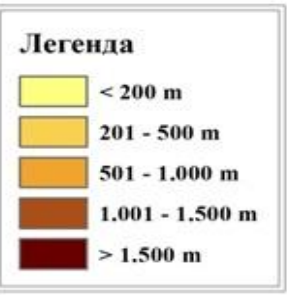
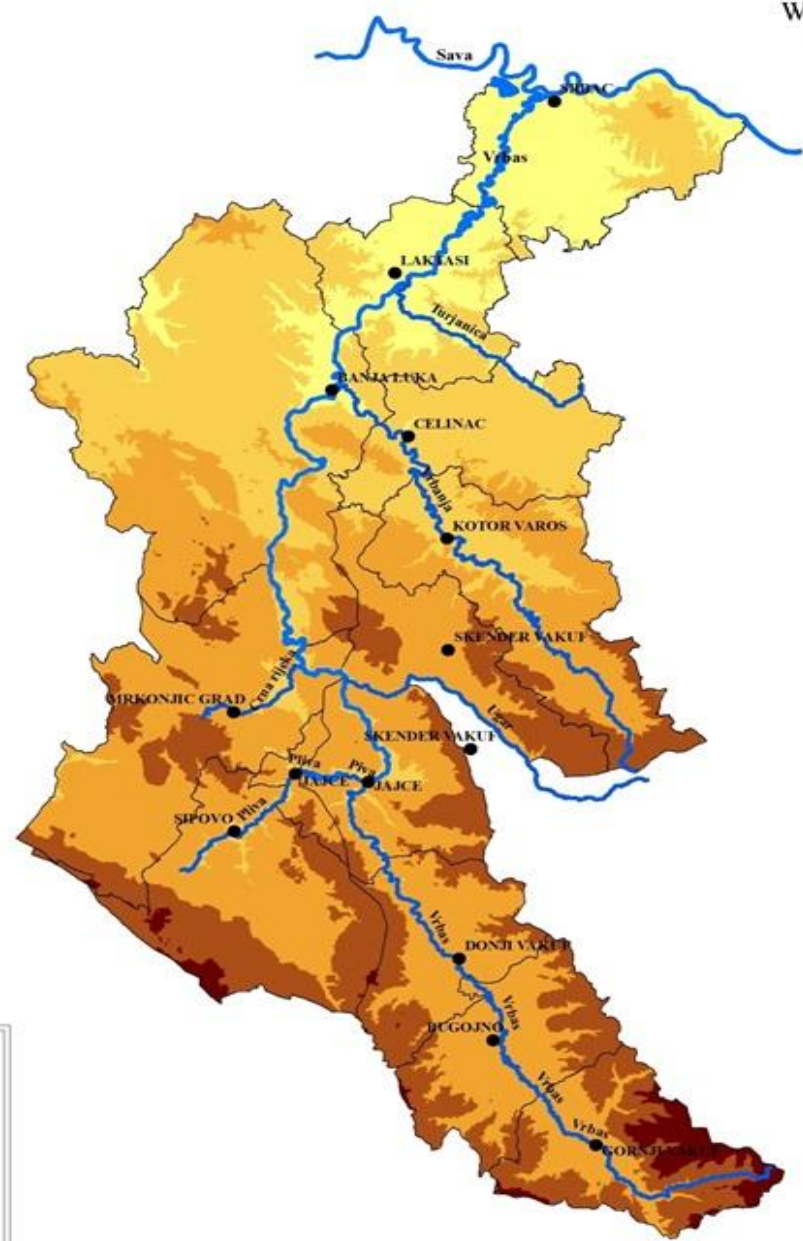
- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

3.



- $L = 250 \text{ km}$
- $F = 6.273 \text{ km}^2$, (63%)
- $h1 = 1.715 \text{ m}$
- $h2 = 88 \text{ m}$
- $P = 400.000$
- 19 , (12)
- 15 (> 50%)
-





4.

”

“

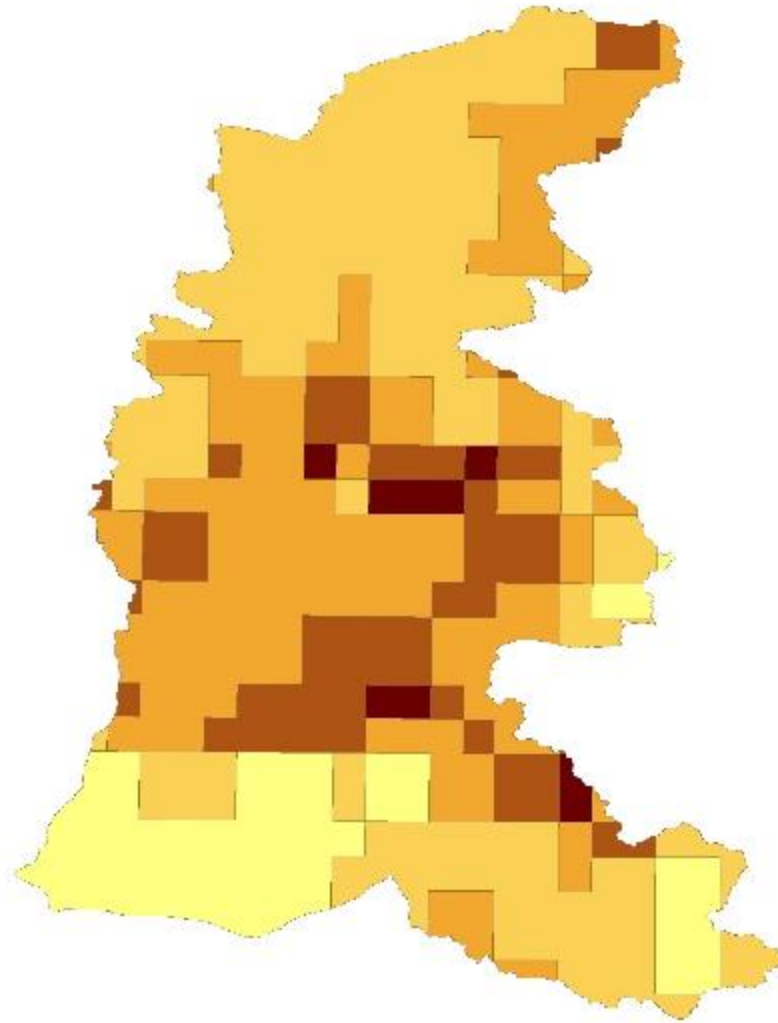
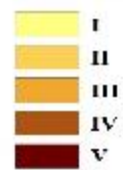


- 2014.
- , , ,
- (13. – 17. 2014.).
- 200 mm.
- 40 mm.

2014.



Легенда





- 84 (50%).
- , .
- 4 (1,9).
- - .
- 3-4 .
- .
- : (13. – 17. 2014.). 107 mm
- : 816 cm (300 cm, . . .).
- : 2.000 m³/s







q 8.548 ha (74%)
q (29%), (13%) (8%).
q 15.418 ,
q 679 , 2.109 .
q : 7.508 49%
q 59%
q 2014. .
q 12.562 (62%).
q .



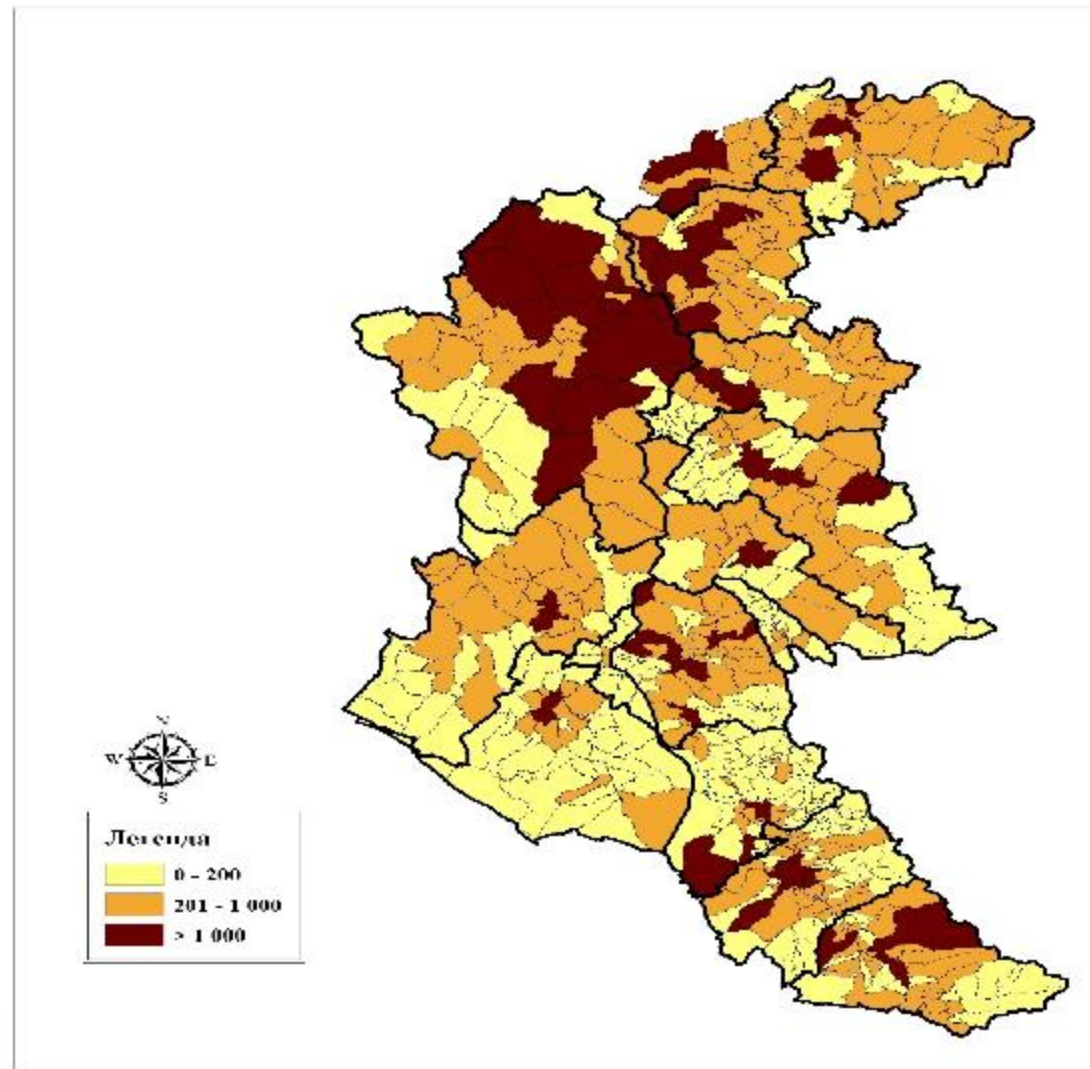


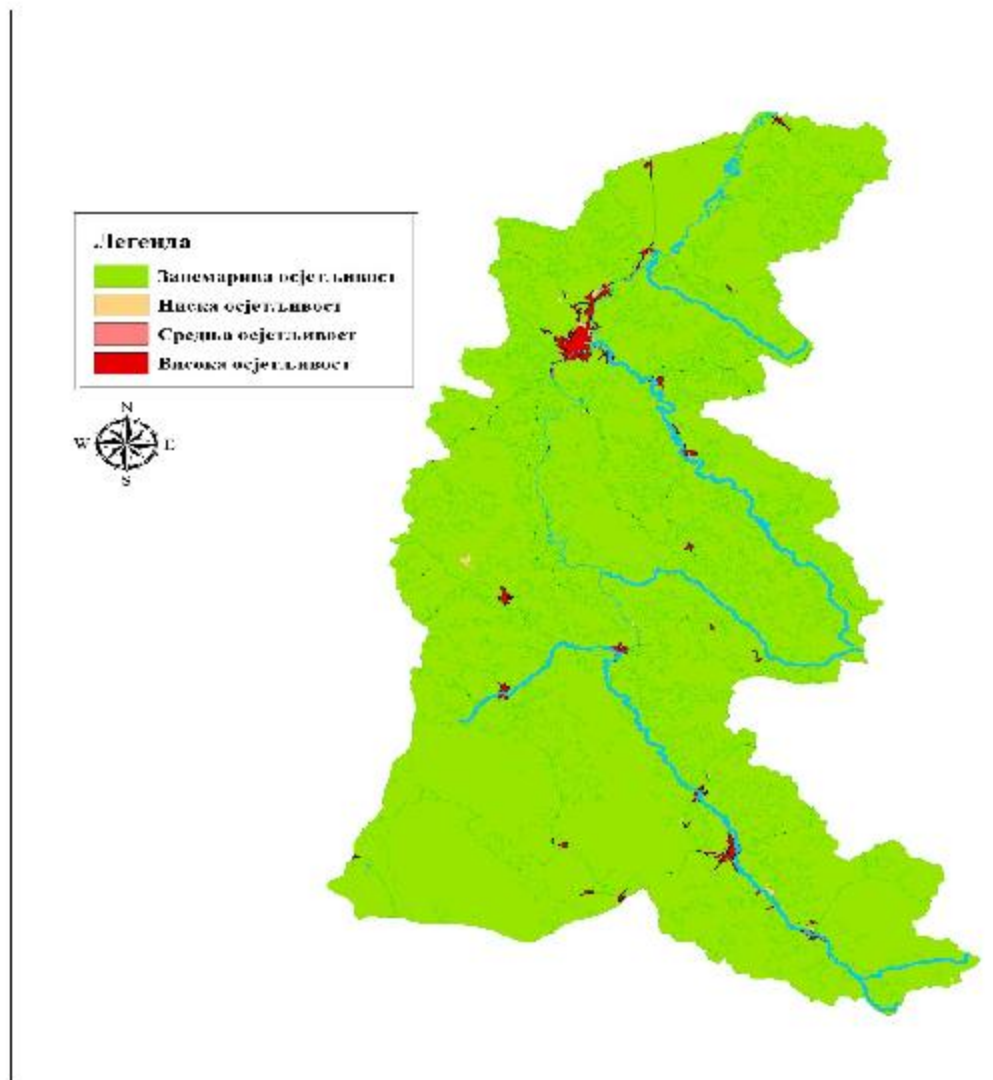


- 160.265.000 (60%).
- 74 (45).
- 5.000 .

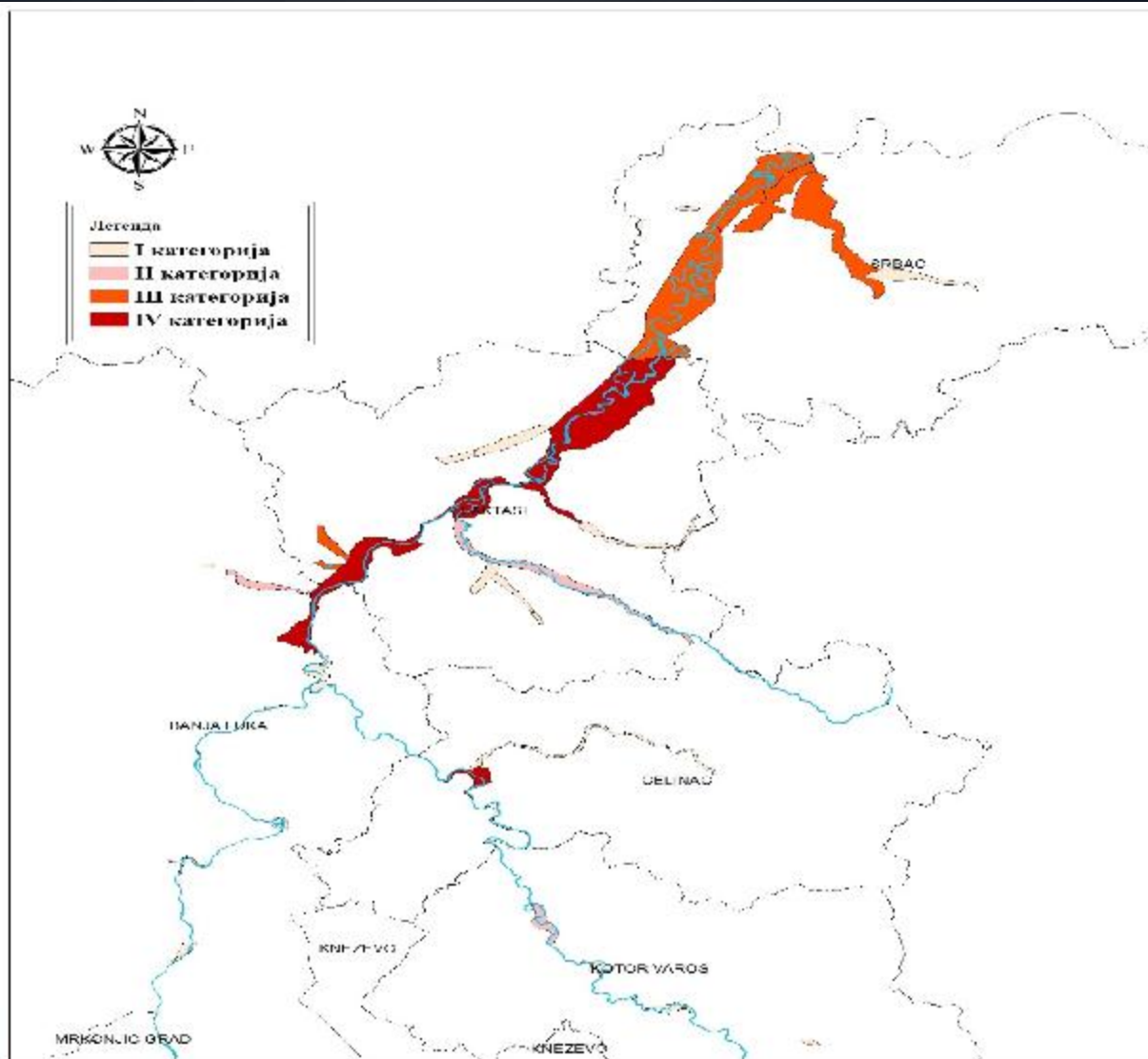
q
q
q







()



6.

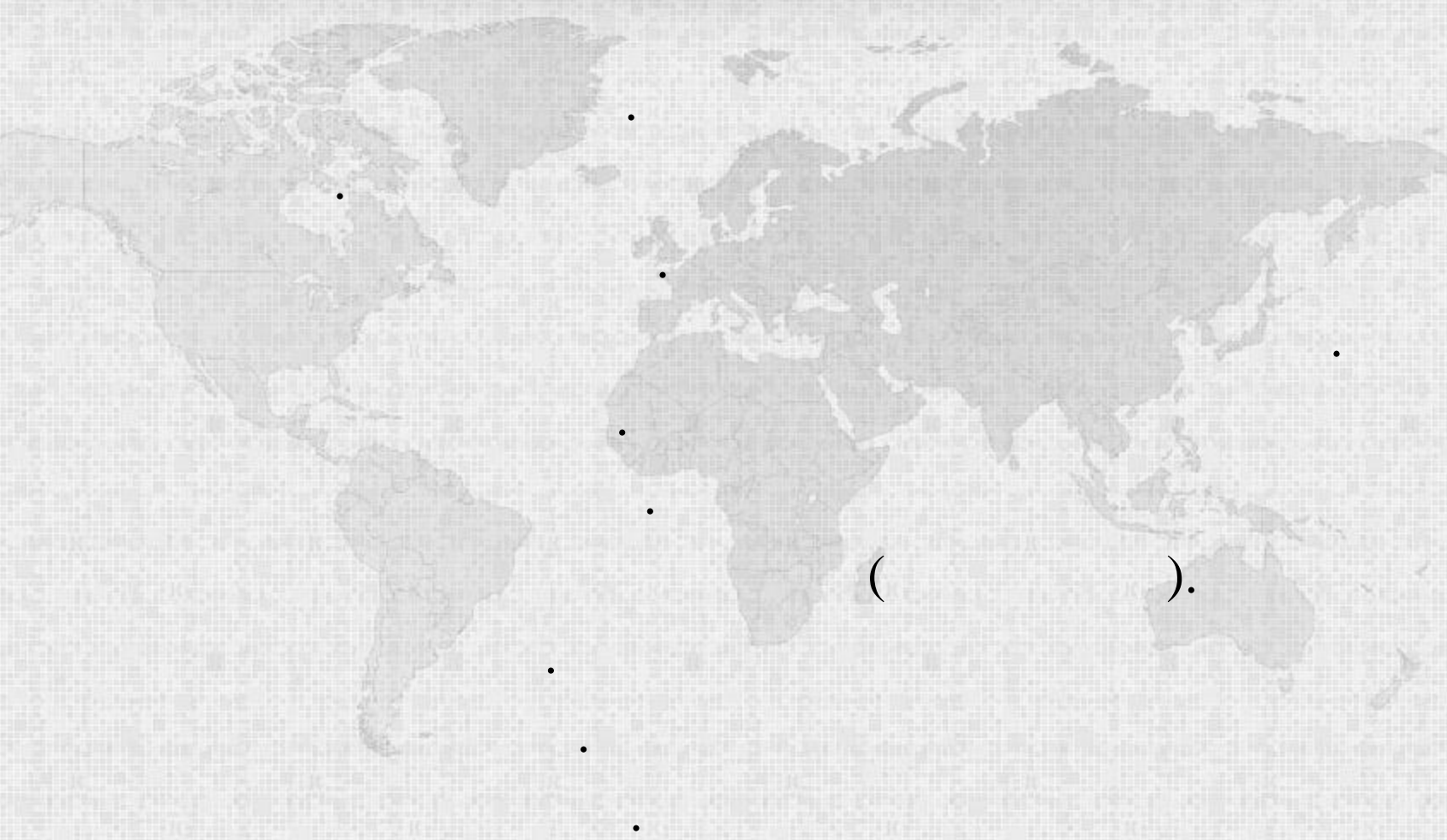


ü
ü
ü
ü
ü
ü
ü

().

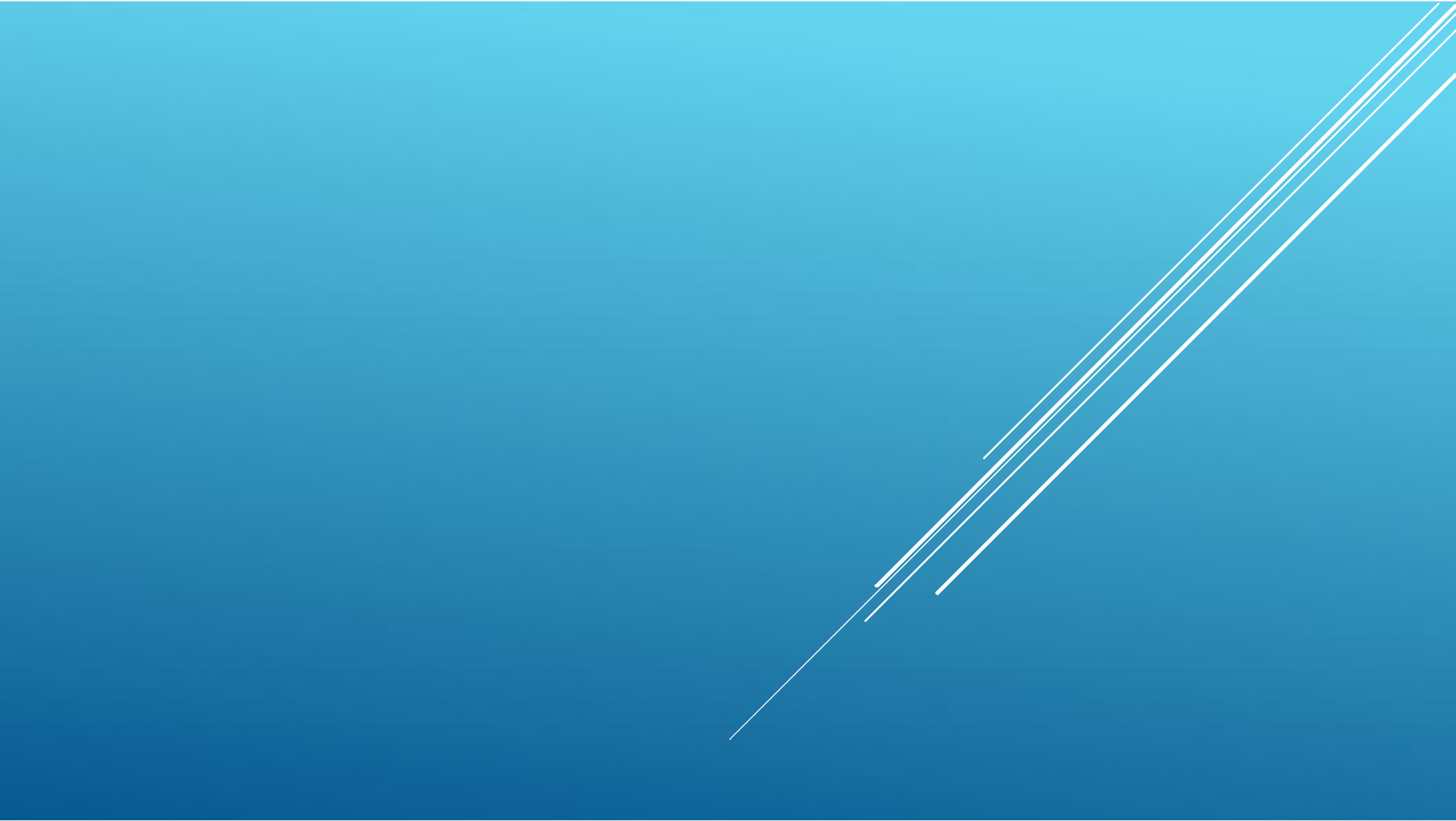


ü
ü
ü
ü
ü
ü
ü
ü
ü
ü
ü



()







”

”

”

”

”

”



”

”

”

”

”

”

”

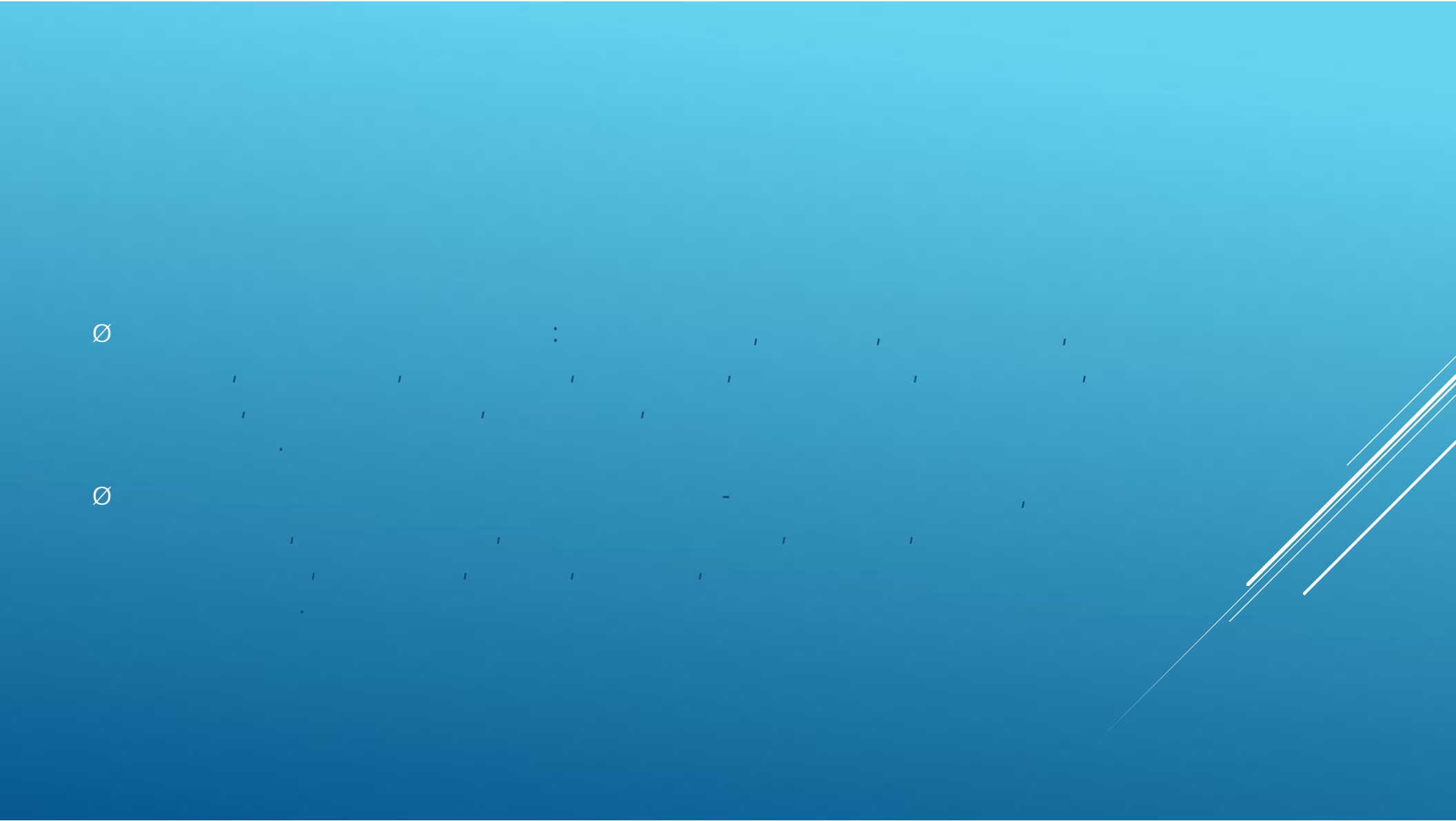
()

()

1







:

”

300

”

370



” 2014.
” 48 – 150 / 2.

” / / /
/ / /

” /
” 17.
20



2014.

”

”

”

”

2014.

4

1,5



<i>/</i>	<i>/mm</i>	<i>/</i>	<i>/mm</i>
	247,8		195,3
	156,5		136,2
	211,2		178,2
	155,2		130,6
	204,9		177,4
	146,6		107,5
	191,4		166,9
	136,5		88,3

13. 17.

2014.



”

”

”

”

”

”

”











” 17,00 16,10 , (7,10), 33,10 ,

” 22,50 32,20 , 8,50 , 10,80 ,) ,

” (25,60 0,15 , 2,60 - ,

” 28,20 , (8,53), - 88,30 , 0,50 , 17,50) ,

” 10,00 20,20 (,) ,

” 21 108,20 m³/s.



”

”

”

”

”

”



”

”

”

”

”

”

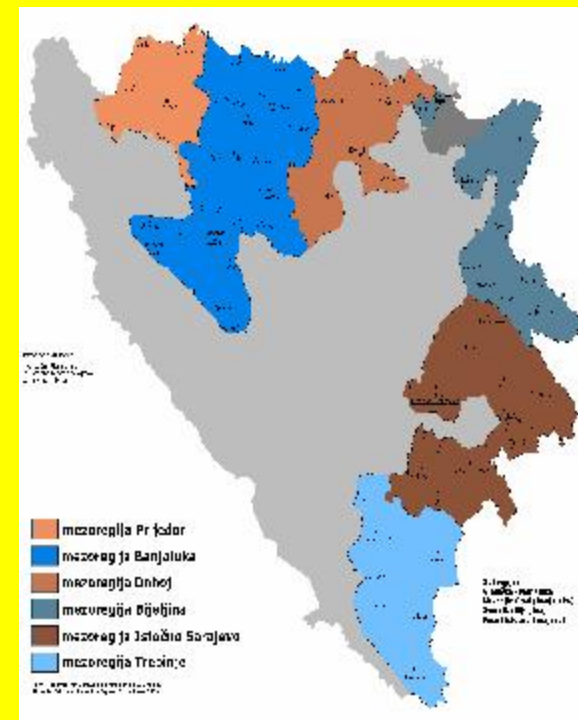


”
”
”
”
”



!







NatRisk





?



(. Natural Disasters)

,

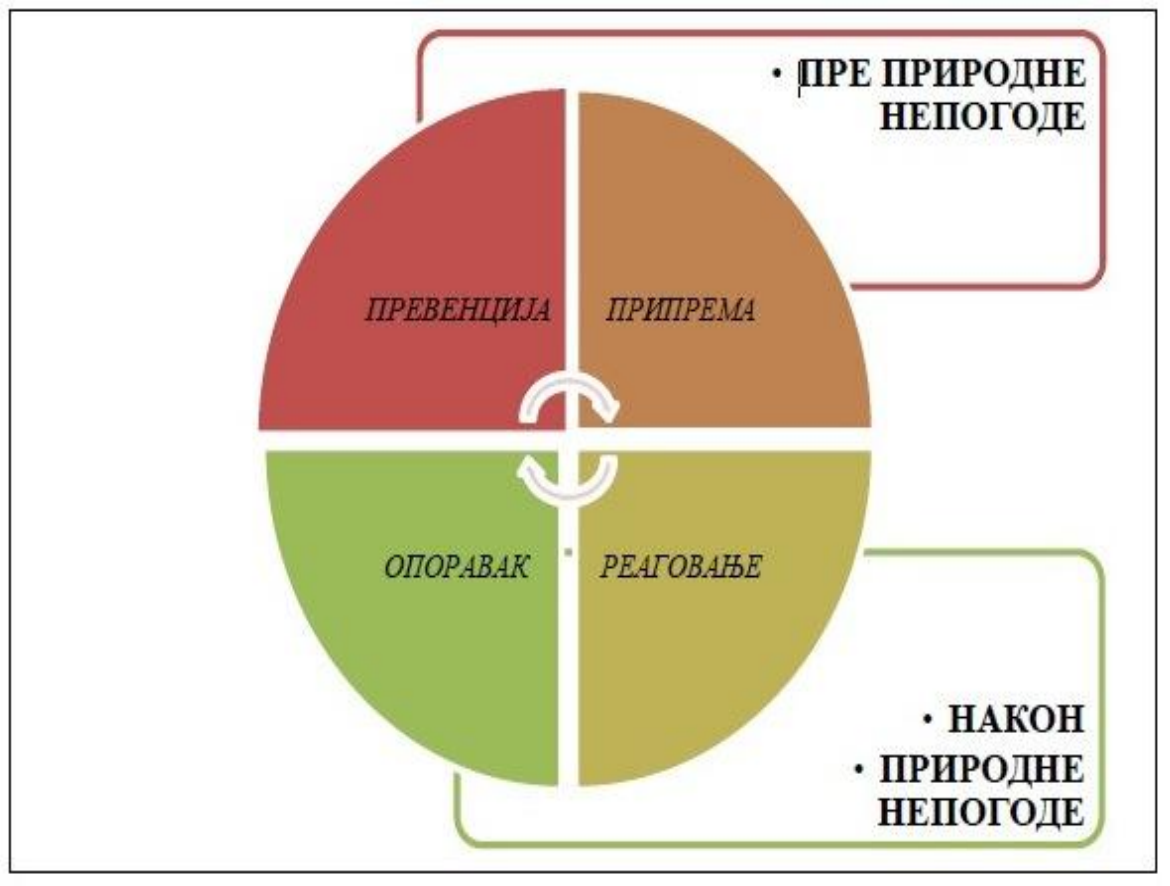
,



*

=





1950-2015.

<i>Датум</i>	<i>Врста природне непогоде</i>	<i>Држава</i>	<i>Број жртава</i>
новембар 1970.	тропски циклон	Бангладеш	300.000
27. јули 1976.	земљотрес	Кина	242.769
26. децембар 2004.	земљотрес/цунами	Индонезија	227.898
12. јануар 2010.	земљотрес	Хаити	222.570
април 1991.	циклон Горки	Бангладеш	138.866
мај 2008.	циклон Наргис	Мјанмар	138.366
август 1971.	поплава	Вијетнам	100.000
12 мај 2008.	земљотрес	Кина	88.000
лето 2003.	суша/топли талас	Европа	70.000

Извор: Прилагођено АОН, 2016.

-
-
-

—

!



-
-
-



100 mm,

300 mm,

50 mm.

3

(

(

)

).

5-6



1990, 2000, 2003, 2007/2008, 2011. 2012, 10 1981-2010.



100 2011.

1 mm

5.1 mm

50 2011.

1883-2011.

mm

-

(2011. 285 576 mm),

130 1946. (244 mm).





XXIX

389.





•

—

—

—

•

—







– CFFDRS –

()

– IPNAS –

()

– Forest Watch (

-)





(

/

/

)



....



K

243.







-

)

(

"

"

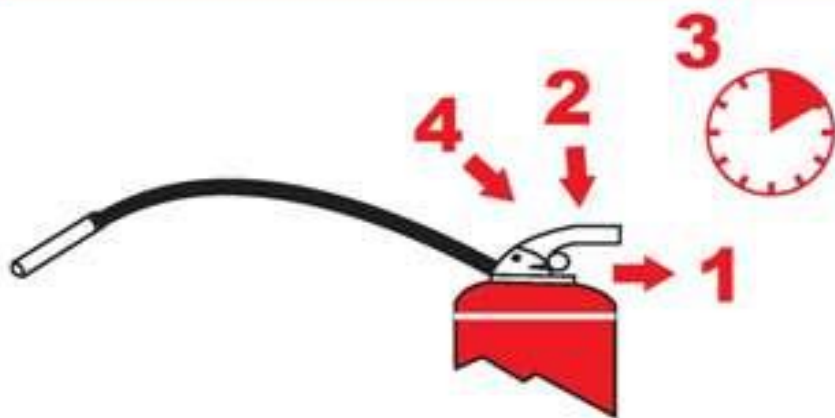


,





Упутство за коришћење апарата за гашење пожара прахом “С”



1. Извуците осигурач
2. Притисните ручицу до краја и нагло пустите
3. Сачекајте 10 секунди
4. Уперите млазницу у пожар и притисните ручицу



УПОТРЕБИТЕ ЗА:

Гашење пожара када гори дрво, картон, папир и текстил



УПОТРЕБИТЕ ЗА:

Гашење пожара запаљивих течности И течних нафтних деривата



УПОТРЕБИТЕ ЗА:

Гашење пожара запаљивих гасова



НЕ УПОТРЕБЉАВАЈТЕ ЗА:

Гашење пожара на електричним уређајима под напонем већим од 1000V



НЕ УПОТРЕБЉАВАЈТЕ ЗА:

Гашење пожара запаљивих Метала

Лукић Саша

бр уверења: 152-1-1988 /14



NatRisk



!















1.		1.	
2.	;		
3.	;		
4.	;	2.	1.
5.	;	3.	2.
6.	;	4.	3.
7.	;	5.	4.
8.	;	6.	5.



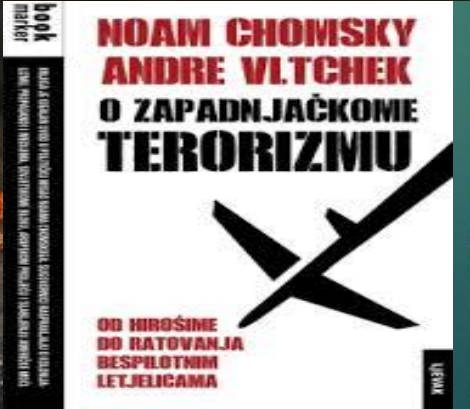
















”

“

2014.

, 17.05.2014. ,

-

,

.

,

,

,

,

,

,

.



282 13,5%

- ,
51%

1.066

2012.
741 35,5%

2.089

23

5.327.000

102.000

2014.

4

2014.

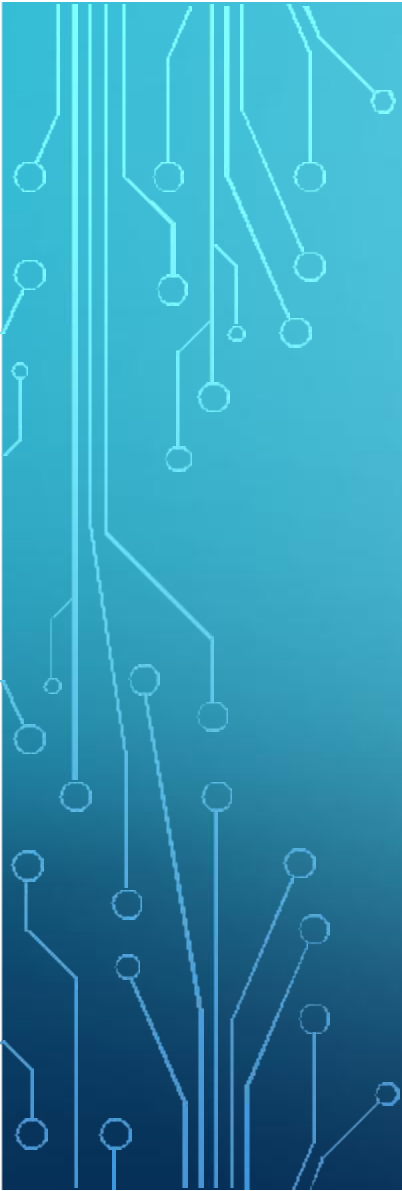












, 11. 05. 2018.





2012.

2017.







•

•)

•)

•)

•)

:

a





•

•)

),

•)

•)

•)



:

(:)
(:)





-)
-)
-)
-)
-)
-)





•

:

•

)

•

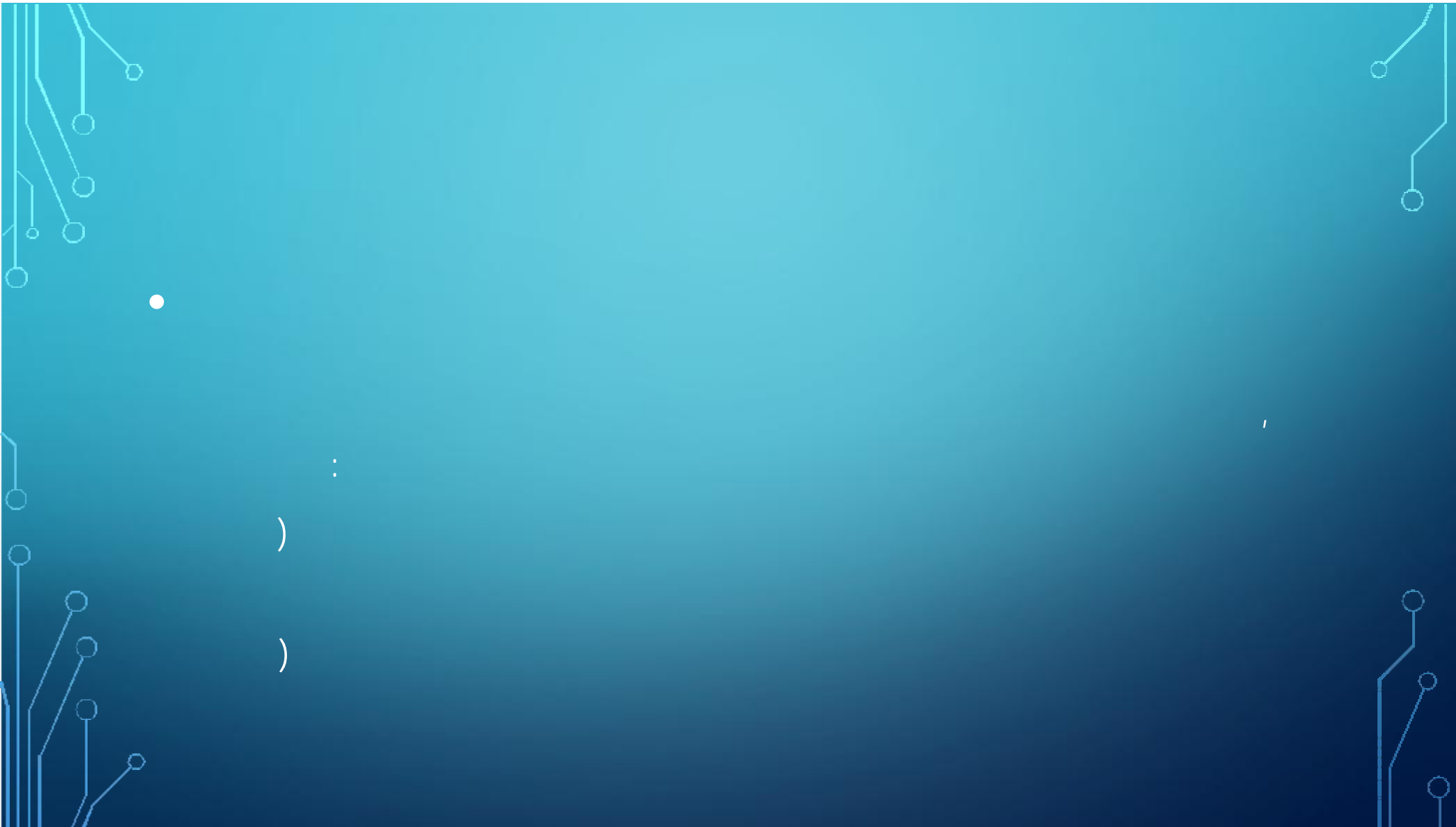
)

•

)

•

)







- ()

- ()

- ()

- ()





•

•)

•)

•)





- (1)

- (2)

-)

-)

-)

-)

-)
-)
-)
-)
-)
-)

, , , , , -)

(

:

