

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



Voditelj Erasmus + NatRisk projekta: Prof. dr Emina Hadžić

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

Osnovne informacije

Broj ugovora

573806-EPP-1-2016-1-RS-EPPKA2-CBHE-JP

Akronim projekta

NatRisk

Naziv projekta

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

Trajanje projekta

15. oktobar 2016. - 14. oktobar 2019.

Program

ERASMUS+ – Call for Proposals EAC/A04/2015

Koordinator

Univerzitet u Nišu, Srbija

Vebsajt projekta

Univerzitetski trg 2, 18000 Niš, Srbija

E-mail projekta

www.natrisk.ni.ac.rs

natriskuni@gmail.com

① www.natrisk.ni.ac.rs



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



HOME | ABOUT | CONSORTIUM | ACTIVITIES | NEWS | EVENTS | GALLERY | PROJECT MANAGEMENT



NatRisk Uni



Secure | https://www.facebook.com/natrisk.uni.3

NatRisk Uni

Find Friends

https://www.linkedin.com/home?trk=nav_responsive_tab_home

in

Home Profile My Network Learning Jobs Interests

NatRisk Uni

Erasmus+ project

Improve your profile

NatRisk vebsajt

Društvene mreže

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)

Konzorcijum

Partneri sa Zapadnog Balkana



Univerzitet u Nišu



Kriminalističko-policijska akademija, Beograd



Univerzitet u Prištini sa sedištem u Kosovskoj Mitrovici



Univerzitet u Sarajevu



Univerzitet u Banjoj Luci

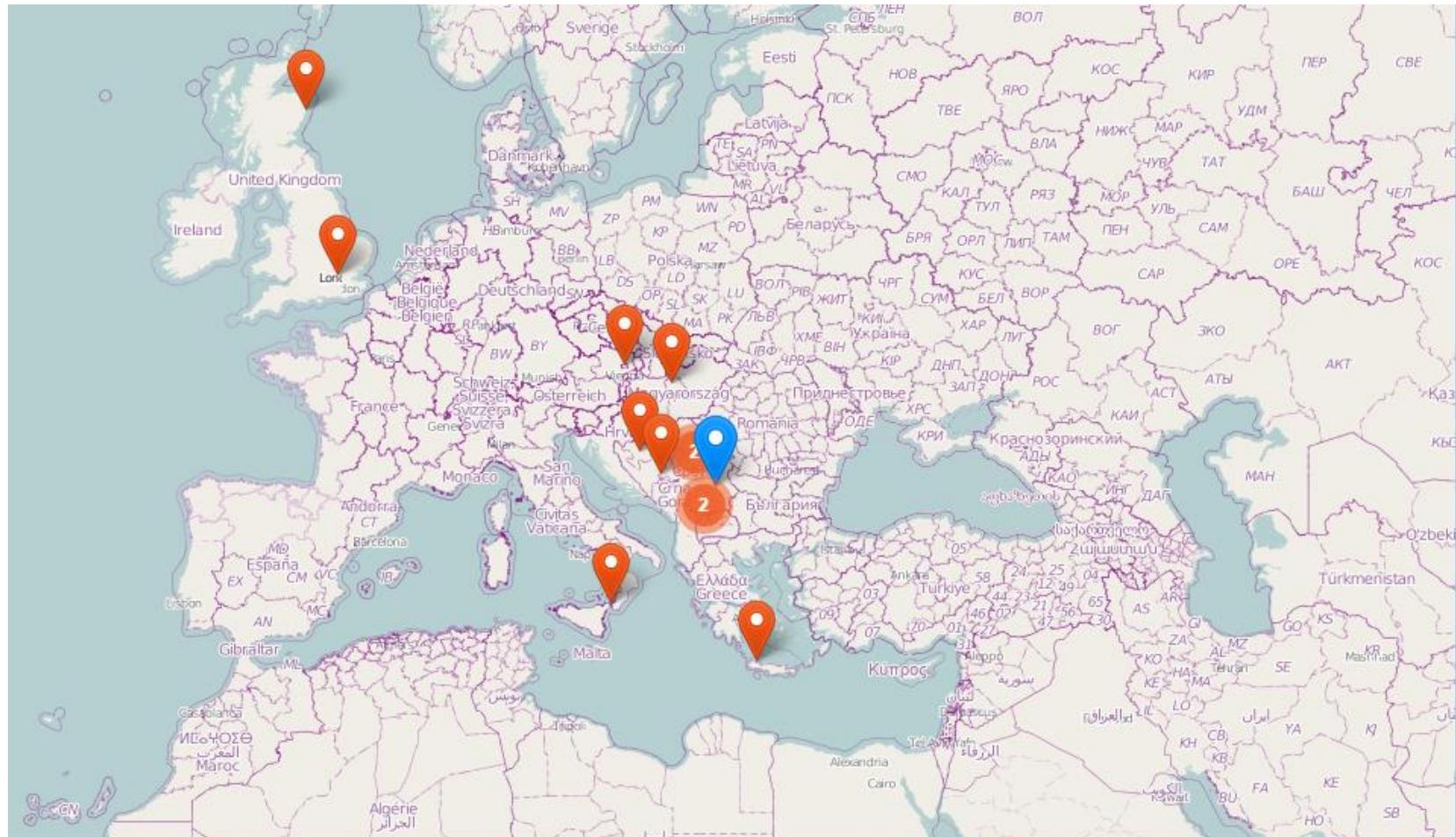


Visoka tehnička škola strukovnih studija Leposavić



Univerzitet odbrane u Beogradu

NatRisk mapa



The designations employed and the presentation of material on this map do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the European Union concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries. Kosovo*: This designation is without prejudice to positions on status, and is in line with UNSCR 1244/1999 and the ICJ Opinion on the Kosovo declaration of independence. Palestine*: This designation shall not be construed as recognition of a State of Palestine and is without prejudice to the individual positions of the Member States on this issue.

Zašto - Prirodne nepogode?

Prirodne nepogode uzrokuju **direktno** značajne gubitke ljudskih života, unazađuju razvoj društva i ekonomski razvoj, smanjuju prinose poljoprivrednih proizvoda, uništavaju domove i drugu infrastrukturu i **indirektno** povećavaju cijenu hrane.

Ne možemo ih izbjegći, ali ih možemo prevencijom učiniti da ne postanu katastrofe.

Između 2002. i 2014. godine prirodne katastrofe su u Evropskoj Uniji dovele do ekonomskog gubitka od preko 100 milijardi eura. Više od 1,5 milijardi ljudi bilo je pogodjeno različitim vrstama katastrofa, a ukupni ekonomski gubitak bio je veći od 1,3 triliona dolara (Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030).



Motivacija

Upravljanje rizicima od prirodnih katastrofa postaje najveći globalni izazov i nezaobilazni zahtjev za održivi razvoj i postavljen je kao cilj i u Europe 2020 (3. cilj klimatske promjene) i u 2030 agendi održivog razvoja Ujedinjenih Nacija ("13. cilj Preduzimanje hitnih mjera u borbi protiv klimatskih promjena i njihovog uticaja").

Zemlje Zapadnog Balkana treba prije svega da razvijaju novo ili unapređuju postojeće obrazovanje u ovoj oblasti, da podižu tehnički kapacitet i ostvare stvaranje efikasnijih sistema za bolji odgovor kada dođe do prirodnih katastrofa.

Opšti cilj projekta

Obrazovanje eksperata za prevenciju i upravljanje rizicima od prirodnih katastrofa u regionu Zapadnog Balkana na osnovu nacionalnih i politika Evropske unije.

Specifični ciljevi

- **Identifikacija rizika od prirodnih katastrofa** kojima treba upravljati u regionu Zapadnog Balkana i svih aspekata prevencije i posljedica kako bi se definisale konkretnе kompetencije budućih stručnjaka
- **Razvoj i implementacija novih naprednih master kurikuluma u oblasti upravljanja rizicima od prirodnih katastrofa** u skladu sa bolonjskim zahtjevima i nacionalnim standardima za akreditaciju
- **Razvoj treninga** za javni sektor i građanstvo za reagovanje u slučaju različitih prirodnih katastrofa

Učešće studenata

- Studenti će biti informisani o novim razvijenim master kurikulumima i biće im obezbjeđene prakse kod partnera na Zapadnom Balkanu i u Evropskoj uniji i data mogućnost studiranja u EU (43 mobilnosti).
- Povratne informacije studenata dobijene kroz samovrednovanje master kurikuluma biće jedan od glavnih indikatora za kvalitet projekta.
- Studenti će biti aktivno uključeni u promociji razvijenih master kurikuluma.

Indikatori uticaja

Kratkoročni uticaj	Potencijalni korisnici	Kvantitativni indikatori	Kvalitativni indikatori
Profesionalni razvoj	Nastavno osoblje	93 treniranih nastavnika	Unapređene profesionalne vještine nastavnika
Prikupljanje inovativnog znanja	Studenti	Bar 120 upisanih i diplomiranih studenata	Unapređeno znanje diplomiranih studenata
Povećanje kapaciteta	Institucije Zapadnog Balkana	7 laboratorija sa novim uređajima, softverima i literaturom	Bolji uslovi rada
Svjesnost o novim edukativnim treninzima i nihovom značaju	Građani/javni sektor	Bar 420 registrovanih učesnika	Pojačani interes za učešće u treninzima
Poboljšanje kompetencija kroz edukativne treninge	Građani/javni sektor	Bar 420 treniranih učesnika; 14 treninga	Poboljšane performanse predstavnika javnog sektora koji će participirati u treninzima
Inovativne vještine i prikupljanje znanja	Studenti/Osoblje	Bar 119/43 realizovanih mobilnosti	Poboljšanje vještina i znanja

Održivost projekta

- **Sedam novih master kurikuluma u zemljama Zapadnog Balkana** biće razvijeno, akreditovano i implementirano.
- **Četiri nova treninga za javni sektor i građanstvo** zajedno sa materijalom 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.

dje prikazivali favoriti, odaberite ☆ zatim ☆ pa je povucite do mape Traka favorita. Možete ih i uvesti iz drugog preglednika. [Uvoz favorita](#)



INTERDISCIPLINARNI MASTER STUDIJ ZAŠTITA OD PRIRODNIH KATASTROFA

O STUDIJU

Studijski program **Zaštita od prirodnih katastrofa** je interdisciplinarni akademski master studij, razvijen kroz Erasmus+ projekat izgradnje kapaciteta u visokom obrazovanju **Razvoj master kurikuluma za upravljanje rizicima od prirodnih katastrofa u zemljama Zapadnog Balkana (NatRisk)**.

Koordinator *NatRisk* projekta je Univerzitet u Nišu, a Partnerske institucije iz zemalja Zapadnog Balkana su :

- Univerzitet odbrane u Nišu,
- Univerzitet u Prištini sa sjedištem u Kosovskoj Mitrovici,
- Univerzitet u Sarajevu,
- Kriminalističko-policijska akademija u Beogradu, RS
- Fakultet bezbjednosnih studija, Univerzitet u Banja Luci
- Visoka tehnička škola strukovnih studija iz Uroševca sa sjedištem u Leposaviću.

Partnerske institucije iz zemalja Europske Unije su:

- University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna (Austrija),
- Middlesex University Higher Education Corporation (Velika Britanija),
- University of Messina (Italija),

Novosti

Predavanje prof. dr. Roland Kaitna

13 NOVEMBRA 2018

Trening "Podizanje svijesti o prirodnim katastrofama"

12 NOVEMBRA 2018

Dogadjaj "Why Human Rights Education Matters"

6 NOVEMBRA 2018

Promocija 17. generacije magistara/ica ERMA programa

5 NOVEMBRA 2018

MA PROGRAM DEMOKRACIJA I LJUDSKA PRAVA U JUGOISTOČNOJ EVROPI_ POČETAK NOVE AKADEMSKE GODINE

30 OKTOBARA 2018

SPORAZUM O MEĐUSOBNOJ SARADNJI

Između:

UNIVERZITETA U SARAJEVU, CENTAR ZA INTERDISCIPLINARNE STUDIJE,
Zmaja od Bosne 8, 71000 Sarajevo, koga zastupa prof. dr. Melika Husić-Mehmedović (u daljem tekstu: CIS)

i

FEDERALNOG HIDROMETEOROLOŠKOG ZAVODA, ul. Bardakčije 12, 71000 Sarajevo, kojeg zastupa direktor Almir Bijedić, dipl. inž. građ. (u daljem tekstu: FHMZ)

Član 1.

Sporazum o međusobnoj saradnji (u daljem tekstu: Sporazum) utvrđuje ciljeve, predmet i način dugoročne međusobne saradnje sporazumnoih strana.

Član 2.

„Sporazumne strane su saglasne da u skladu sa svojim interesima i potrebama, a u cilju razvoja svojih osnovnih delatnosti uveličaju međusobnu saradnju u svim oblastima i na svim



Development of master curricula for natural disasters risk management in Western Balkan countries (573806-EPP-1-2016-1-RS-EPPKA2-CBHE-JP)



SPORAZUM O MEĐUSOBNOJ SARADNJI

Između:

UNIVERZITETA U SARAJEVU, CENTAR ZA INTERDISCIPLINARNE STUDIJE,
ul. Zmaja od Bosne br. 8, 71000 Sarajevo, koga zastupa prof. dr. Melika Husić-Mehmedović (u daljem tekstu: CIS)

i

KANTONALNE UPRAVE CIVILNE ŽAŠTITE KANTONA SARAJEVO, ul. Fehima efendije Čurčića br. 1, 71000 Sarajevo, koju zastupa direktor Samir Džikić (u daljem tekstu: KUCZ KS)

Član 1.

Sporazum o međusobnoj saradnji (u daljem tekstu: Sporazum) utvrđuje ciljeve, predmet i način dugoročne međusobne saradnje sporazumnoih strana

R.br	Status	Naziv predmeta	P+V	ECTS
PRVI SEMESTAR				
1.	O	Prirodne nepogode i katastrofe	2+2	5
2.	O	Upravljanje rizicima od prirodnih katastrofa	2+2	5
3.	O	Prostorno planiranje u funkciji smanjenja katastrofa	At the University of Sarajevo, Center for Interdisciplinary Studies, a new master course in the field of protection and management of natural disasters, starts in the 2018/19 school year	
4.	I	Izborni predmet 1		
5.	I	Izborni predmet 2		
6.	I	Izborni predmet 3	2+2	5
		Sistem zaštite i spašavanja u prirodnim katastrofama		
		Vodno - okolišni problemi u slučaju prirodnih katastrofa		
		Zaštita od voda i održivi razvoj		
		In-situ testiranje i monitoring		
		Procjena i ojačanje postojećih konstrukcija		
		Zemljotresi i numeričko modeliranje konstrukcija		
		Rehabilitacija objekata kulturno historijskog naslijeđa		
		Trajnost materijala kao mjera prevencije		
		Kartografija		
		Topografski/kartografski modeli		
		Prostorne baze podataka i IPP		
		Daljinska istraživanja		
		Geoinformacione i komunikacione tehnologije za upravljanje rizikom od prirodnih katastrofa		
DRUGI SEMESTAR				
7.		Istraživanje iz oblasti master rada	0+20	15
8.		Master rad		15

<http://www.natrisk.ni.ac.rs/dissemination/radio-television-videos>



Prva generacija NatRisk-ovih studenta

NatRisk
E-mail: natriskuni@gmail.com



*Empowered lives.
Resilient nations.*

Sistem za analizu rizika od katastrofa Disaster Risk Analysis System DRAS



DRAS

SISTEM ZA ANALIZU RIZIKA OD KATASTROFA DRAS (Disaster Risk Analysis System)



Empowered lives.
Resilient nations.

DRAS je online platforma koja pruža ažurne informacije donosiocima odluka i građanima o izloženosti poplavama, klizištima i zemljotresima sa ciljem promjene pristupa smanjenju rizika od katastrofa u Bosni i Hercegovini.

DRAS je razvijen u okviru Razvojnog programa Ujedinjenih nacija (UNDP). Sistem omogućava nesmetan pristup naučnim podacima o opasnostima od poplava, klizišta i zemljotresa donosiocima odluka i građanima sa ciljem povećanja svijest o riziku od katastrofa na određenom lokalitetu. DRAS je dostupan za jedinice lokalne samouprave Doboj, Tuzla, Brčko distrikt BiH, Laktaši, Lukavac, Maglaj i Zvornik, a u fazi je razvoja za Goražde, Livno, Mrkonjić Grad, Odžak i Vareš.

Sistem se sastoji od 3 modula — modul 1 je dostupan javnosti, a 2 i 3 odgovarajućim lokalnim vlastima u skladu sa korisničkim pravima. Sistemu se može pristupiti putem linka: <http://dras.undp.ba/>. Software je važan napredak u DRR-u u zemlji sa velikim potencijalom za nadogradnju sa dodatnim opasnostima i drugim lokalitetima.

DONATORI



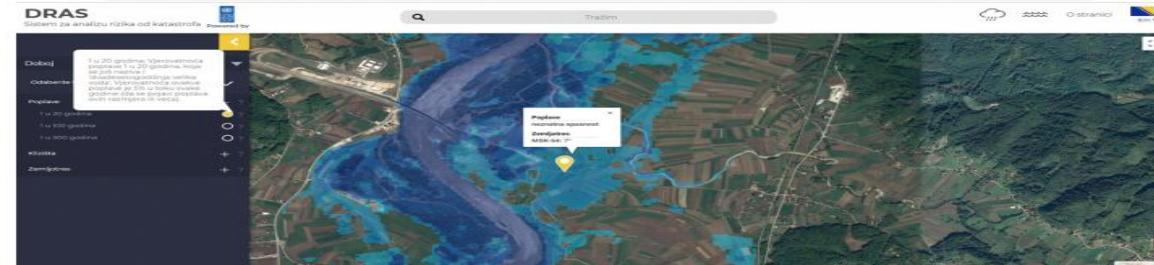
Vlada
Republike Turske



Empowered lives.
Resilient nations.

Modul 1:

- Koristi mape opasnosti i projicira ih na javno dostupne Googleove mape te ih je jednostavno pretraživati i koristiti.
- Povezan je sa podacima o nivou padavina i vodostaja koji su javno dostupni od hidrometeoroloških zavoda i agencija za vode, a koje pružaju dodatne informacije i tako povećavaju svijest građana.



The screenshot displays the DRAS (Disaster Risk Analysis System) interface. The top navigation bar includes the logo, a search bar, and links for 'About page' and 'Eng'. The left sidebar shows a circular profile for 'UNDPBiH' and a dropdown menu for 'Doboj'. Below this are sections for 'Filters' (Vulnerable people, Landuse data), 'Select hazard type' (Flood, Landslide), 'Select exposure' (Population, Economic, Summary), 'Select landuse attribute', and 'Risk severity' (Very low, Low, Moderate, High, Very high). The main area features a map of Doboj with a large, semi-transparent 3D prism representing a hazard risk volume. The right sidebar contains sections for 'Landuse data' (with a 'Polygons' button), 'Consideration polygon' (listing various statistics like Number of health centres under Hazard, Number of schools under Hazard, etc.), and 'Reports' (with 'Risk Report' and 'Mitigated Risks Report' buttons).



- Prava prilika za stvaranje otpornosti je u samim građanima i lokalnim zajednicama
- BiH već ima solidne znanstvene podatke o opasnostima, izloženosti i ranjivostima. Glavni izazov je nedostatak sistematskog prikupljanja podataka, razmjene informacija među različitim akterima i prevodenje dostupnih podataka u akciju.
 - Nove tehnologije mogu premostiti jaz.

- DRAS je online platforma <http://dras.undp.ba/>
 - DRAS se sastoji od 3 modula
- Omogućava besplatan pristup znanstvenim podacima o klizištima, poplavama i zemljotresima
- Pomaže donositeljima odluka u pripremi planskih dokumenata i procjeni rizika koji kombiniraju prostorne podatke, opasnosti, korištenje zemljišta i podatke o ranjivoj populaciji
 - DRAS je dostupan za 7 JLS, a do kraja godine za dodatnih 5 JLS



Empowered lives.
Resilient nations.

DRAS | Hazard Map Not secure dras.tboxapps.com

Disaster Risk Analysis System - DRAS

Molimo odaberite odgovarajuću korisničku grupu
Молимо одаберите одговарајућу корисничку групу
Please select appropriate user group

Stanovništvo
Становништво
Citizens Općinski radnici
Општински радници
Municipal workers

Donatori
Донатори
Donors

Government of
Republic of Turkey

ITALIAN AGENCY
FOR DEVELOPMENT
COOPERATION

CZECH REPUBLIC
DEVELOPMENT COOPERATION

Partneri
Партнери
Partners

BOSNA I HERCEGOVINA
Ministarstvo sigurnosti
Bosne i Hercegovine

BH MAC
Bosnia and Herzegovina Mine Action Centre
Centar za uklanjanje mina u Bosni i Hercegovini
Центар за уклањање мине у Босни и Херцеговини

Agencija za vodno područje rijeke Save
SARAJEVO

Bosna i Hercegovina
Federacija Bosne i Hercegovine
Federalni hidrometeorološki zavod

REPUBLIČKI HIDROMETEOROLOŠKI ZAVOD
REPUBLIKA SRPSKA

Federalna uprava
civilne zaštite
Republike Srpske

FGU
Federalna uprava za geodetske i imovinsko-pravne poslove

Type here to search

10:00 AM
ENG
9/14/2018



**TRENING
„PODIZANJE SVJESTI I ZBANJA O PRIRODNIM KATASTROFAMA“**

Uloga i značaj Federalnog hidrometeorološkog zavoda

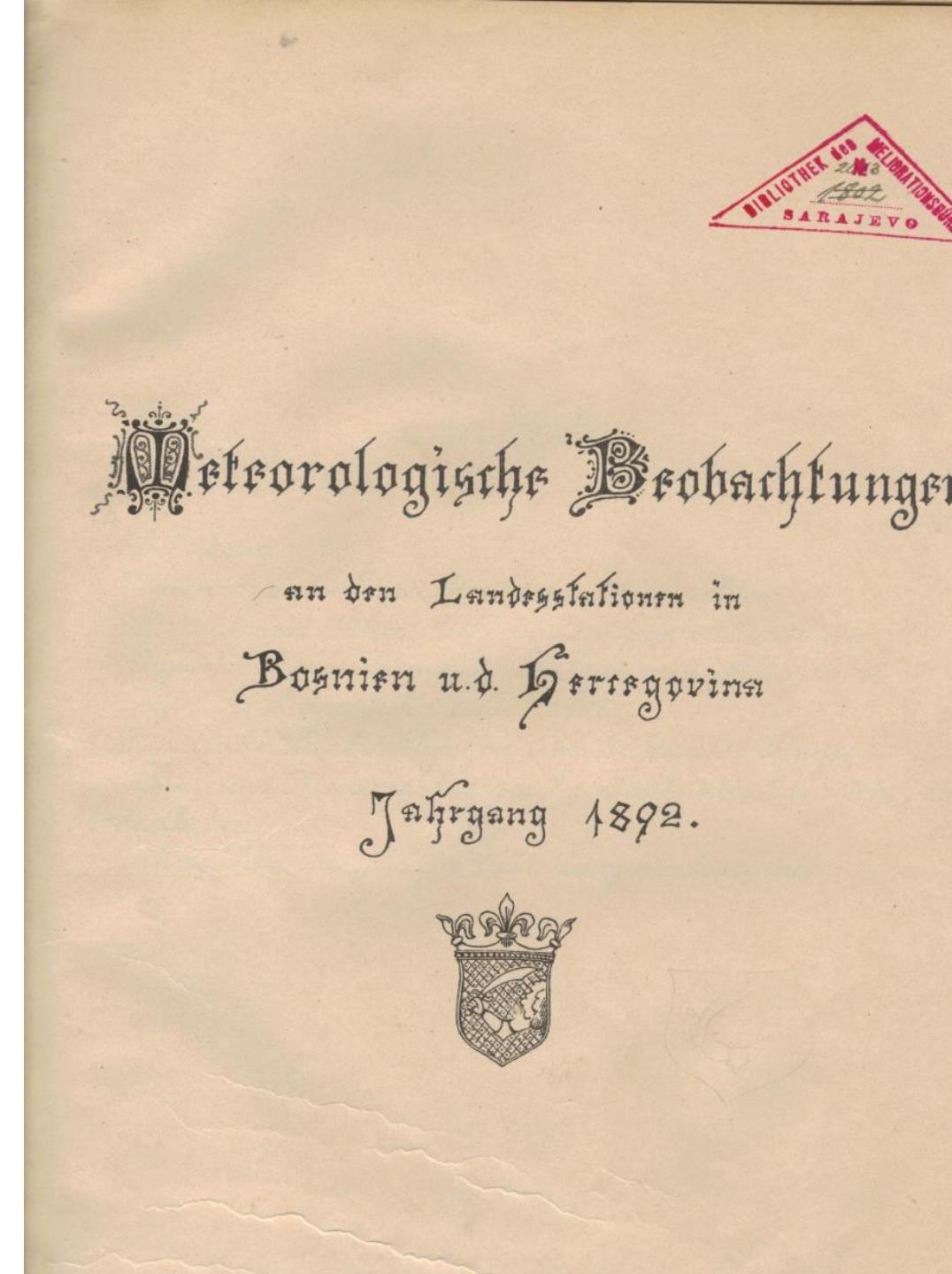
Sarajevo, 14.11.2018.

**Direktor
Almir Bijedić**

ZNAČAJ FHMZ

- 1878.** Početak meteorološke službe povezuje se sa okupacijom Bosne i Hercegovine od strane Austro-Ugarske 80-tih godina 19 vijeka.
- 1879.** Vojska postavlja prve meteorološke stanice II reda u Sarajevu (1902), Mostaru (1898) i Tuzli (1898.)
- 1879.** Zemaljska vlada organizuje gustu mrežu meteoroloških stanica, a formira se i centralni zavod u Sarajevu.
- 1892.** Vrši se redovno godišnje publikovanje rezultata osmatranja i mjerjenja iz mreže meteoroloških stanica
- 1894.** Sagrađena meteorološka opservatorija na Bjelašnici, koja je 01.08. i započela rad kao visinska stanica I reda.
- 1894.** Mrežu stanica je sačinjavalo 77 stanica i to:
- 3 stanice I reda,
 - 6 stanica II reda i
 - 68 stanica III reda

- 1913.** Broj stanica iznosio je 125 od kojih je bilo:
I red - 3 stanice,
II red - 4 stanice i
III red - 118 stanica.
- 1918.** Meteorološka služba je reorganizovana i u tu svrhu je dotadašnji meteorološki ured transformisan u samostalni zavod, pri odjeljenju za prosvjetu Zemaljske vlade.
- 1950.** Počinju se davati i prognoze vremena. Svi osmotreni meteorološki, agrometeorološki i hidrološki parametri se štampaju u raznim godišnjacima.
- 1994.** Bosna i Hercegovina je postala punopravni član Svjetske meteorološke organizacije (WMO)



Zakonska regulativa



DIREKTIVA 2000/60/EZ EUROPSKOGA PARLAMENTA I VIJEĆA o Okvirna direktiva EU o vodama od 23. X 2000.

DIREKTIVA 2007/60/EZ EUROPSKOGA PARLAMENTA I VIJEĆA o procjeni i upravljanju poplavnim rizicima od 23. X 2007.



Okvirni zakon o zaštiti i spašavanju ljudi i materijalnih dobara u Bosni i Hercegovini

(Sl. glasnik BiH, broj 50/08);

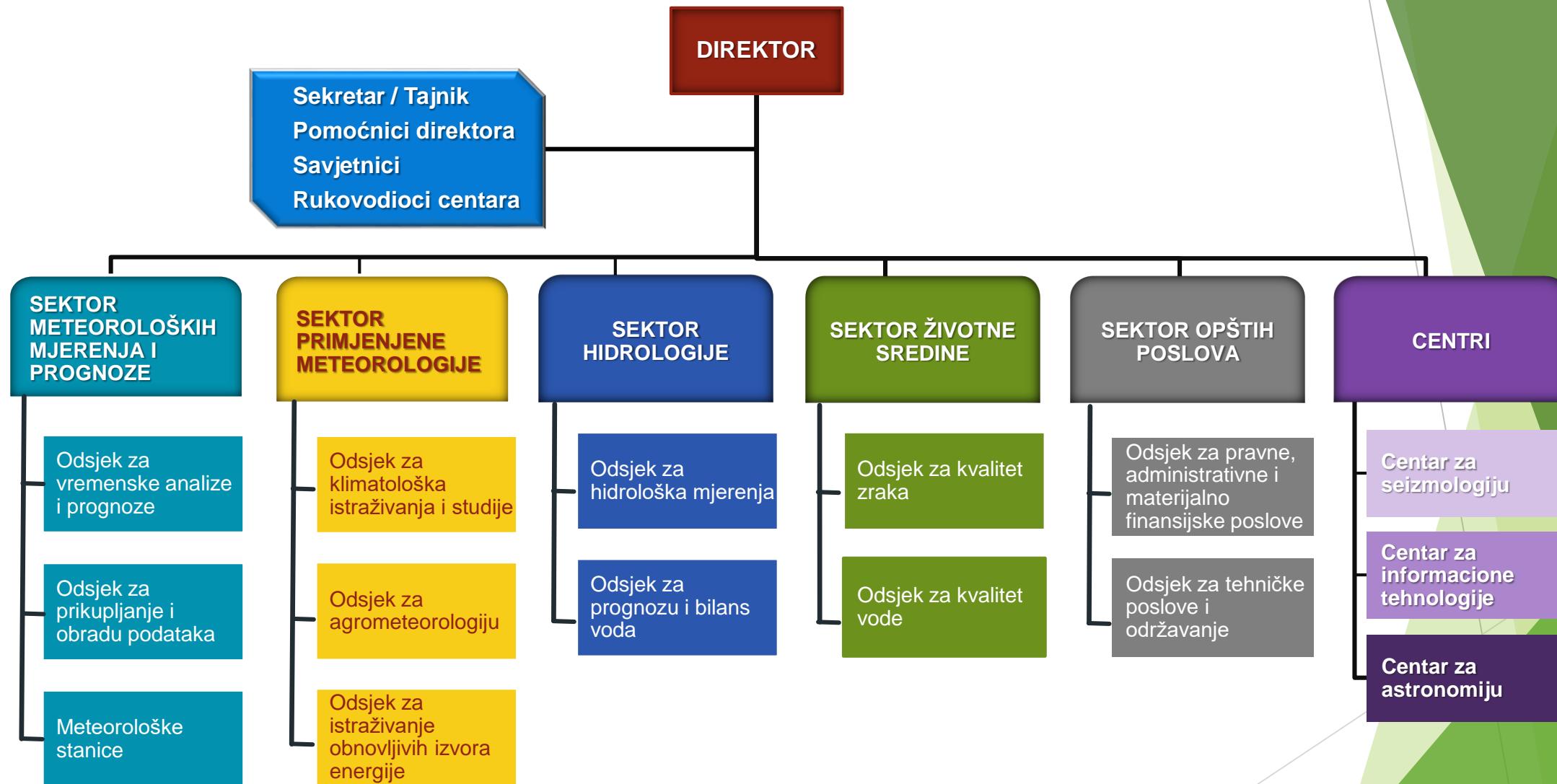


- **Zakon o federalnim ministarstvima i drugim tijelima federalne uprave (Sl. novine F BiH, br. 58/02, 19/03, 38/05 i 2/06);**
- **Zakon o hidrometeorološkim poslovima od interesa za Republiku (Sl. list SRBiH, br. 19/76 i 12/87)**
- **Zakon o zaštiti i spašavanju ljudi i materijalnih dobara od prirodnih i drugih nesreća (Sl. novine FBiH, broj 39/03; 22/06);**
- **Zakon o vodama ("Službene novine Federacije BiH", broj 70/06);**
- **Federalni operativni plan odbrane od poplava (Sl. novine FBiH, broj 97/15;)**

Nadležnost Federalnog hidrometeorološkog zavoda

- ▶ Nadležnost Federalnog hidrometeorološkog zavoda (u daljem tekstu: Zavod) regulisana je članom 26. Zakona o federalnim ministarstvima i drugim tijelima federalne uprave ("Službene novine Federacije BiH" br: 58/02, 19/03, 38/05, 2/06, 8/06, 61/06, 57/09 i 50/11), te u skladu sa iznesenim Zavod vrši stručne i druge poslove iz nadležnosti Federacije koji se odnose na:
 - ▶ razvoj i funkcioniranje **meteorološke, hidrološke i seizmološke djelatnosti i kvaliteta životne sredine; istraživanje atmosfere, vodenih resursa kvaliteta životne sredine (zraka, vode i tla) i seizmoloških procesa;**
 - ▶ prikupljanje, obrađivanje i objavljivanje podataka iz djelokruga od interesa za Federaciju i
 - ▶ vršenje drugih poslova u oblasti meteorologije, primjenjene meteorologije, hidrologije, kvaliteta životne sredine i seismologije.

Organizaciona šema





**SEKTOR METEOROLOGIJE
FEDRALNOG HIDROMETEORLOŠKOG ZAVODA**

PREGLED AKTIVNOSTI FEDERALNOG HIDROMETEOROLOŠKOG ZAVODA U OBLASTI HIDROLOGIJE I METEORLOGIJE

Monitoring hidroloških i meteoroloških parametara

14 sinoptičkih stanica sa osobljem
5 (8) autom. meteo st.
10 (28) autom. padavinskih st.
0 (5) autom. agro-met. st.
2 (8) autom. hidroloških st
0 (2) autom. st. podz. voda

Arhiviranje podataka hidrometeorološkog monitoringa

Arhiva FHMZ

Server soba

„ORACLE“ baza podataka i CliDATA

Telekomunikacija

Modeliranje vremenske prognoze

„ICON“

WRF - NMM

NMMB

“ECWMF“

Aladin

Praćenje vremenske prognoze

„EUMETSAT“

Radarski podaci „DHMZ“

„METCAP“

Praćenje klimatskih promjena

Fenološka osmatraja na MS

Fenološka osmatraja na 3 međ. fen vrta

„WATCAP“

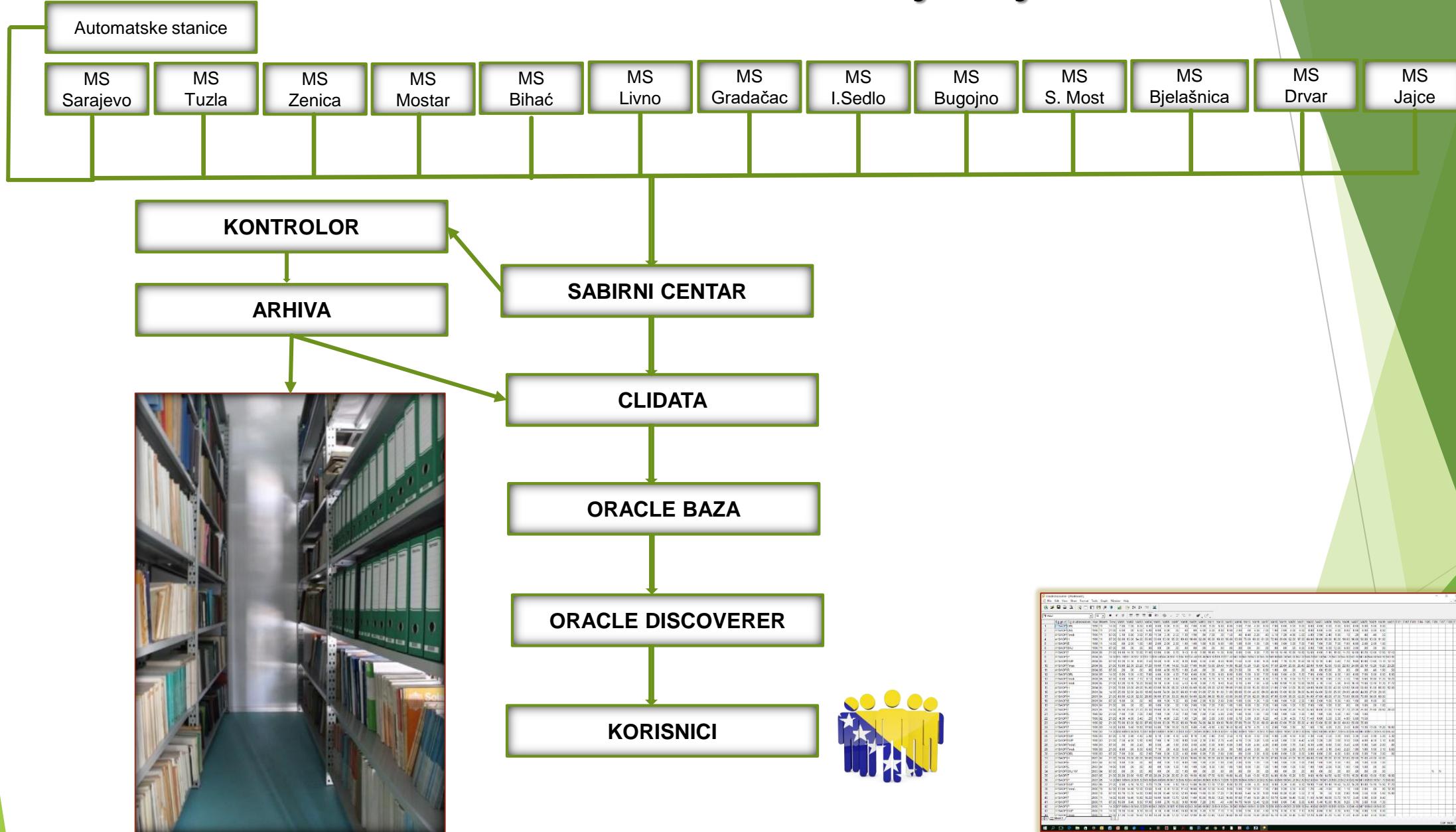
Modeliranje hidroloških prognoza

r. Neretva (AVP Jad.mora)
r. Sava (DHMZ i ISRBC)
r. Una (AVP Sava)
r. Vrbas (UNDP)
r. Bosna (IPA - EC)
r. Drina (WBF)

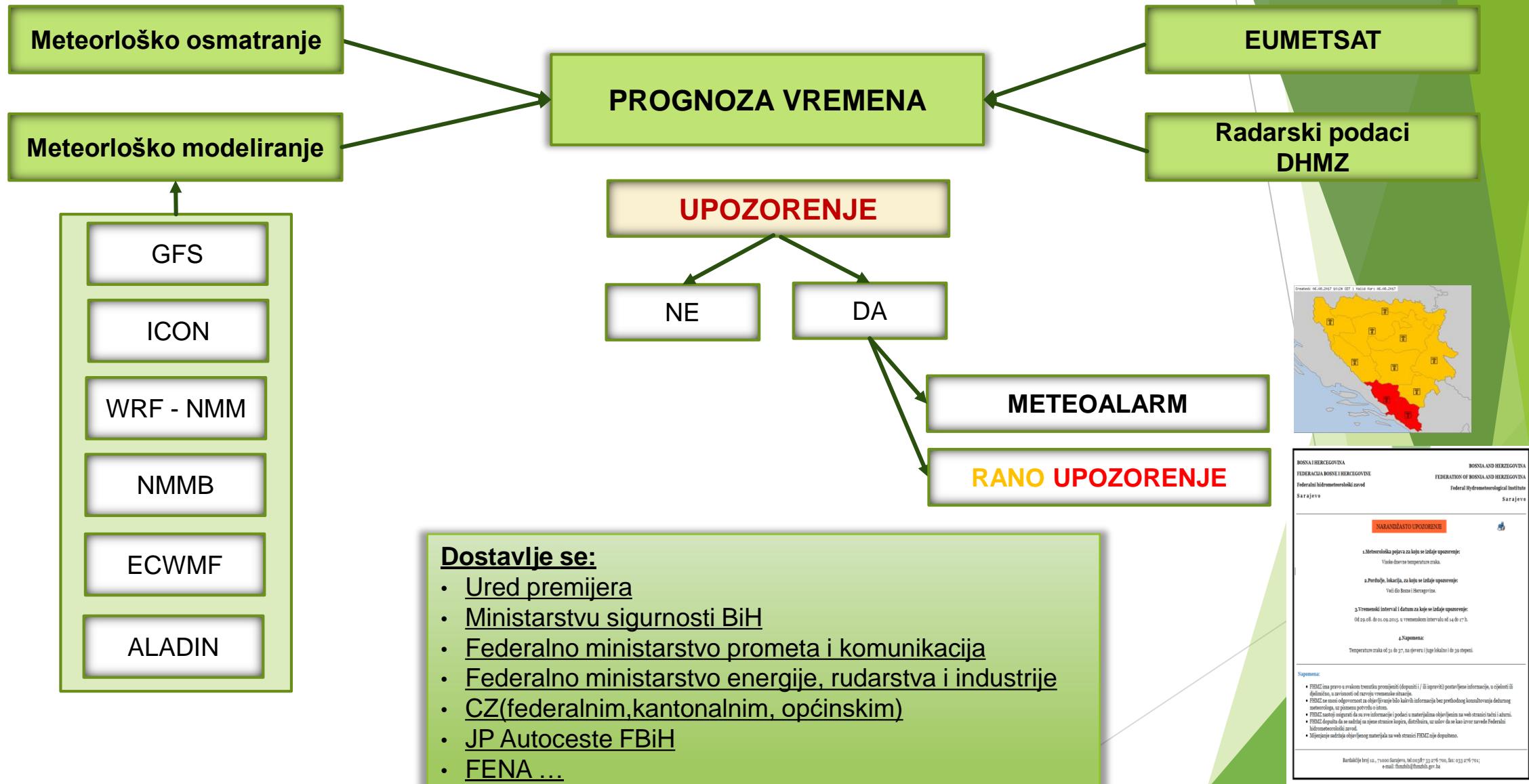
„FFGS“ – WMO analiza stanja bujičnih potoka

„EFAS“

Sektor meteoroloških mjeranja



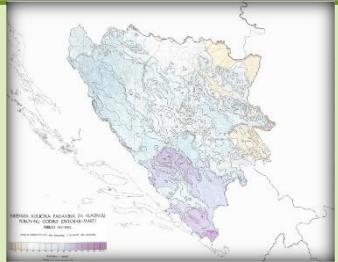
Sektor meteoroloških prognoza



Sektor primjenjene meteorologije

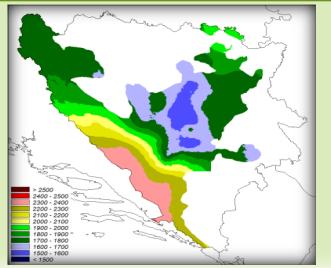
Atlas klime

Atlas klime BIH 1931-1960

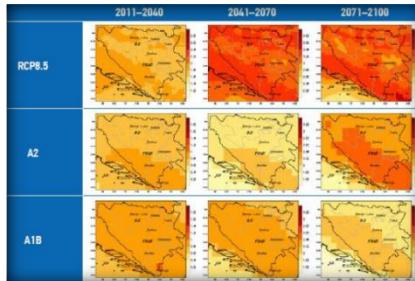


Izdjeda web platforme za interaktivni atlas klime!!!

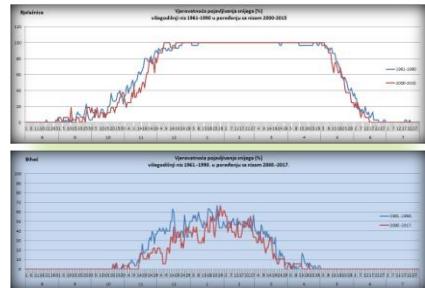
Atlas klime FBIH 1961-1990



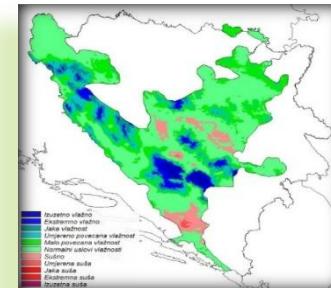
Praćenje klimatskih promjena



Monitoring klime



Monitoring suše (SPI)



Fenološka osmatranja



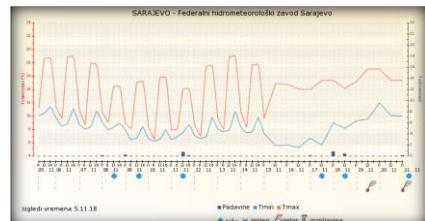
WATCAP Plan prilagođavanja klimatskim promjenama za sлив Save

Analize: mjesec, sezona, godina

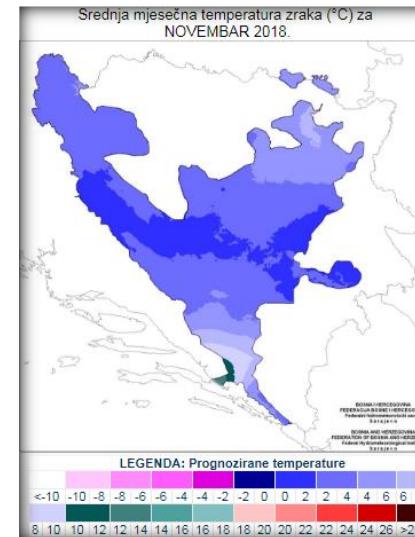
KLIMATOLOŠKA ANALIZA GODINE 2017



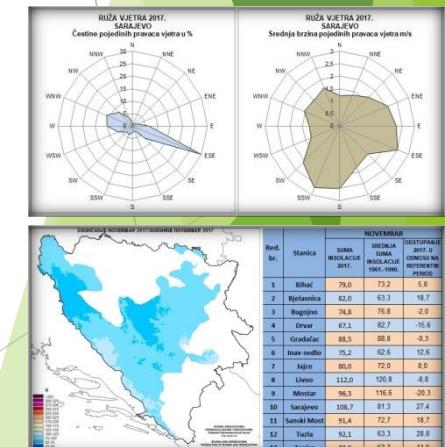
Srednjoročne prognoze



Dugoročne prognoze

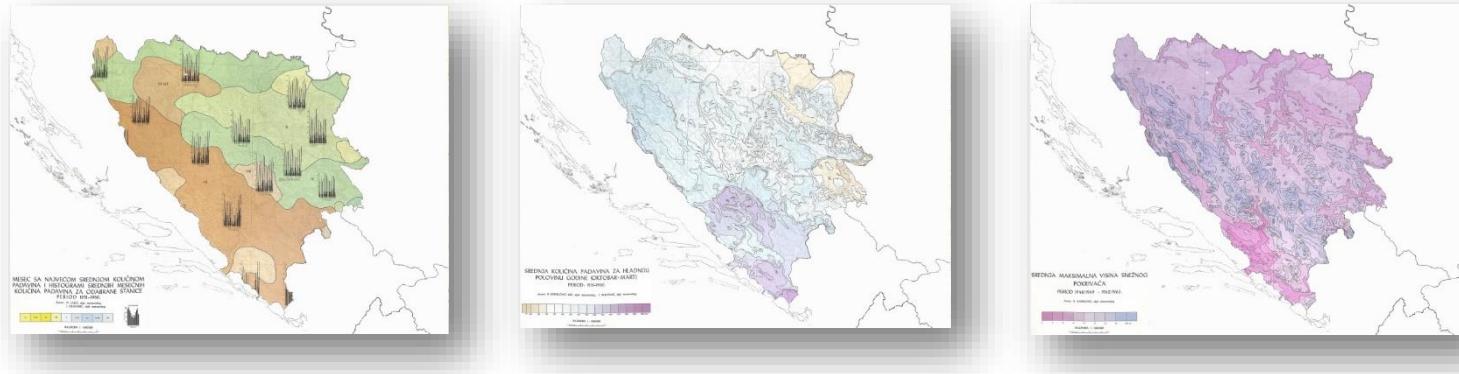


Obnovljivi izvori energije



Atlas klime BiH 1931-1960

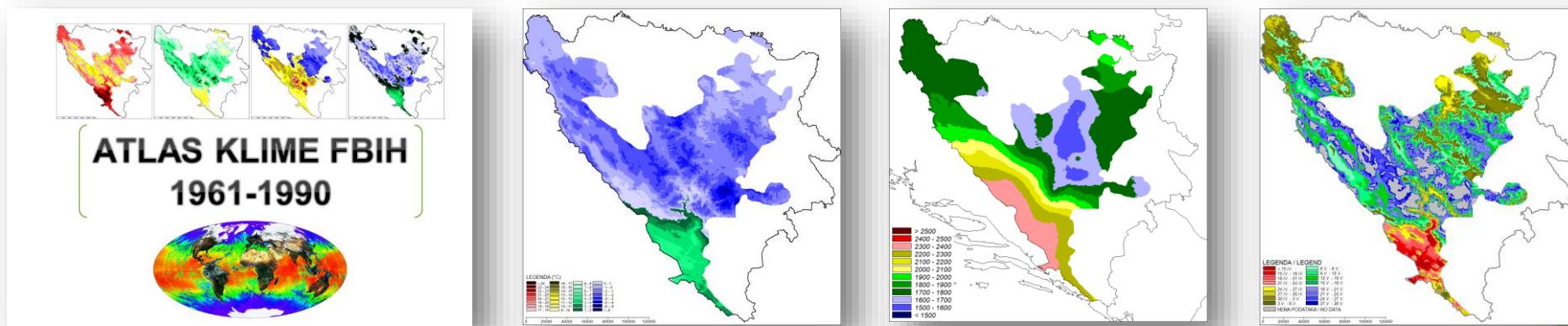
Izvršena digitalizacija kataloga Atlasa klime BiH 1931-1960 i prilagođavanje za WEB prikazivanje



Atlas klime FBiH 1961-1990

Završen je Atlas klime FBiH.

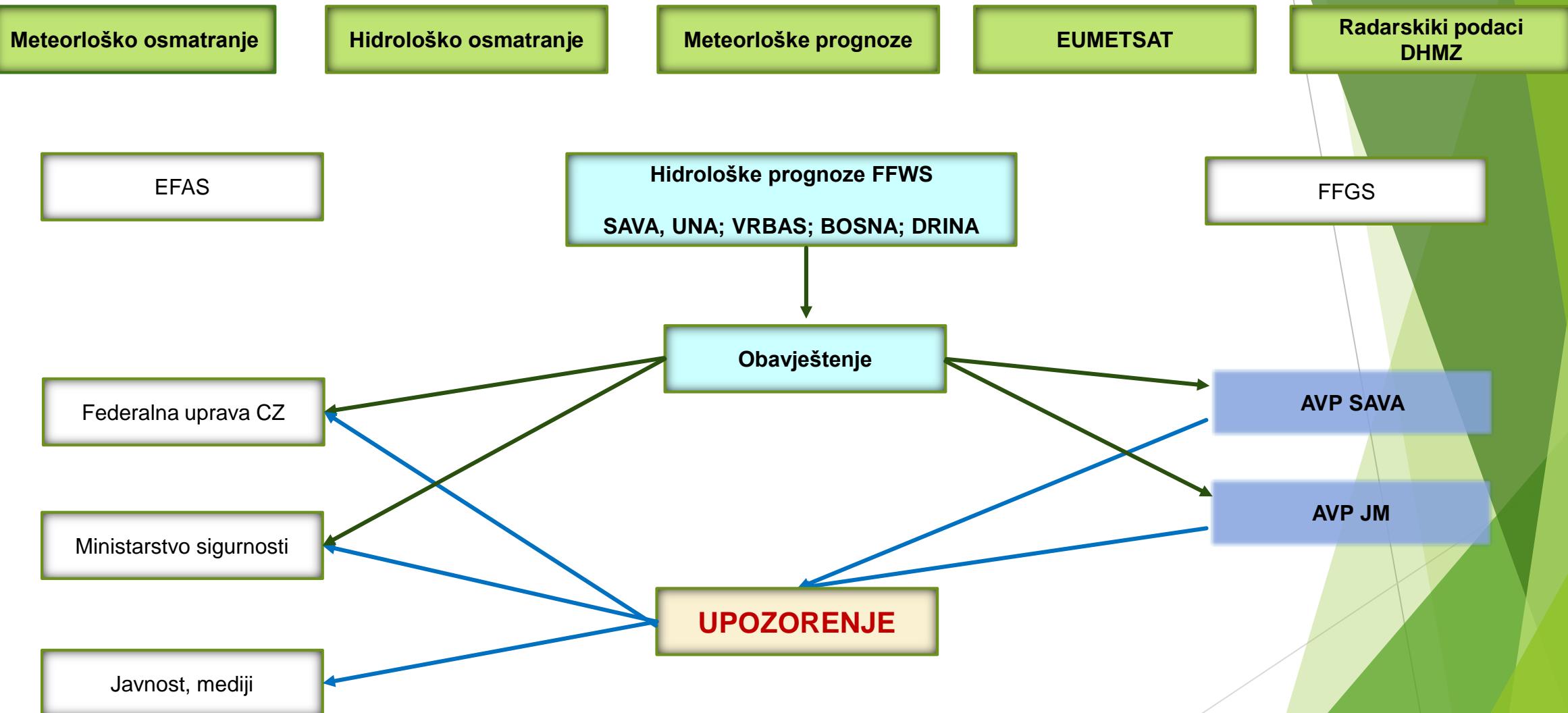
„SWEROAD“ je obezbjedio finansijske sredstva za recenziju, lektorisanje, prevod na engleski i izradu „WEB“ platforme za interaktivni atlas

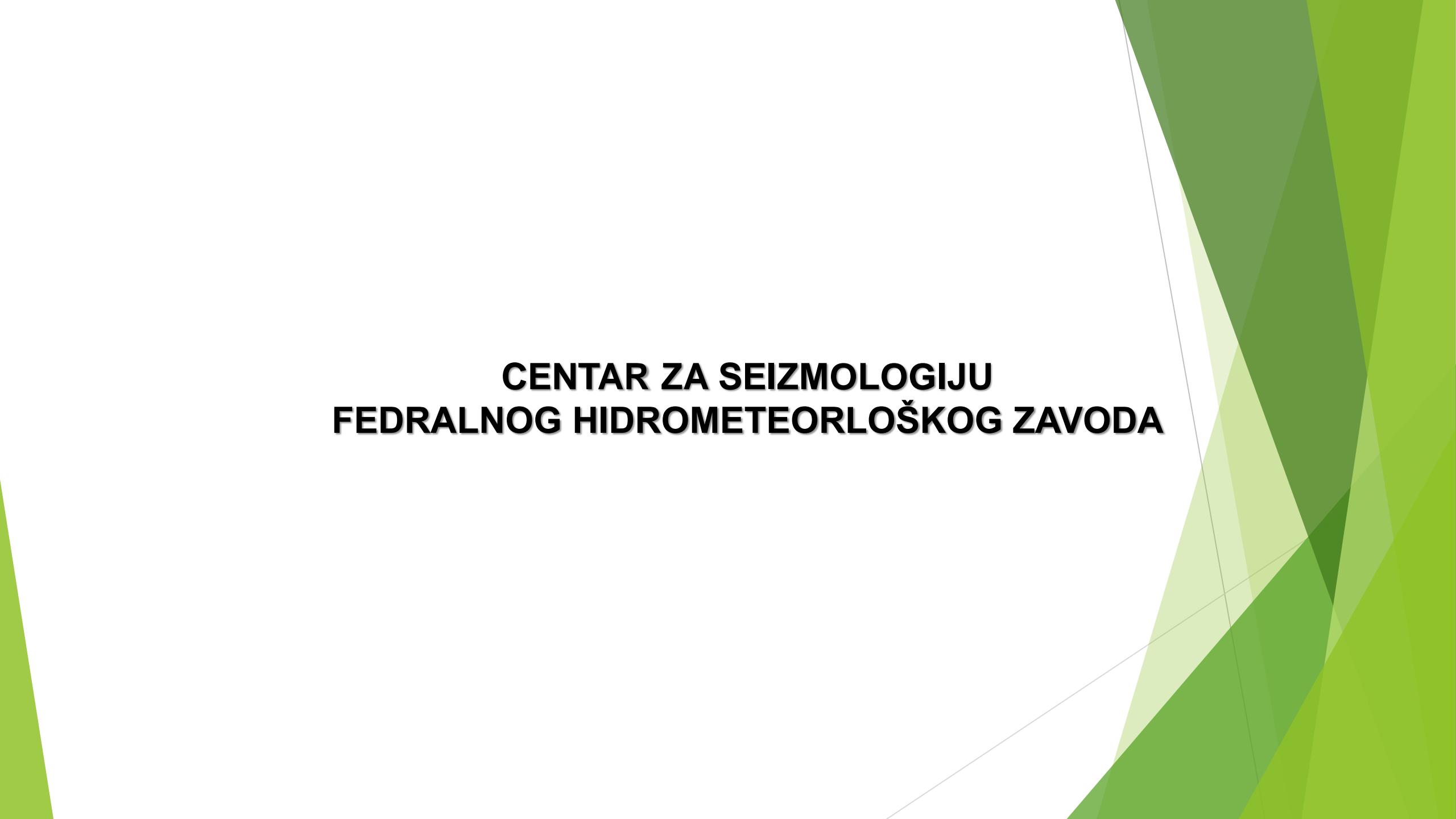




**SEKTOR HIDROLOGIJE
FEDRALNOG HIDROMETEORLOŠKOG ZAVODA**

Sektor hidroloških prognoza





**CENTAR ZA SEIZMOLOGIJU
FEDRALNOG HIDROMETEORLOŠKOG ZAVODA**

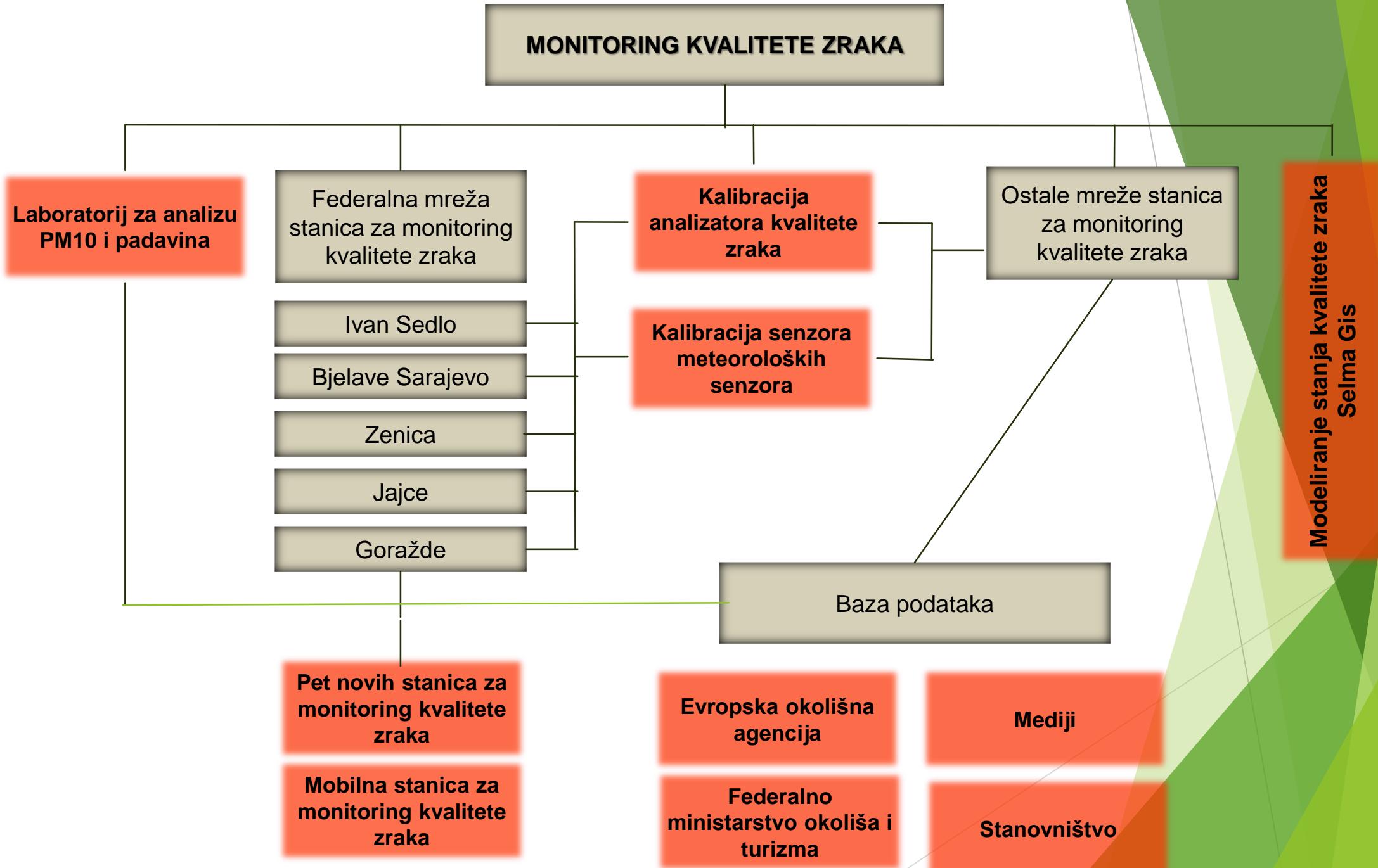
Algoritam prijema, obrade i razmjene podataka



U objektu FHMZ-a na Bjelavama su instalirana dva kompjutera za akviziciju i obrdu podataka. Seismografi su internetskom mrežom, putem FTP protokola, povezani sa Centrom za akviziciju i obradu podataka, gdje se u svakom trenutku mogu očitovati i obrađivati eventualni zemljotresi.



**SEKTOR KVALITETE ZRAKA
FEDRALNOG HIDROMETEORLOŠKOG ZAVODA**



Projekti u toku

- ▶ Implementacija u članstvo u "EFAS"
- ▶ U toku su aktivnosti na učlanjenu Bosne i Hercegovine u evropski centar za srednjoročnu prognozu "ECWMF" koje provodi Ministarstvo civilnih poslova BiH.
- ▶ WMO: "Razvoj i implementacija sistema regionalnih indikatora bujičnih poplava u okviru projekta South Eastern Europe Region Flash Flood Guidance (SEE – FGG)."
- ▶ WMO: Multi-Hazard Early Warning Systems (MHEWS)
- ▶ **Program pomoći Ministarstva vanjskih poslova Finske: „Rehabilitacija i modernizacija hidrološke i meteorološke mreže osmatranja i procedura za rezmjenu podataka u Srbiji i Bosni i Hercegovini“.**
- ▶ **TIKA: „Jačanje IT sektora Federalnog hidrometeoškog zavoda.**
- ▶ IPA II: „Podrška BiH zaštiti od poplava i upravljanju vodama; Komponenta 1: Hidrološki prognozni sistem u slivu Save u BiH – Prva faza sliv rijeke Bosne“.
- ▶ Projekat UNDP-a: "Integriranje klimatskih promjena u smanjenje rizika od poplava u slivu Vrbasa".
- ▶ GEF/SCCF: Tehnička pomoć u upravljanju slivom Drine ("WEST BALKANS DRINA RIVER BASIN MANAGEMENT PROJECT").
- ▶ Pomoć Vlade Japana Bosni i Hercegovini u meteorološkoj opremi (za 2013.g.)
- ▶ WBIF: "Podrška upravljanju vodama u slivu rijeke Drine".
- ▶ WBIF: "Unaprijeđenje zajedničkih aktivnosti u upravljanju poplavama u slivu rijeke Save" (BiH, R Srbija, CG).
- ▶ "Super Sava projekt" - projekt finansira u potpunosti DHMZ, čiji je rezultat Prognozni modeli rijeke Save
- ▶ "Izrada sistema za predviđanje poplava u realnom vremenu na vodnom području rijeke Save – Pilot projekt sliv rijeke Une u Federaciji BiH" – Agencija za vodno područje rijeke Save.

Naši ciljevi

1. Završiti pokrenute razvojne projekte:
 - modernizacija i automatizacija monitoringa meteoroloških i hidroloških parametara
 - hidrološke prognoze za vodotoke I i II kategorije (Sava, Una, Vrbas, Bosna, Drina i Neretva)
 - implementacija FFGs za vodotoke niže kategorije
 - razvoj „IT“ sektora i uvođenje novih softvera („WISKI“)
 - „HIDROALARM“
2. Članstvo u ECWMF
3. Članstvo u „EUMETNET“
4. Povećati budžet i osigurati finansijska sredstva za održavanje i kalibraciju, troškove energije i telekomunikacija
5. Jačanje kapaciteta institucije, povećati broj uposlenih.
6. Uvođenje standarda BAS 9001
7. Pokretanje aktivnosti na izgradnji radarskog sistema u FBiH i ulaganje u sistem „OPERA“
8. Automatizacija mjerena na 14 sinoptičkih stanica
9. Nastavak sanacije objekata meteoloških stanica
10. Modernizacija seismološke službe

Naši problemi

- Nedostatak meteorološke službe na nivou države BiH
- Nedovoljna horizontalna i vertikalna komunikacija između intiticija svih nivoa vlasti
- Mali budžet
- Održavanje opreme, objekata
- Kalibracija opreme
- Troškovi energije
- Troškovi telekomunikacija
- Ljudski resursi (80 uposlenika – po sistematizaciji 118)



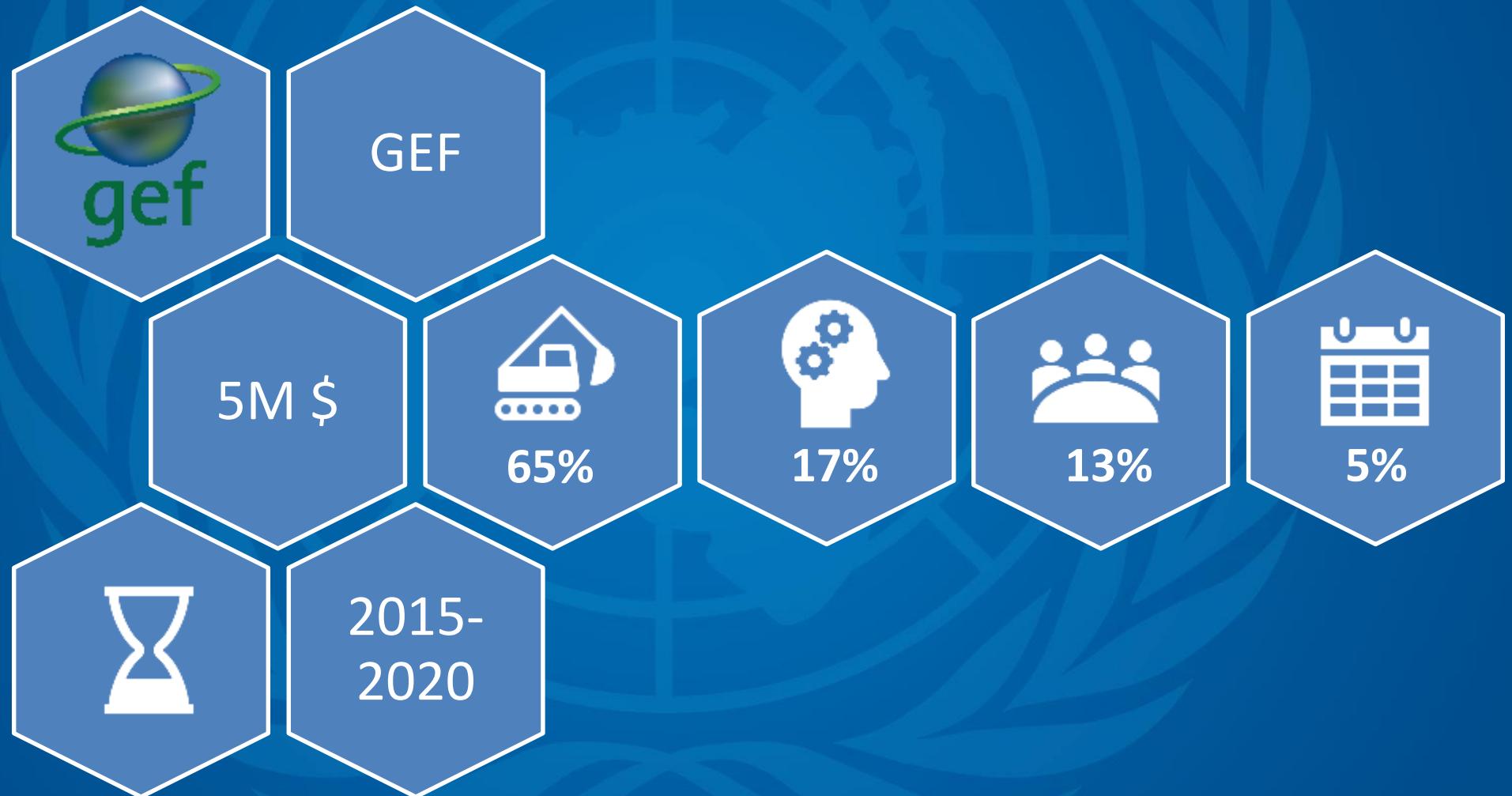
HVALA NA PAŽNJI?

**Integriranje klimatskih promjena u smanjenje rizika od
poplava na slivu rijeke Vrbas**



Goran Bosankić
UNDP, BiH

„Integriranje klimatskih promjena u smanjenje rizika od poplava u slivu Vrbasa“



Klimatski indukovani rizici tj.upravljanje rizikom od poplava



Smanjenje
rizika od
katastrofa

Adaptacija na
klimatske
promjene

- Povećanje srednje godišnje temperature +0,4 do +0,8°C, koje tokom vegetacionog period ide i do+1 °C
- Povećan broj sunčanih (iznad 25°C) i tropskih dana (iznad 30°C)
- Vrijeme i struktura padavina se promijenila (sezonski i prostorno)
- Povećanje sušnih perioda
- Skraćeni periodi između prvog i drugog snijega, smanjen snježni pokrivač
- Povećano varijabilno vrijeme (topli i hladni talasi, poplave i suše)





MAPE OPASNOSTI I MAPE RIZIKA

Hidrološki i hidraulički modeli

GIS baze podataka

Opseg poplava

Dubine vode u poplavnom području

Mape opasnosti od poplava u sливу Vrbasa

Brzine vode u poplavnom području





MAPE OPASNOSTI I MAPE RIZIKA

Hidrološki i hidraulički modeli

GIS baze podataka

Opseg poplava

Dubine vode u poplavnem području

Brzine vode u poplavnem području

Mape opasnosti od poplava u sливу Vrbasa

Socio-ekonomski prilike na poplavnom području

Mape rizika od poplava u sливу Vrbasa

Studija procjene klimatskih promjena





MAPE OPASNOSTI I MAPE RIZIKA



Hidrološki i
hidraulički
modeli

GIS baze
podataka

Opseg
poplava

Dubine
vode u
poplavnom
području

Brzine vode
u
poplavnom
području

Mape
opasnosti od
poplava u
slivu Vrbasa

Socio-
ekonomске
prilike na
poplavnom
području

Mape rizika
od poplava u
slivu Vrbasa

Mapa erozije,
katastar
bujica,
registrovanih
bujica

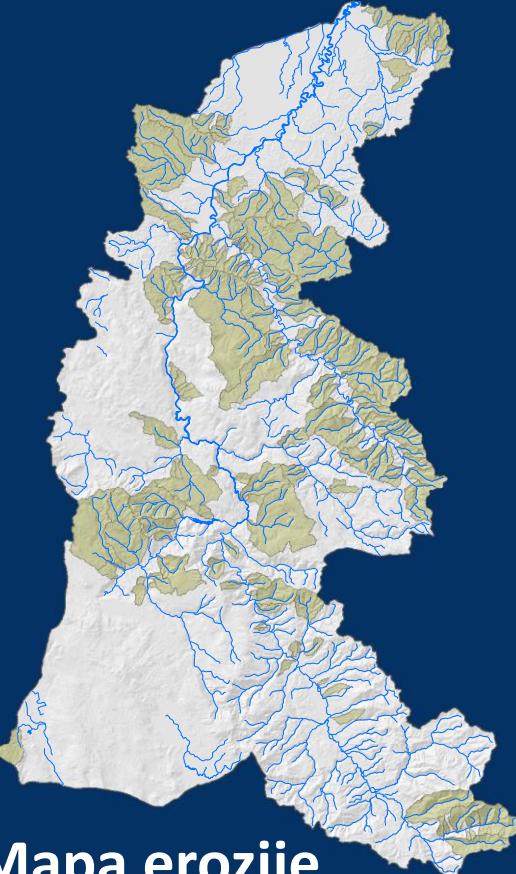
Studija
procjene
klimatskih
promjena



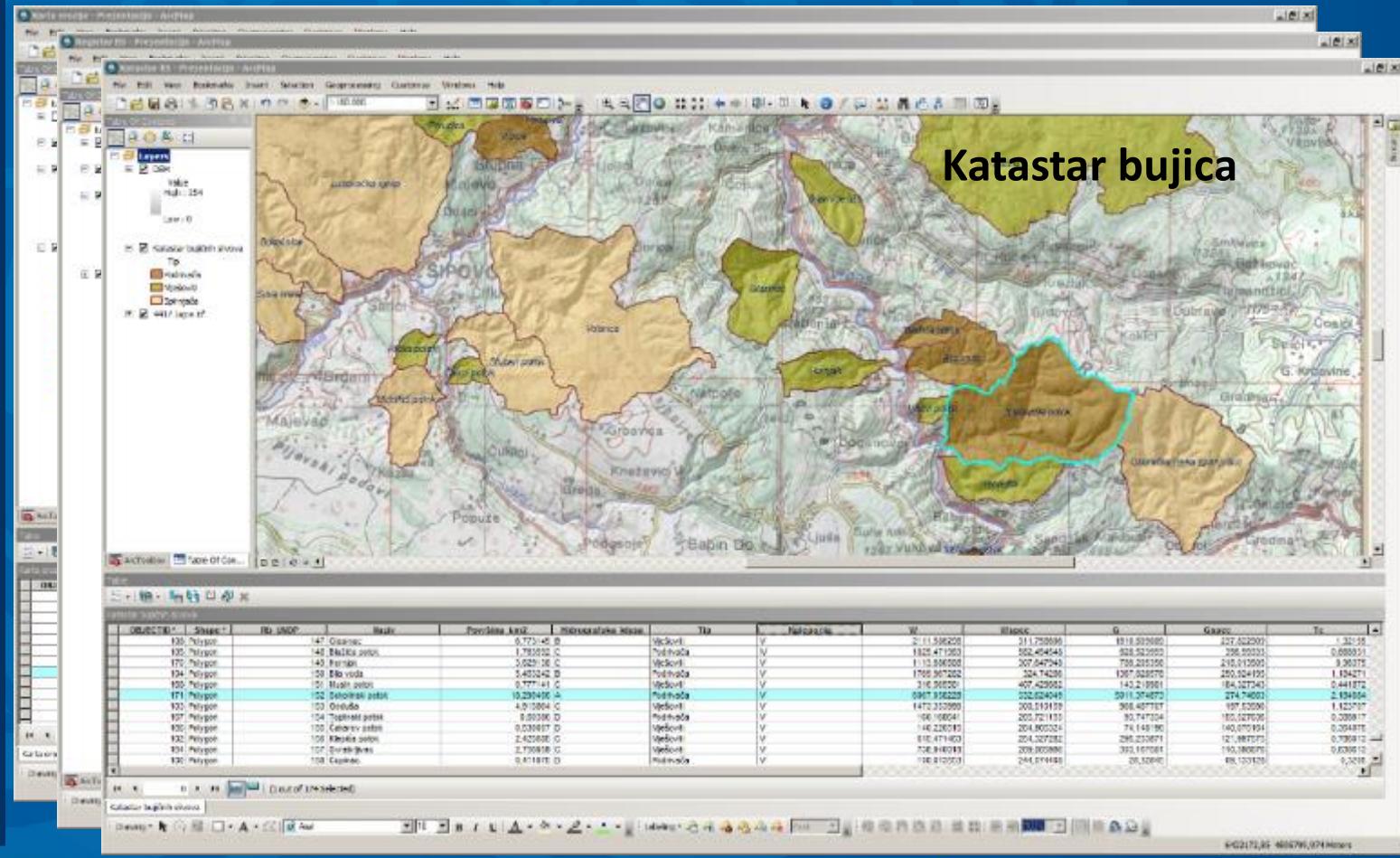
Empowered lives.
Resilient nations.



MAPE OPASNOSTI I MAPE RIZIKA



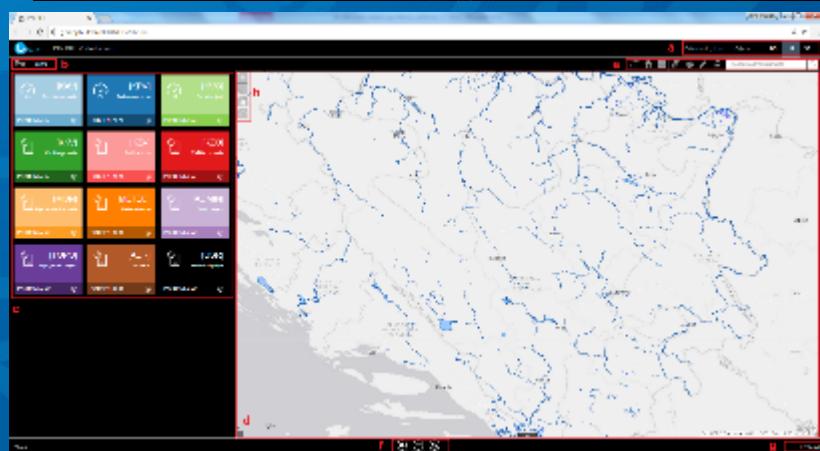
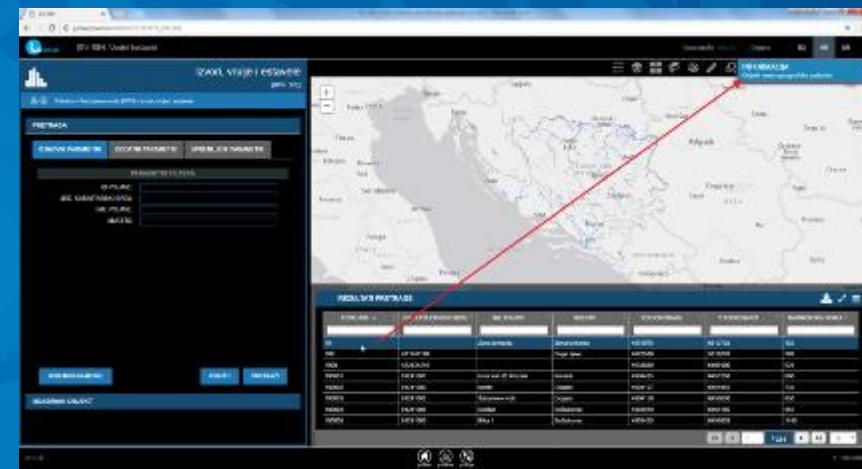
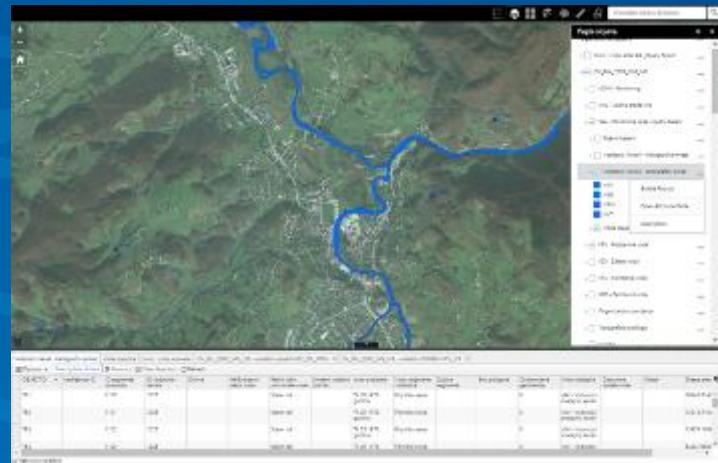
Mapa erozije







Informacioni sistem voda



Redizajnirana i nadograđena aplikativna rješenja – web GIS

Usklađivanje ISV-a između institucija

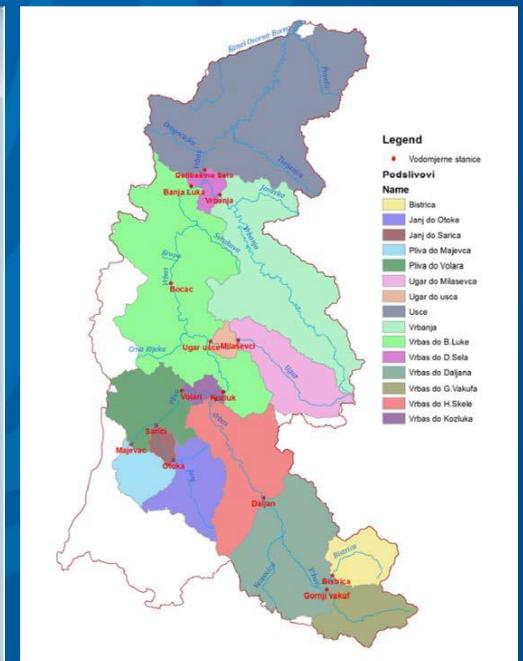
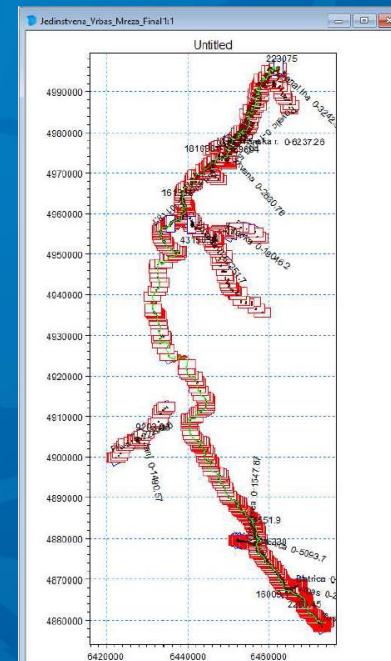
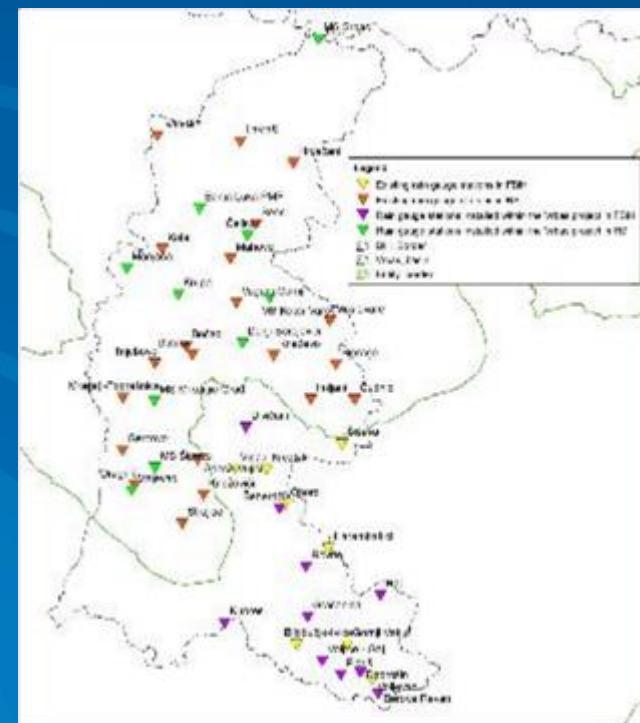
Objedinjena forme za prikaz alfanumeričkih podataka s paralelnim prostornim prikazom na karti

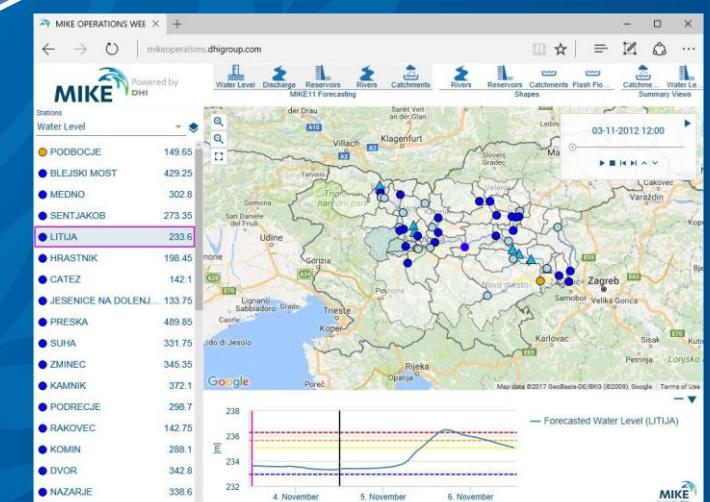
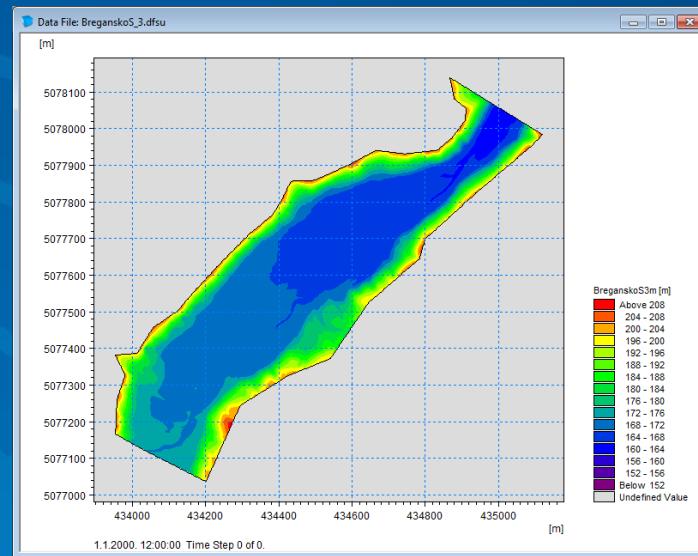
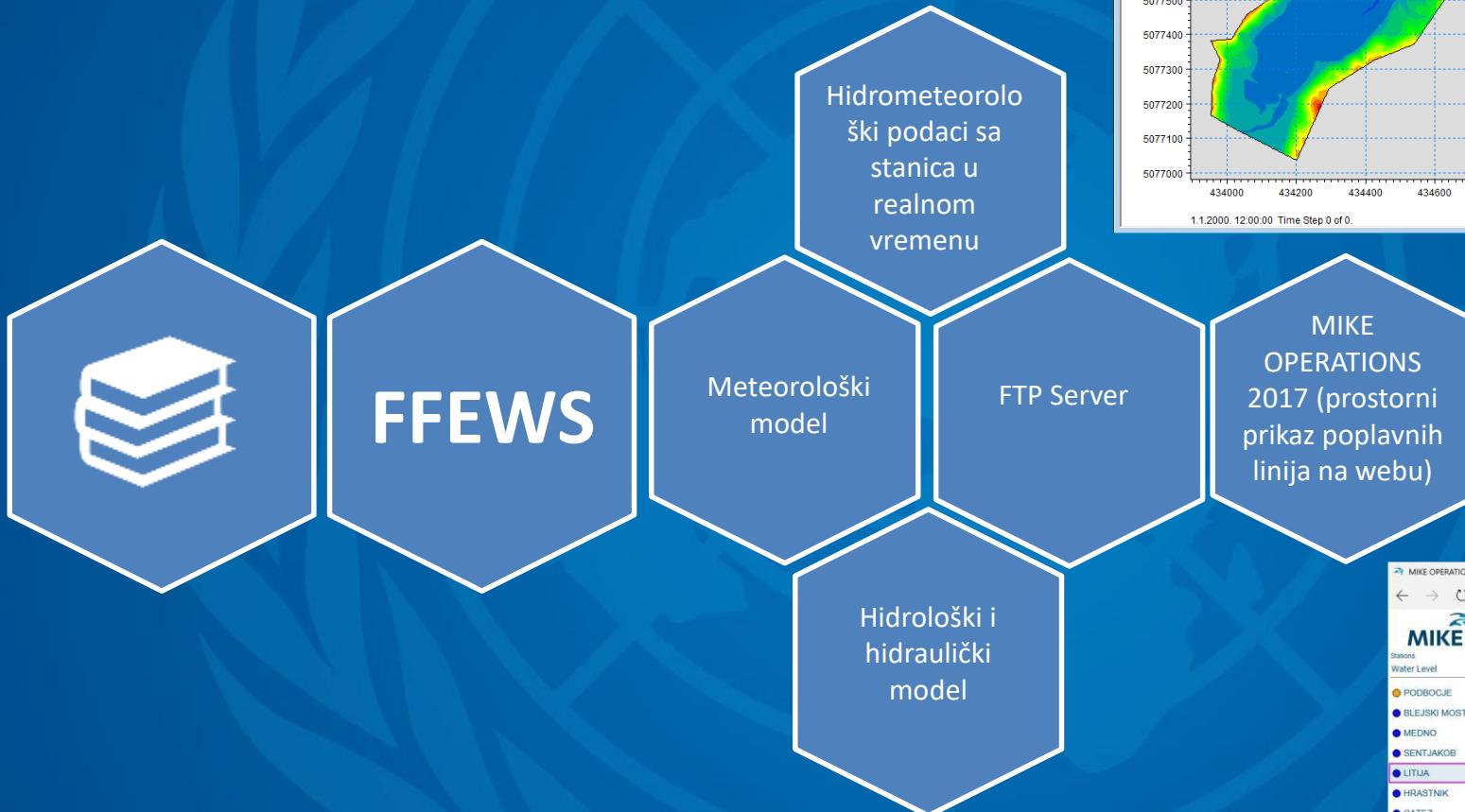
Ažuriranje postojećih aplikacija i baza

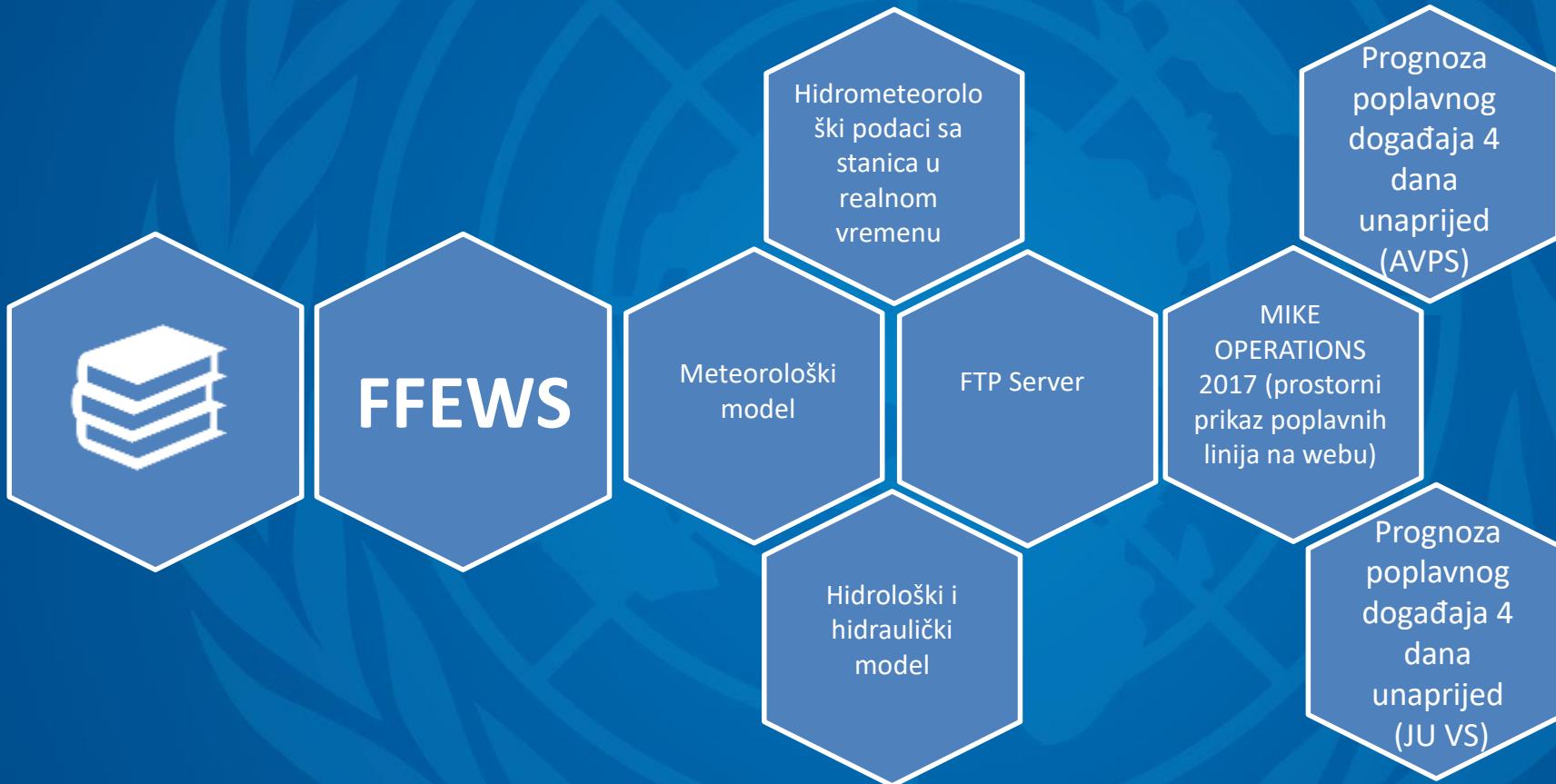
Izrađena web GIS aplikaciju za unos alfanumeričkih podataka i prikaz pripadajućih prostornih podataka





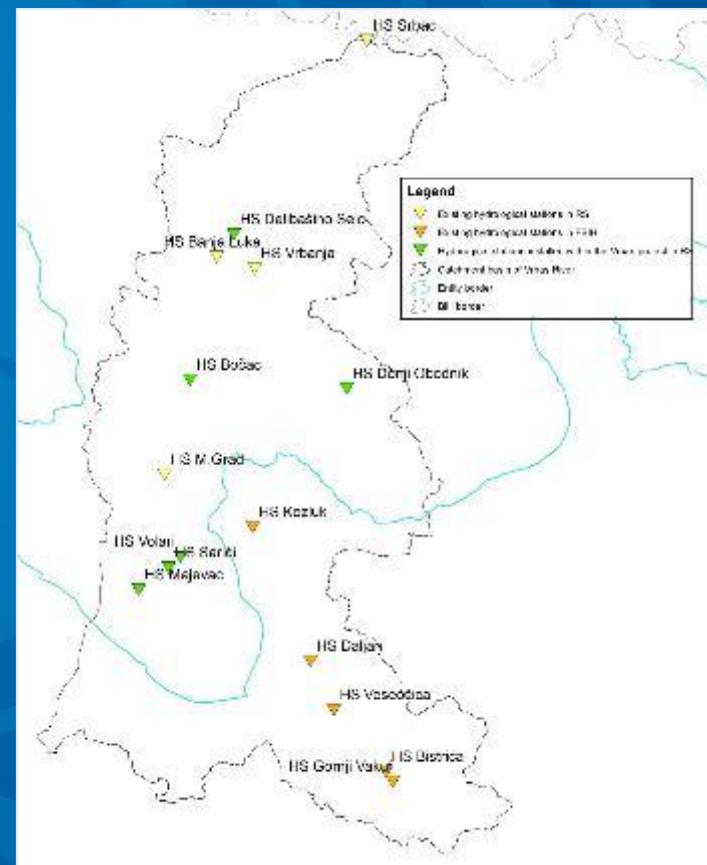












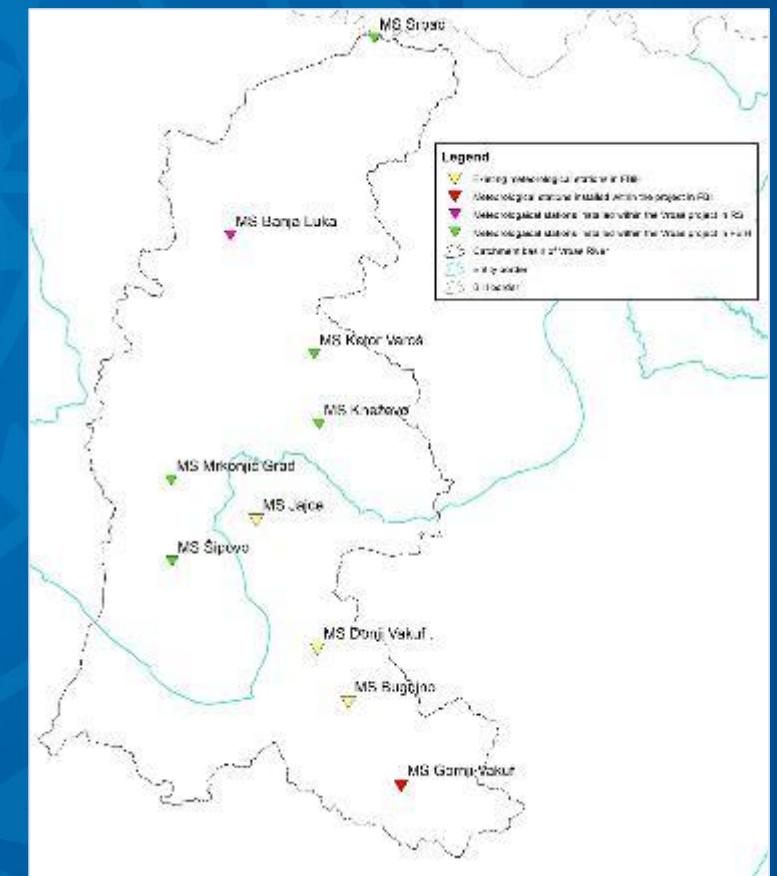


OPREMA ZA
HIDROMETEO
ZAVODE

SISTEM
HIDROMETEOR
OLOŠKIH
STANICA

6x
HIDROLOŠKE
STANICE

2x
METEOROLOŠKE
STANICE





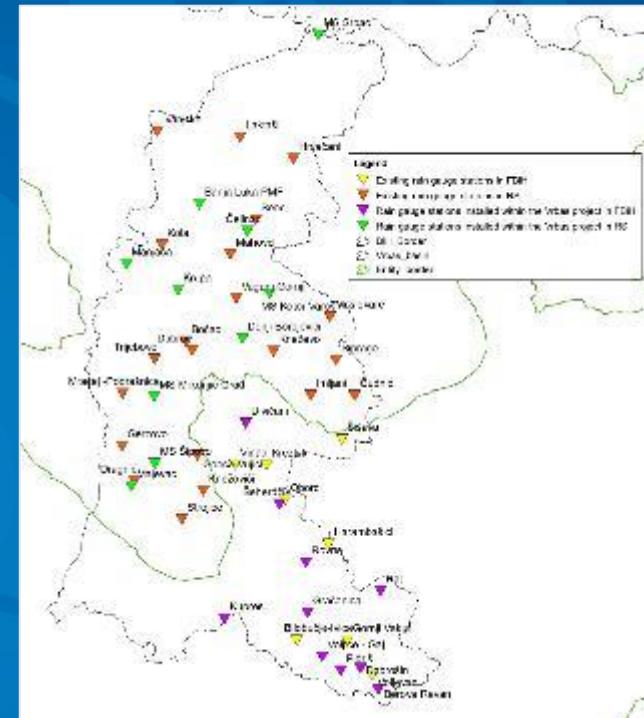
OPREMA ZA
HIDROMETEO
ZAVODE

SISTEM
HIDROMETEOR
OLOŠKIH
STANICA

6x
HIDROLOŠKE
STANICE

2x
METEOROLOŠKE
STANICE

20x
PADAVINSKE
STANICE





OPREMA ZA HIDROMETEO ZAVODE

SISTEM
HIDROMETEOR
OLOŠKIH
STANICA

6x
HIDROLOŠKE
STANICE

HYDRAS
SOFTWARE

2x
METEOROLOŠKE
STANICE

20x
PADAVINSKE
STANICE

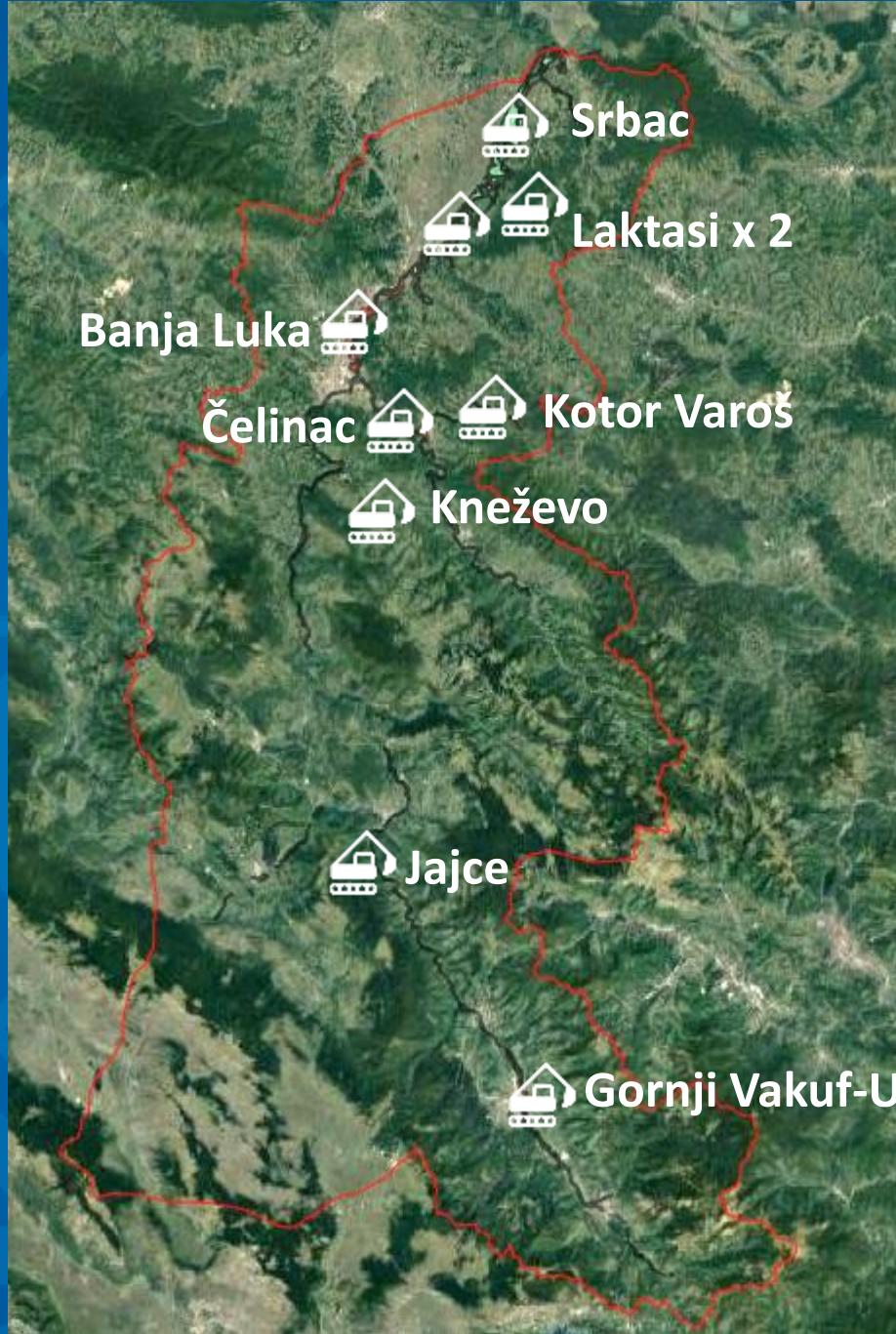






Empowered lives.
Resilient nations.







Gornji
Vakuf –
Uskoplje

2017

Uređenje
rijeke Vrbas i
ušča
Draževskog
potoka

Čišćenje i
profilisanje
korita

Utvrđivanje
ušča Draževskog
potoka
gabionima
(l=60m)

Utvrđivanje
desne obale
Vrbasa obale
gabionima
(l=300m)





Gornji
Vakuf –
Uskoplje

2018

Uređenje
rijeke Vrbas i
ušča r. Tuščice
u Vrbas

Čišćenje i
profilisanje
korita

Utvrđivanje
ušča rijeke
Tuščice
kamenom
oblogom
(l=30m)

Utvrđivanje
Vrbasa
gabionima i
kamenom
oblogom
(l=385m)





Bugojno

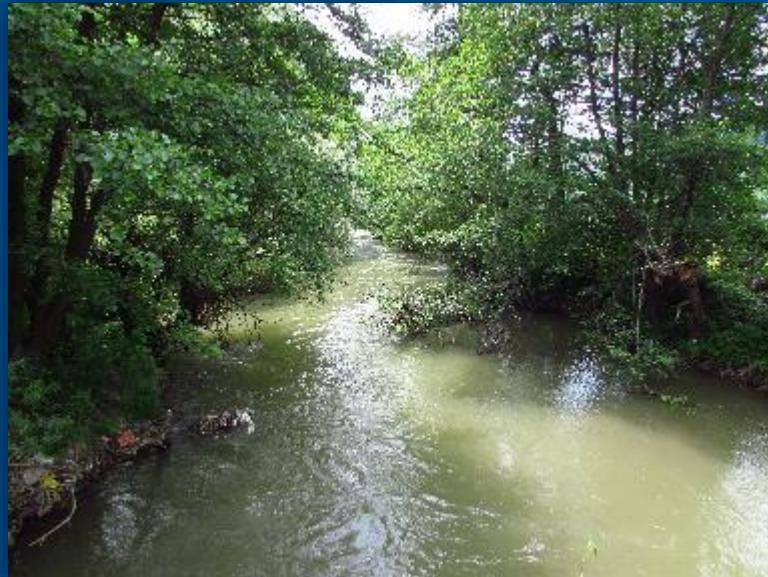
2017

Mjera:
Regulacija
rijeke Vrbas
(l=3000m)

Čišćenje i
profilisanje
korita

Oblaganje
konkavnih
krivina
kamenom

Rehabilitacija
starog
zапуштеног
korita





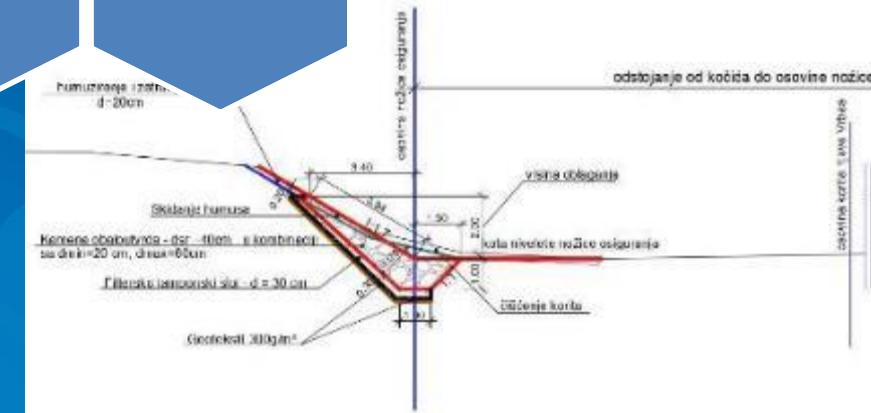
*Empowered lives.
Resilient nations.*



Mjera:
Regulacija
rijeke Vrbas
(l=415m)

Čišćenje i profilisanje

Kamenka
obloga





Kotor Varoš

2017

Mjera:
Regulacija
rijeke Vrbanje
(l=185m)

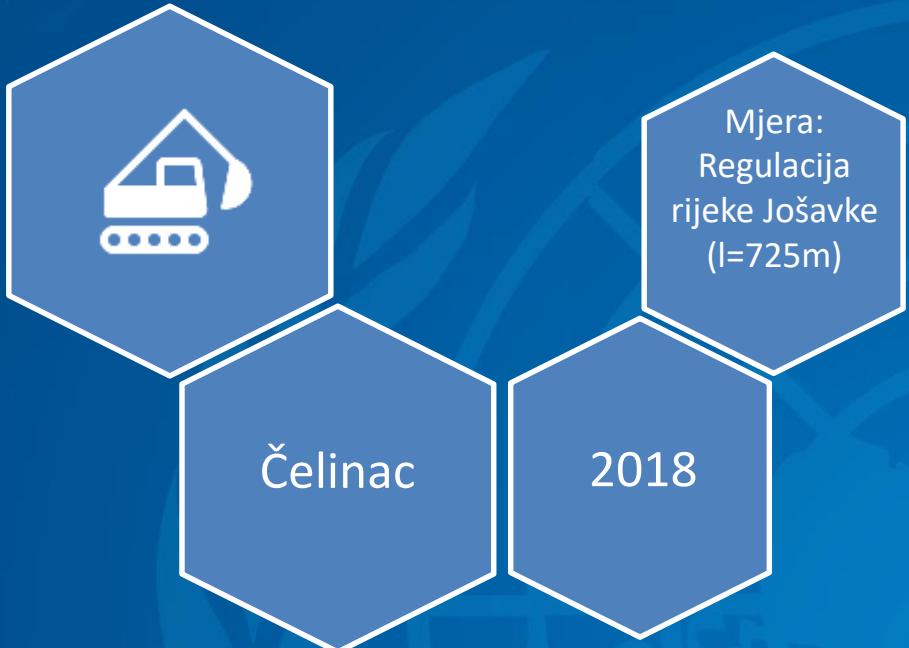
Čišćenje i
profilisanje

Utvrđivanje
kritične
dionice
gabionima

Zaštita obale od
erozije i
stabilizacija
glavnog
gradskog
kolektora







Čišćenje i profilisanje korita
Utvrđivanje kritične dionice kamenom oblogom







2017



Mjera:
Regulacija
vodotoka Jularac
i Podstranac
 $L=1010\text{m} + 670\text{m}$

Čišćenje i
profilisanje
korita
Stabilizacija
obala kamenom

Stabilizacioni
pragovi
Čišćenje i
uređenje
akumulacije





Banja Luka

2018

Mjera:
Regulacija
rijeke Vrbas
(l=315m)

Formiranje obala,
profilisanje dna
korita u cilju
povećanja
proticajnog
profila

Kamena
obloga,
naspi, ozv ...

Radovi u
toku!





Laktaši

Mjera: Čišćenje
i uređenje
kanala za
odvodnju
površinskih
voda.

Čišćenje i
profilisanje
kanala
Ustavljanje
uzdužnog pada

Kanali u
Glamočanima

Kanal u
Šušnjarima





Mjera:
Regulacija rijeke
Bukovice
(l=700m)

Čišćenje i
profilisanje
korita

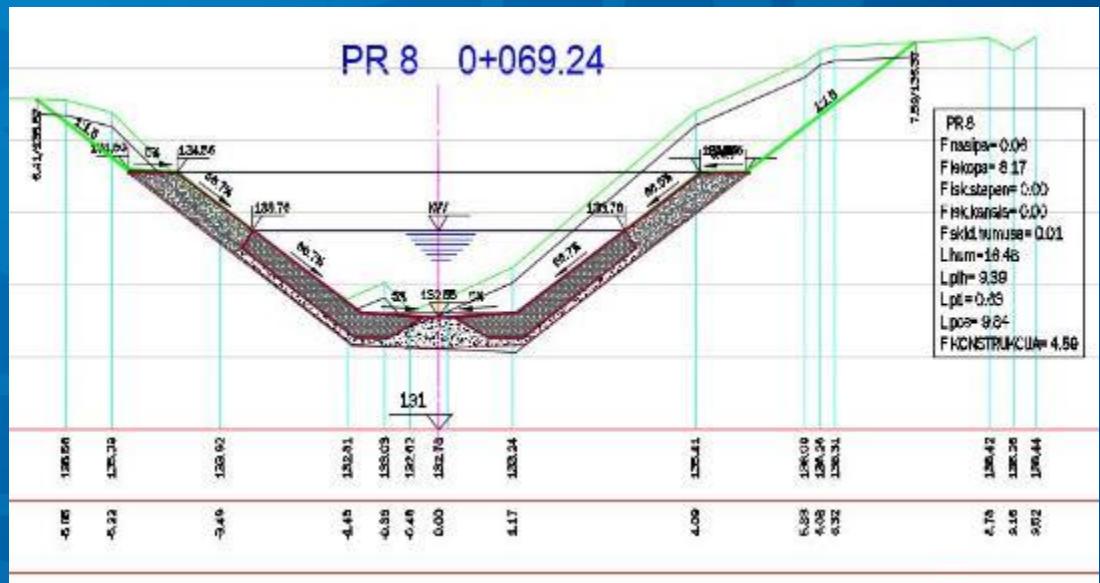
Zaštita od
erozije i
poplava

Stabilizacija
ušća i
stabilizacioni
pragovi





*Empowered lives.
Resilient nations.*





Srbac

2017

Mjera:
Izmuljivanje
kanala Gornja Ina
(L=1000m) i
uređenje
vodotoka Povelič
(L=200m).

Čišćenje i
profilisanje
kanala
Ustavljanje
uzdužnog pada

Zaštita obala
od erozije,
povećanje
propusne moći





Mjera:
Izmuljivanje
kanala Donja Ina i
uređenje
vodotoka Povelič
i Kosolinac

Čišćenje i
profilisanje
kanala
Uspostavljanje
uzdužnog pada.

Zaštita obala
od erozije,
povećanje
propusne moći





Empowered lives.
Resilient nations.



Hvala za pažnju.

Goran Bosankić
+387 61 525 410
goran.bosankic@undp.org
www.undp.ba

Prof. dr. NUSRET DREŠKOVIĆ
Prirodno-matematički fakultet
Univerziteta u Sarajevu

GEOINFORMATIVNE TEHNOLOGIJE I PRIRODNE NEPOGODE

Sarajevo, novembar 2018.

Cilj:

Integracija geoinformacionih sistema i komunikacionih tehnologija u svrhu optimalnog automatiziranog praćenja i interpretacije podataka o prirodnim nepogodama.

Metodološki koncept:

Uspostava jedinstvenog geoinformacionog sistema za analizu i praćenje prirodnih nepogoda i plansko poduzimanje mjera zaštite.

A. Sadržajno-organizacijski koncept.

Obuhvata uspostavu sveobuhvatnih kolekcija geoinformatičkih podataka o prostornim sadržajima na administrativnom nivou organizacije prostora:

1. Pregled postojećeg stanja:

- Setovi srodnih tematskih geopodataka na nivou pojedinačnih komponenti prirodnogeografske sredine;
- Setovi srodnih tematskih geopodataka na nivou društvenogeografske sredine.

2. Pregled posrojećeg stanja prema vrstama prirodnih nepogoda:

- Geotektonske nepogode:
 - zemljotresi,
 - urvinski procesi.
- Klimatsko-hidrološke nepogode:
 - Intenzivne poplave,
 - Dugotrajne suše (i sa njima povezani šumski požari).

Zasnovano na metodologiji savremenih geoinformacionih sistema:

- Geobaze podataka:
 - Prostorni entiteti,
 - Prateće baze podataka.

B. Savremeni geoinformatički koncept.

Prikupljanje → **Priprema** → **Obrada** → **Vizualizacija** → **Arhiviranje**

1. Prikupljanje podataka o prirodnim nepogodama.

Uključuje kombinaciju različitih oblika automatiziranog i/ili manualnog prikupljanja recentnih geopodataka u:

- savremenom digitalnom formatu zapisivanja i
- tekstualno-grafičkih prostornih podataka u papirnom formatu.

Savremeni geodigitalni podaci uključuju proekte daljinskih istraživanja i postojeće GIS baze podataka produkovane kroz različite projekte ili putem osnovne djelatnosti različitih javnih agencija.

Formati podataka:

- Rasterski,
- GRID,
- Vektorski.

Tipovi podataka o prirodnim katastofama sadržani u tradicionalnoj elaboratsko-projektnoj i naučno-istraživačkoj dokumentaciji.

2. Priprema prikupljenih geopodataka o prirodnim katastrofama.

Uključuje različite oblike manualne i informatičke prilagodbe prikupljenih podataka prema vrstama prirodnih nepogoda.

Manualna prilagodba se odnosi na dostupne geodigitalne i podatke u pairnom formatu GIS konceptima rada:

- Struktura i sadržajna prilagodba geopodataka u prihvatljivom tabelarnom obliku organizacije podataka;
- Skeniranje i georeferenciranje različitih tipova papirnih tematskih karata njihovo prevodenje u geoinformatički čitljive geodigitalne formate;

(Geo)Informatička prilagodba se odnosi na proces selekcije setova tematskih podataka sadržanih u:

- Produktima daljinskih istraživanja
- Postojećim GIS bazama podataka

Proces selekcije se bazira na primjeni određenog broja uglavnom topoloških analizatora čiji koncept rada se zasnovan na adekvatnim algoritamskim skriptama i modulima.

3. Obrada (procesiranje) podataka o prirodnim nepogodama.

Ovaj segment geoinformacijskog rada se bazira na primjeni velikog broja procesnih modela i skripti u oblasti:

- analitičke obrade podataka na nivou adekvatnih atributa geobaze podataka i
- sintetskih analiza koje se zasnivaju na multikriterijalnim matematičkim analizama u svrhu dobivanja novih atributnih kvaliteta.

Realizacija istaknutih oblika obrade podataka se bazira na primjeni adekvatnih geoprocesnih modela i skripti koje su sastavni dio ekstenzijskih potencijala GIS softvera.

U oblasti geoprocesiranja podataka osim na jednorodnim tipovima podataka moguća je primjena multikriterijalnih procesa i skripti na različitim formatima geodigitalnih podataka (kombinacija GRID-ova i vektora).

4. (Geo)Vizualizacija geoprostornih podataka u oblasti prirodnih nepogoda.

Ovaj aspekt geoinformatičkog rada uključuje definiranje i odabir optimalnih oblika tematskog kartiranja i kartografske prezentacije dobivenih geoprostornih podataka.

Mogućnosti odabira su vrlo široke i osim jednoatributnog uključuje mogućnosti istovremenog prikazivanja 2 ili atributna sadržaja na kartama.

Bazira se na širokoj paleti kartografskih alata sadržanih u kartografskom modulu GIS softvera (kao što su matematičko-kartografski elementi karte, simbologija karte, razmjera karte, definiranje sadržaja i formata legende i vrste eksportnih formata karata).

5. Arhiviranje i upravljanje podacima

Uključuje izuzetan geoinformatički potencijal GIS softvera u oblasti (automatiziranog) dopunjavanja i dodatne geostatističke obrade i dopunske analize arhiviranih podataka

Savremeni geoinformatički koncept rada se bazira na uspostavi jedinstvenog geoinformacionog sistema, koji uključuje:

1. Centralnu serversku jedinicu na kojoj je:

- kreirana jedinstvena geobaza podataka na nivou pojedinačnih tipova prirodnih nepogoda;
- Instaliran GIS softver koji posjeduje sve ekstenzijske module neophodne za funkcionalnu obradu i vizualizaciju geobaza podataka;
- Podržan ekstenzijski modul za uspostavu WEB GIS-a koji podržava obradu prikupljenih terenskih podataka i njihovu funkcionalnu integraciju u postojeću jedinstvenu geobazu podataka;

2. Terensku elektroničko-informatičku opremu, kojom se automatizirano mjeru, procesiraju i odašilju svi planirani parametri prema definiranim vrstama prirodnih nepogoda i fazama njihovog razvoja.

Rezultati mjeranja putem terenske informatičke opreme predstavljaju osnovu za definiranje skala koja putem centralne serverske jedinice i GIS softvera omogućavaju rano upozoravanje o potencijalnom razvoju prirodne nepogode.

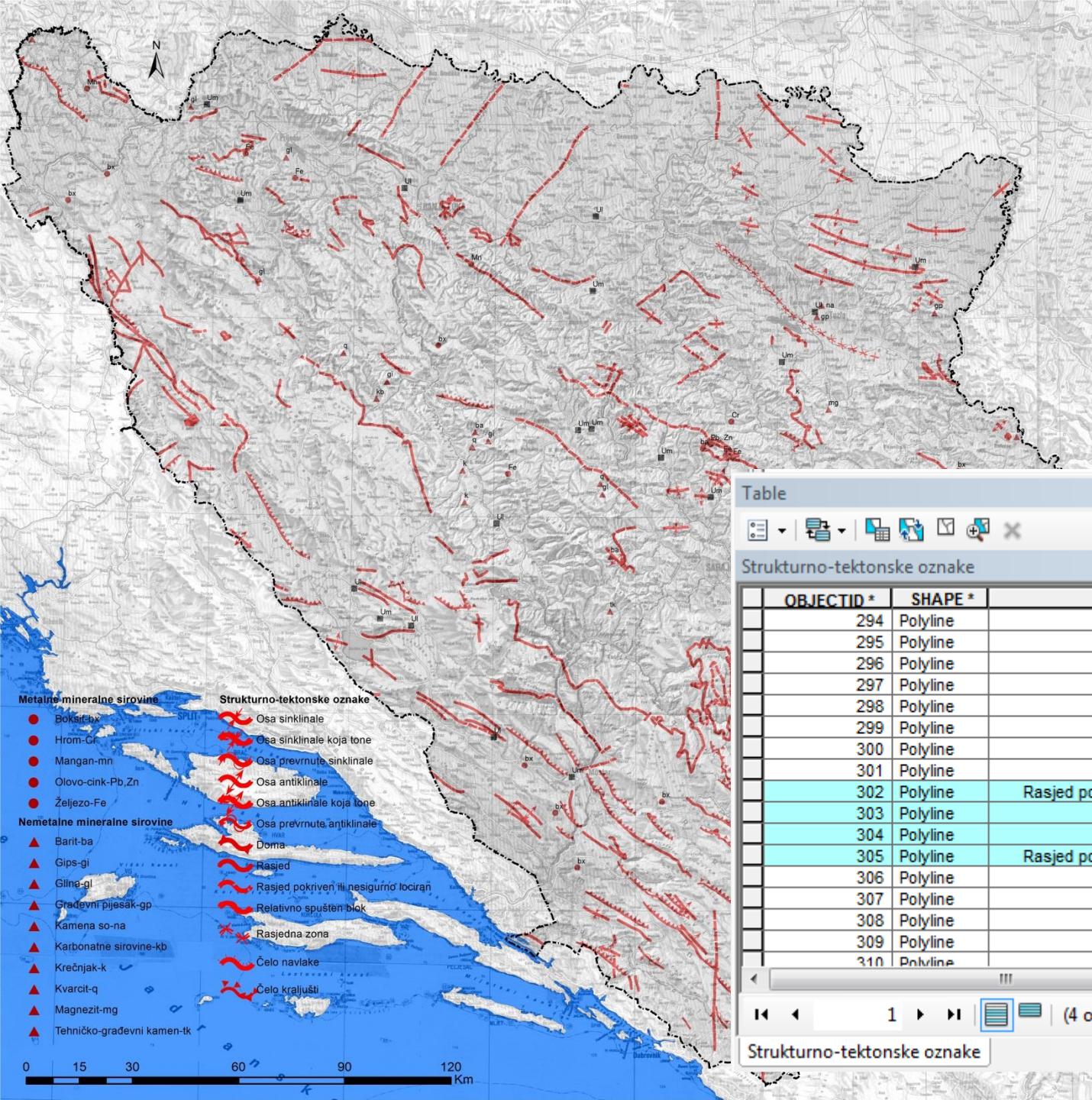
3. Geoinformatička rješenja koja podržavaju brzo donošenje odluka na nivou primjene adekvatnih mjera zaštite i spašavanju u skladu sa definiranom situacijom na terenu i usklađenih prema definiranim (relativnim) skalama.

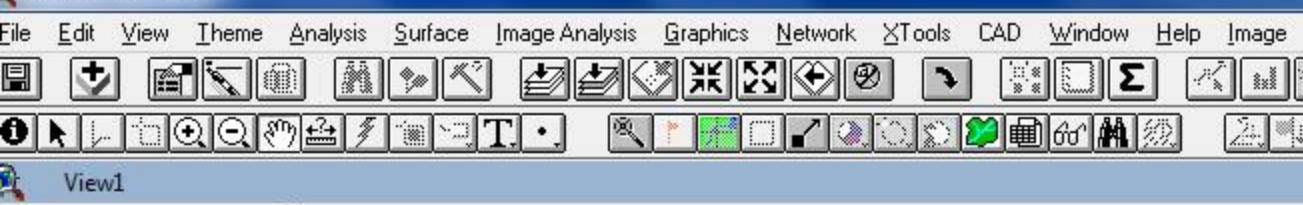
Ovim konceptom se definira prostorni obuhvat područja koje je ugroženo prirodnom nepogodom i tehničke oblike intervencija u oblasti ublažavanja utjecaja prirodnih nepogoda na stanovništvo i materijalno-tehnička dobra.

Danas uglavnom postoje svi neophodni informatičko-instrumentalni potencijali za uspostavu jedinstvenog geoinformacionog sistema za praćenje prirodnih nepogoda i podršku za donošenje određenih mjera zaštite u oblasti upravljanja posljedica prirodnih nepogoda.

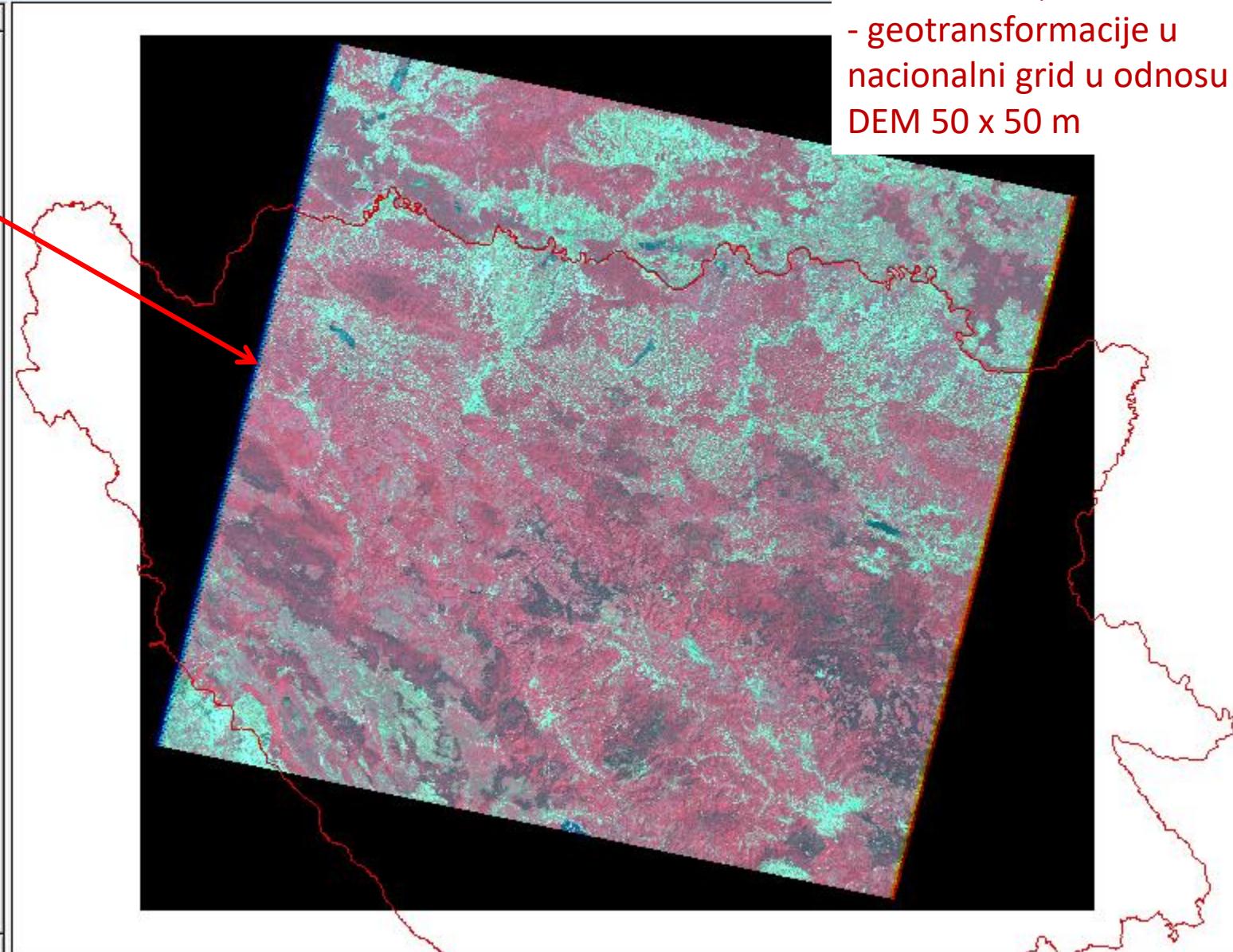
- Formiranje nacionalnih ICT mreža radi upravljanja rizikom od katastrofa i smanjenja rizika.
- Razvijen teorijska osnova primjene geoinformacionih modela za predviđanje određenih vrsta prirodnih nepogoda.

POSTOJEĆE GIS BAZE PODATAKA



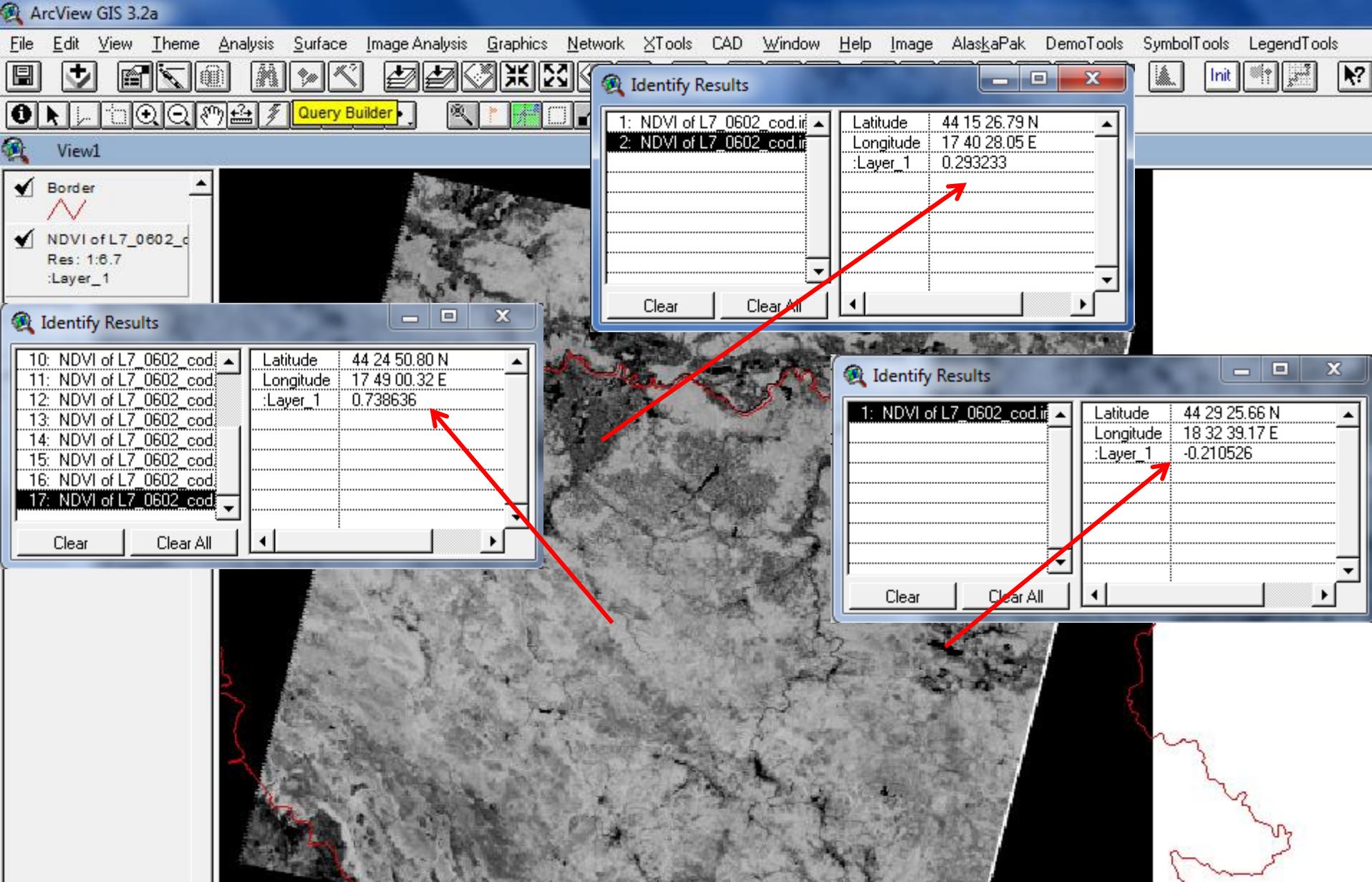


- Border
- NDVI of L7_0602_c
Res: 1:7.4
:Layer_1
- L7_0602_cod.img
Res: 1:7.4
:Band_4
:Band_3
:Band_2



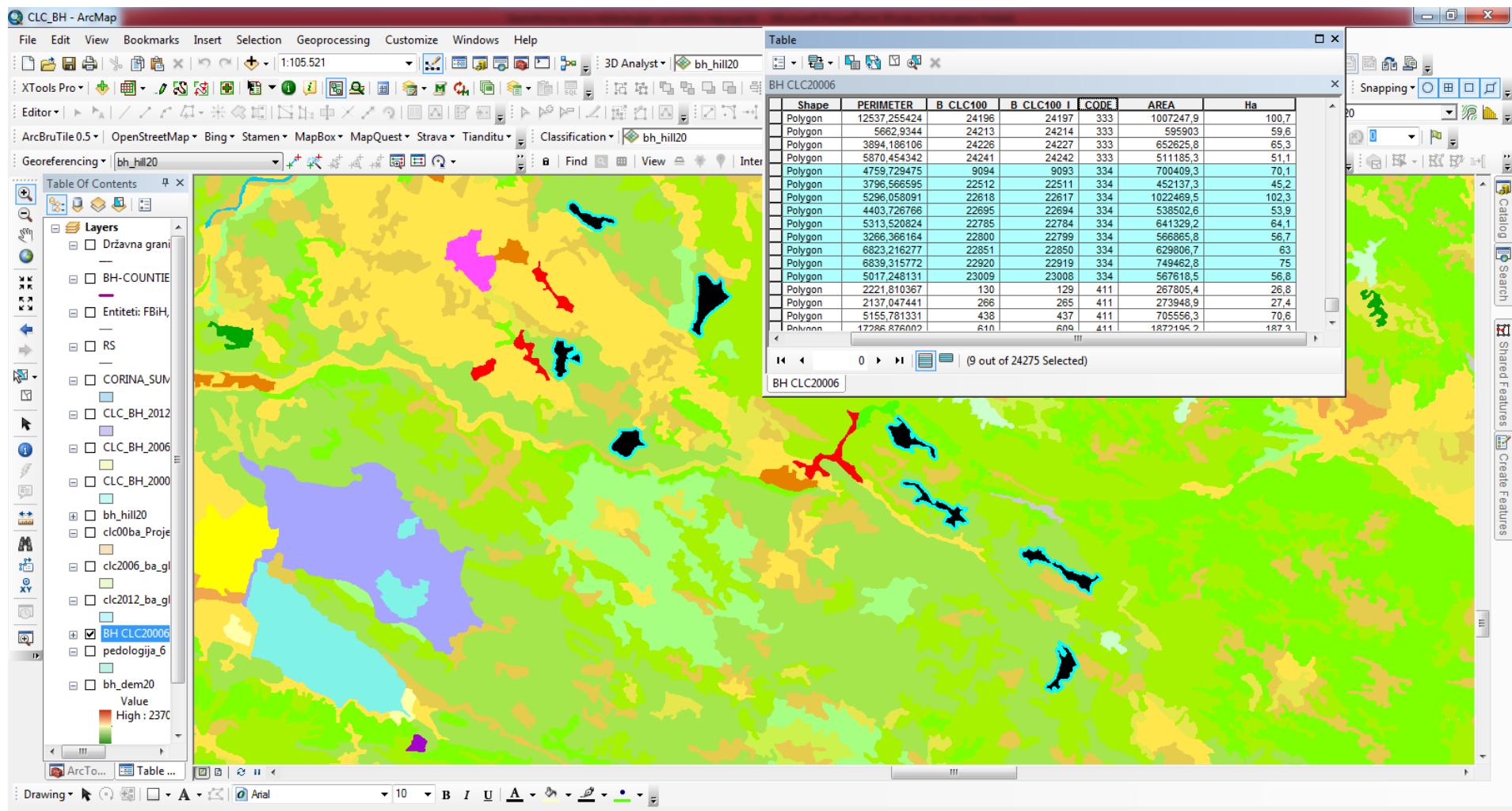
Land Sat 7 EMHC iz Juna 2016. nakon procesa:

- Nakon kreiranja rastera iz 11 band-ova,
- geotransformacije u nacionalni grid u odnosu na DEM 50 x 50 m

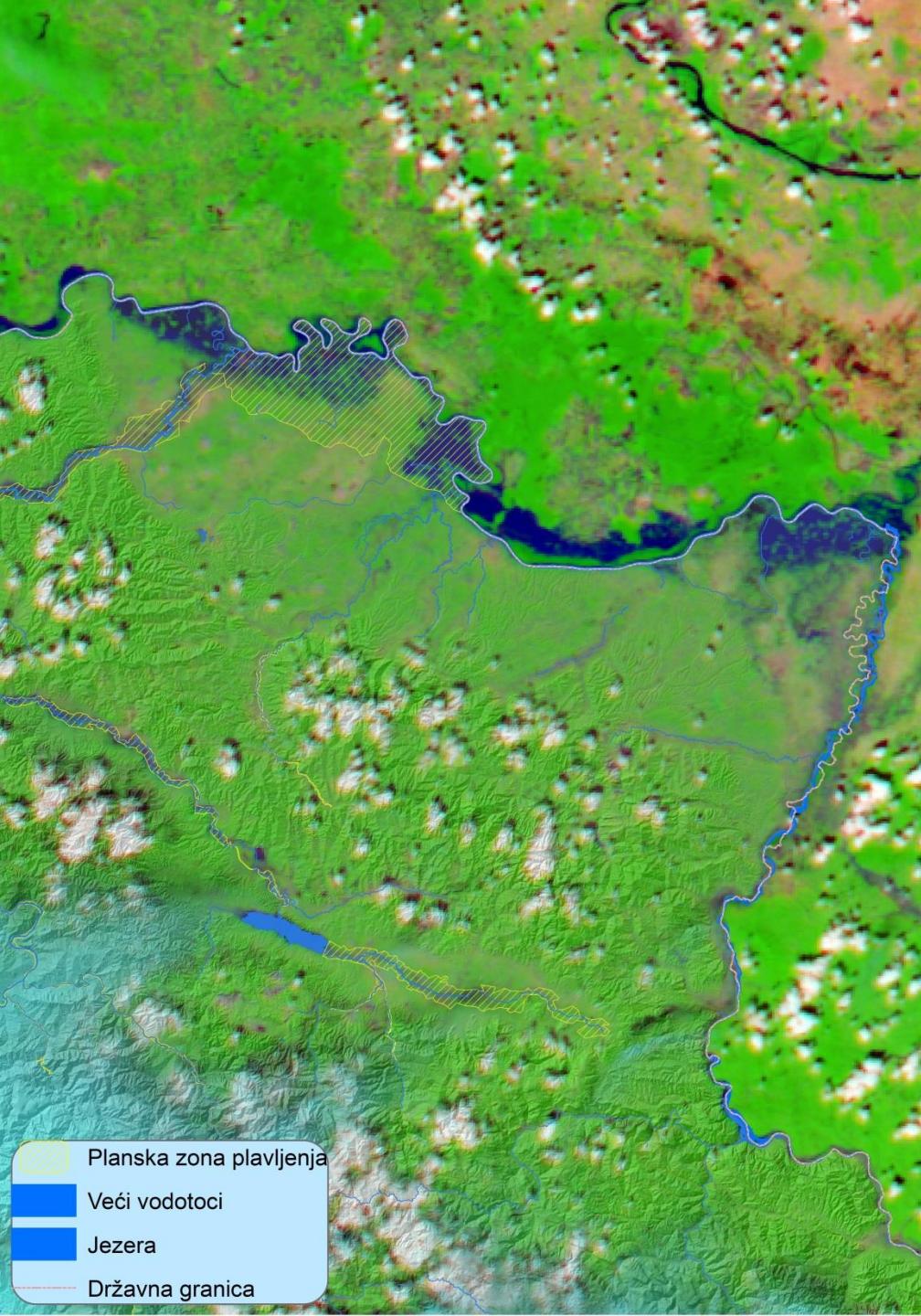


Transformacija satelitskog snimka korištenjem vegetativnog indeksa nakon odabira **band-a 4 za blizu IC i band-a 3 za vidljivo crveni**. Na snimku su dosta jasno izdvojene određene kategorije pokrovnosti. Najveću vrijednost NDVI indeksa ima vegetacijski pokrov, sa vrijednostima približno 0.5.

ZONE POŽARIŠTA (podaci CLC za BiH)



INTEGRACIJA PODATAKA DALJINSKIH ISTRAŽIVANJA I GIS PODATAKA





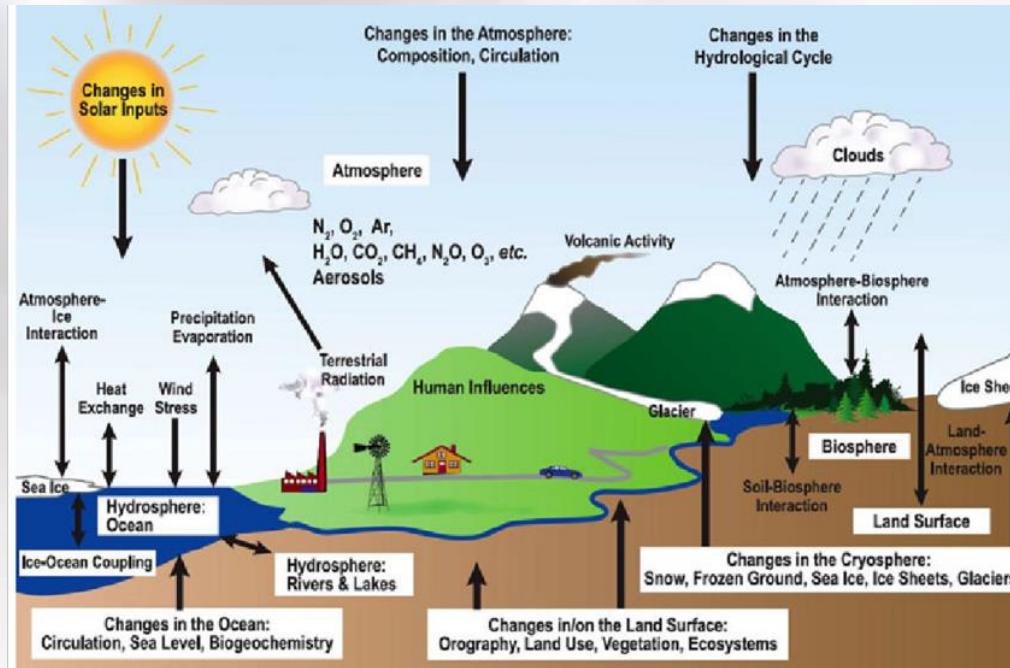
Klimatske promjene

Sabina HODŽIĆ

Federalni hidrometeorološki zavod

sabina.hodzic@fhmzbih.gov.ba

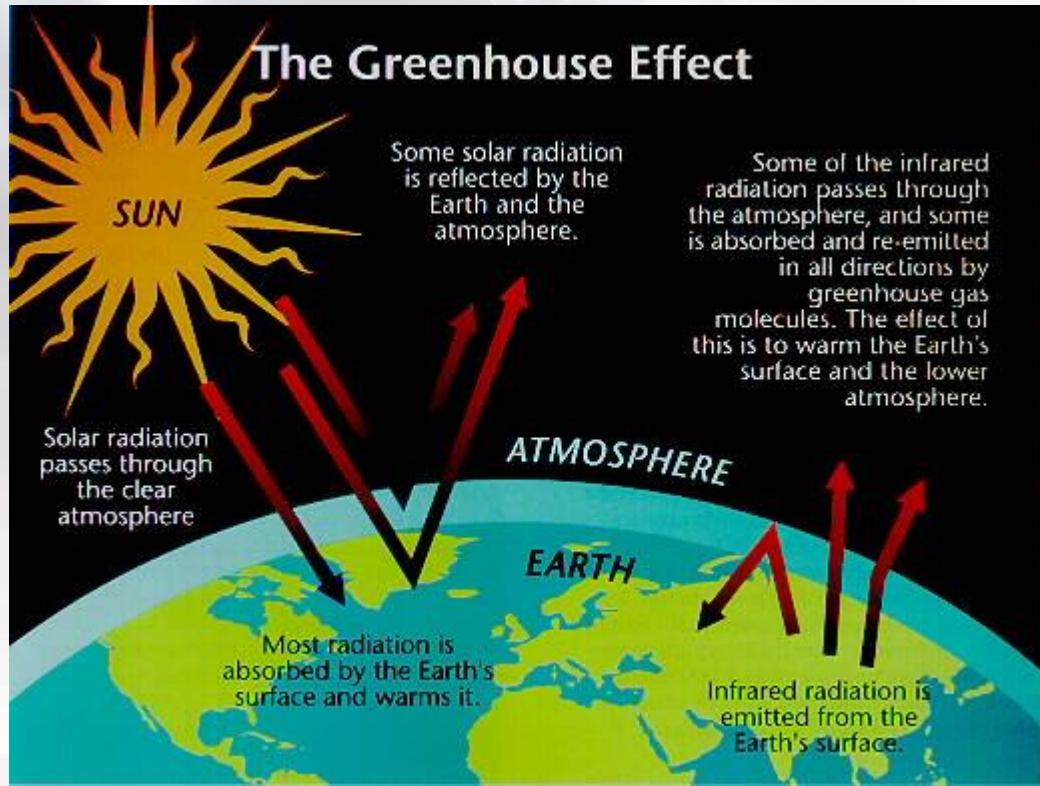
Komponente globalnog klimatskog sistema



Šematski prikaz komponenti globalnog klimatskog sistema (boldirane strelice), njihovih procesa i interakcija (tanke strelice)

Izvor: IPCC

Zagrijavanje atmosfere i efekt staklenika

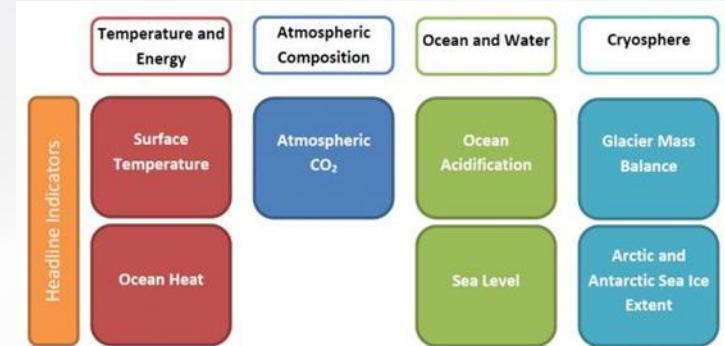


Osmotrene promjene u klimatskom sistemu

IPCC*-“Zagrijavanje klimatskog sistema je nedvosmisлено i od 1950-тих година mnoge osmotrene promjene су без преседана већ дуги низ десетица и милијума”

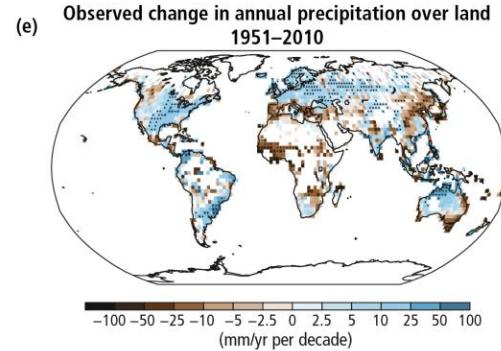
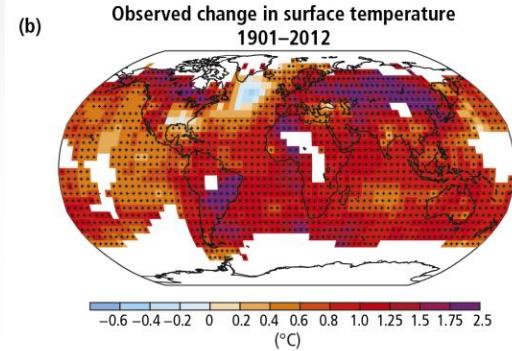
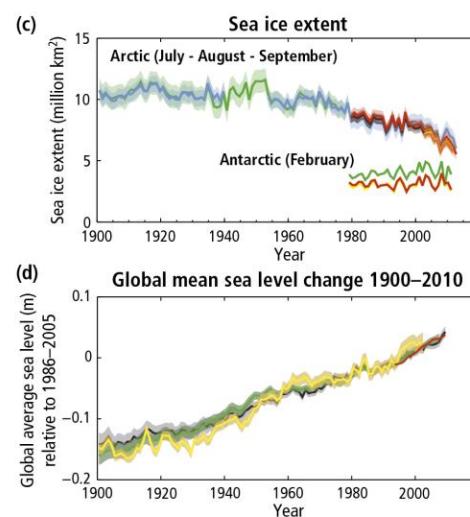
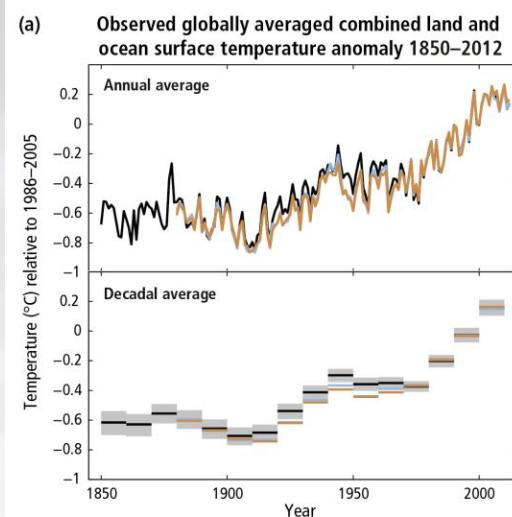
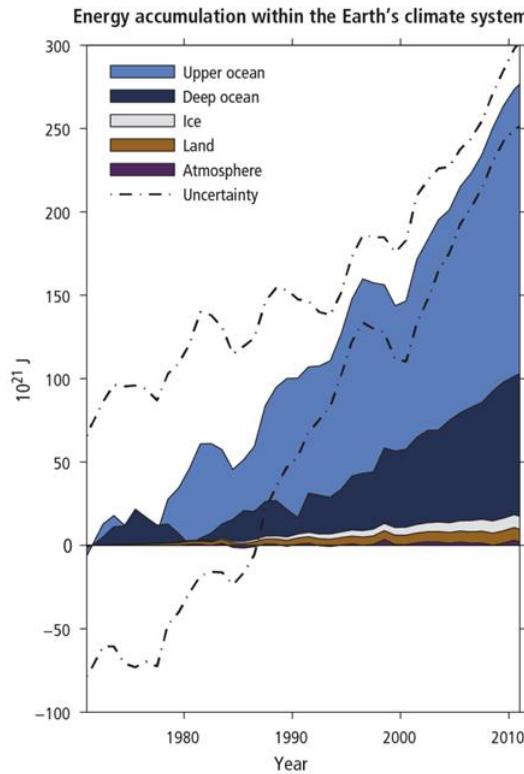
RG I IPCC извјестила је да су тврдње о промјенама у климатском систему темељене на неколико неовисних доказа:

- Atmosfera i okean су се загријали
- Velike количине снijега и леда су nestale
- Nivo mora je porastao
- Koncentracija гасова са ефектом стаклена баšте у атмосferi se povećala



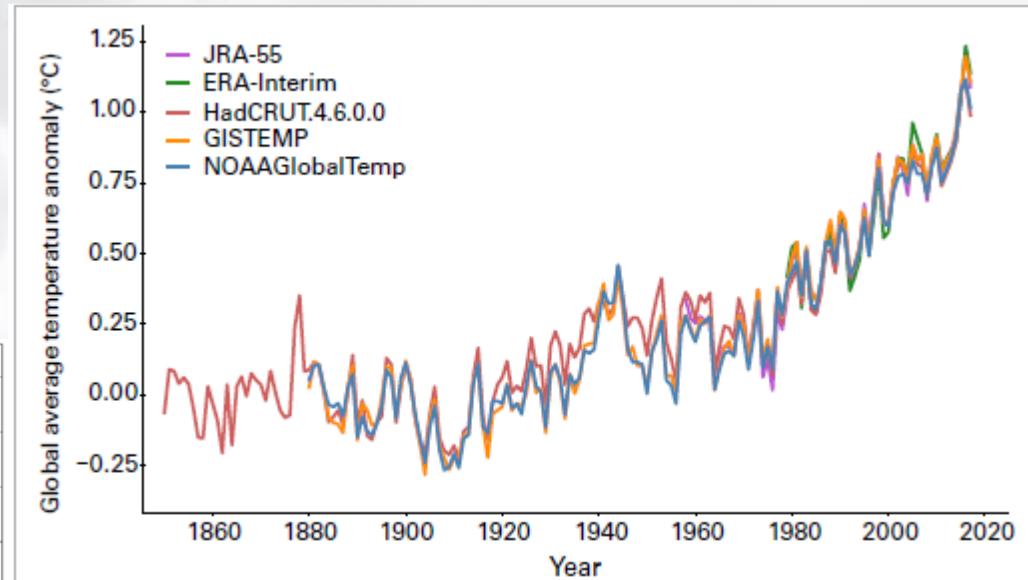
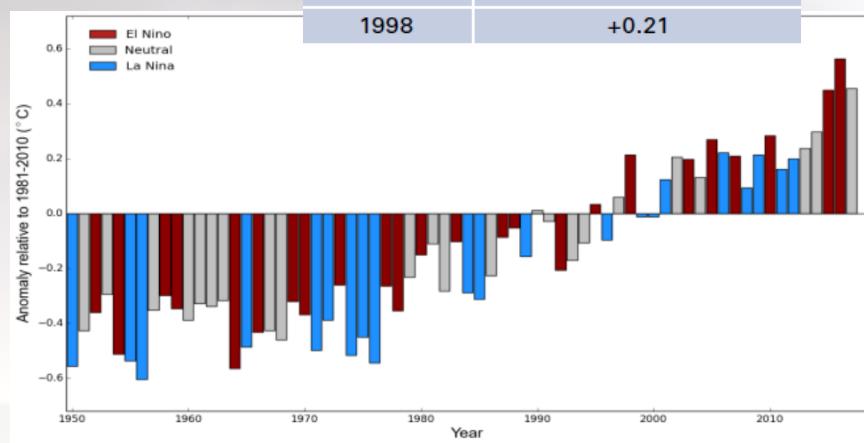
IPCC*-Intergovernmental panel on climate change

Vizvještaj IPCC: Dugoročni pokazatelji globalnog zagrijavanja-ocjena stanja klime



Anomalije globalne temperature zraka

Year	Anomaly in respect of the 1981–2010 average ($^{\circ}\text{C}$)
2016	+0.56
2017	+0.46
2015	+0.45
2014	+0.30
2010	+0.28
2005	+0.27
2013	+0.24
2006	+0.22
2009	+0.21
1998	+0.21



Ekstremi



Topli i hladni ekstremi

WMO, 2013: od 56 zemalja

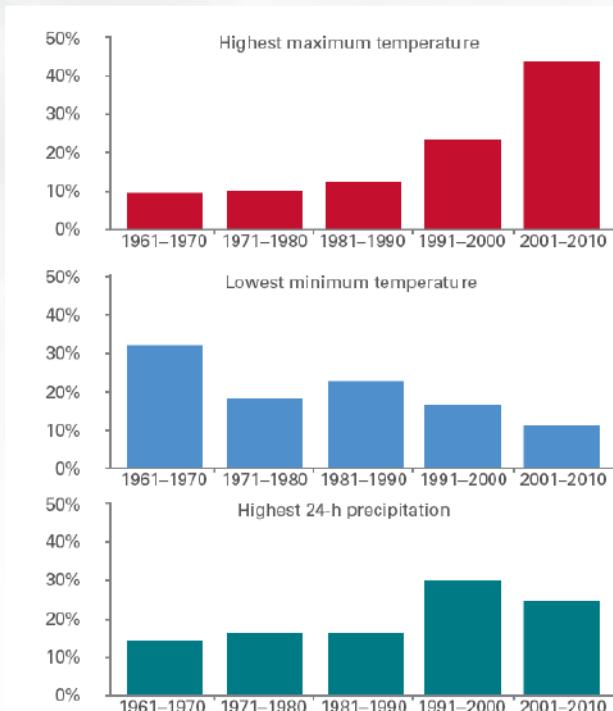
Apsolutni dnevni maksimum temperature za period 1961-2010 zadnjih 5 dekada

44 % zabilježilo za vrijeme dekade 2001-2010.,
24 % za vrijeme dekade 1991-2000.
32 % tokom preostale tri dekade.

Nasuprot tome,

Apsolutni dnevni minimum temperature za period 1961-2010 zadnjih 5 dekada

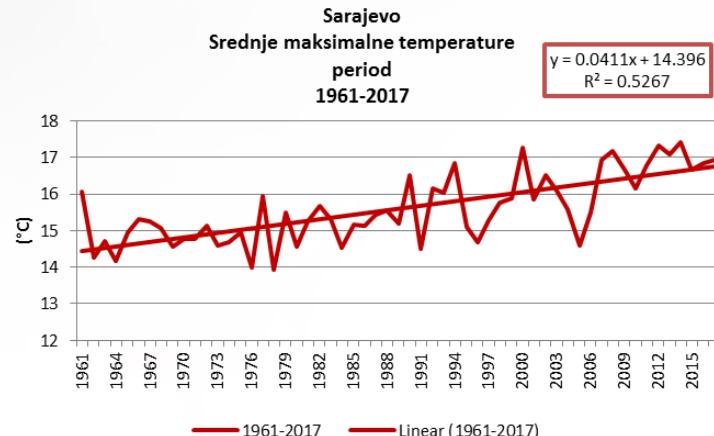
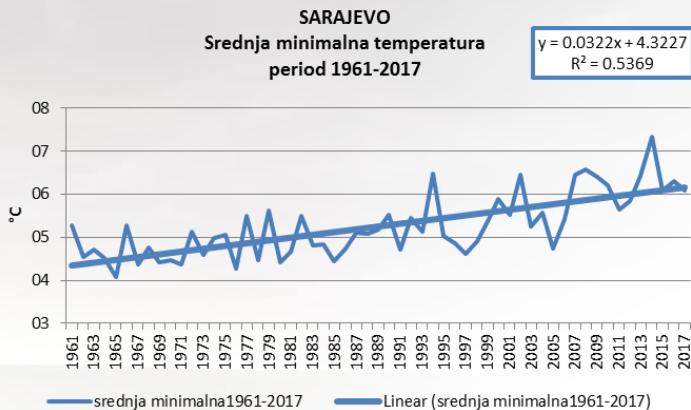
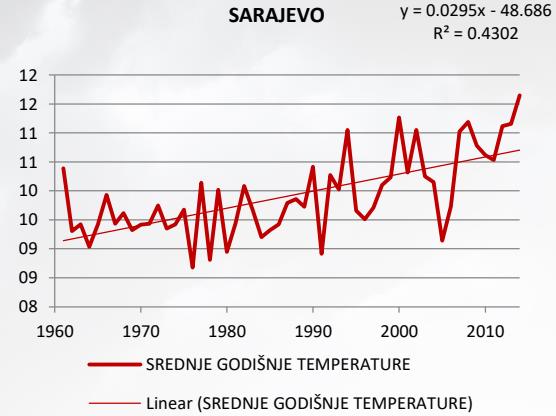
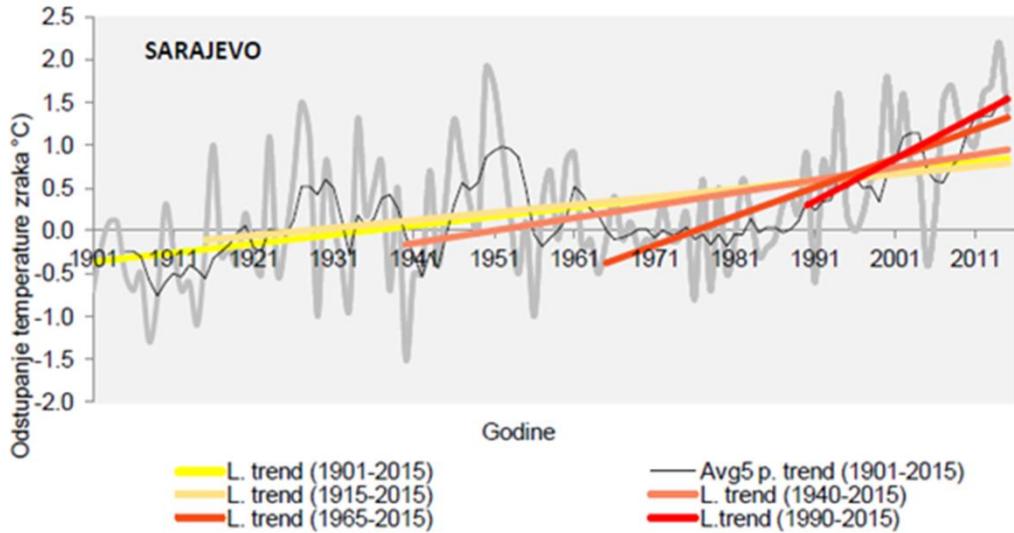
11 % tokom dekade 2001-2010.
32 % tokom 1961-1970.
57% raspoređeno na preostale 3 dekade



Osmotrene klimatske promjene u BiH

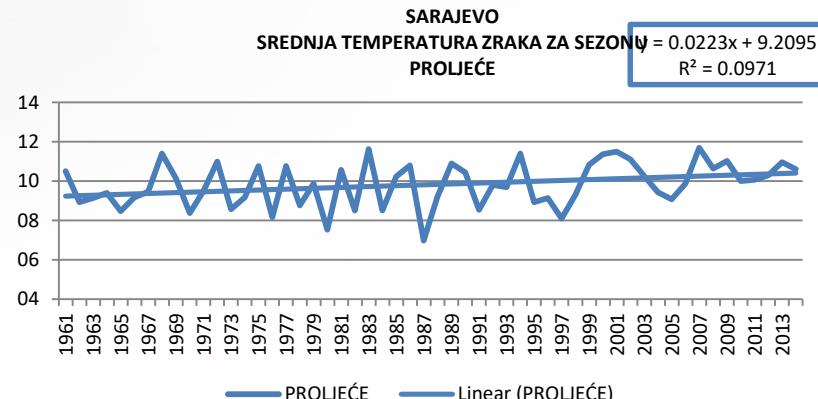
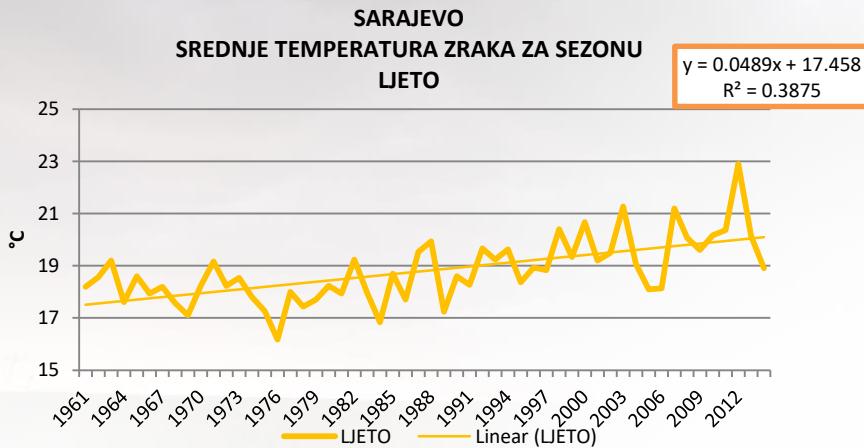
Temperature zraka

- Uočene promjene u klimatskom sistemu Zemlje javljaju se, prije svega u porastu globalne temperature zraka, ali i promjenama u padavinskom režimu koje pokazuju značajne regionalne razlike.
- U BiH tokom 20. stoljeća najveće zatopljenje zabilježeno je u petoj deceniji (1941. –1950.) i devedesetih godina, što se nastavlja i u 21. stoljeću.
- Uočeni su: pozitivni i sve veći trendovi anomalije **srednje temperature zraka te broja toplih dana i toplih noći**
- Povećanje temperature zraka na godišnjem nivou se kreće u rasponu od 0,4 do 1,0°C, dok porast temperature u vegetacijskom razdoblju (april – septembar) ide i do 1,0°C (II Nacionalni izvještaj)
- **Negativni i sve uzraženiji trendovi broja hladnih dana i hladnih noći**

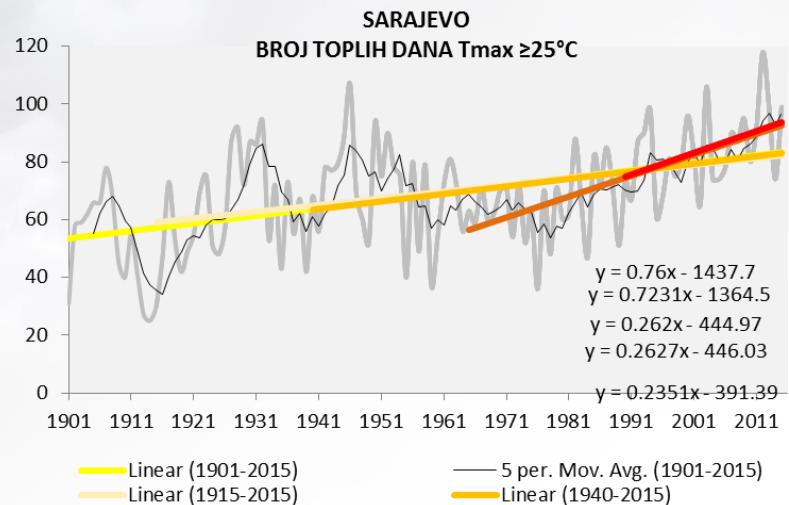
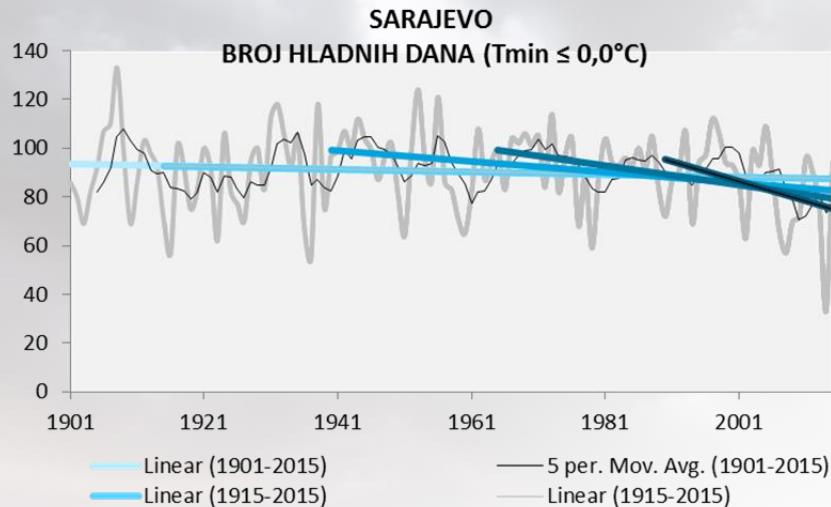


Trendovi godišnjih i sezonskih temperatura zraka

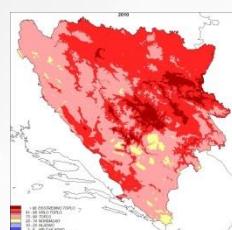
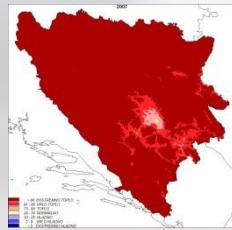
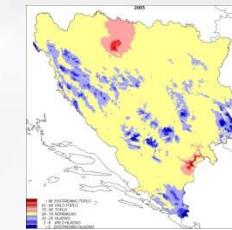
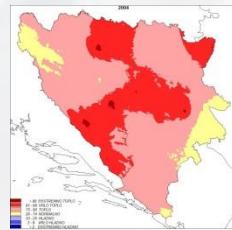
TREND TEMPERATURE (°C)	SANSKI MOST	BJELAŠNICA	SARAJEVO	TUZLA	MOSTAR	LIVNO
	1961-2014					
ZIMA	0,0396	0,0043	0,0328	0,0334	0,0227	0,026
PROLJEĆE	0,028	0,0183	0,0223	0,0238	0,033	0,0308
LJETO	0,0463	0,0406	0,0489	0,0435	0,0509	0,055
JESEN	0,011	0,0057	0,014	0,0112	0,0115	0,0186
GODINA	0,0312	0,0173	0,0295	0,0293	0,0287	0,0326
VEGETACIONI PERIOD	0,002		0,0328	0,0308	0,0373	0,0404



Trendovi temperturnih ekstrema

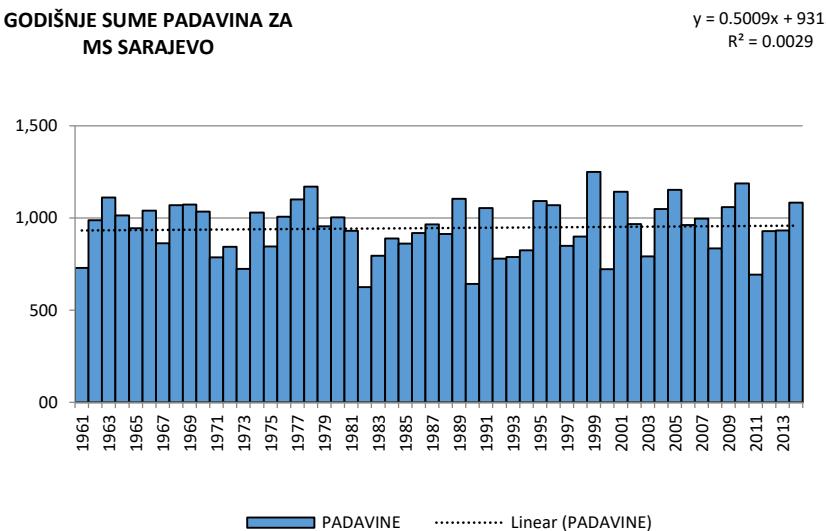


Odstupanja godišnje temperature zraka

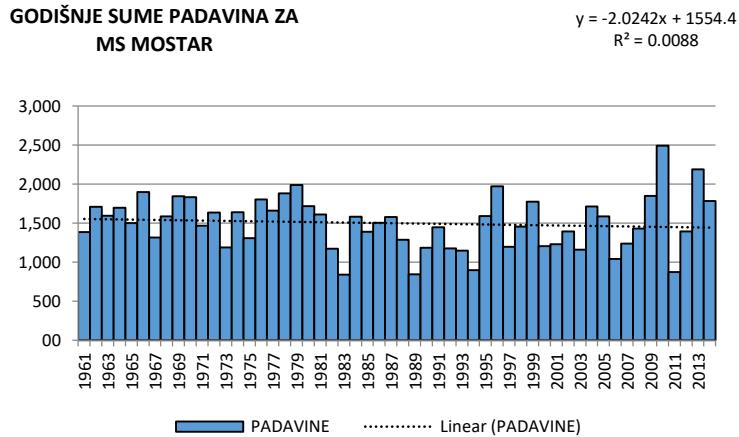


Osmotrene godišnje količine padavine niz 1961-2014

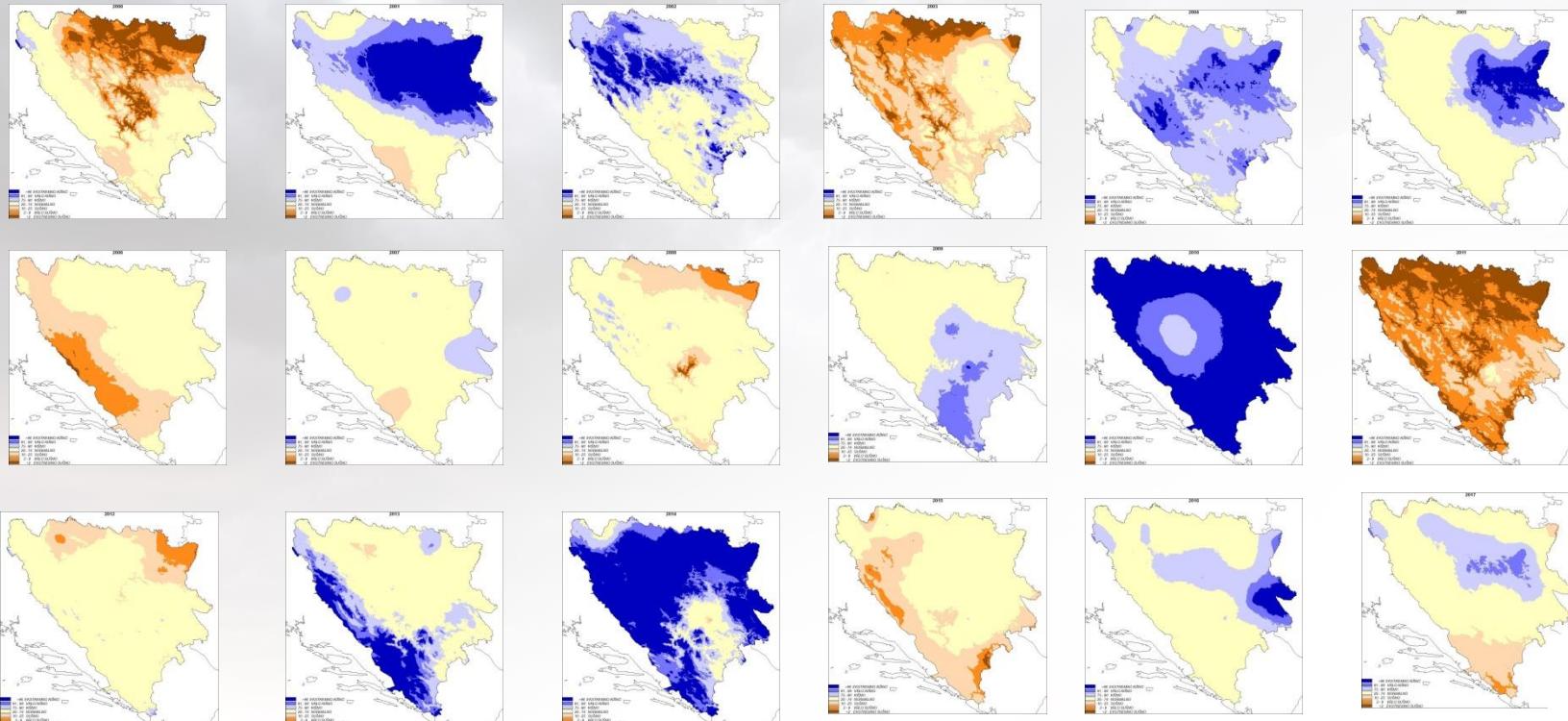
GODIŠNJE SUME PADAVINA ZA
MS SARAJEVO



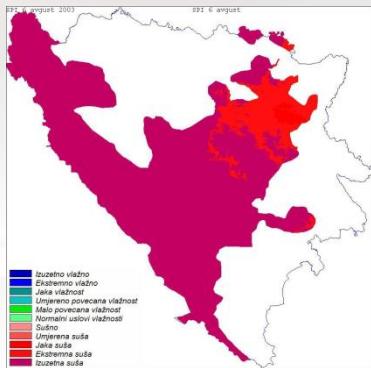
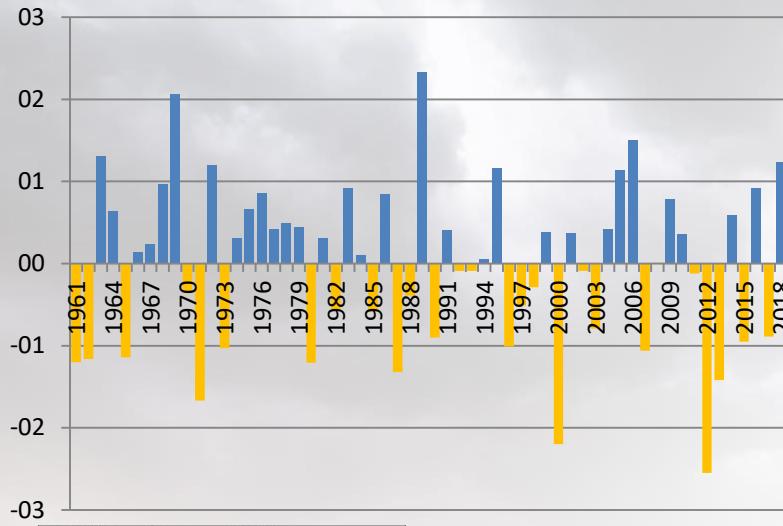
GODIŠNJE SUME PADAVINA ZA
MS MOSTAR



Odstupanja godišnje količine padavina



Ekstremni događaji u BiH



Od 2000. u BiH registrovano:

7 sušnih godina

(2000,2003,2007,2011,2012,2015,2017)

4 godina sa velikim poplavama

Posljednje 4 godine (2009-2012) sa karakterističnim ekstremima:

2009 – poplave

2010 – poplave

2011 – suše i visoke temperature

2012 – hladni talas,suša visoke temperature

2014-poplave

2015- suše i visoke temperature

2017-grad,olujno nevrijeme

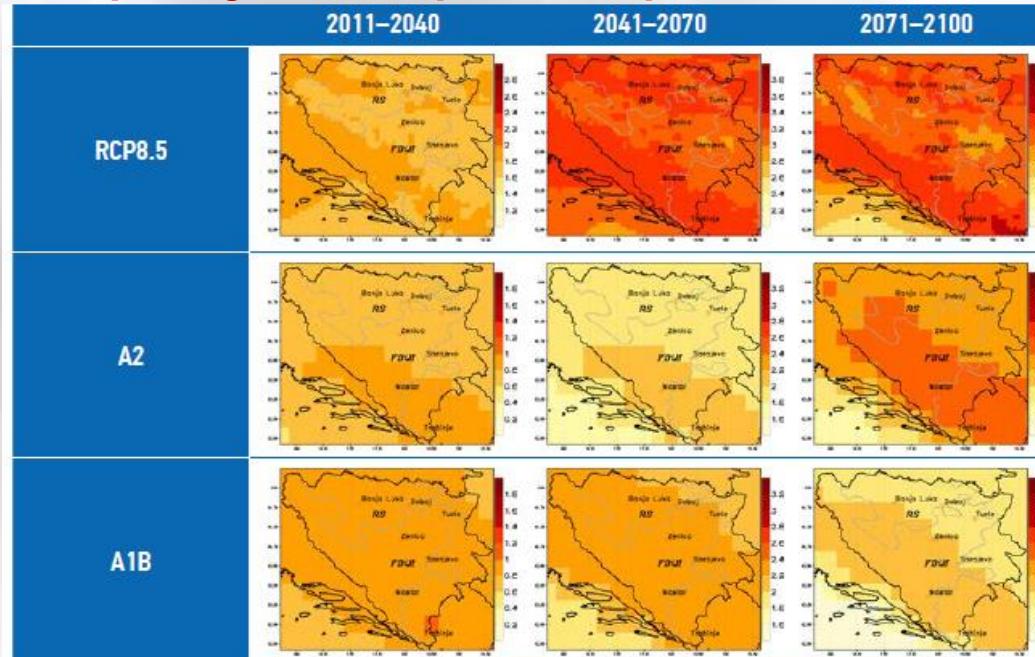
2017 toplotni talasi,suša

SPI-6 avgust 2003

Klimatski scenariji

- Za izradu III Nacionalnog izvještaja BiH o klimatskim promjenama prema UNFCCC, korišteni su rezultati regionalizacije tri klimatska scenarija za teritoriju Bosne i Hercegovine urađena s dva različita regionalna modela:
 - nehidrostatičkim regionalnim modelom NMMB i
 - povezanim hidrostatičkim regionalnim modelom EBU-POM
-
- Porast srednjih godišnjih temperatura za tri vremenska horizonta, 2011-2040, 2041-2070. i 2071-2100. i tri razmatrana scenarija RCP8.5, A2 i A1B

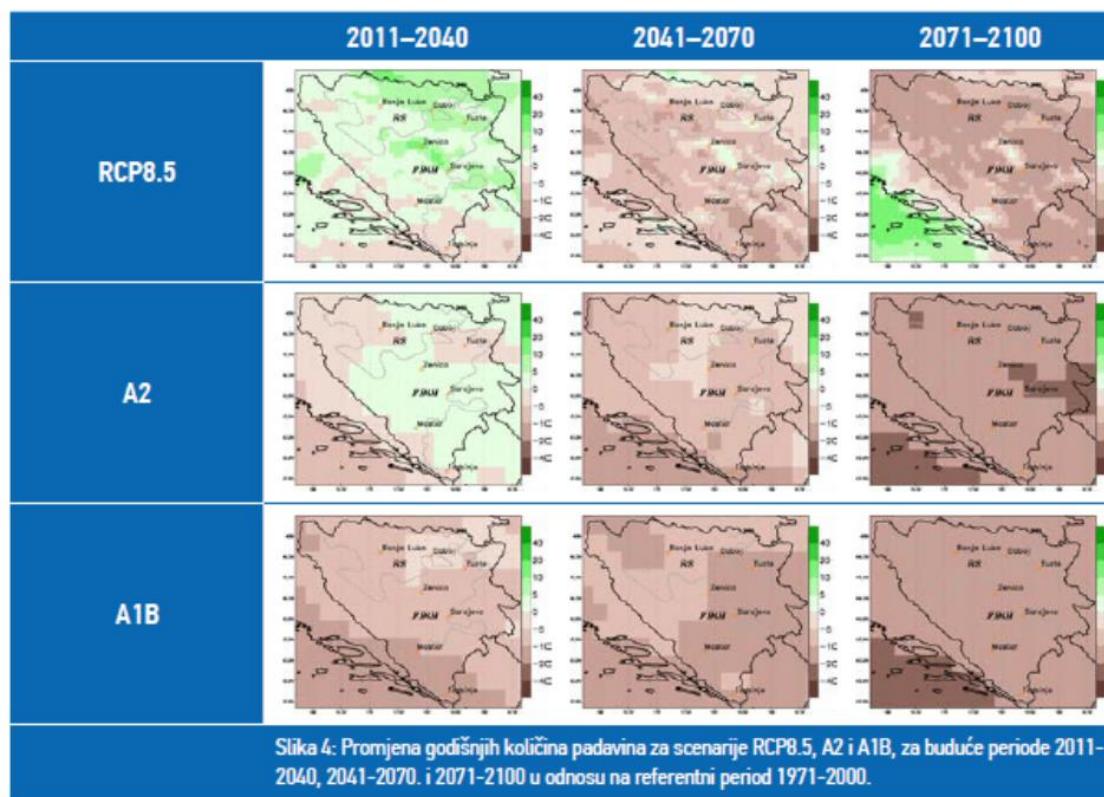
Očekivane promjene temperature prema klimatskim scenarijima



Slika 2: Promjena godišnjih temperatura za scenarije RCP8.5, A2 i A1B, za buduće periode 2011-2040, 2041-2070. i 2071-2100. u odnosu na referentni period 1971-2000.

Izvor: III Nacionalni izvještaj BiH
o klimatskim promjenama prema UNFCCC

Očekivane promjene količine padavina prema klimatskim scenarijima



Izvor: III Nacionalni izvještaj BiH
o klimatskim promjenama prema UNFCCC

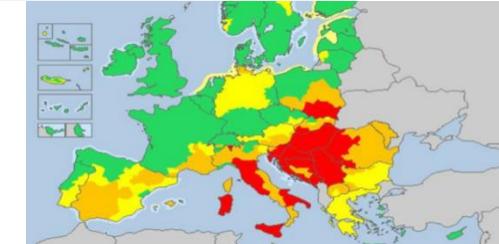
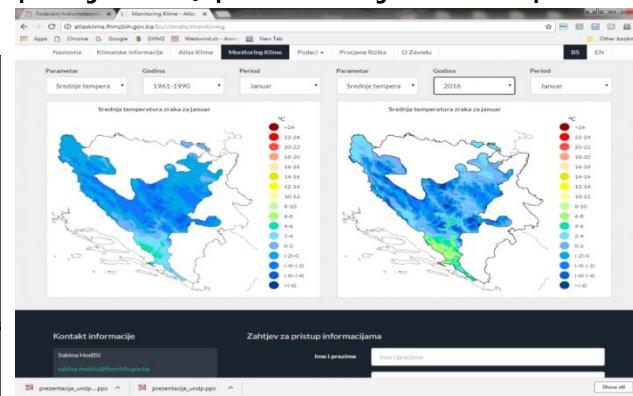
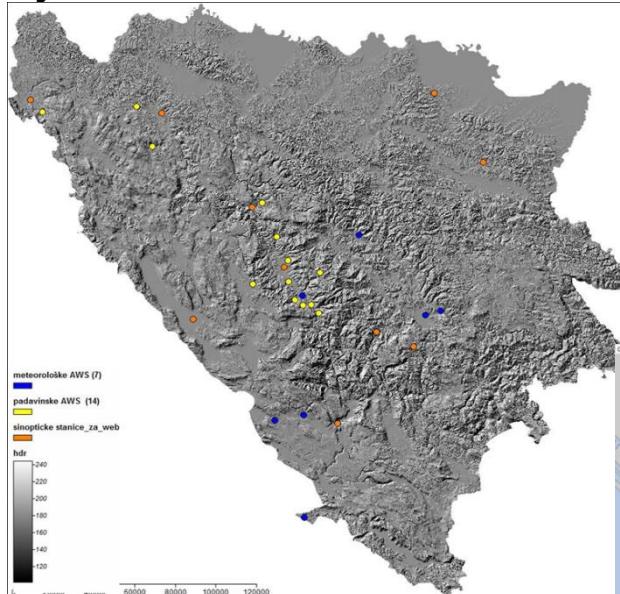
Uticaj klimatskih promjena na sektore

- **Adaptacija na klimatske promjene igra važnu ulogu u smanjivanju rizika od istih, važna je jer se može integrirati u razvoj i može nam pomoći da se pripremimo za rizike.**
- No adaptacija sama po sebi nije dovoljna. Za ograničavanje rizika od klimatskih promjena najvažnije je znatno i **održivo smanjivanje emisija stakleničkih plinova.**
- Poljoprivreda
- Vodni resursi
- Biodiverzitet
- Šumarstvo
- Turizam
- Zdravlje
- Energetika

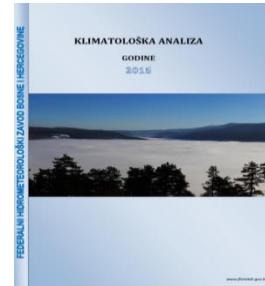
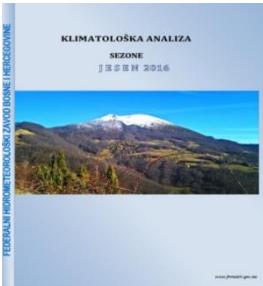
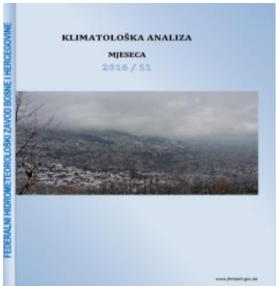
Meteorološke i klimatske informacije

<http://www.fhmzbih.gov.ba/latinica/KLIMA/index.php>

- Meteorološke i klimatološke informacije podrška su brojnim službama u situacijama s elementarnom nepogodom, pri analizi događaja i posljedica, pri sanaciji kao i u planiranju preventivnih mjera.
- Meteoalarm



Meteorološki i klimatološki izvještaji, prognoze, analize, studije, bilteni i elaborati



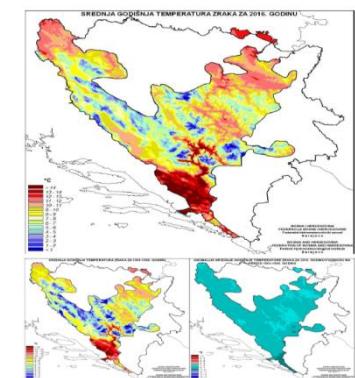
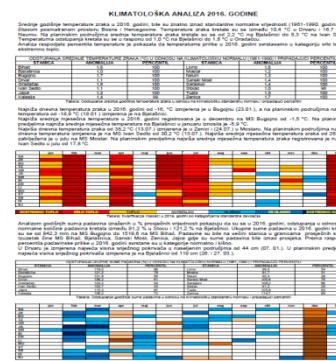
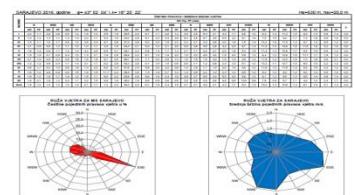
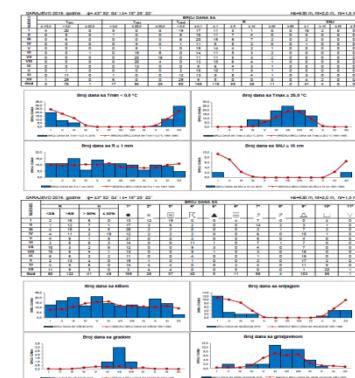
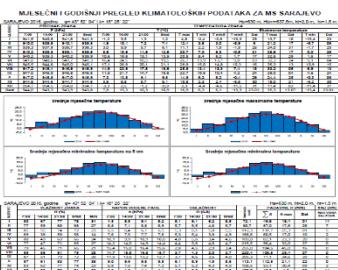
<http://www.fhmzbi.h.gov.ba/latinica/KLIMATOLOGIJA/ANALIZA/K-mjesec.php>

<http://www.fhmzbi.h.gov.ba/latinica/KLIMATOLOGIJA/ANALIZA/K-sezona.php>

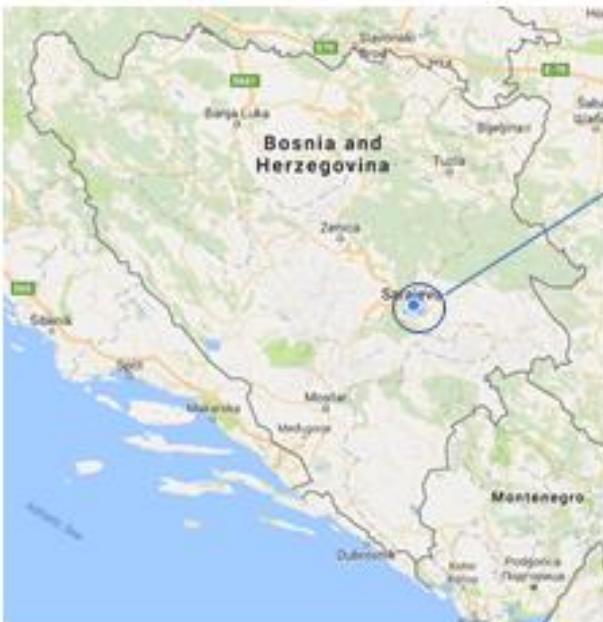
<http://www.fhmzbi.h.gov.ba/latinica/KLIMATOLOGIJA/ANALIZA/K-godina.php>

<http://www.fhmzbi.h.gov.ba/latinica/P-fenologija.php>

<http://www.fhmzbi.h.gov.ba/latinica/P-bilten.php>



INTERAKTIVNI PRIKAZ PRIJETNJI KAO I REZULTATA SCENARIJA KLIMATSKIH PROMJENA



RIZICI METEOROLOŠKOG PORUČELA:		SARAJEVO			
		2061-2090		2041-2070	
REFERENTNI PERIOD	2011-2040	KLIMATSKI SCENARIJ		2041-2070	KLIMATSKI SCENARIJ
		TEMPERATURA	PADAVINE		
PROLEĆI	10,3	75,2	0,9	-5,3	2,3
LETTO	18,1	80,6	1,2	-15,1	2,5
JESEN	9,5	80,4	1,3	3,2	2,2
ZIMA	0,3	74,5	0,9	12,2	2,9
GODINA	9,6	93,4	1,1	-4,5	2,6

KOMENTAR:

Povećanje temperaturi zraka na području slike se kreće u rasponu od 0,4 do 1,9°C (33 Nacionalni izvještaj). Projekcija povećanja srednje temperature je povećan količina toploste energije u atmosferi što rezultira većim prosječnim vremena koja se odnosi u običnim stopodiznim rukovima raznih meteoroloških preseka, najviše u pogledu povećanja srednjih maksimalnih temperatura, broja tropičkih dana, manjenja hladnih dana, ali i ostalih meteoroloških parametara.

Istraženi padavini su vrlo visoki, tako da se s aprila 60-minutne mijedzane kreće od 60 l/dna za jednostodiznim površinom periodom, do oko 200 l/dna za stopodiznim površinom periodom. U znakovima perioda karakteristična je i pojavljivanja pojave visokog snijega i nježnih snijeva sa padavinsama preko 20 do 80 cm.

Sa stvarnošću prognoze sagrađenosti lire podržaje Sarajevo od ekstremnih meteoroloških ulaza možemo reći da klimatske prepoznavaju povećanje rizika od velikog intenziteta padavina, obrazujući toplojaču najvećih i velikih brzina rješta.

Hvala na pažnji

Klizišta kao prirodne katastrofe



doc. dr Adis Skejić, dipl. inž. građ.

Klizišta kao prirodna nepogoda

Zbog klizišta u BiH ugroženo je oko 26.000 ljudi, tačan broj klizišta još uvijek nije poznat

Vijesti Autor: A. V. • 15/09/2016 15:00



**Osam mrtvih kod Zenice
Klizište u Tuzli odnijelo tri života**



Klizišta u BiH ubijaju od 2000. godine

Spiker i Gori (2003) : „*Klizišta i drugi oblici sloma tla ugrožavaju ljudе širom svijeta, pa i pored značajnog napretka nauke i tehnologije, ona uzrokuju velike štete, gubitke imovine i ljudske žrtve, kao i značajno narušavanje okoline. Očekuje se da će ekonomske i socijalne štete od klizišta ili drugih oblika lomova tla u budućnosti dodatno rasti*”

Sadržaj

1. Osnovni pojmovi
2. Preventivne mjere za sprečavanje formiranja klizišta i mjere sanacije nakon klizanja tla (hitne i mjere trajne sanacije)
3. Monitoring klizišta
4. Praktični primjeri sa uobičajnim koracima sanacije klizišta
5. Diskusija, komentari, glavni zaključci

1. Osnovni pojmovi

- 1.1. Osnovni elementi klizišta
- 1.2. Uzroci aktiviranja kliznog procesa (klizišta)
- 1.3. Opis nastanka klizišta
- 1.4. Diskusije i komentari, pojam rizika i hazarda sa aspekta procesa klizanja

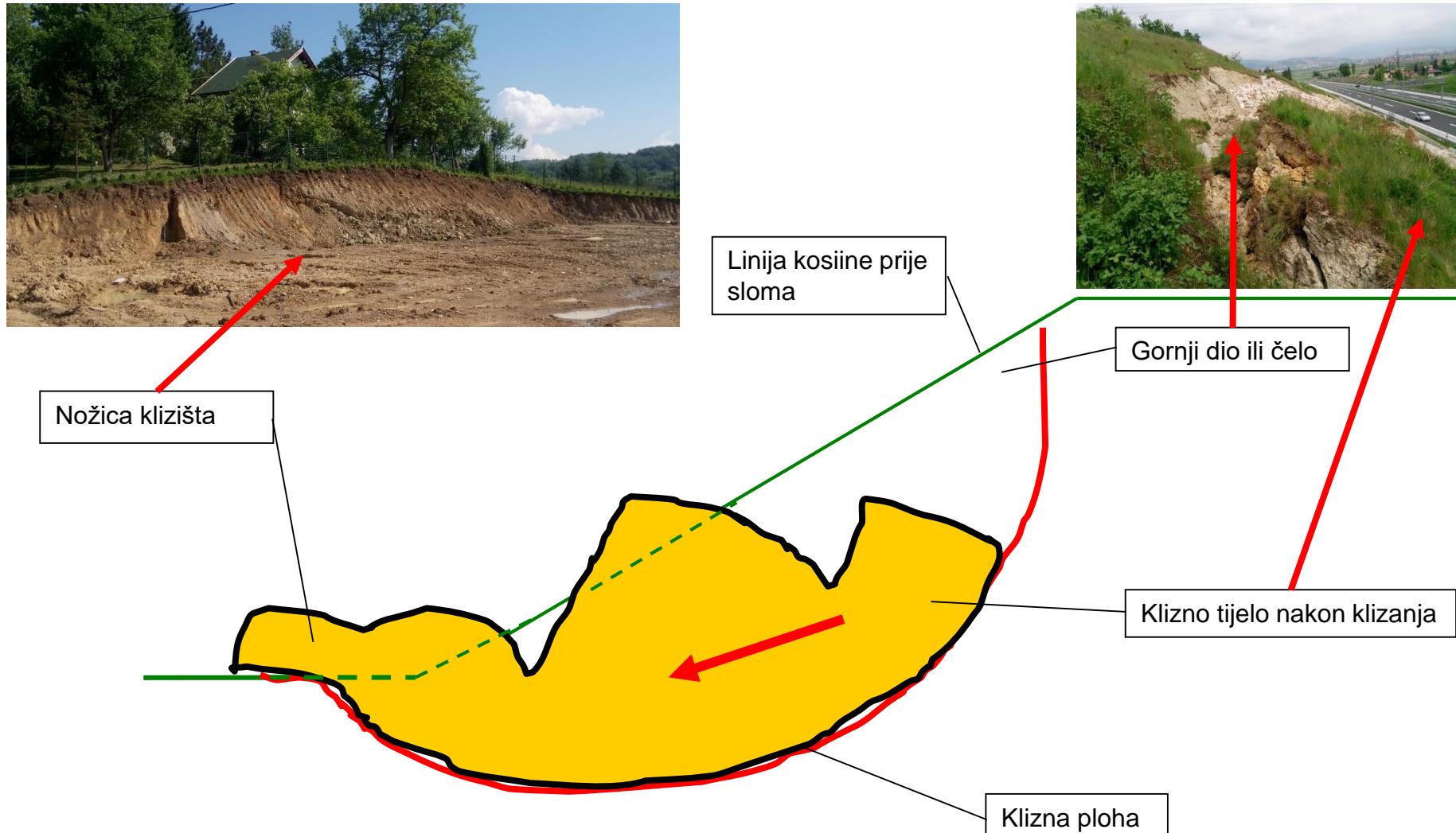


Tjentište (2018)



Visoko (2014)

1.1. Osnovni elementi klizišta



Slika: Shematski prikaz kliznog tijela

Zašto se dešavaju klizanja terena?

Prirodni pokretači klizišta:

- Površinska i podzemna voda nakon obilnih kiša i topljenja snijega
- Inženjersko geološke karakteristike
- Naglo snižavanje NPV u rijekama i jezerima
- Sufozija čestica tla
- Seizmičke aktivnosti

Ljudski faktor (često u kombinaciji sa prirodnim faktorima)

- Neadekvatno zasjecanje terena
- Nekontrolisana odvodnja
- Sječa šume i uklanjanje vegatacije
- Neadekvatno izvođenje zemljanih radova
- Vibracije radom teških mašina
- Nekontrolisano i neadekvatno miniranje
- Dinamička opterećenja na cestama

1.2.
uzroci klizanja 1

Neadekvatno zasjecanje terena



Lepenica (2014)



1.2.
uzroci klizanja 2



Neadekvatni zemljani radovi - nasip
1.2. uzroci klizanja 3



**Sufozija tla – Poljine
Sarajevo (2013) (foto: V. Demir)**

1.2. uzroci klizanja 4

Naglo snižavanje nivoa vode u rijekama



Kakanj (2015)

1.2. uzroci klizanja 5

1.3. Nastanak klizišta - opis

Prvi znak klizanja je otvaranje pukotina u gornjem dijelu kosine. Pukotine su okomite na smjer kretanja kliznog tijela. Te pukotine se mogu napuniti vodom što površinski slabi tlo i povećava horizontalnu potiskujuću silu koja je i izazvala klizanje. Često su uočljive i bočne kose pukotine s obje strane kliznog tijela. U nožici kosine moguće je uočiti uzdizanje tla **čelo - pukotine**

Klizanje je **prvenstveno rezultat smičućeg sloma u kontaktu mase u pokretu i podloge.** Općenito se smatra da slom kosine nastupa kada prosječni smičući napon duž klizne plohe postaje jednak smičućoj čvrstoći tla ili stijene. U slučaju progresivnog sloma klizanje se može desiti pri prosječnoj vrijednosti smičućeg napona znatno nižoj nego što je vršna čvrstoća dobivena testovima smicanja u laboratoriju (direktno ili triaksijalno smicanje).



**nožica – uzdizanje
i horiz. pomak tla**



Poređenje izraza za FS „beskonačne” kosine u slučaju sa i bez podzemne vode

kosina bez vode

$$FS = \frac{c'}{\gamma H L \cos \beta \sin \beta} + \frac{\tan \varphi'}{\tan \beta}$$

kosina sa vodom koja se procjeđuje

$$FS = \frac{c'}{\gamma_{sat} H L \cos \beta \sin \beta} + \frac{\frac{\gamma'}{\gamma_{sat}} \tan \varphi'}{\tan \beta}$$

$\approx 0,5$

1.4. DISKUSIJA I KOMENTARI

- Mehanizam formiranja klizišta
- Mjere smanjenja obima i brzine kliznog procesa, te vjerovatnoće (učestalosti u nekom periodu) aktiviranja klizišta (ovo se skraćeno naziva mjerama za smanjenje **hazarda klizišta**)
- Utjecaj klizanja na materijalna dobra i ljudske živote – **Rizik od pojave klizišta** (**Rizik od pojave klizišta** se odnosi na moguće posljedice po materijalne vrijednosti koje mogu biti ugrožene)

Kat. haz.	VRSTA HAZARD A	OPIS KATEGORIJE HAZARDA
I	BEZ HAZARDA	Ne očekuje se klizanje pod bilo kojim okolnostima koje se mogu očekivati
II	NIZAK HAZARD	Do klizanja može doći u slučaju pod ekstremno nepovoljnim uslovima, koji inače imaju malu verovatnoću pojavljivanja (napr. hiljadugodišnje padavine, potresi velike magnitudo na području koje je inače niske seizmičnosti i sl.) ili je pak verovatnoća pojavljivanja velika ali bi zapremina pokrenutih masa bila mala
III	SREDNJI HAZARD	Do klizanja može doći u slučaju da nastupe okolnosti koje se za razmatrani vremenski period očekuju, a biće pokrenuta velika zapremina stenskih masa, sa relativno sporim kretanjem.
IV	VISOKI HAZARD	Klizanje će verovatno nastupiti u bliskoj budućnosti jer do njega dolazi i pod okolnostima koje se redovno periodično javljaju; očekuje se da klizsta zahvate veliku do vrlo veliku zapreminu stenskih masa; u ovaj stepen hazarda spadaju i slučajevi kada je za pokretanje masa neophodna koincidencija delovanja više nepovoljnih činilaca, pa je verovatnoća pojavljivanja manja ali su potencijalna zapremina i prostor koji je zahvaćen klizanjem, enormno veliki a brzina pomeranja takođe vrlo velika.

Tabela br. Kategorije rizika klizišta sa ocjenom potrebnih sanacionih mjera

Kat rizik	Vrsta rizika	Opis kategorije rizika	Potrebe mjere sanacije
I	BEZ RIZIKA	Bez rizika su tereni gdje se ne planira sprovodenje nikakvih ozbiljnijih tehničkih i drugih aktivnosti	Nisu potrebne nikakve sanacione mjere
II	NIZAK RIZIK	Nezgode se javljaju ali se lako i otklanjaju, nisu direktno ugroženi i dovedeni u opasnost životi i imovina (manja klizišta sa klijenjem materijala na put, što može izazvati manji zastoj saobraćaja)	Manje korekcije na planiranju površine terena, odvođenje površinskih voda, kavanje pojedinih labilnih blokova
III	SREDNJI RIZIK	Nezgode koje se javljaju su znatno teže, dolazi do oštećenja objekata, kraćeg prekida saobraćaja ili funkcije objekata, ali bez ugrožavanja ljudskih života	Potrebne preventivne sanacione mjeri radi sprječavanja pojava klijenja
IV	VISOKI RIZIK	Dolazi do kompletнog oštećenja objekata i prekida funkcije za određeni duži period vremena, životi mogu biti ali nisu obavezno ugroženi.	Potrebne sanacione mjeri za eliminisanje uzroka nastanka klizišta ili ponovnog aktiviranja već postojećih pojava
V	VRLO VISOKI RIZIK	Obično su, u slučaju aktiviranja klizišta ugrožena i materijalna dobra i ljudski životi, na primjer destrukcija stambenih zgrada, željezničkih i putnih saobraćaj-nica i sl. pri čemu štete nastaju iznenadno i brzo, pa nema mogućnosti za upozivanje ugroženih	Potrebne hitne sanacione mje-re radi eliminisanja uzroka nastanka klizišta

2.2. Mjere sanacije

2.1. Preventivne mjere za sprečavanje pojave klizanja

Planska izgradnja naselja
Održavanje vodovodne i kanalizacione mreže
Čišćenje površinskih kanala
Pošumljavanje i obnova vegetacije

Hitne (interventne) mjere sanacije

Evakuacija
Površinsko usmjeravanje vode
Pokrivanje najlonima
Ispuna pukotina glinom

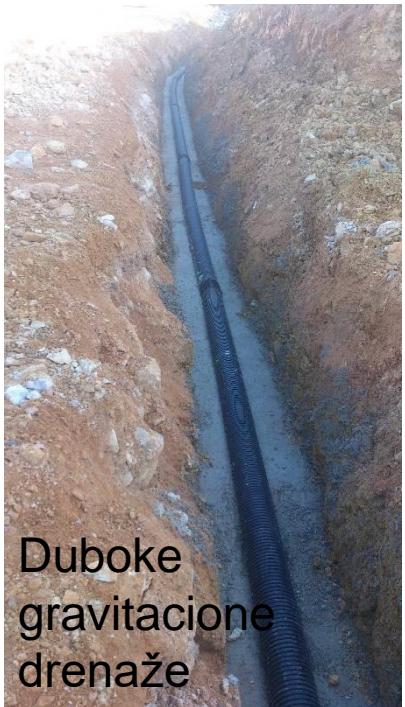
Mjere trajne sanacije

Potporne konstrukcije
Duboke drenaže
Subhorizontalne drenaže
Kontrateret
Rasterećenje čela klizišta



2.1. Hitne (interventne) mjere sanacije

Kontrateret



Duboke
gravitacione
drenaže



Potporne
konstrukcije

2.2.

Mjere trajne
sanacije

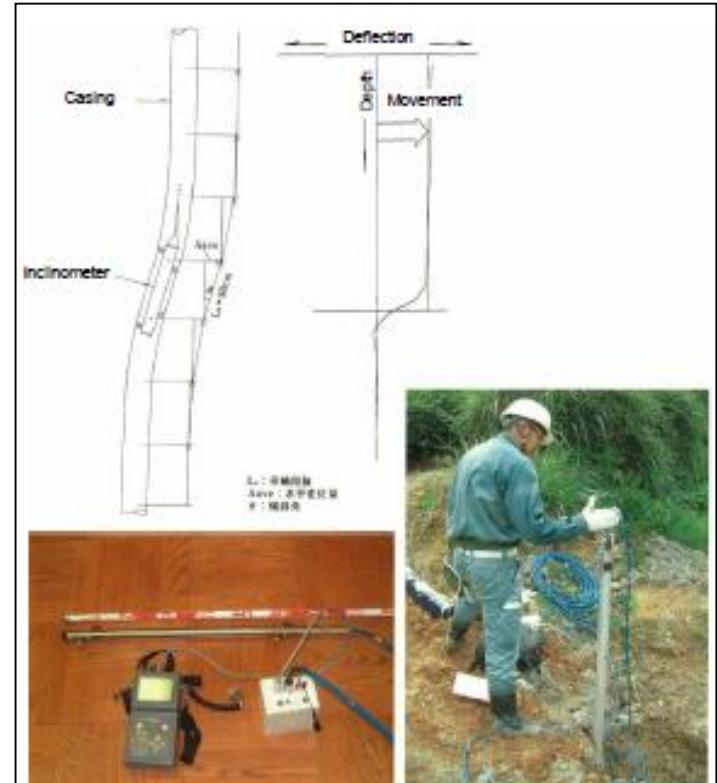


2.2.
**Mjere trajne sanacije – potporne
konstrukcije i subhorizontalni drenovi**

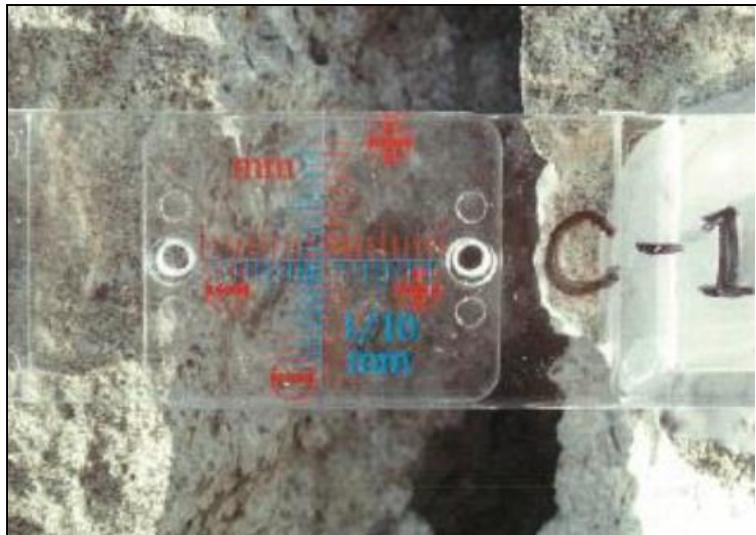
3. MONITORING - Mjerenje pomaka na klizištu



„Ručni“ ekstenzometar na čelu klizišta



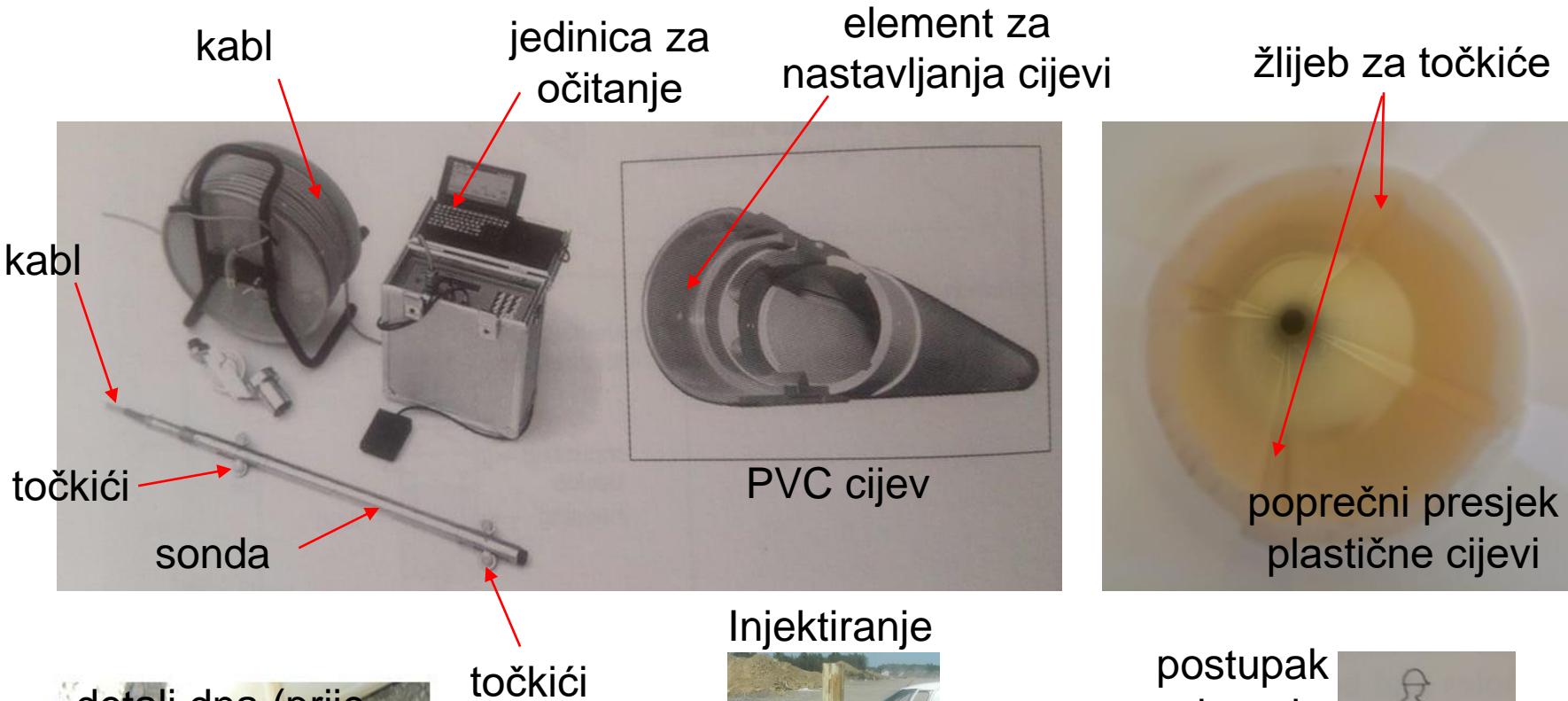
Inklinometri



Mjerači širine pukotine na objektima

+ Geodetsko praćenje reprnih tačakai

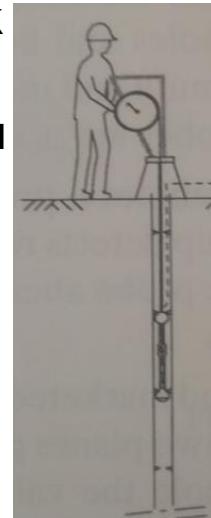
Elementi inklinometra i postupak ugradnje

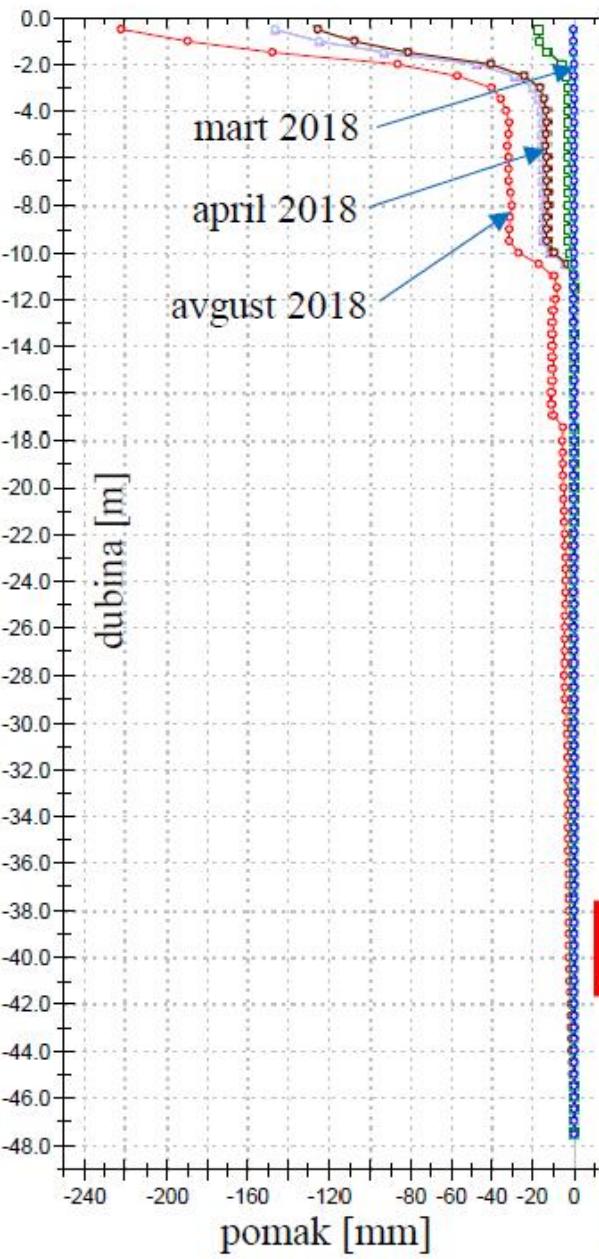


Injektiranje



postupak mjerena na terenu





Primjer rezultata
inklinometarskih mjerenja

4. Praktični primjer (klizanje terena uz autocestu Vc) sa uobičajnim koracima sanacije

4.1. Geodetsko snimanje terena u zoni klizanja

4.2. Planiranje i izvođenje istražnih radova (raskopi, bušotine, pijezometri, inklinometri) iz kojih treba procijeniti mehanizam i uzroke klizanja

4.3. Potvrda prognoznog mehanizma i uzroka klizanja (proračunske „povratne“ analize)

4.4. Projektovanje mjera sanacije

4.5. Nastavak monitoringa da bi se ocijenila uspješnost provedenih mjera sanacije (inklinometri, pijezometri, rad drenaža ...)

4.1. Obilazak terena i Geodetsko snimanje u zoni klizanja



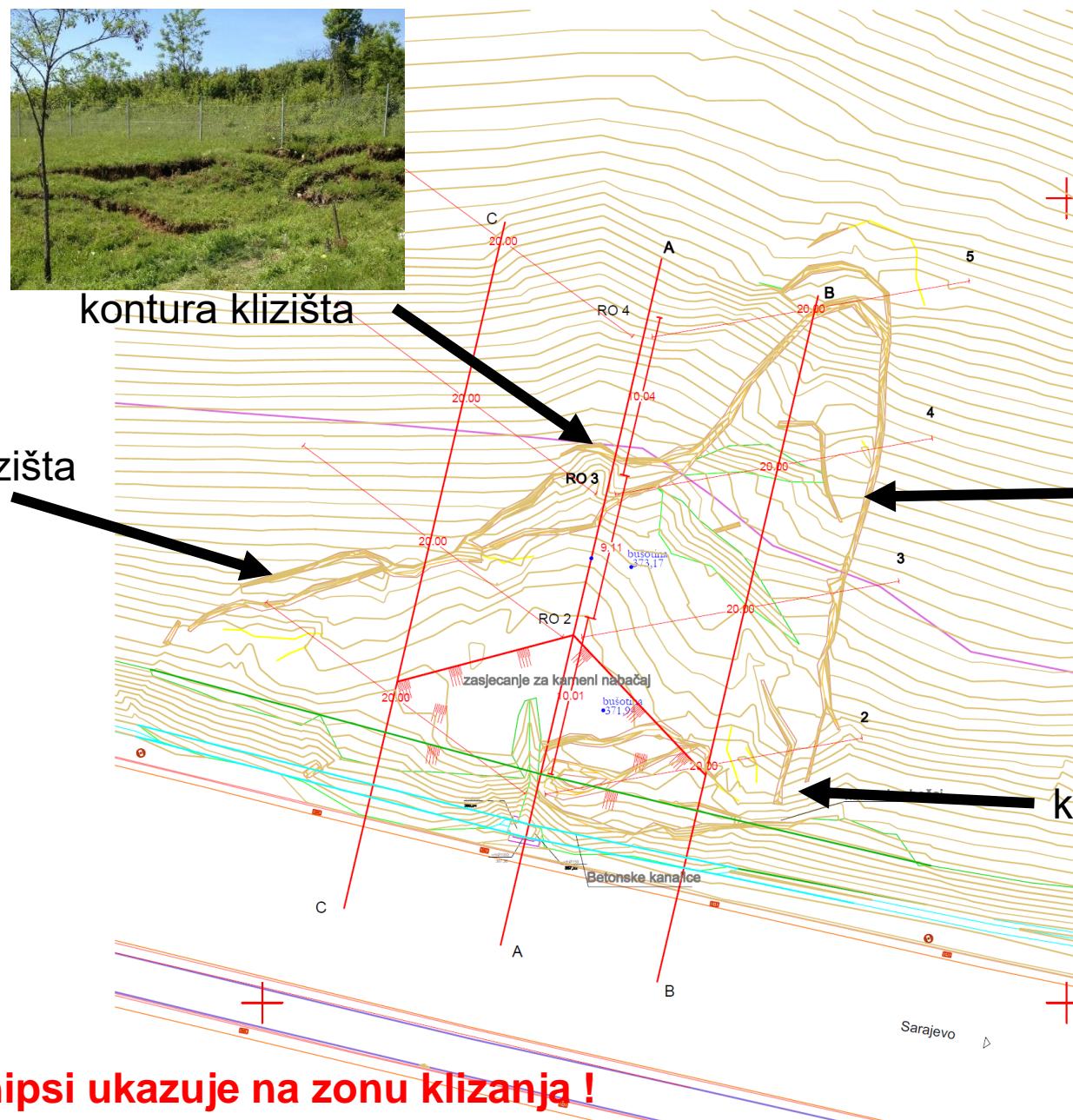
kontura klizišta

kontura klizišta

kontura klizišta

kontura klizišta

oblik izohipsi ukazuje na zonu klizanja !



4.2. Planiranje i izvođenje istražnih radova (raskopi, bušotine, pijezometri, inklinometri)

Bušotina 1



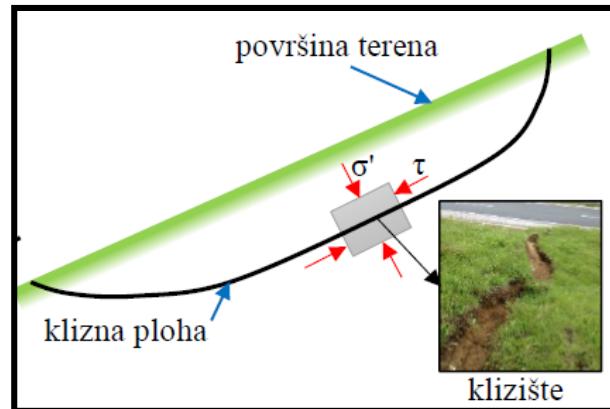
Bušotina 2



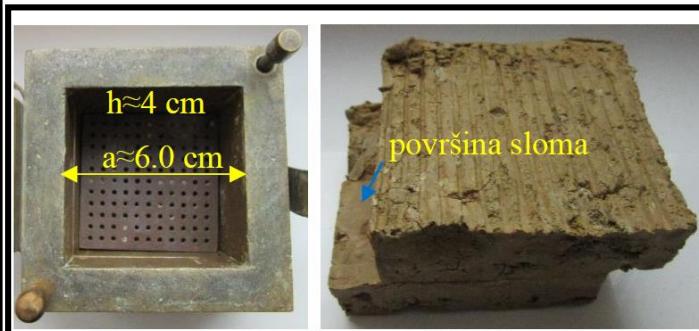
Inklinometar



Laboratorijsko ispitivanje uzorka (simuliranje uslova na terenu)



teren



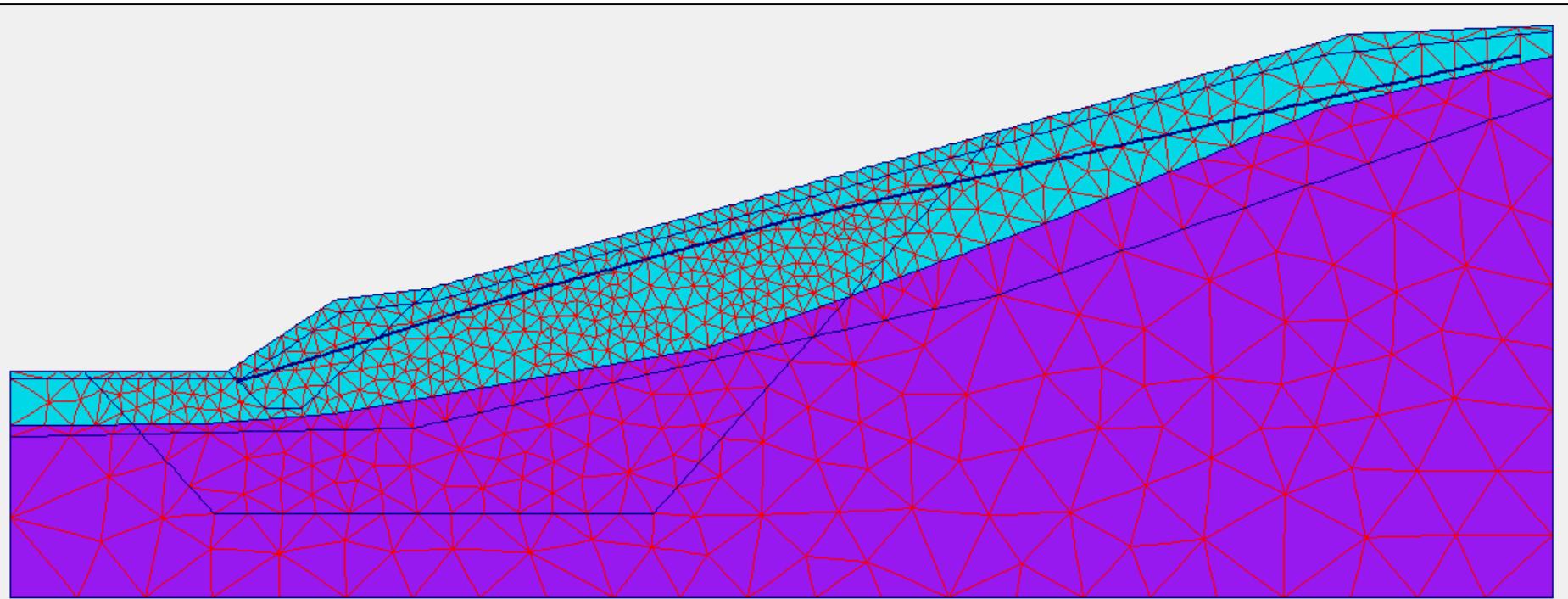
laboratorijska

Formiranje
inženjersko geološkog
profila i prognoza
mehanizma klizanja

4.3. Potvrda prognoznog mehanizma klizanja i uzroka klizanja (povratne računske analize)

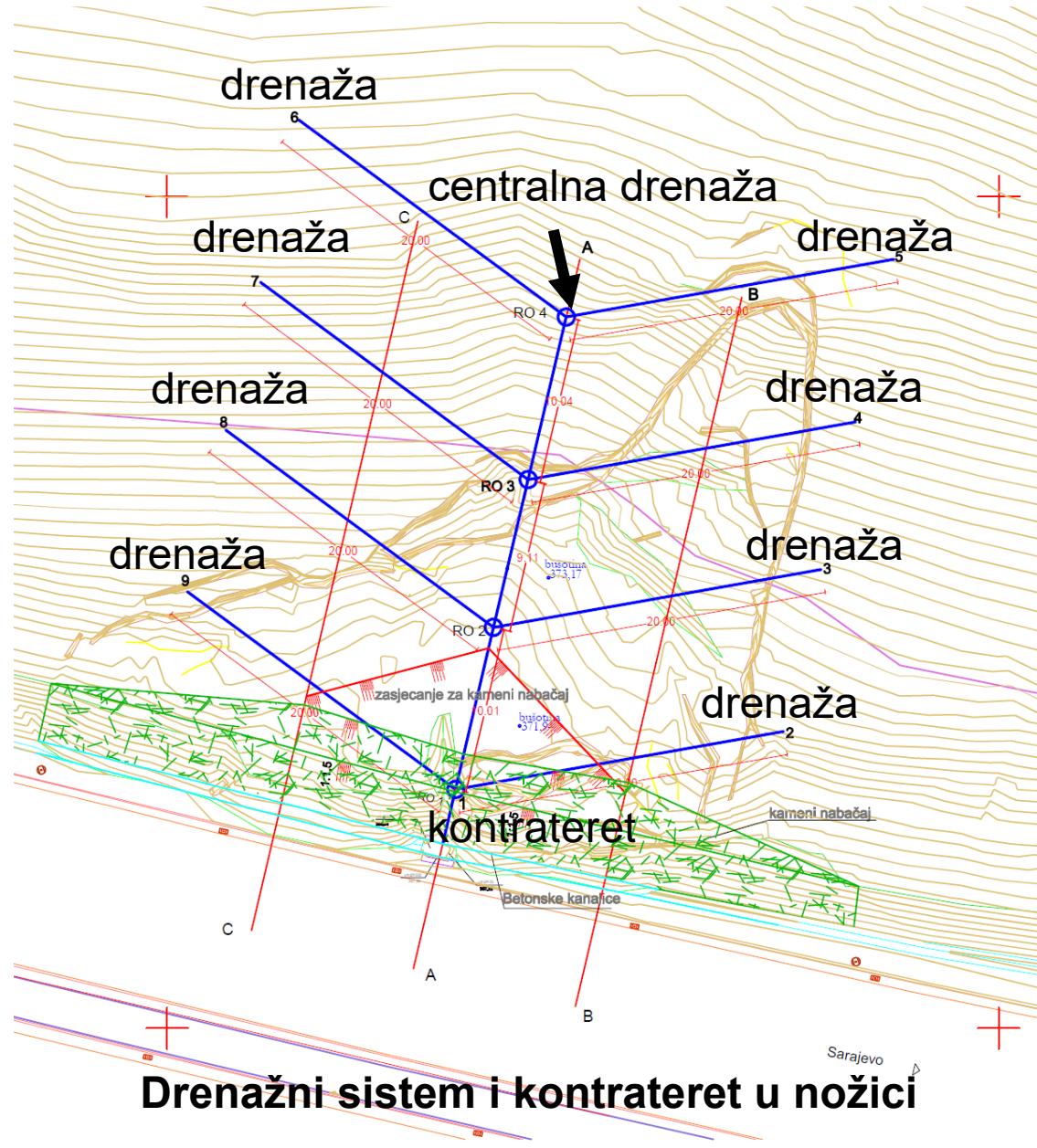
Metode na principu
granične ravnoteže

Naponsko deformacione analize
(npr. metoda konačnih elemenata – φ/c redukcija)



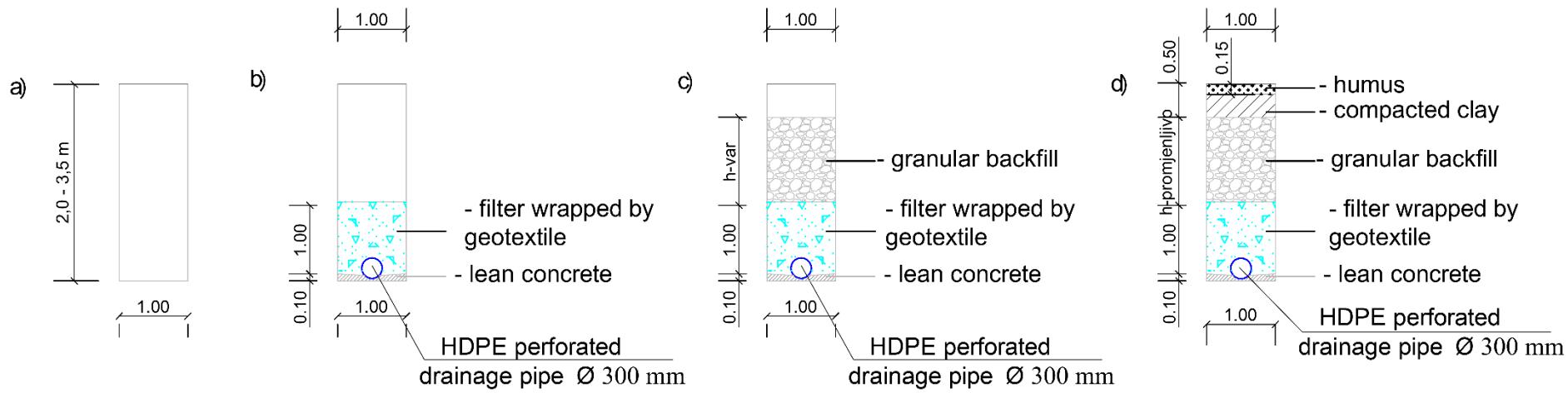
Video: Primjer simulacije klizišta metodom φ/c redukcije

4.4. Projektovanje mjera sanacije



4.4. Projektovanje mjera sanacije

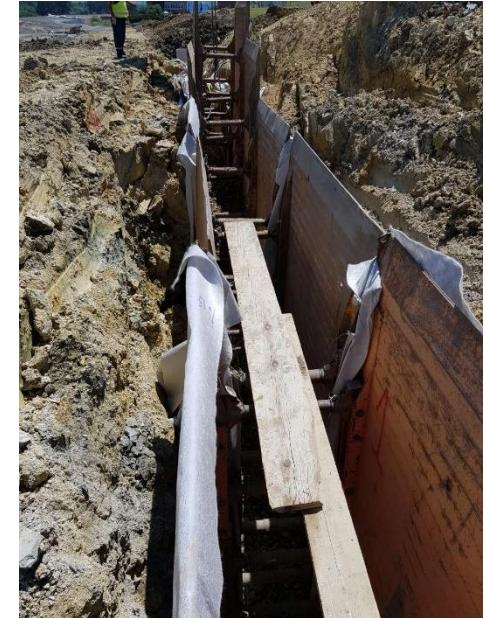
Faze izrade dubokog gravitacionog drena



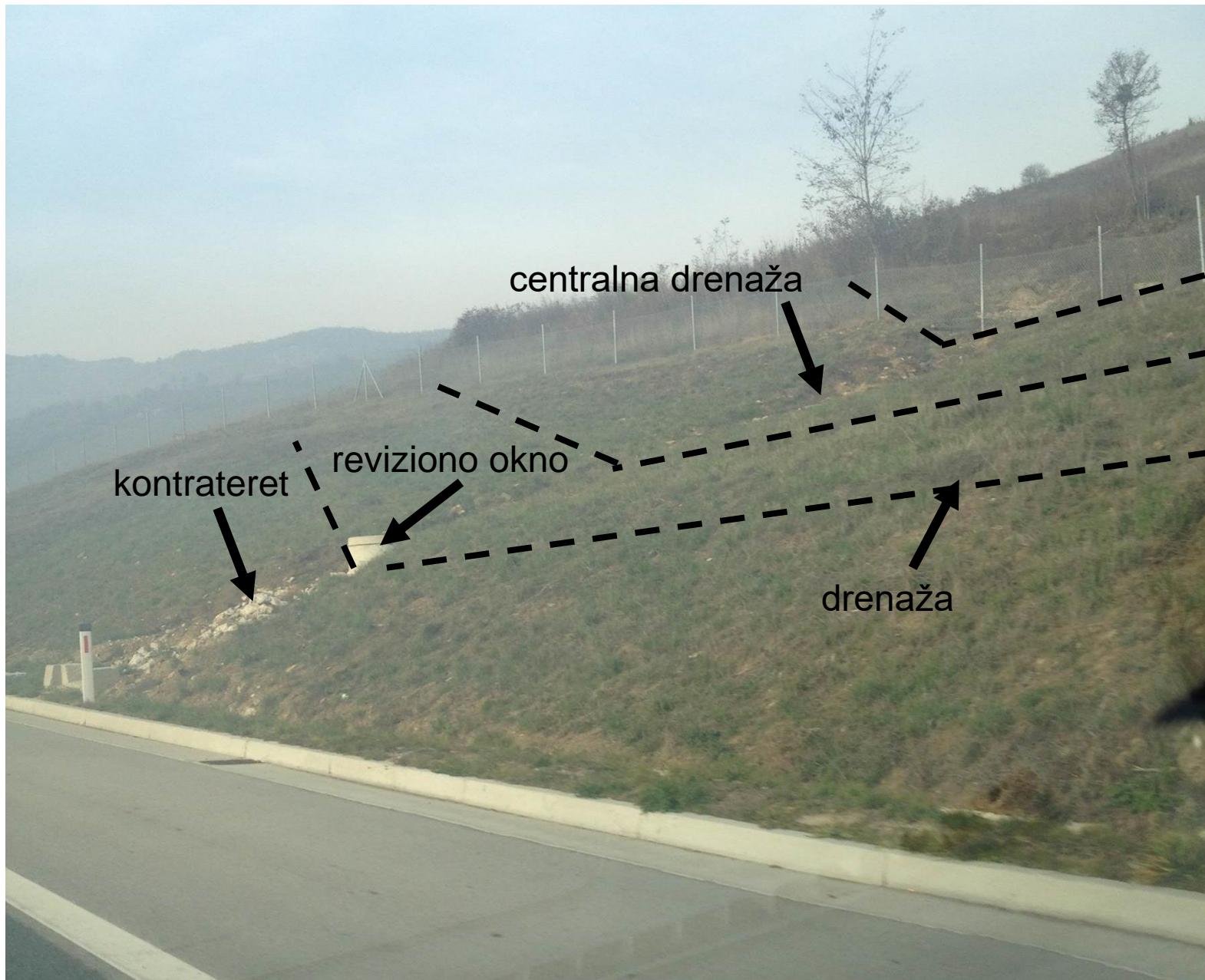
Iskop bez razupiranja



Iskop sa razupiranjem + postavljanje geotekstila



4.5. Nastavka monitoringa da bi se ocijenila uspješnost provedenih mjera sanacije (obilazak terena, inklinometri, pijezometri, prohodnost drenaža...)



5. Diskusija, komentari, glavni zaključci

Ponoviti osnovne pojmove potrebne za analiziranje upravljanja rizikom od klizišta (klizište, mehanizam nastanka klizišta, utjecaj vode na klizište, monitoring, tipični koraci pri sanacije klizišta)

Najčešći pokretač klizišta (engl. *landslide triggers*) na našim prostorima je voda (intenzivne padavine, naglo otapanje snijega)

„Problem vode“ kao glavnog pokretača usko je vezan za druge probleme kao npr.:

- Neplanska i nestručna izgradnja naselja (neadekvatno temeljenje, neplansko deponovanje materijala, nestručno oblikovanje saobraćajnica i površinske odvodnje)
- Neplanska sječa šuma
- Neodržavanje vodovodnih i kanalizacionih mreža

Prostorno planiranje i prirodne katastrofe

prof. dr. sci. Dženana Bijedić, dipl. arch. ing.



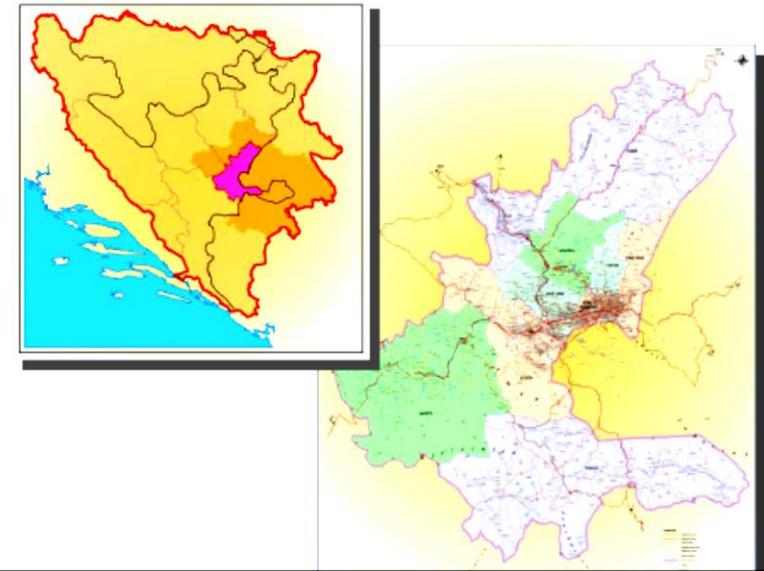
UNIVERSITY OF SARAJEVO
CIS Center for
Interdisciplinary
Studies

PROSTORNI PLAN KANTONA SARAJEVO ZA PERIOD OD 2003. DO 2023. GODINE

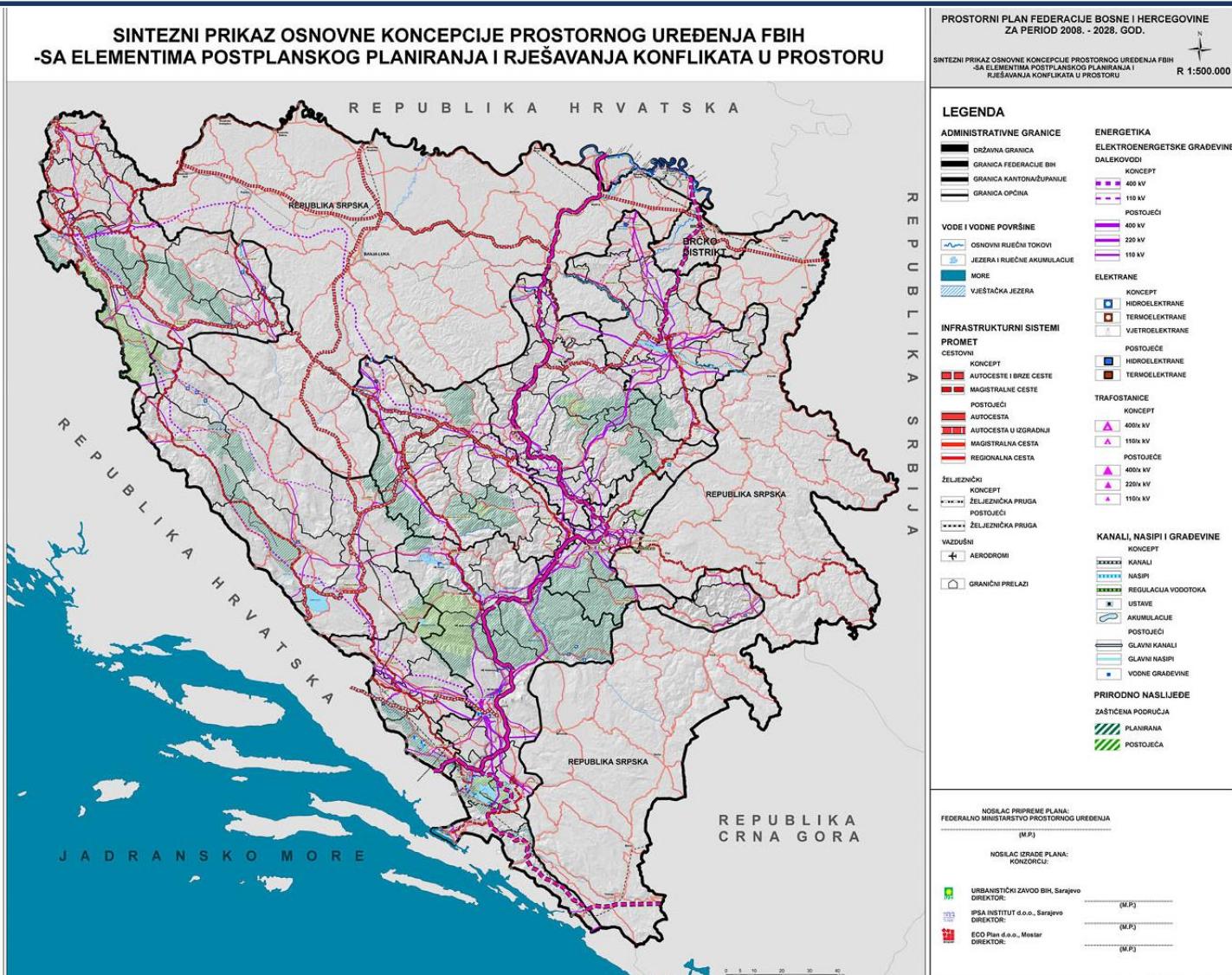
a) PROSTORNA OSNOVA

1. Ocjena stanja-snimanje postojećeg stanja i problema u prostoru i uređenju prostora; njegova analiza i ocjena
2. Opći ciljevi prostornog razvoja,
3. Posebni ciljevi prostornog razvoja
4. Osnovna koncepcija prostornog razvoja
5. Ranjivost prostora

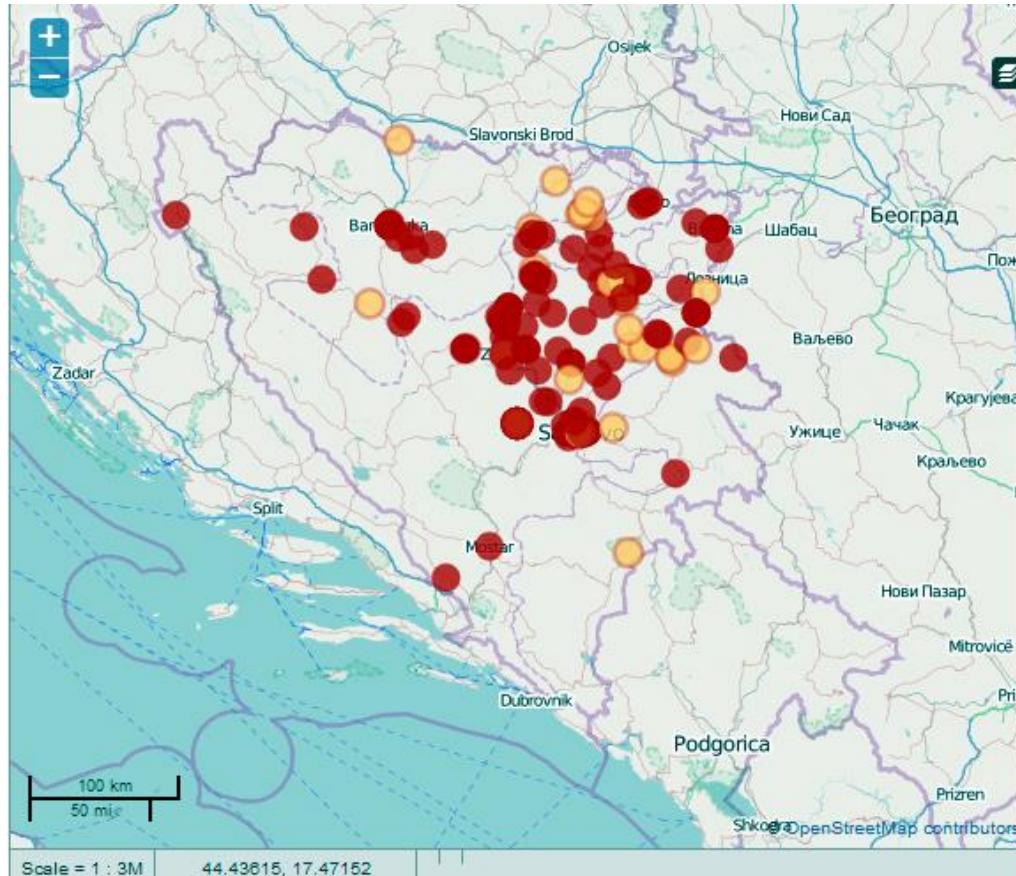
Prostorno plansko uređenje podrazumijeva korištenje, zaštitu i upravljanje prostorom u cilju održivog razvoja na osnovu cjelovitog pristupa u planiranju prostora.



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



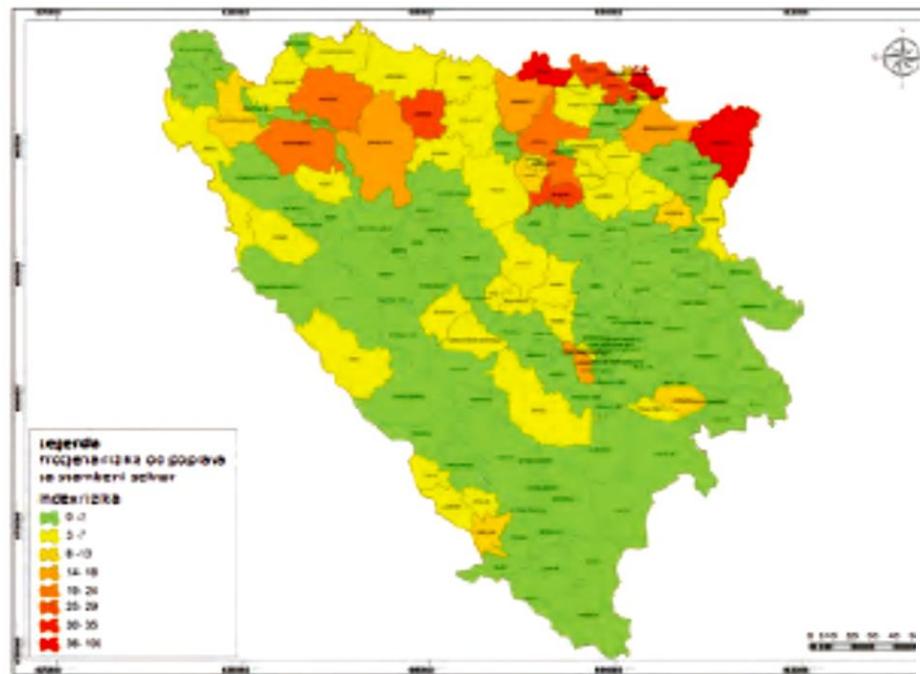
Development of master curricula for natural disasters risk management in Western Balkan countries



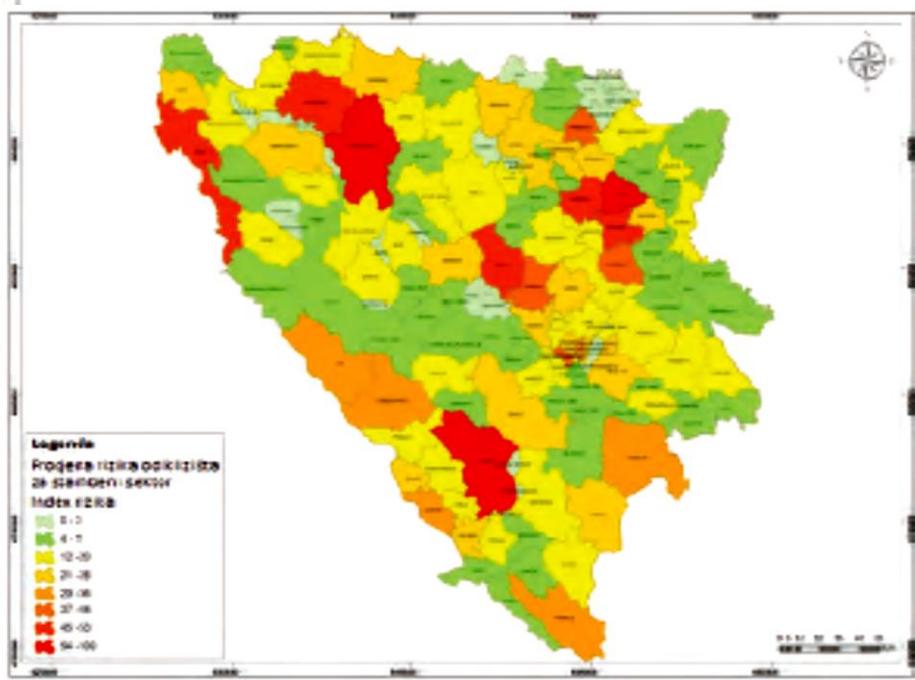
Mapa registriranih udara plavnog vala bh. rijeka



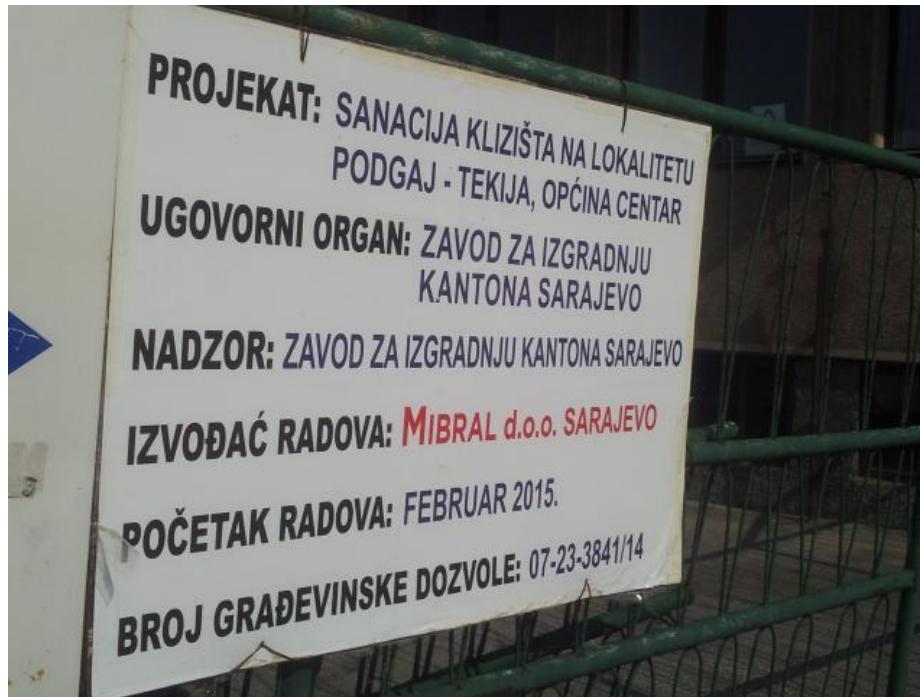
Doboj 2014.



Procjena relativnog rizika od poplava za stambeni sektor po općinama



Procjena relativnog rizika od klizišta za stambeni sektor po općinama



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

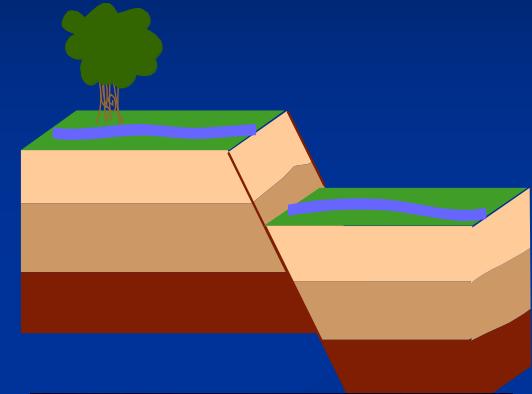
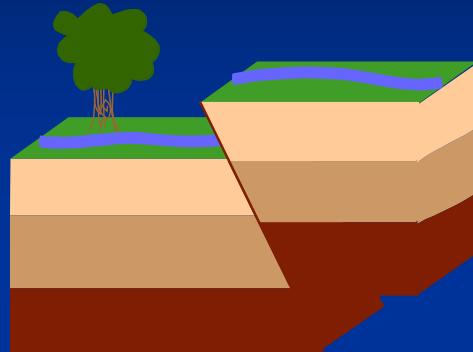
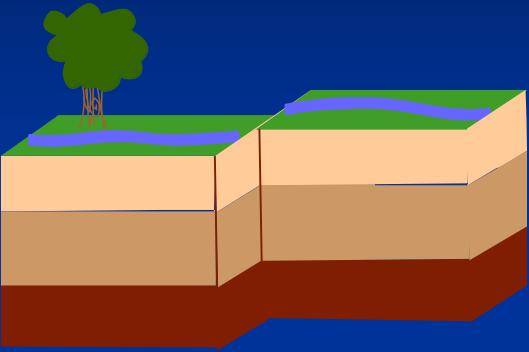


Ne postoji takva stvar kao 'prirodna' katastrofa, samo prirodne opasnosti.

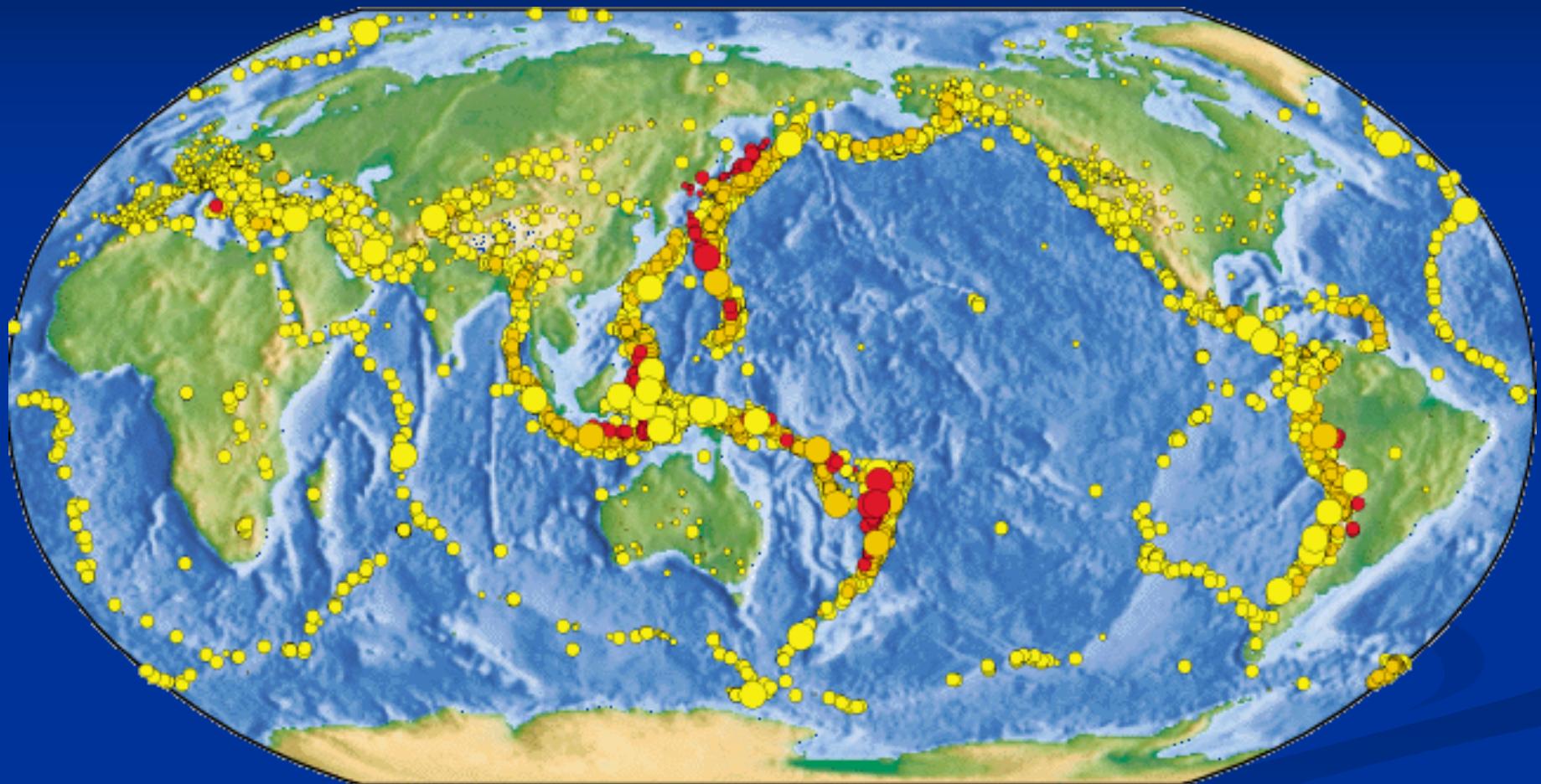
Smanjenje rizika od katastrofa ima za cilj smanjiti štetu uzrokovano prirodnim opasnostima poput potresa, poplava, suša i vjetrova, **kroz etiku prevencije.**

SEIZMOLOGIJA

NASTANAK ZEMLJOTRESA

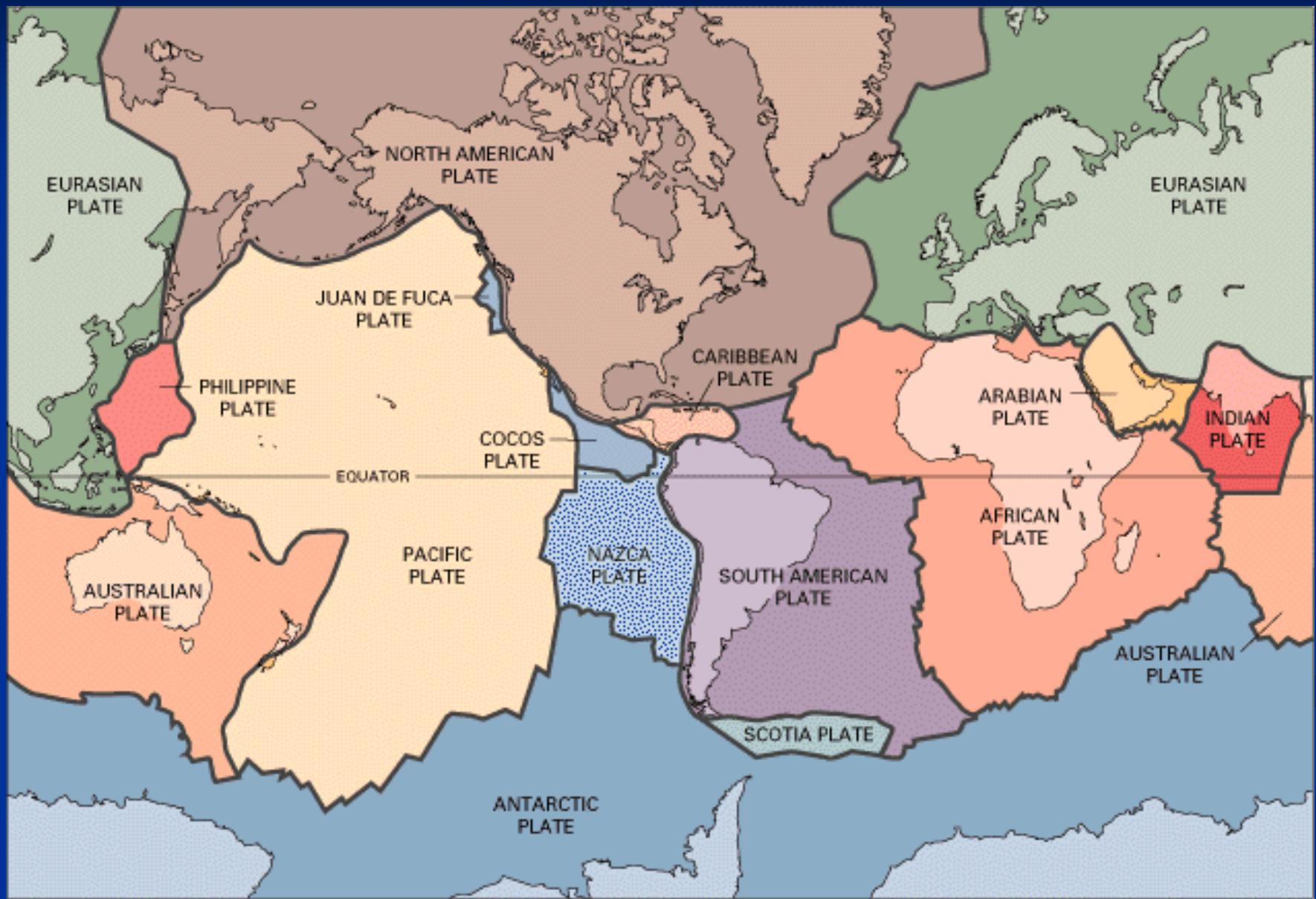


GLOBALNA RASPODJELA ZEMLJOTRESA

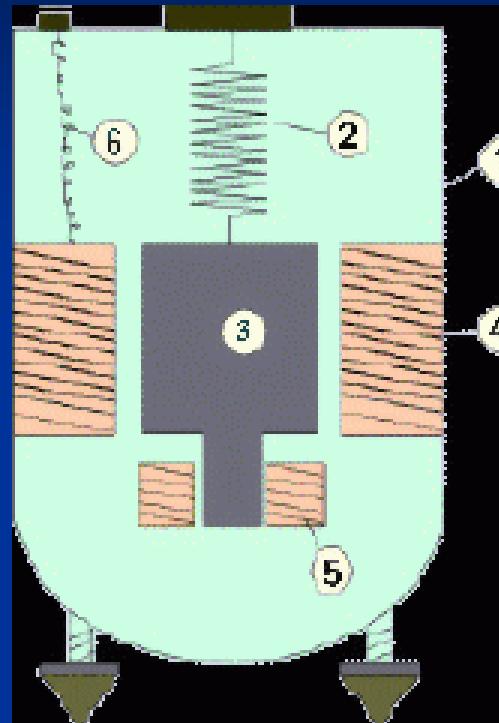


- Shallow (0-70 km)
- Intermediate (71-300 km)
- Deep (301-700 km)

TEKTONIKA PLOČA



SEIZMOGRAF

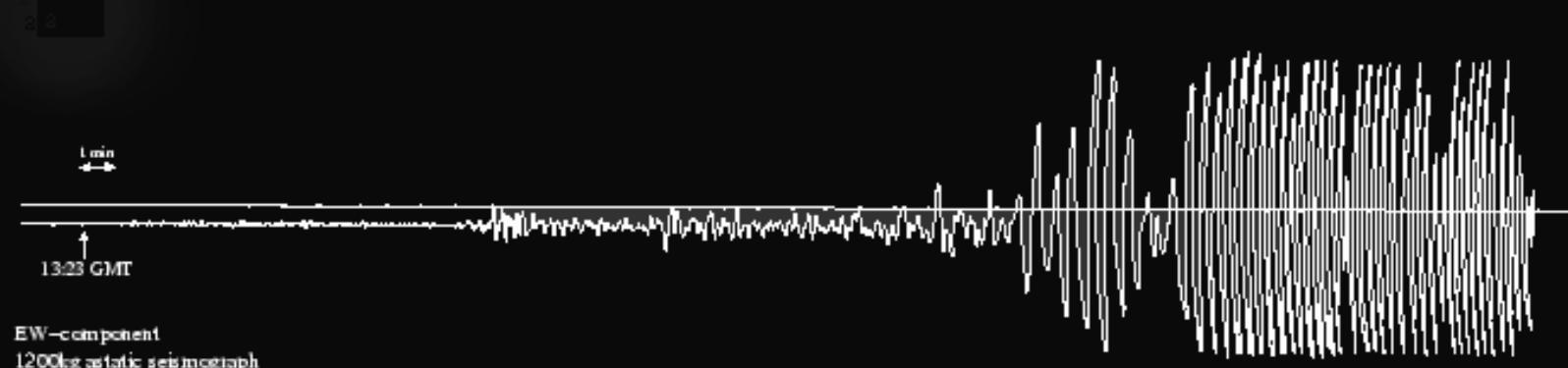
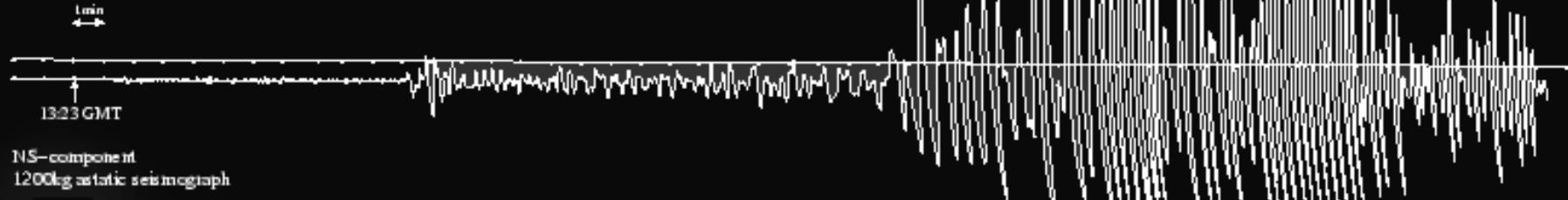


Kratkoperiodični seismometar
model S-13, Teledyne Geotech



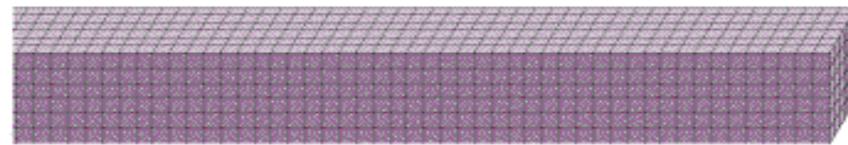
ZAPIS ZEMLJOTRESA

San Francisco Earthquake, 1906-04-18, 13:12 GMT
Latitude 37.7 Longitude -122.5, Magnitude $M_w = 7.9$

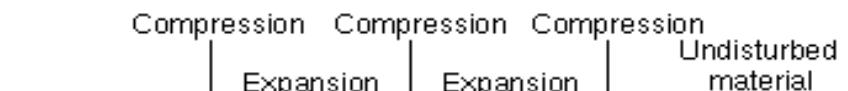


VRSTE SEIZMIČKIH TALASA

Seismic Waves

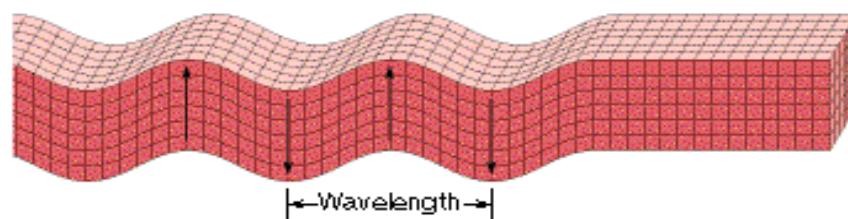


(a) Undisturbed material

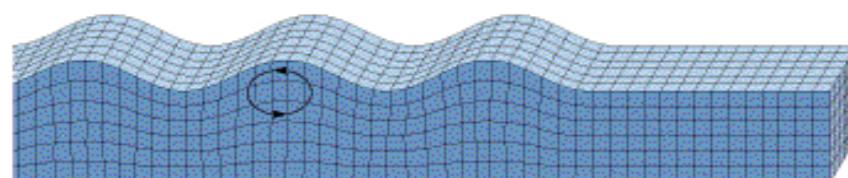


(b) Primary wave

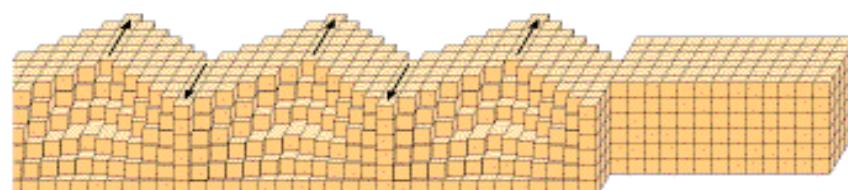
Direction of wave movement →



(c) Secondary wave



(d) Rayleigh wave



(e) Love wave

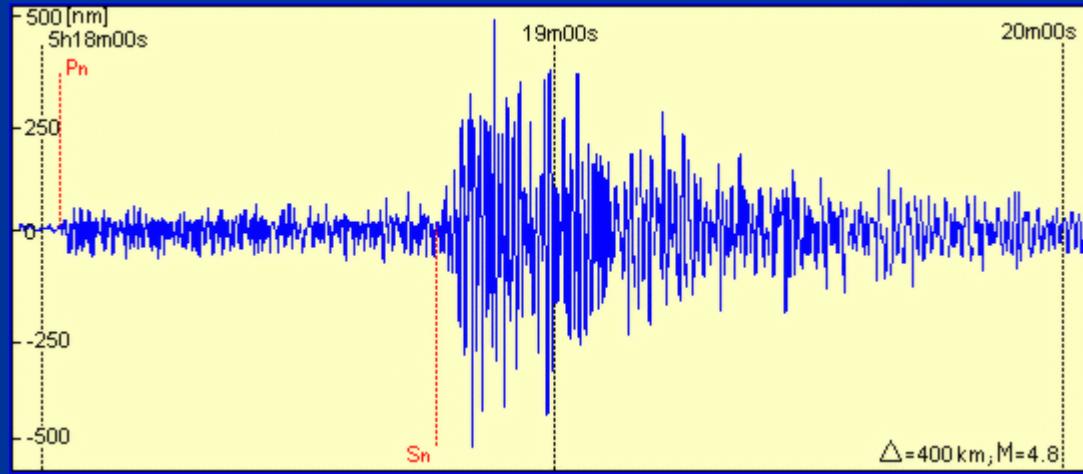
SEIZMIČKI PARAMETRI

Udaljenost: $D = (tS - tP) / (tS + tP)$

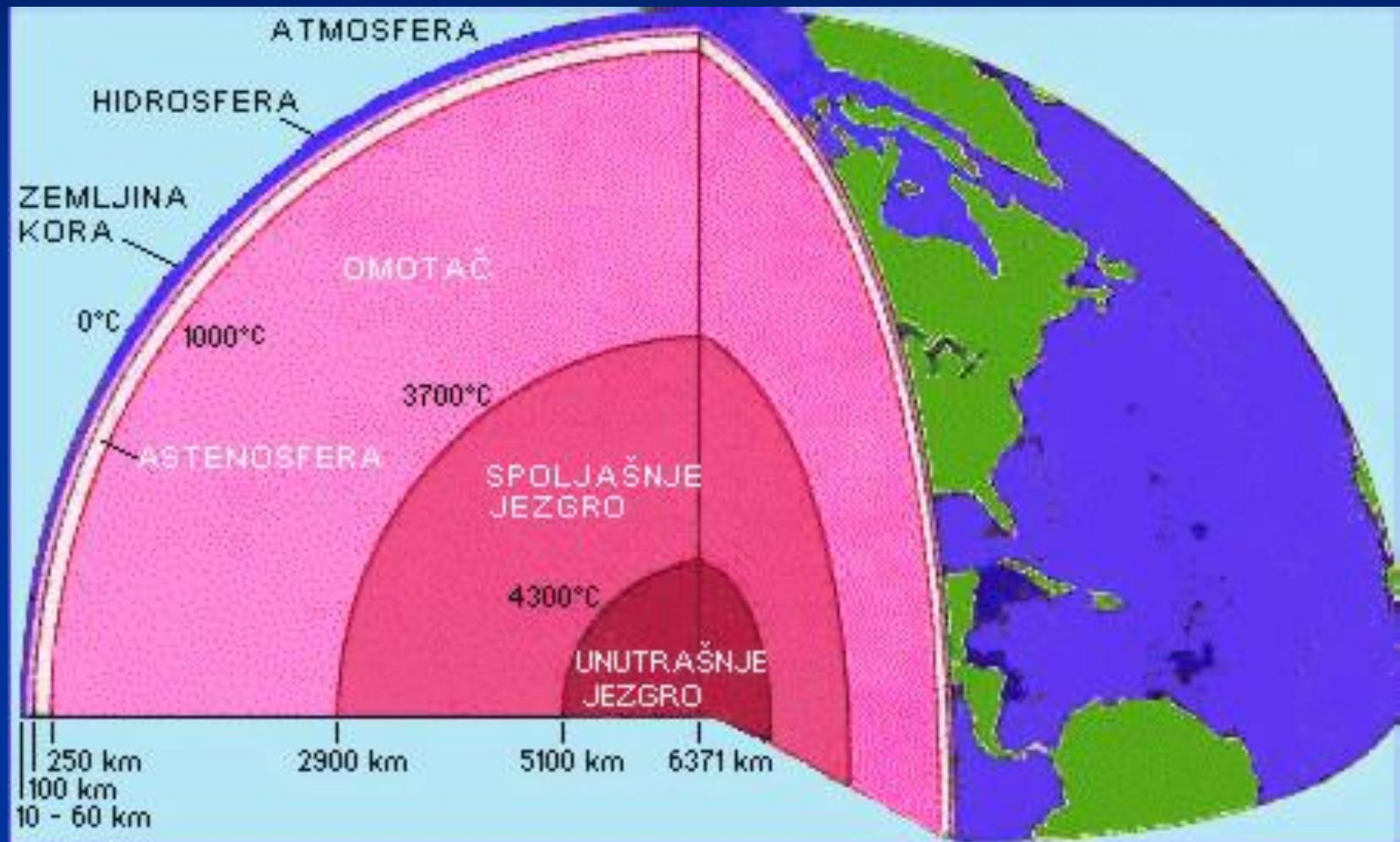
Magnituda: $M = a \log (A/T) + b \log(D) + c$

Intenzitet: $I = a \log(M) + b$

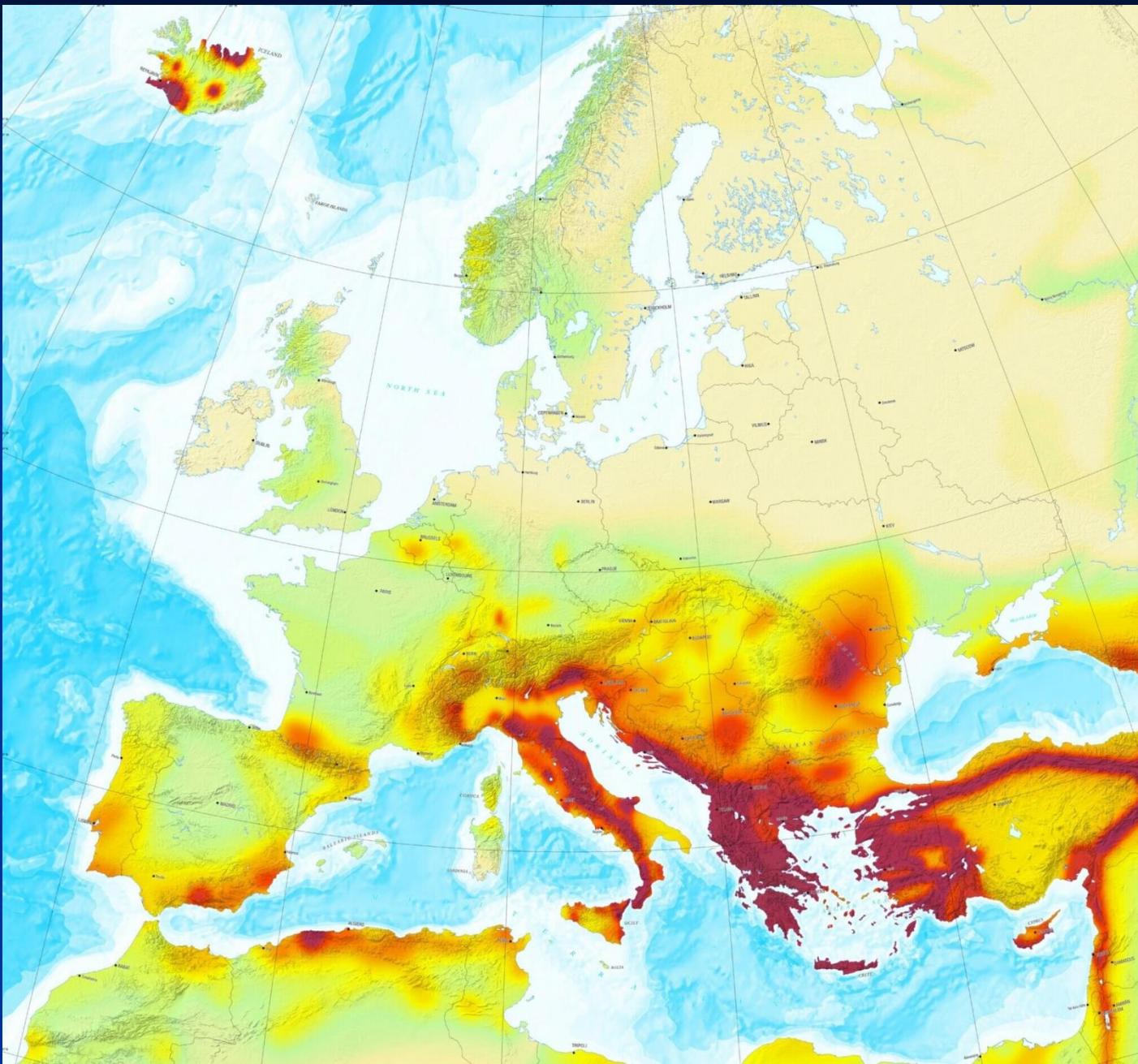
Energija: $E = \exp(aM + b)$



STRUKTURA ZEMLJE



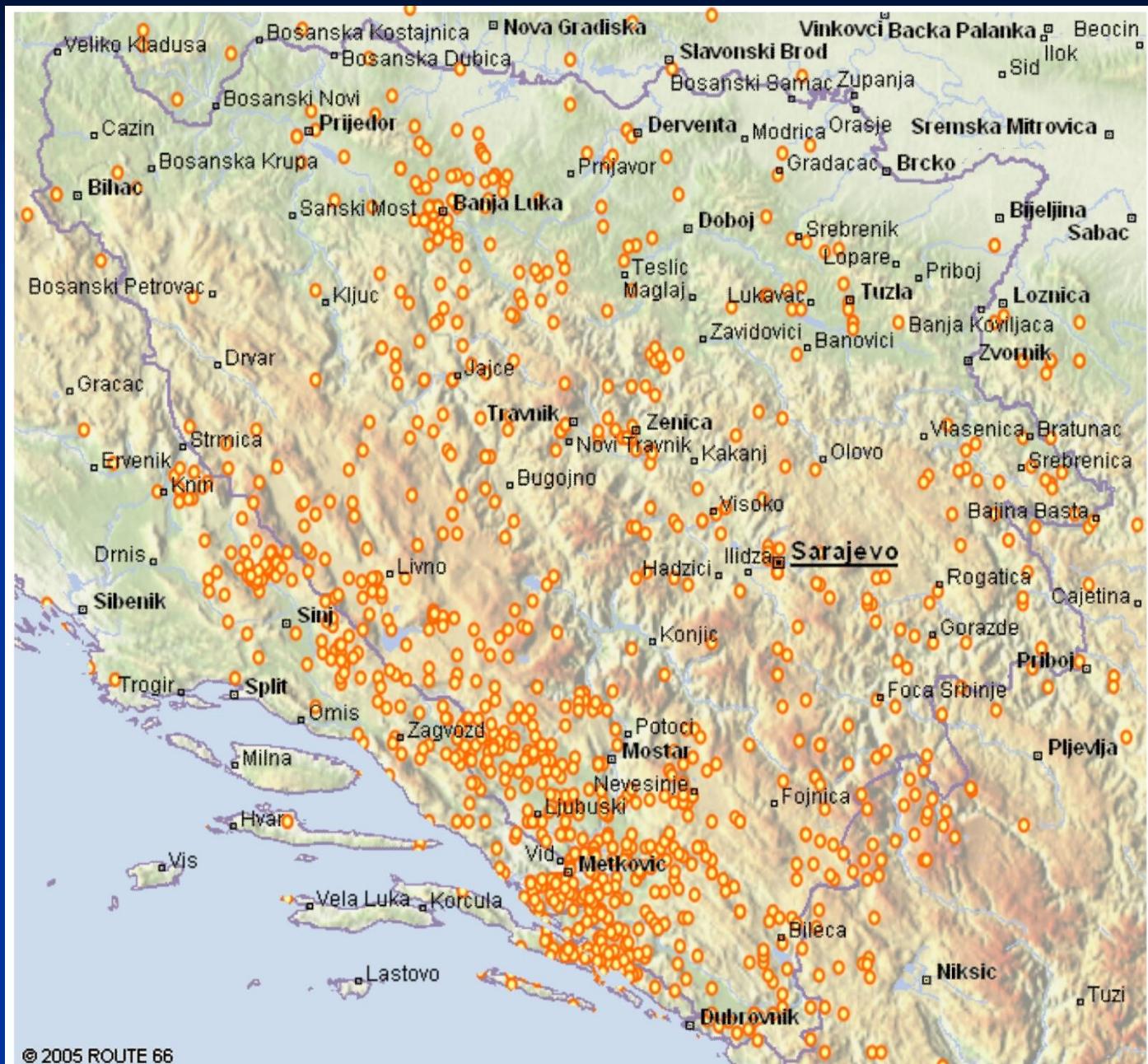
SEIZMIČNOST EVROPE



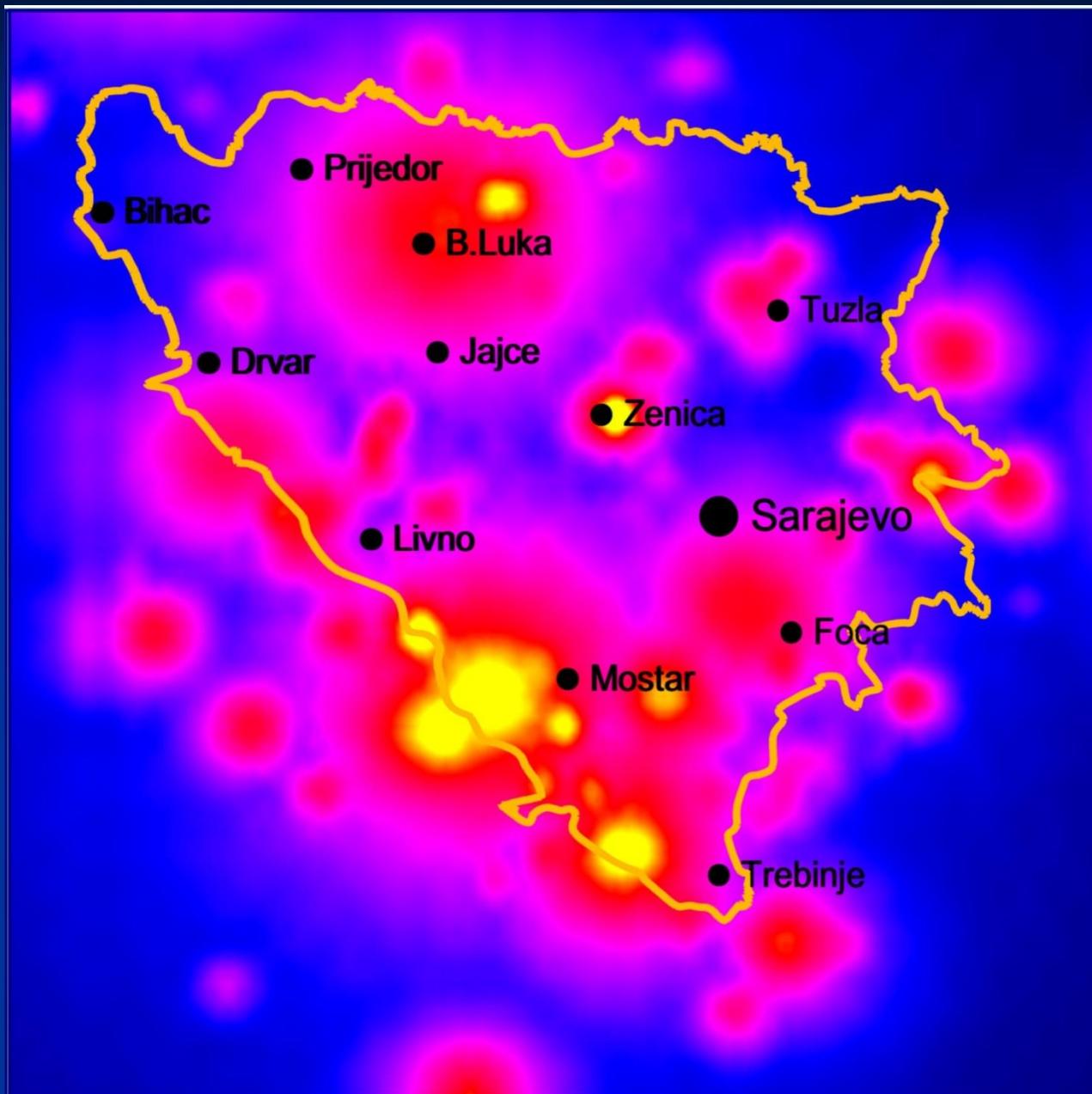
SEIZMIČNOST BiH - TEKTONIKA



SEIZMIČNOST BiH - EPICENTRI



SEIZMIČNOST BiH - INTENZIZET



EFEKTI ZEMLJOTRESA



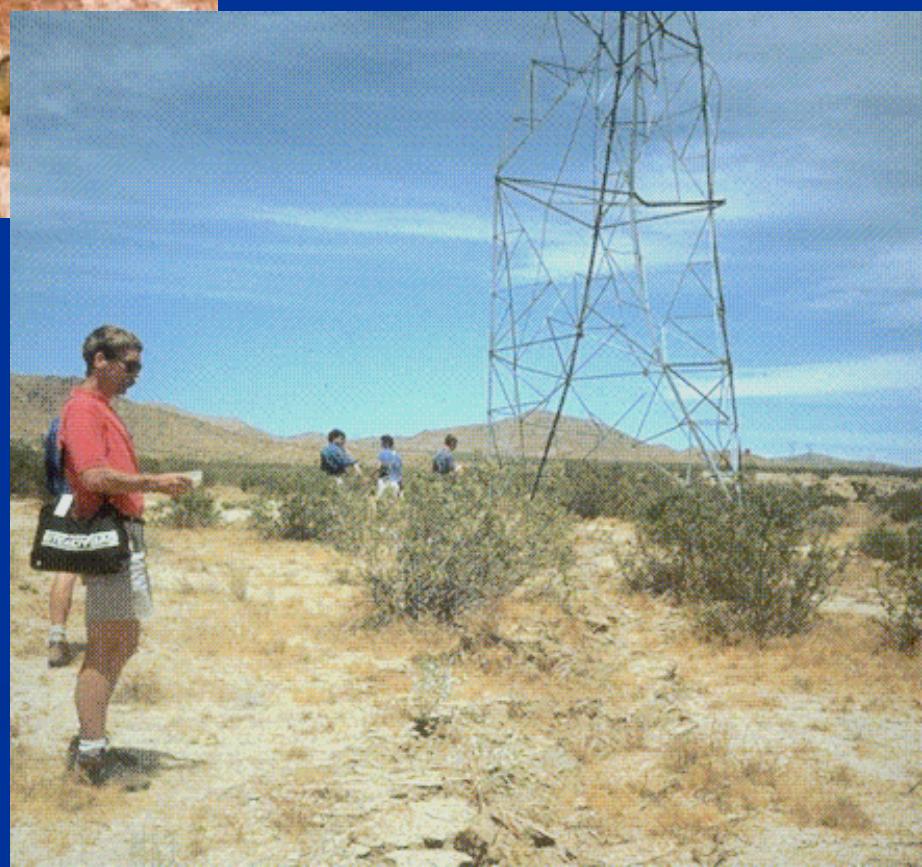


















SUŠE KAO PRIRODNE KATASTROFE

Trening „Podizanje svijesti i znanja o prirodnim katastrofama“ u sklopu međunarodnog projekta Erasmus + „Development of master curricula for natural disaster risk management in Western Balkan countries“

Sabrija Čadro

Poljoprivredno-prehrambeni fakultet, Univerzitet u Sarajevu, Bosna i Hercegovina

s.cadro@ppf.unsa.ba



UVOD

- Bosna i Hercegovina spada među zemlje bogate vodom, ali isto tako i među zemlje sa širokim spektrom problema vezanih za vodu pogotovo u oblasti poljoprivrede.

**Loše vodno fizičke osobine
zemljišta**

**izraženog viška vode od padavina posebno u
jesenskom i proljetnom periodu**

Sve prisutniji manjak vode u tlu tokom ljeta – Suša!





A close-up photograph of dry, cracked earth under a bright sun. The texture of the soil is clearly visible, showing deep fissures and a light tan color.

Šta je to suša ?!



Šta je to suša?!

- Postoji veliki broj definicija suše. Veoma je teško precizno definisati sušu jer ona zavisi od regionalnih različitosti i potreba, ali i od perspektive iz koje se ovaj fenomen posmatra (FHMZ, 2018).

Suša je ponavljujući, kompleksni, potajni i najmanje razumljiv prirodni fenomen koji muči civilizaciju kroz historiju (Heim, 2002).

Suša predstavlja uslove pri kojima je prisutan značajan nedostatak vlage koji može nepovoljno uticati na sav živi svijet u nekom regionu. Suša je podmukla prirodna nepogoda koja se, nasuprot drugih prirodnih katastrofa, pojavljuje polagano, traje dugo i zahvata velika područja (FHMZ, 2018).

Suša je u najširem smislu, posljedica nedostatka odnosno odstupanja količine padavina od njene normale vrijednosti na određenom području. To je privremeno odstupanje za razliku od aridnosti koja predstavlja stalni karakter klime.



Šta je to suša?!

- Pošto suša utiče na različite sektore različitom frekvencijom, trajanjem i jačinom često se kategorizira u pet tipova:



METEOROLOŠKA

Odstupanje količine padavina od normale ili produžen period suhih vremenskih uslova.

POLJOPRIVREDNA

Nastupa kada količina vode u zoni korijena nije dovoljna da zadovolji potrebu određenog usjeva u određeno vrijeme. Uticaj poljoprivredne suše se može posmatrati kroz smanjenje prinosa poljoprivrednih kultura.

HIDROLOŠKA

Nedostatak padavina u površinskim ili podpovršinskim izvorima vode. Ova suša uzrokuje smanjenja količine vode u rijekama, jezerima, podzemnim rezervoarima te smanjenje visine podzemne vode.

EKOLOŠKA

Podrazumjeva ekološke štete nastale kao rezultat nedostatka vode u zemljištu. U ovakvim uslovima povećava se rizik od šumskih požara i pojavu insekata, koji direktno ugrožavaju životinjski i biljni svijet, a u konačnici i čovjeka.

SOCIOEKONOMSKA

To je period slabe opskrbljjenosti vodom koji rezultira negativnim uticajem na aktivnosti društva.



Kako pratiti sušu?! ?!



Kako pratiti sušu?!

- Suša se može pratiti osnovu količine padavina, manjka vode u tlu ili korištenjem indeksa suše. Korištenjem indeksa suša se može pratiti u vremenu i poređiti između različitih regiona.
- Indeks suše treba da integrira sve meteorološke, poljoprivredne, hidrološke i ekološke informacije u jedan broj koji daje sveobuhvatnu sliku sušnih uslova (Narasimhan and Srinivasan, 2005).
- Za analizu, procjenu i praćenje suše u svijetu je razvijeno i koristi se čitav niz različitih indeksa i koeficijenata suše:
 - a. Palmer drought severity index (**PDSI**),
 - b. Self calibrated Palmer drought severity index (**scPDSI**),
 - c. Standardised precipitation index (**SPI**),
 - d. Standardised precipitation evapotranspiration index (**SPEI**),
 - e. Deficit - Manjak vode u tlu,
 - f. Indeks aridnosti (**PET/P**),
 - g. Koeficijent suše ET_a/E_{to} (**SET/PET**),
 - h. Percentili,
 - i. De-Martonne aridity index,
 - j. Seljaninov's index i drugi.



Kako pratiti sušu?!

PDSI Palmer, 1965

PDSI (Palmer, 1965) se više od 40 godina koristi za praćenje suše u specifičnim uslovima. PDSI je baziran na konceptu vodnog bilansa oslanjajući se na podatke o padavinama i potencijalnoj evapotranspiraciji (PET ili ETo).

scPDSI N. Wells i S. Goddard 2004

scPDSI automatski kalibrira ponašanje indeksa za bilo koju lokaciju zamjenom empirijskih vrijednosti unutar proračuna sa dinamički izračunatim vrijednostima (Wells et al., 2004).

SPI McKee et al., 1993

SPI, baziran samo na padavinama, omogućava analizu pojave suše u određenom vremenskom intervalu (1, 3, 6, 9, 12, 24 i 48 mjeseci) a dobivene vrijednosti uspoređivati sa vrijednostima druge regije. Ova raznolikost vremenskog intervala mjerjenja omogućava da SPI prati kratkoročne vodne zalihe važne za poljoprivrednu ili dugoročne vodne zalihe koje su povezane sa hidrološkom sušom.

SPEI Vicente-Serrano et al. 2010

SPEI, baziran na podacima o padavinama i referentnoj evapotranspiraciji (ETo), kombinira osjetljivost koji ima PDSI spram promjena u evapotranspiraciji i jednostavnost proračuna i više-vremenski karakter SPI.

Također suša može biti određene na osnovu deficit-a vode u tlu (u mm), koji se dobiva na osnovu vodnog bilansa tla ili preko odnosa aktuelne i potencijalne evapotranspiracije kao koeficijent suše (SET/PET).



**Suša na prostoru
Bosne i Hercegovine**



Suša na prostoru Bosne i Hercegovine

- BiH se, kao i mnoge druge zemlje u regionu, suočava sa posljedicama klimatskih promjena i sve učestalijom pojavom sušnih perioda.
- Zabilježeno je **povećanje varijabilnosti** vremenskih uslova u svim godišnjim dobima, uz brze promjene kratkih razdoblja ekstremnih vrućih i hladnih perioda, kao i smjene razdoblja s izrazito visokim količinama padavina i suše.
- Komparativnom analizom perioda 1981-2010. i 1961-1990. u BiH je na godišnjem nivou utvrđeno povećanje temperature zraka od 0,4 do 0,8 °C, dok istovremeno taj porast u vegetacionom periodu iznosi 1,0 °C (SNCBiH, 2013).
- Što se tiče padavina najveći dio BiH pokazuje negativni trend količine padavina tokom proljetni i ljetnih mjeseci, dok je povećanje zabilježeno u zimskom dijelu godine (Majstorović et al., 2005).

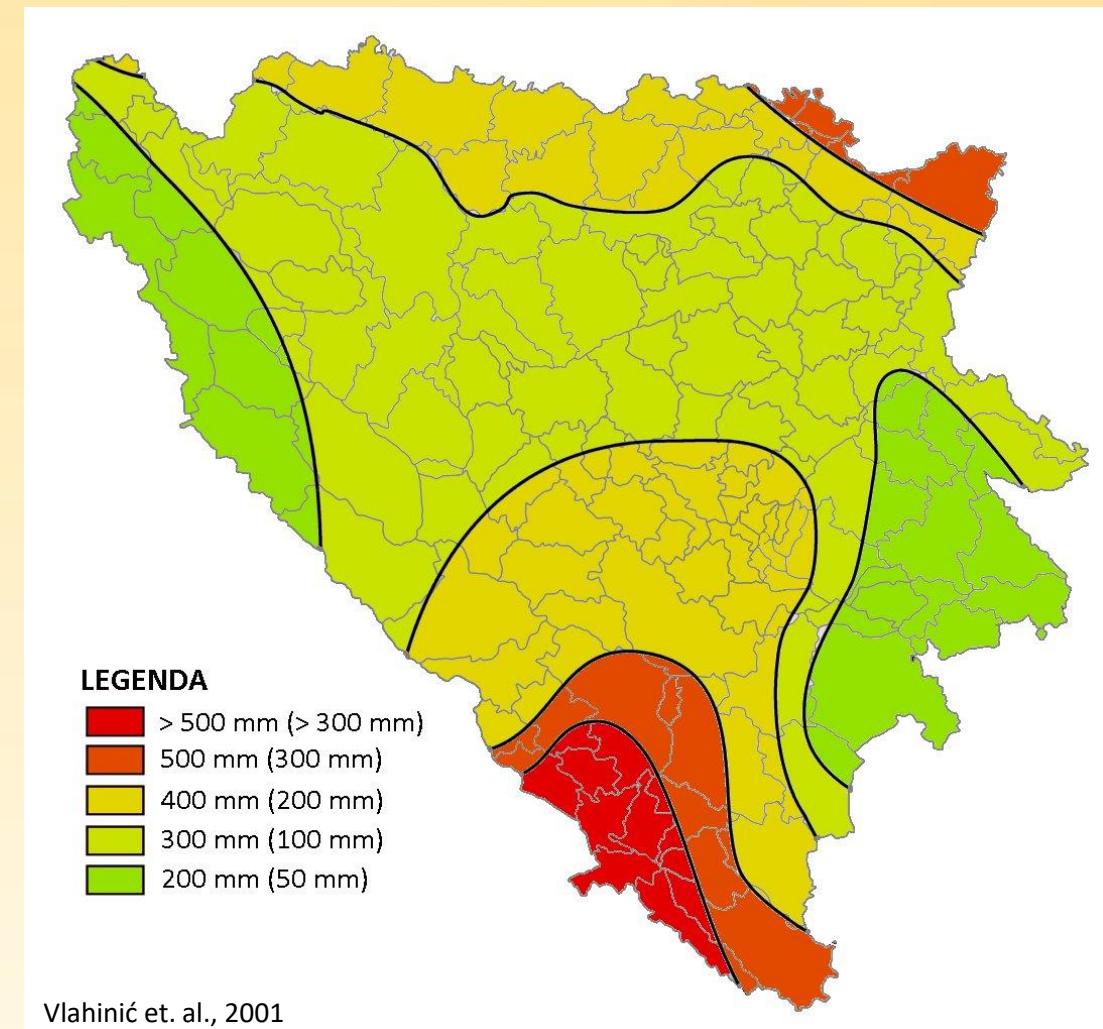
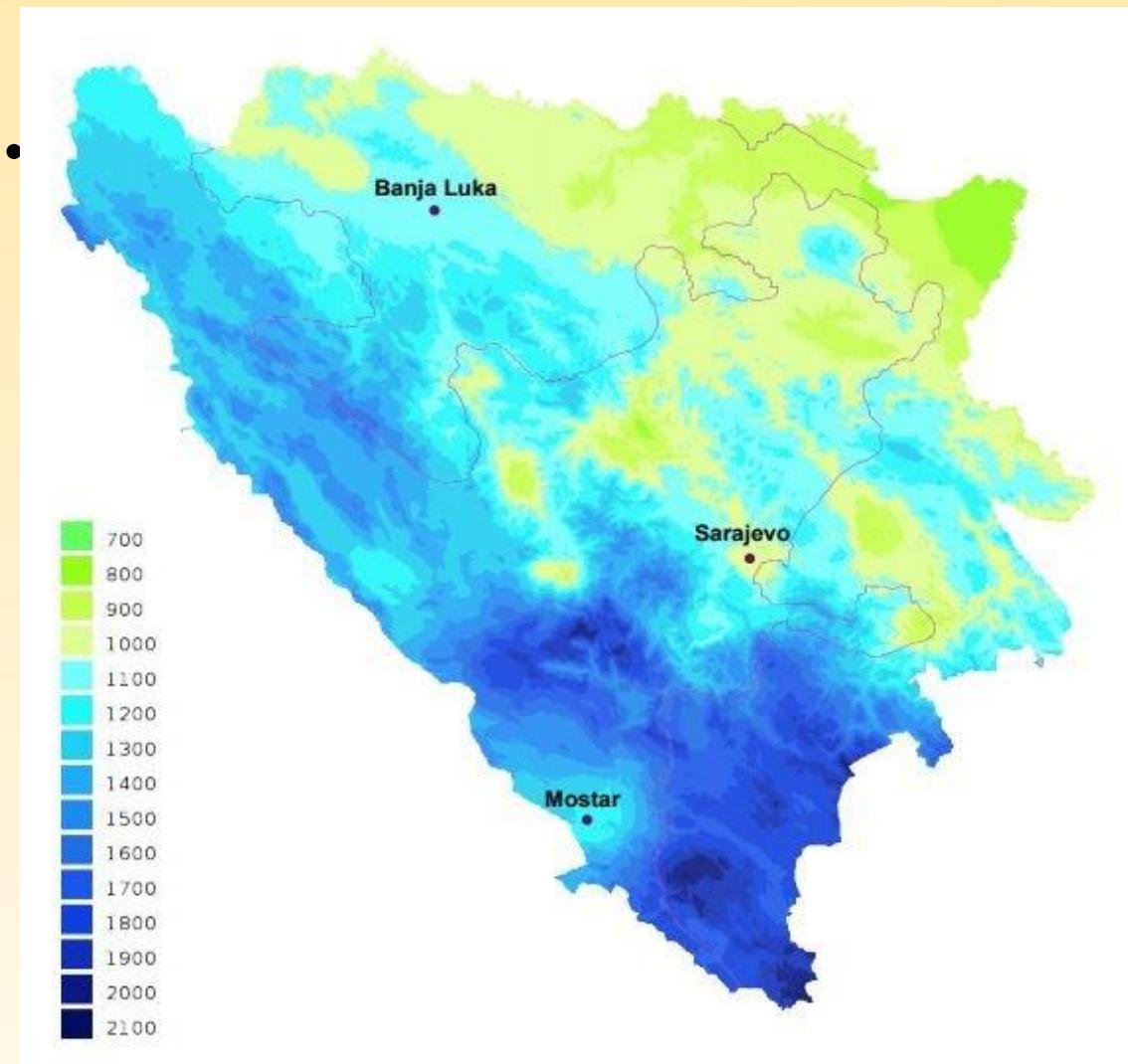


Suša na prostoru Bosne i Hercegovine

- Na području BiH suša je najčešće javlja tokom toplijeg dijela godine, mada nisu rijetki slučajevi kada padavine i tokom zime ne obezbjeđuju dovoljne rezerve vode u tlu za uspješan proljetni start vegetacije.
- Zbog svog značaja kao i klimatski osjetljivog karaktera, sektori **poljoprivrede i šumarstva** Bosne i Hercegovine (BiH) su izrazito osjetljivi na povećanu učestalost ekstremnih vremenskih uslova, odnosno klimatskih promjena uopšte (Čadro, i sar., 2012; SNCBIH, 2013; Čustović i sar., 2015).
- Visoke temperature i promjene u padavinskom režimu smanjuju prinose usjeva, povećavaju vjerovatnoću dugoročnog pada poljoprivredne proizvodnje (Žurovec i sar., 2015a), uzrokuju požare i smanjenje biodierziteta.
- Kada suša otpočne, sektor poljoprivrede je, obično prvi na udaru zbog njegove izuzetne zavisnosti od sadržaja vlage u tlu koji može da se smanjuje velikom brzinom ukoliko sušni period potraje. Taj problem je posebno izražen u uslovima kišom hranjenog tipa poljoprivrede, kao što je kod nas najčešće slučaj.



Suša na prostoru Bosne i Hercegovine

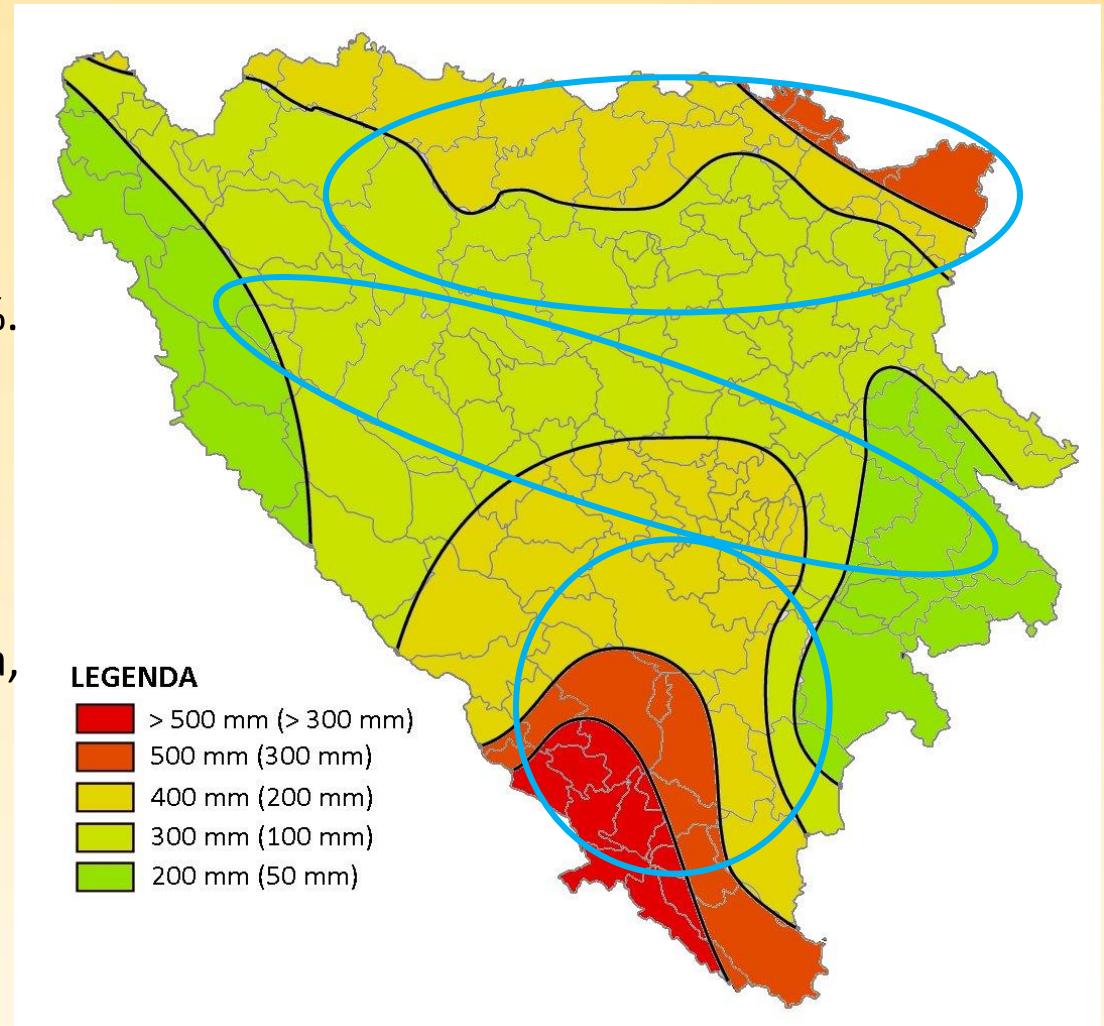


Vlahinić et. al., 2001

Izolinije godišnjih manjkova desetogodišnje frekvencije (1/10) i srednje vrijednosti

Suša na prostoru Bosne i Hercegovine

- Prosječno smanjenje prinosa poljoprivrednih kultura u BiH iznosi oko 20%, s tim da je ono najizraženije u mediteranskom dijelu zemlje, gdje u prosjeku iznosi 38%. U sjevernim dijelovima je oko 18%, a u centralnim oko 10%. (Vlahinić, et al., 2001; INCBH, 2009)
- Na sjevernom dijelu bih je utvrđeno smanjenje prinosa kod svih značajnih poljoprivrednih usjeva (duhan, paprika, kukuruz, soja, krompir i lucerka).
- U centralnom dijelu u toku perioda 1961 – 2010. godina, 90 (16,4%) mjeseci je bilo sušno, dok je posljednja decenija (2001. – 2010. god.) bila najsušnija sa 24 sušna mjeseca (20 %) (Žurovec et al., 2011).
- Također, manjak vode u tlu na ovom području ima trend rasta, uz rekordnu vrijednost od 315 mm 2012. godine.



RESULTS AND DISCUSSION

Hidrološka suša

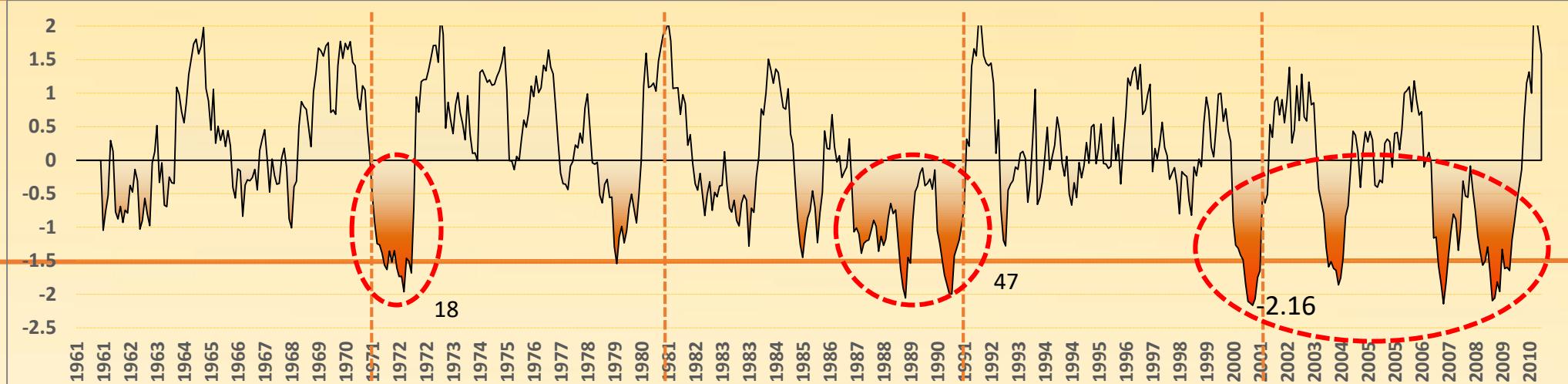
Suša na osnovu SPEI₁₂ za područje Banja Luke i Mostara, 1961-2010. godina

-0.99 to 0.99	Sušno
-1.0 to -1.49	Srednja suša
-1.5 to -1.99	Jaka suša
-2 and less	Ekstremna suša



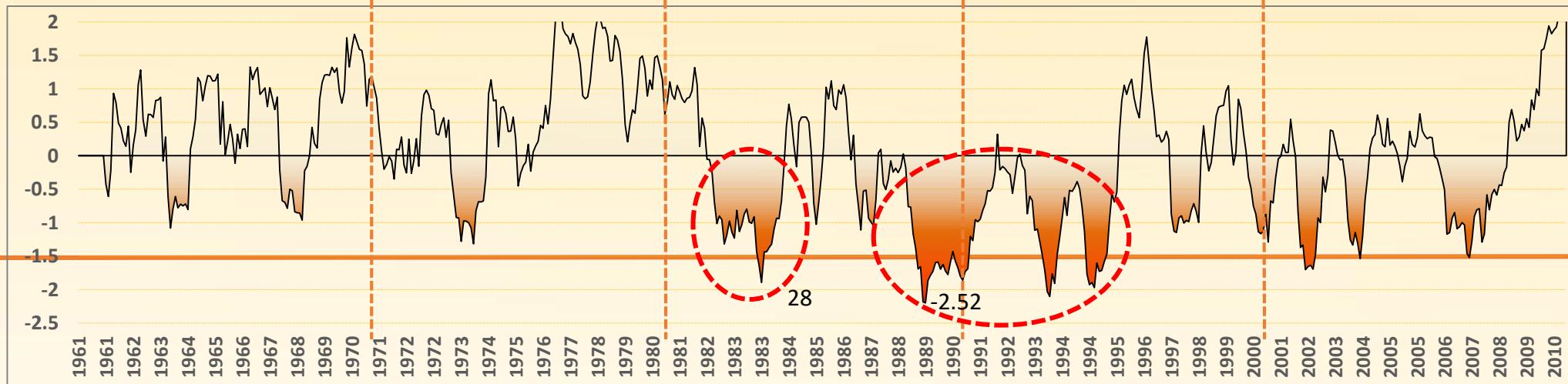
BANJA LUKA

Jaka do
ekstremna suša



MOSTAR

Jaka do
ekstremna suša



Suša na prostoru Bosne i Hercegovine

2000

- U avgustu 2000, BiH pretrpjela najgoru sušu u posljednjih 120 godina. Ovom sušom je pogodjeno gotovo 60% poljoprivredne proizvodnje.

2003

- Suša iz 2003. godine uzrokovala je poljoprivredi BiH oko 200 miliona eura štete, što je u konačnici uticala na blizu 200.000 ljudi.

2007

- U ljeto 2007. godine ekstremno visoke temperature i rezultujuća suša uništili su više od 40% poljoprivredne proizvodnje i izazvali šumske požare na površini od oko 250 hektara

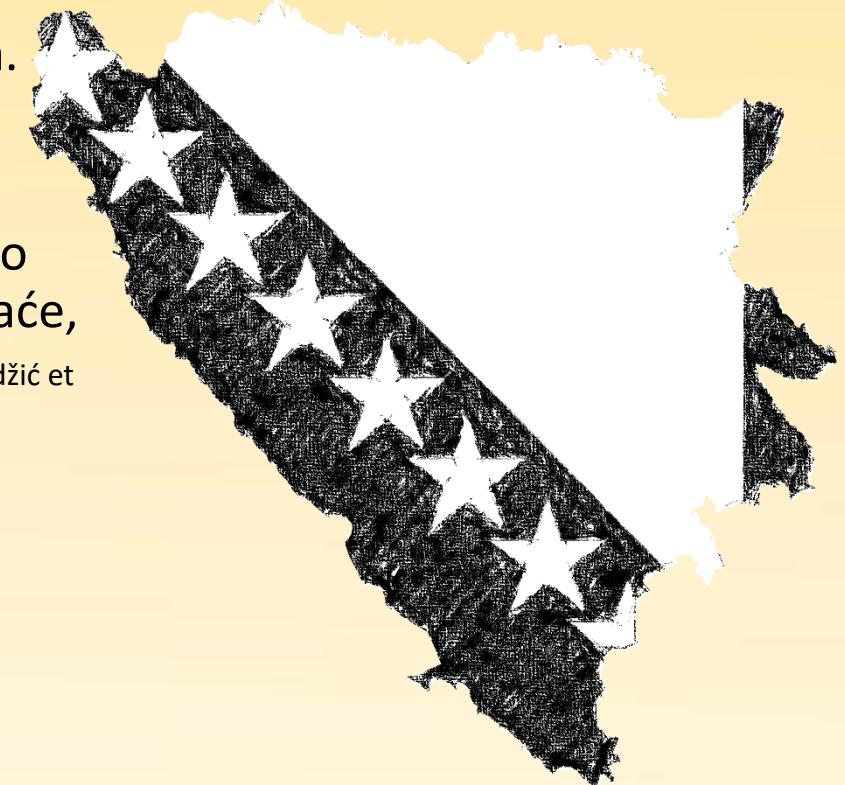
(Hodžić et al., 2013)

2012, 2015..



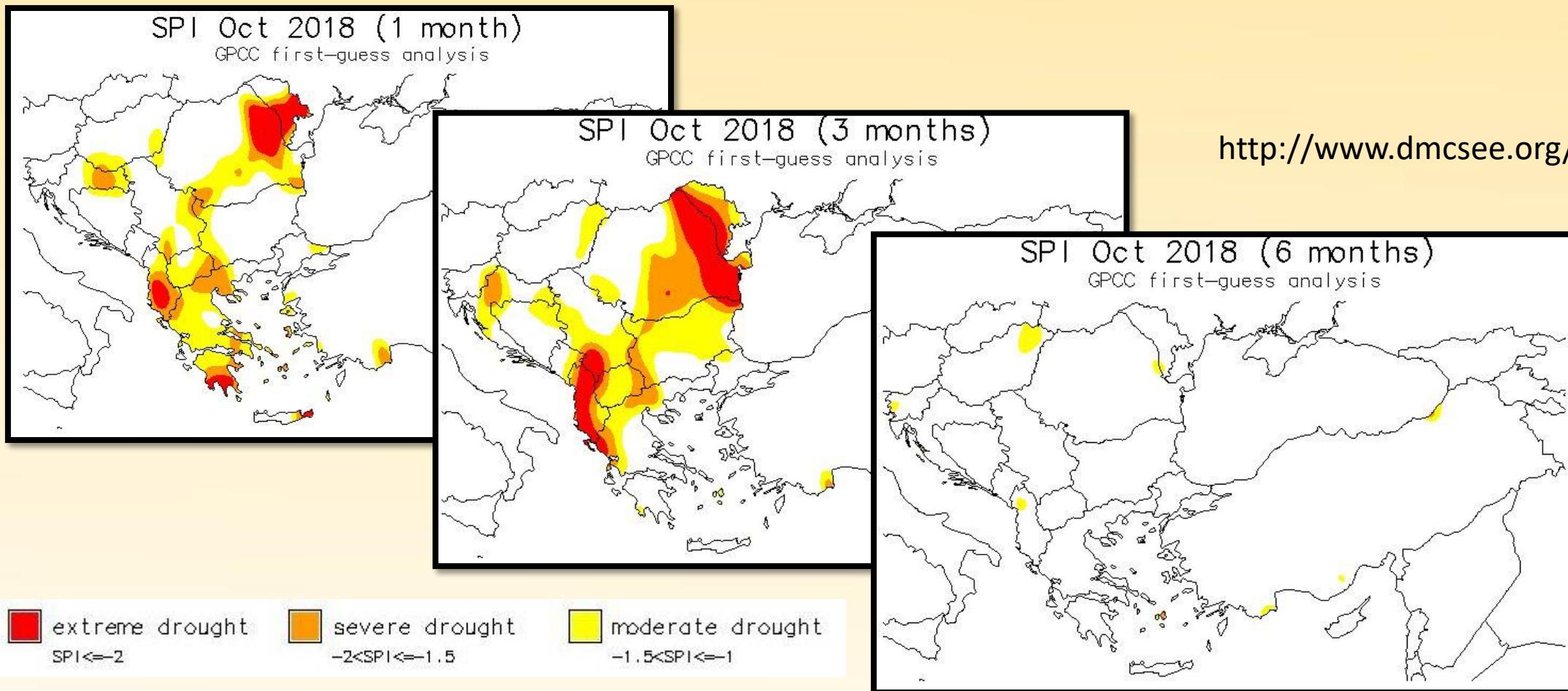
Suša na prostoru Bosne i Hercegovine

- Monitoring suše u BiH vrše Federalni hidrometeorološki institut, Sarajevo (FHI) i Republički hidrometeorološki zavod, Banja Luka. Ove institucije rade zasebno, na entitetskim nivoima.
- Svakodnevno prikupljeni podaci uglavnom se distribuiraju putem redovno izdatih biltena kao što su dnevne prognoze i informacije o posebnim događajima i upozorenjima. Za poljoprivredne porizdožače, na sedmičnom nivou priprema se agrometeorološka prognoza (Hodžić et al., 2013).
- **Trenutno, na nacionalnom nivou ne postoji sistem predviđanja i ranog upozoravanja na sušu!**



Suša na prostoru Bosne i Hercegovine

- Drought management center for Southeastern Europe (DMCSEE) posjeduje Drough monitor, koji kreira mape na osnovu SPI i percentila za sve zemlje ovog regiona. U okviru njihove web stranice moguće je odabrati željeni period i tip SPI, nakon čega se automatski kreira mapa.



Sugestije

U okviru trećeg nacionalni izvještaj o klimatskim promjenama navodi se da **unapređenje monitoringa i drugih mjera vezanih za borbu protiv suša** predstavlja jednu od glavnih mjera prilagođavanja i ublažavanja negativnih posljedica klimatskih promjena.

Praktični - terenski koraci

- Prilagođavanje plodoreda spram prirodnog stanju vlažnosti tla
- Odabir i selekcija sorti otpornih na sušu
- Podizanje vjetrozaštitnih pojaseva
- Malčiranje tla
- Odvodnjavanje
- Skupljanje vode u akumulacijama na gazdinstvima
- Navodnjavanje



Organizacioni koraci

- Podizanje svijesti i znanja o suši kao katastrofi
- Nadogradnja i modernizacija hidrometeoroloških mreža za prikupljanje podataka
- Poboljšanje i modernizacija trenutnog informacionog sistema praćenja suše
- Uvezivanje entitetskih hidrometeoroloških službi
- Karirati sistem za rano upozoravanje na sušu na nacionalnom i lokalnim nivoima

Hvala!

Pitanja?

REFERENCES

- Allen, R. G., Pereira, L. S., Raes, D. Smith, M. (1998): Crop Evapotranspiration Guidelines for Computing Crop Water Requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper, No. 56, Rome.
- Beguería S., Vicente-Serrano, S.M., (2015) Calculation of the Standardised Precipitation-Evapotranspiration Index. Package 'SPEI'. February 19, 2015.
- Ćadro S., Berjan S., El Bilali H., Žurovec O., Simić J. and Rajčević B. (2012). Governance of Adaptation to and Mitigation of Climate Change on Agricultural, Forest and Water Resources in Bosnia. Third International Scientific Symposium "Agrosym Jahorina 2012", Jahorina
- INCBH (2009) Initial National Communication of Bosnia and Herzegovina under the United Nations Framework Convention on Climate Change. Ministry of Environmental and Spatial Planning.
- McKee, T. B., N. J. Doesken, and J. Kleist, 1993: The relationship of drought frequency and duration to time scales. Preprints, Eighth Conf. on Applied Climatology, Anaheim, CA, Amer. Meteor. Soc.
- Hodžić S., Marković M., Ćustović H. (2013) Drought Conditions and Management. Strategies in Bosnia and Herzegovina - Concise Country Report. UNW-DPC Proceedings No. 11. 1st Regional Workshop on Capacity Development to Support National Drought Management Policies.
- Palmer, W. C., 1965: Meteorological droughts. U.S. Department of Commerce, Weather Bureau Research Paper 45, 58 pp.
- Vicente-Serrano, S.M., Beguería S., Lopez-Moreno J., I. (2010) A Multiscalar Drought Index Sensitive To Global Warming: The Standardized Precipitation Evapotranspiration Index. Journal of Climate, Volume 23. 1 APRIL 2010
- Vicente-Serrano, S.M., Beguería S., Lorenzo-Lacruz, J., Camarero, J.J., et al. (2012) Performance of Drought Indices for Ecological, Agricultural, and Hydrological Applications. Earth Interactions. Volume 16. Paper No. 10.
- Vlahinić, M. (2000), Hydro accumulation, agriculture, and land and water management in Bosnia and Herzegovina. Voda i mi No. 27, 26-37.
- Vlahinić, M., Ćustović, H., Alagić, E. (2001) Situation of Drought in Bosnia and Herzegovina (B&H)
- Wells, N., Goddard, S. (2004) A Self-Calibrated Palmer Drought Index. Michel J. Hayes – National Drought Mitigation Center, University of Nebraska – Lincoln, Nebraska. 15 June 2004.
- Žurovec J., Ćadro, S. (2010). Climate Changes: the Need and Importance of Crop Irrigation in Northeastern B&H. 21st Scientific-Expert Conference in Agriculture and Food Industry, Neum.
- Žurovec J., Ćadro, S., Murić, S. (2011). Drought Analysis in Sarajevo Using Standardized Precipitation Index (SPI), 22nd International Scientific expert Conference in Agriculture and Food Industry.
- Žurovec Jasminka, Ćadro, S. (2015). Temporal Drought and Soil Moisture Variability in the Arable Land of Spreča Valley. 26th International Scientific Conference in Agriculture and Food Industry, Ilidža, Sarajevo.
- Žurovec, O., Vedeld, P.O., Sitauta, B.K. (2015) Agricultural Sector of Bosnia and Herzegovina and Climate Change—Challenges and Opportunities. Agriculture 2015, 5, 245–266

Izrada sistema za predviđanje poplava u realnom vremenu na vodnom području rijeke Save u FBIH - Pilot projekat sliv rijeke Une u Federaciji BiH

Prezentacija

Radionica: "**Podizanje svijesti i znanja o prirodnim
katastrofama,,**

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

Sarajevo, 14.11.2018.

Poplave

- * Poplave su prirodni fenomen koji za posljedicu može da ima gubitak ljudskih života, značajne materijalne štete, štete po ekosistem, zagađenje itd.
- * Prema podacima „Procjene ugroženosti BiH od prirodnih ili drugih nesreća“ poplave su prirodna nesreća kojom je u značajnoj mjeri ugrožen teritorij BiH



Posljedice poplave rijeke Bosne maj 2014. Maglaj

Klima i prostor

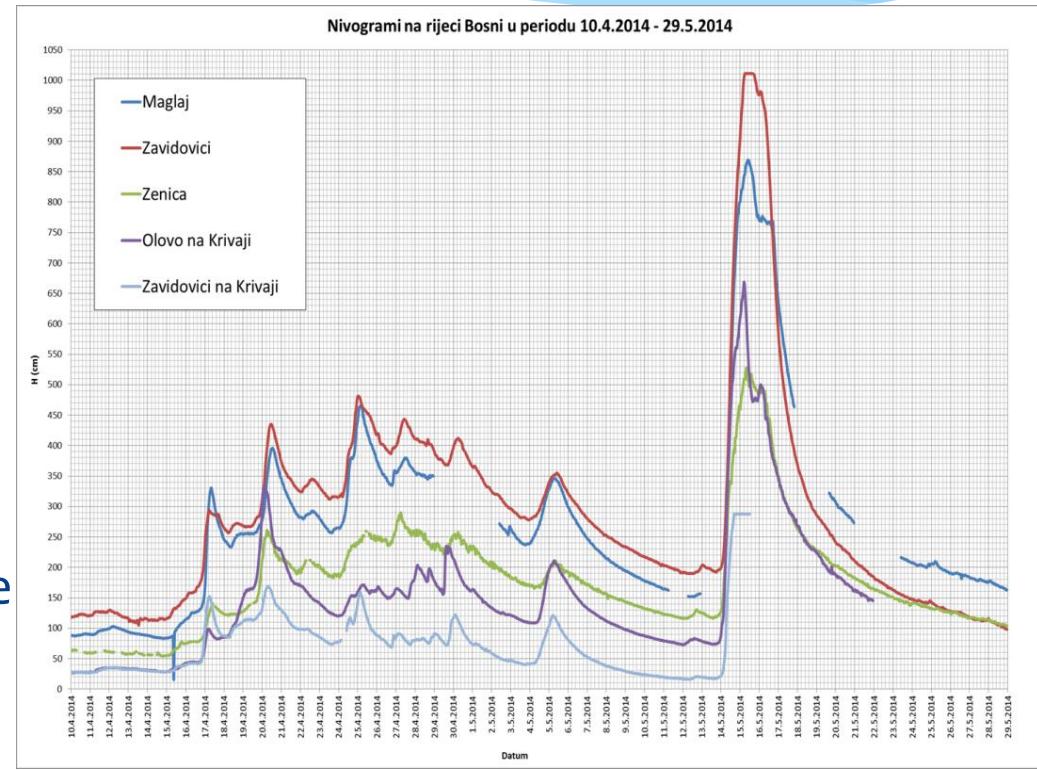
- * Prema podacima „Prvog nacionalnog izvještaja BiH o klimatskim promjenama“ (2009.) u zadnjih desetak godina na prostoru BiH su evidentni učestaliji ekstremni događaji (poplave, suše, pojava olujnog vjetra sa gradom i sl.)
- * Sa druge strane prostor uz vodotoke se sve više naseljava čime se riječne inundacije isključuju iz uloge prirodnih retenzija, te na taj način negativno utiču na hidrološki režim kako tokom poplava, tako i tokom suša.
- * Objekti zaštite od poplava se projektuju za određenu vjerovatnoću pojave velike vode, te ne predstavljaju apsolutnu zaštitu ljudi i prostora koji štite.



Izvor: www.radio-dunav.com

Važni faktori za odbranu od poplave

- * Vrijeme razvoja i trajanja poplavnog događaja zavisi od niza faktora:
 - Veličine riječnog sliva
 - Topografije
 - Vrste tla
 - Vrste pokrivača
 - Namjene zemljišta
 - Prethodne vlažnosti i sl.
- * Međutim, može se zaključiti da razvoj poplavnih događaja traje kratko i da, kada se poplava počne dešavati nema dovoljno vremena za pripremu odbrane



Važni faktori za odbranu od poplave

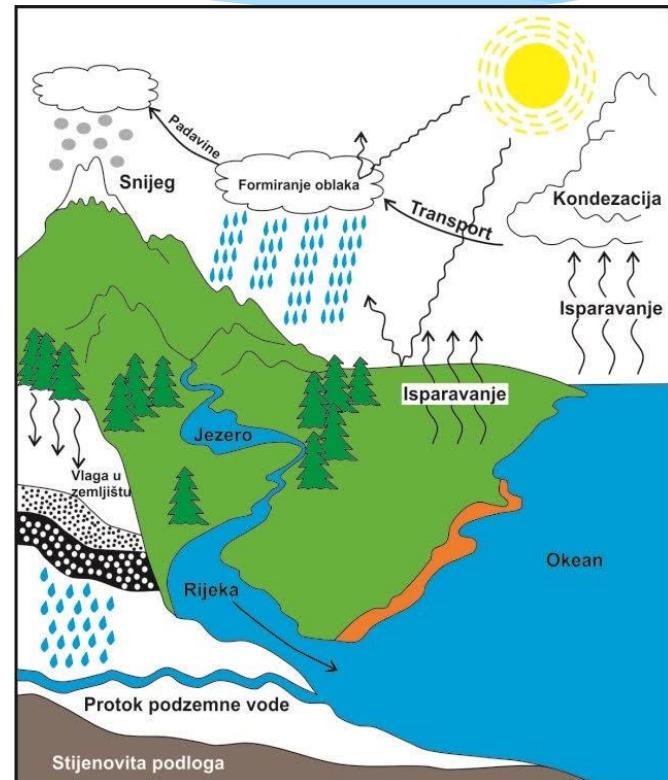
- * Lokacija poplava: koji sliv, dio sliva će biti zahvaćen
- * Magnituda događaja



Izvor: www.srpskacafe.com

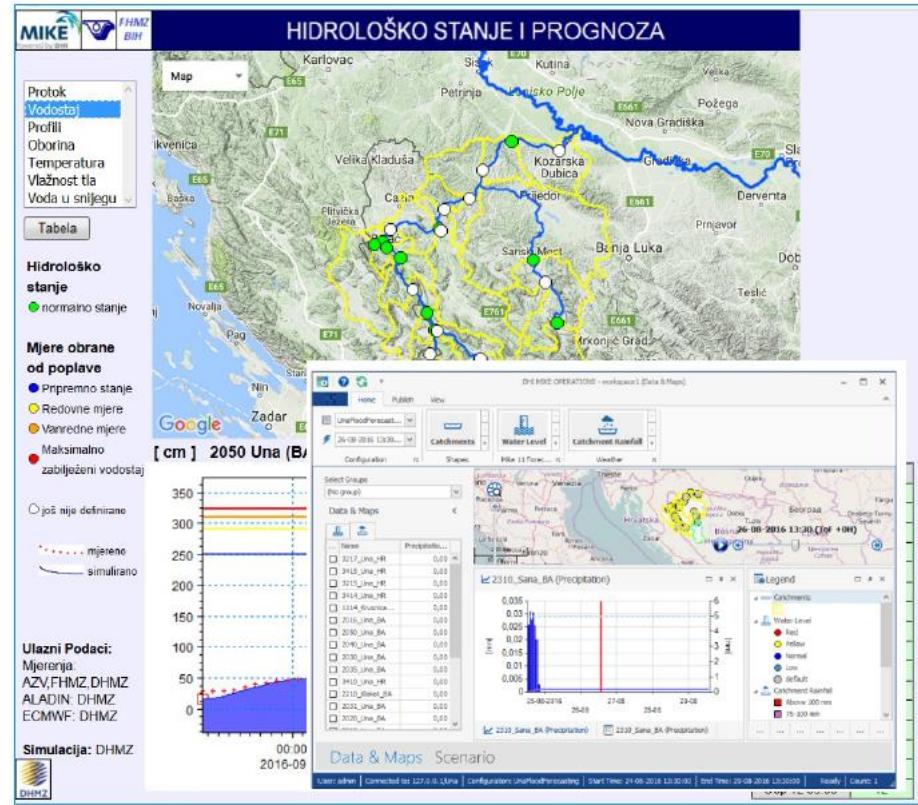
Prognoza poplava u realnom vremenu

- * Iako se rizik od poplava ne može eliminisati prognozni modeli u realnom vremenu kao dio operativnih mjera mogu pomoći u izdavanju upozorenja na vrijeme kako bi se organizovala adekvatna odbrana.
- * Sistem prognoziranja podrazumijeva izradu matematskog hidrološko-hidrauličkog modela koji simulira složeni proces padavine-oticanje
- * Predviđanje se vrši kroz veliki broj obrada podataka koji se automatski pokreću svakih sat vremena. Nakon što je predviđanje dovršeno, moguće je po potrebi pokrenuti razne scenarije, uključujući upravljanje kontrolnim građevinama.



Izrada sistema za predviđanje poplava u realnom vremenu na vodnom području rijeke Save u FBIH - Pilot projekt sliv rijeke Une u Federaciji BiH

- * Projekat je rađen od januara do augusta 2016.
- * Projekat je izradio konzorcij kompanija: Zavod za vodoprivredu d.d. Sarajevo, Proning DHI Zagreb i DHI Danska
- * Investitor je bila Agencija za vodno područje rijeke Save, Sarajevo
- * Projekat je kasnije nastavljen za sliv rijeke Une na području RS i sada funkcioniše kao jedinstveni model



Izrada sistema za predviđanje poplava u realnom vremenu na vodnom području rijeke Save u FBIH - Pilot projekat sliv rijeke Une u Federaciji BiH

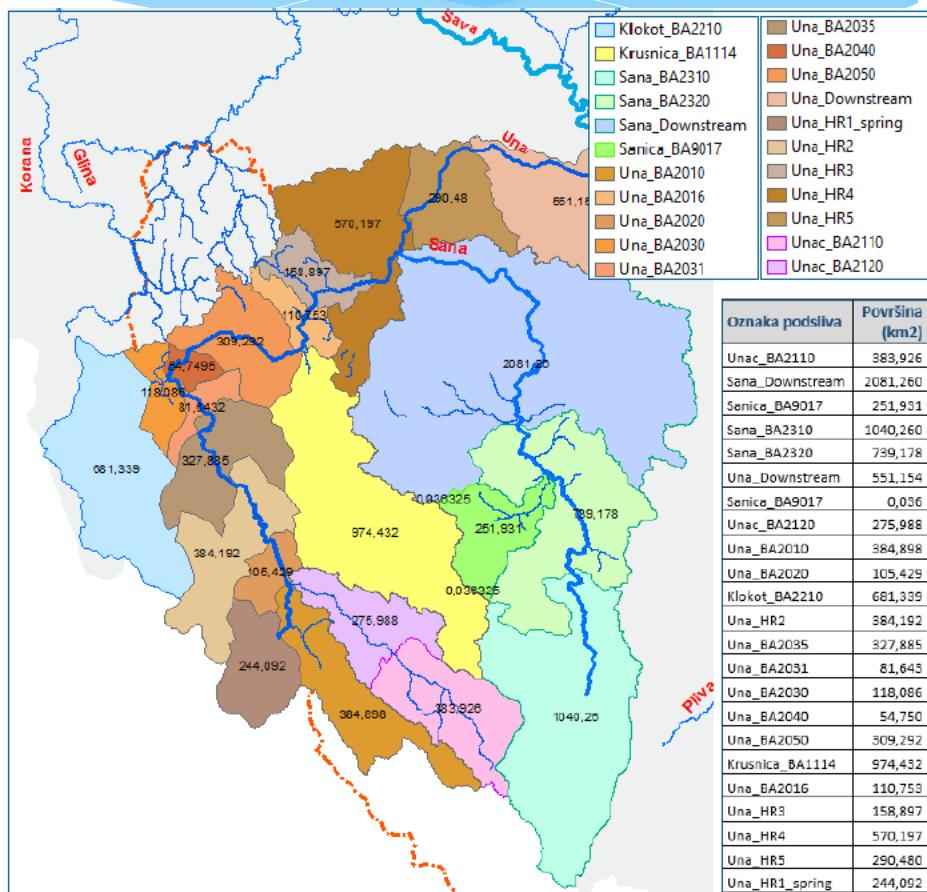
- * Za izradu kompletног modela korišten je softverski paket MIKE
- * Za hidrološki model korišten je Hidrološki NAM model, koji je polu-distribuirani hidrološki model
- * Hidrodinamički model je izrađen pomoću MIKE 11 modula za proračun 1D nestacionarnog tečenja u otvorenim tokovima
- * Hidrodinamički model područja obuhvaća rijeke Una s pritokama: Unac, Klokot i Krušnica, te rijeku Sanu s pritokom Sanica. Model je izrađen na temelju poprečnih presjeka dobivenih iz digitalnog modela terena (DMR) te pojedinačnih presjeka snimljenih na lokacijama vodomjernih stanica.



Štrbački buk – rijeka Una

Hidrološki model

- * Za određivanje parametara procesa padavina–otjecanja na slivovima korišten je NAM model. NAM model, koji se koristi za proračun sadržaja vode u (do) četiri različita oblika:
 1. Snijeg
 2. Površinska voda
 3. Niža zona ili zona zakorjenjivanja
 4. Podzemna voda
- * Projektom obuhvaćeno slivno područje bilo je podijeljeno u 22 podsliva što omogućuje usporedbu simuliranog otjecanja u odnosu na izmjereni (vremenski niz na vodomjernoj stanici).
- * Od 22 sliva 11 slivova se nalazi na graničnom području između BiH i Hrvatske. Tih 11 podslivova su razvijeni na temelju saradnje između BiH i Hrvatske.



Hidrološki model

* Korišteni podaci:

GIS podaci

- Lokacije stanica (meteorološke i hidrometrijske lokacije za koje se rade prognoze)
- Riječna mreža
- Razgraničenja sliva

Vremenske serije hidrometeoroloških podataka

- Padavine
- Temperatura
- Vodostaji i proticaji
- Evaporacija

#	Šifra	Stanica	Frekvencija zapisa	Od	Do
1	2001	Bihać	dnevna	1.1.2005.	31.12.2015.
			satna	1.1.2005.	31.12.2015.
2	2002	Bosanska Krupa	dnevna	1.4.2006.	31.12.2015.
			satna	4.4.2006.	31.12.2015.
3	2003	Bosanski Petrovac	dnevna	1.6.2005.	31.12.2015.
			satna	1.7.2006.	31.12.2015.
4	2901	Cazin	dnevna	1.10.2005.	31.12.2015.
			satna	5.1.2005.	31.12.2015.
5	2101	Drvar	dnevna	1.1.2005.	31.12.2015.
			satna	1.1.2005.	31.12.2015.
6	2301	Ključ	dnevna	4.5.2005.	31.12.2015.
			satna	1.1.2005.	31.12.2015.
7	2302	Lušci Palanka	dnevna	1.4.2005.	31.12.2015.
			satna	19.3.2005.	31.12.2015.
8	2102	Rmanj Manastir	dnevna	1.4.2005.	31.12.2015.
			satna	1.1.2005.	31.12.2015.
9	2303	Sanski Most	dnevna	1.1.2005.	31.12.2015.
			satna	3.4.2006.	31.12.2015.
10	2902	Velika Kladuša	dnevna	1.4.2005.	31.12.2015.
			satna	15.3.2005.	31.12.2015.

Spisak kišomjernih stanica sa vrstom podataka

Hidrološki model

- * Evapotranspiracija:
- * Podaci o potencijalnoj evapotranspiraciji su proračunati na osnovu podataka o vjetru i relativnoj vlažnosti.
- * Ukupno su definirani podaci za 22 lokacije.
- * U modelu se koristi potencijalna evapotranspiracija na mjesecnom nivou, koja je izračunata za svaki sliv pojedinačno.

#	satna	Stanica	Frekvencija	Od	Do
1	2001	Bihać	satna	1.1.2005.	31.12.2014.
2	2002	Bosanska Krupa	satna	4.4.2006.	31.12.2014.
3	2003	Bosanski Petrovac	satna	1.7.2006.	31.12.2014.
4	2101	Drvar	satna	1.1.2005.	31.12.2014.
5	2301	Ključ	satna	1.1.2005.	31.12.2014.
6	1025	Lušci Palanka	satna	19.3.2005.	31.12.2014.
7	1027	Sanski Most	satna	3.4.2006.	31.12.2014.

Spisak temperaturnih stanica sa vrstom podataka

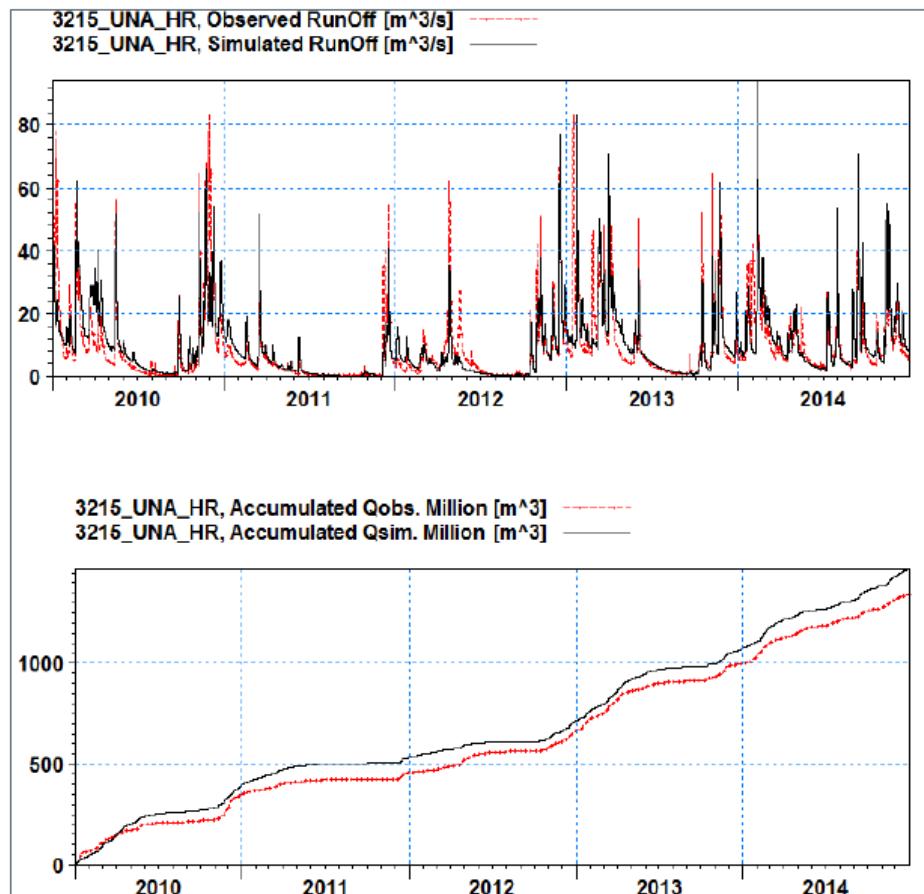
Kalibracija hidrološkog modela

- * Za kalibraciju hidrološkog modela korišteno je razdoblje od 2010. – 2012., a verifikacija je provjerena u razdoblju od 2013. – 2014.
- * NAM model je kalibriran tako da je imao:
 - Dobro poklapanje vršnog protoka s obzirom na vrijeme, brzinu i zapreminu
 - Dobro ukupno poklapanje oblika hidrograma
 - Dobro poklapanje između prosjeka simuliranog i izmјerenog otjecanja (bilans voda)

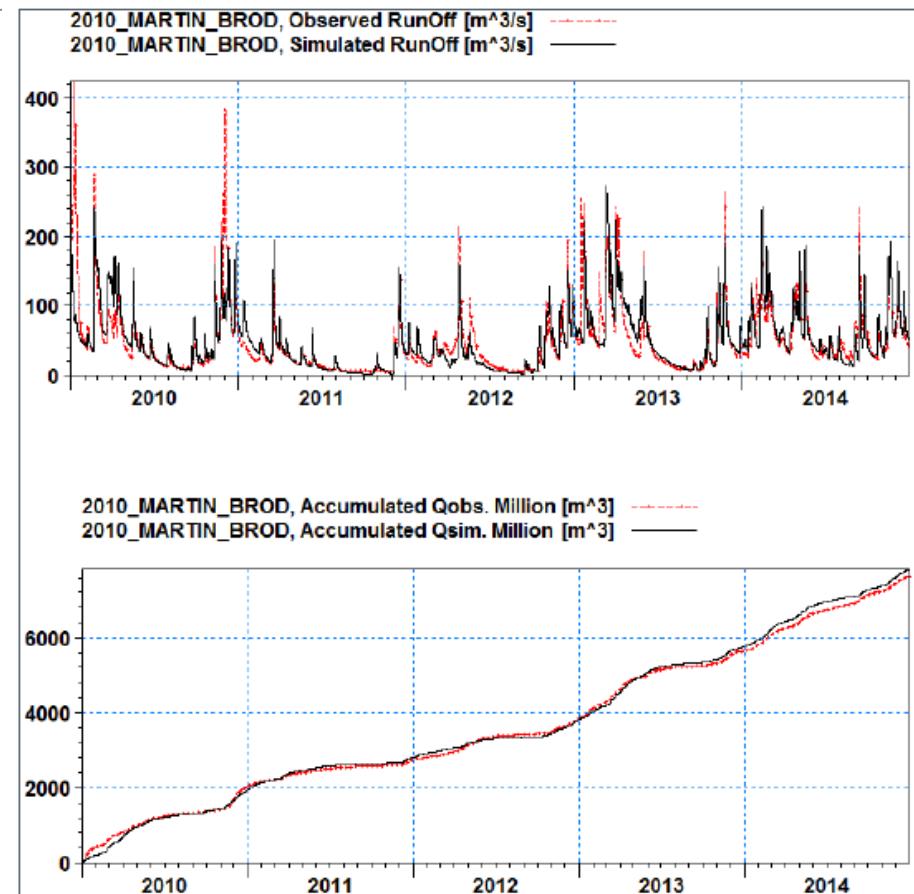
Stanica	Površina sliva (km ²)	Srednji protok (m ³ /s)	WBL error (%)	R ²
3215 HR Donja Suvaja	244	7.86	-9.2	0.654
2010 BA Martin Brod	1559	42.40	-2.4	0.659
2020 BA Kulen Vakuf	1664	48.10	2.1	0.645
3410 HR Štrbački Buk	2049	52.90	-14.5	0.649
2030 BA Kralje	3258	94.60	3.2	0.760
2050 BA Bosanska Krupa	3621	107.10	7.8	0.774
2060 BA Bosanska Otoka	4078	125.50	12.3	0.725
3415 HR Struga Banska	9511	223.30	1.2	0.687
3217 HR Hrvatska Kostajnica	9802	224.10	-0.5	0.845
2110 BA Drvar	150	4.61	11.4	0.509
2120 BA Rmanj Manastir	930	26.10	2.1	0.654
2210 BA Klokoč	681	15.80	-5.3	0.771
2310 BA Ključ	1282	29.20	-9.9	0.477
2320 BA Sanski Most	2621	63.40	2.6	0.690
9017 BA Hrustovo	600	14.20	1.5	0.682

Kalibracija hidrološkog modela

3215 HR Donja Suvaja _Rezultati kalibracije 2010. – 2014.

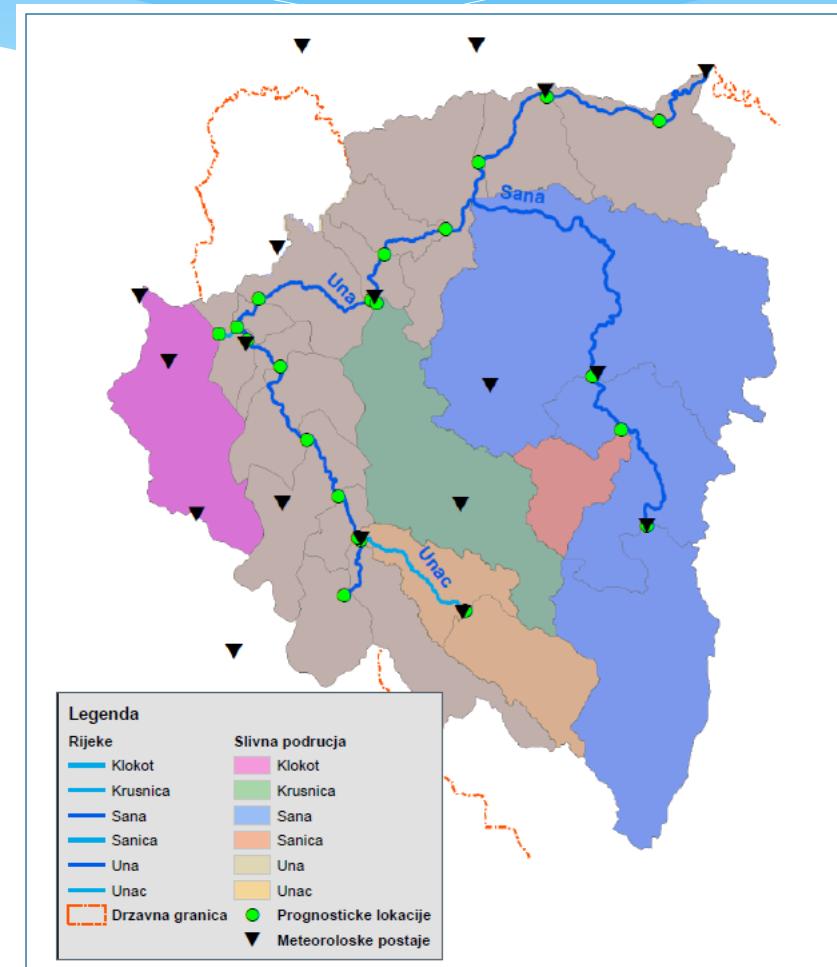


2010 BA Martin Brod _Rezultati kalibracije 2010. – 2014.

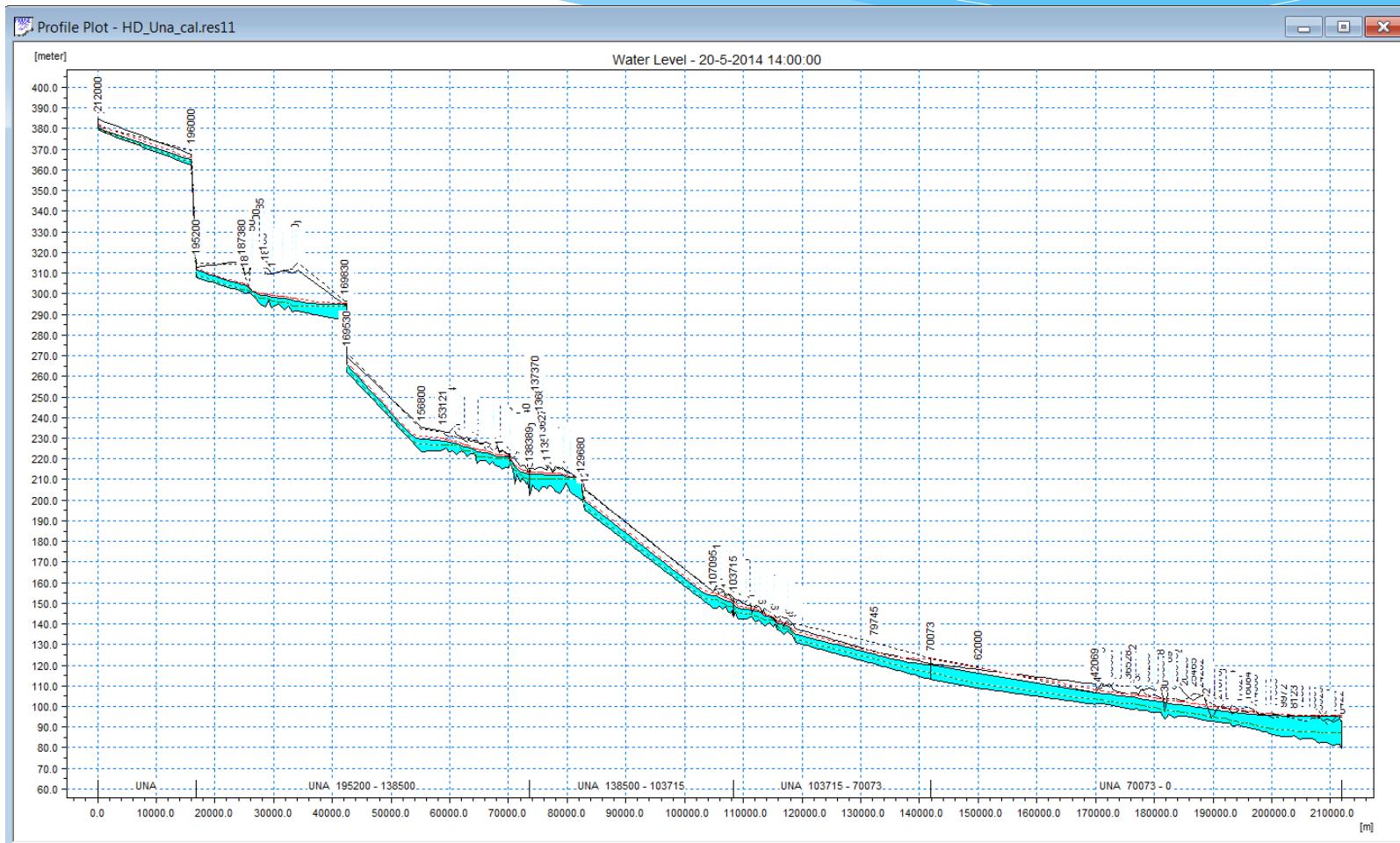


Hidrodinamički model

- * Hidrodinamički model područja obuhvaća rijeke Unu s pritokama: Unac, Klokot i Krušnica, te rijeku Sanu s pritokom Sanica. Model je izrađen na temelju poprečnih presjeka dobivenih iz digitalnog modela terena (DMR) te pojedinačnih presjeka snimljenih na lokacijama vodomjernih stanica.
- * Model uključuje pet preljeva na mjestima vodopada



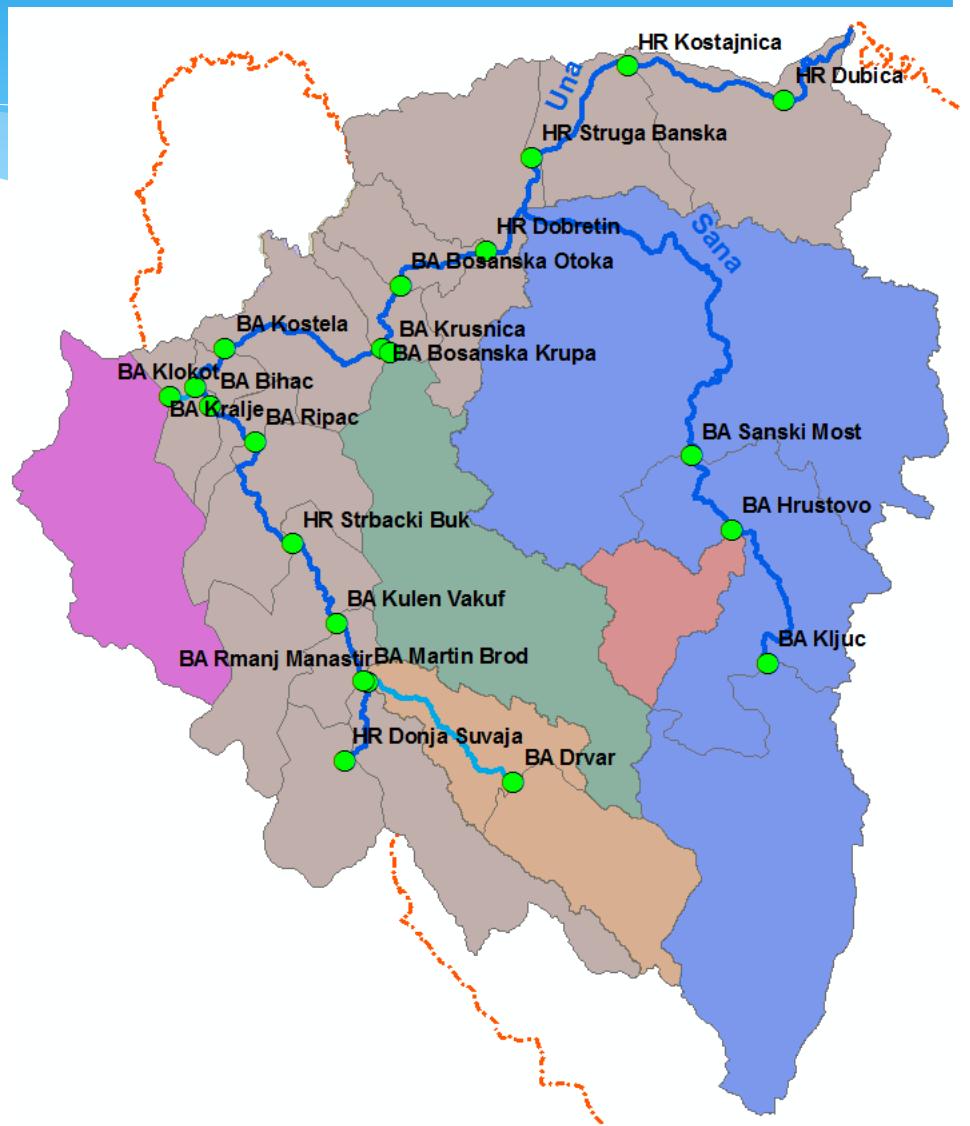
Hidrodinamički model



Hidrodinamički model

- * Model uključuje 21 prognoznu tačku

Šifra	Naziv	Vodotok	Stacionaža
3215	HR Donja Suvaja	Una	211500
2010	BA Martin Brod		195000
2020	BA Kulen Vakuf		185750
3410	HR Strbacki Buk		169830
2035	BA Ripač		150840
2031	BA Bihać		141980
2030	BA Kralje		137900
2040	BA Kostela		129680
2050	BA Bosanska Krupa		105000
2060	BA Bosanska Otoka		95000
3414	HR Dobretin		79745
3415	HR Struga Banska		62000
3217	HR Hrvatska Kostajnica		42069
3026	HR Hrvatska Dubica		18704
2110	BA Drvar	Unac	30000
2120	BA Rmanj Manastir		650
2210	BA Klokot	Klokot	4300
2310	BA Ključ	Sana	106000
2320	BA Sanski Most		65000
9017	BA Hrustovo	Sanica	1500
1114	BA Krušnica	Krušnica	2100

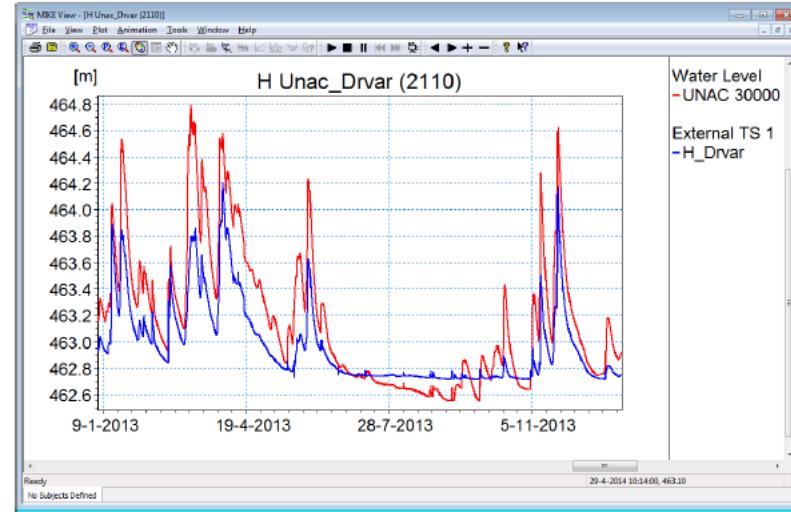
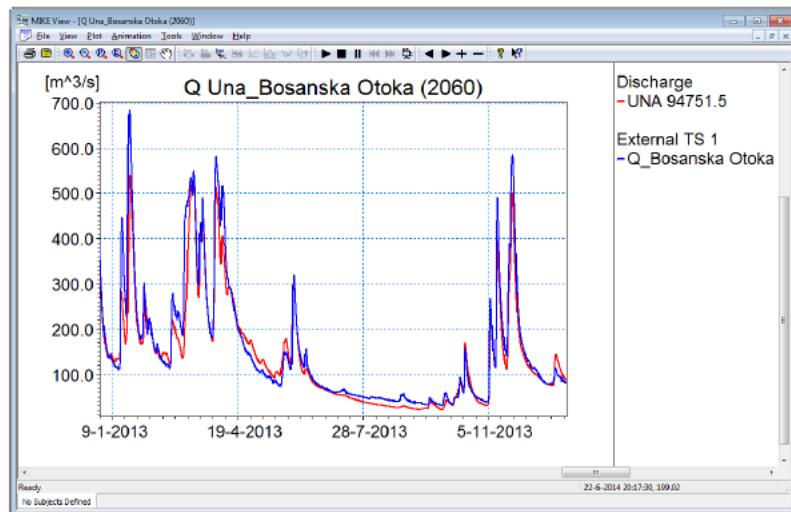
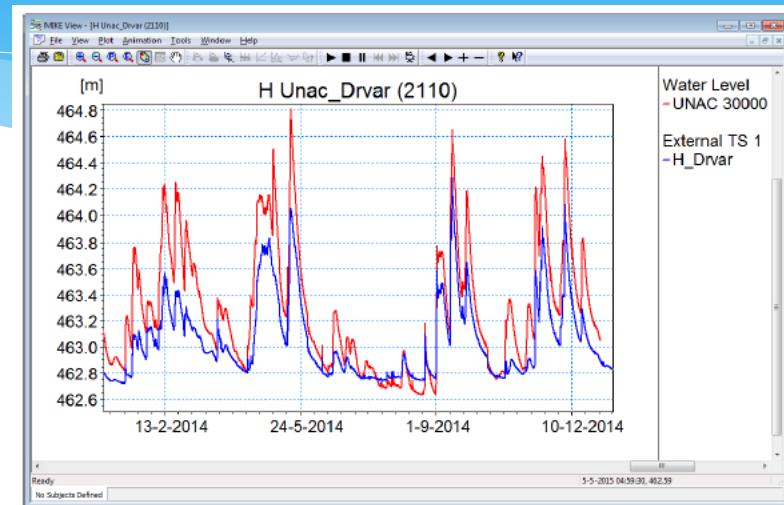
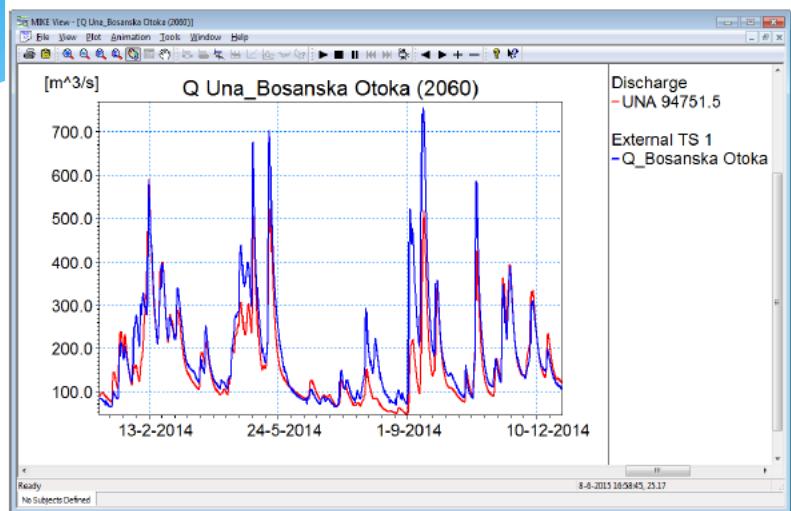


Hidrodinamički model

- * Korišteni podaci
Spisak hidroloških stanica

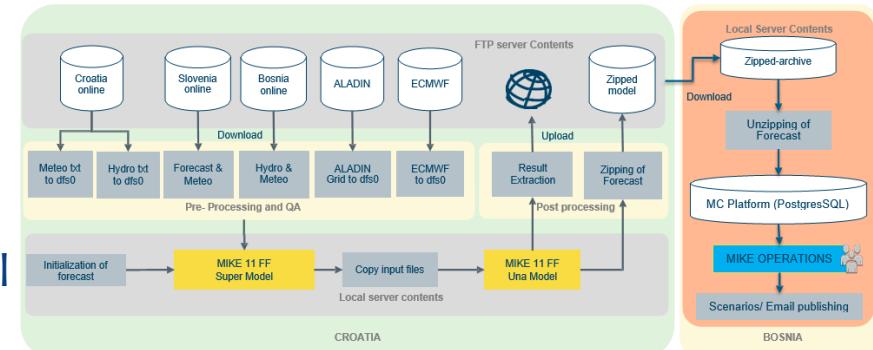
#	Šifra	Rijeka	Stanica	Frekvencija	Vodostaj / Protok	Od	Do
1	BA2031	Una	HS Bihać	satna	WL	14.5.2013.	31.12.2015.
2	BA2050	Una	HS Bosanska Krupa	satna	WL	4.4.2006.	31.12.2015.
3	BA2060	Una	HS Bosanska Otoka	satna	WL	6.1.2005.	31.12.2015.
					Q	1.12.2005	31.12.2015.
4	BA2110	Unac	HS Drvar	satna	WL	6.1.2005.	31.12.2015.
					Q	29.11.2005.	31.12.2015.
5	BA9017	Sanica	HS Hrustovo	satna	WL	1.1.2005.	31.12.2015.
					Q	1.12.2005	31.12.2015.
6	BA2310	Sana	HS Kijuc	satna	WL	1.1.2005.	31.12.2015.
					Q	8.12.2005.	31.12.2015.
7	BA2210	Klokot	HS Klokot	satna	WL	19.3.2005.	31.12.2015.
					Q	30.11.2005.	31.12.2015.
8	BA2040	Una	HS Kostela	satna	WL	5.4.2006.	31.12.2015.
9	BA2030	Una	HS Kralje	satna	WL	16.3.2005.	31.12.2015.
					Q	30.11.2005.	31.12.2015.
10	BA1114	Krušnica	HS Krušnica	satna	WL	6.5.2015.	31.12.2015.
11	BA2020	Una	HS Kulen Vakuf	satna	WL	6.1.2005.	31.12.2015.
					Q	29.11.2005.	31.12.2015.
12	BA2010	Una	HS Martin Brod nizv.	satna	WL	6.1.2005.	31.12.2015.
					Q	29.11.2005.	31.12.2015.
13	BA2035	Una	HS Ripač	satna	WL	7.2.2013.	31.12.2015.
14	BA2120	Una	HS Rmanj Manastir	satna	WL	31.5.2006.	31.12.2015.
					Q	20.2.2013.	31.12.2015.
15	BA2320	Sana	HS Sanski Most	satna	WL	19.3.2005.	31.12.2015.
					Q	1.12.2005.	31.12.2015.
16	BA9025	Mutnica	HS Tržac	satna	WL	6.1.2005.	31.12.2015.
17	BA9026	Kladušnica	HS Velika Kladuša	satna	WL	1.9.2006.	31.12.2015.

Kalibracija hidrauličkog modela



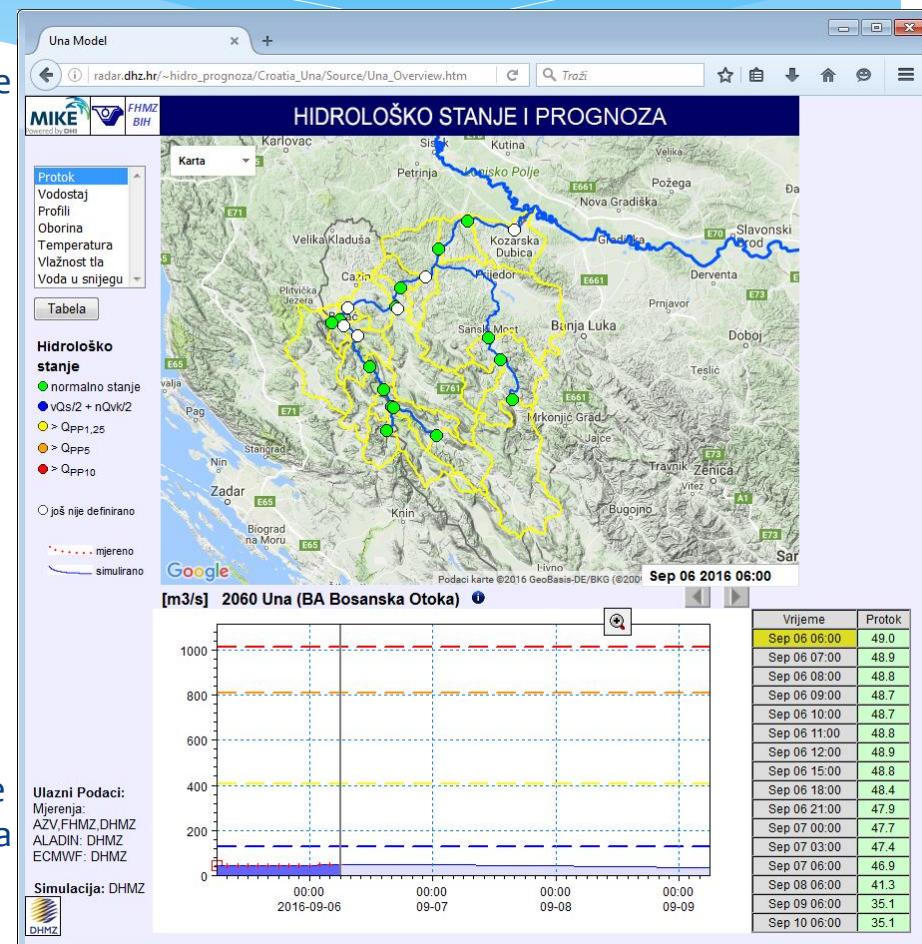
Operativni sistem prognoziranja poplava

- * Operativni prognozni sistem uz korištenje MIKE11, temelji se na podacima u realnom vremenu dobivenih s dostupnih automatskih stanica u FBiH i Hrvatskoj i prognoza iz meteoroloških modela ALADIN i ECMWF.
- * Sa svim automatskim (online) podacima upravlja se na FTP serveru, koji se nalazi u prostorijama DHMZ-a. File Transfer Protocol (FTP) je standardni mrežni protokol, koji se koristi za prijenos kompjuterskih datoteka s jednog kompjutera na drugi preko interneta.
- * Operativni prognozni sistem za prognoziranje (predviđanje) je pripremljen kao „sistem za predviđanje u Oblaku“. Pomoću ovakve postavke, moguće je pokrenuti operativno prognoziranje na bilo kojoj lokaciji.



Operativni sistem prognoziranja poplava

- * Automatizirani sistem se pokreće svakih sat vremena.
- * Rezultati simulacije prognoziranja poplava učitavaju se na Web stranicu.
- * WEB stranica obuhvaća prezentaciju šest različitih podataka, a to su:
 - Protok
 - Vodostaj (prikazan i u riječnom profilu)
 - Padavina
 - Temperatura
 - Vlažnost tla
 - Voda u snijegu
- * Svaka vrsta podatka je za različit nivo upozorenja označena drugačijom bojom (korišteno za proticaj i vodostaj) ili se boja razlikuje prema veličini vrijednosti (korišteno za druge vrste podataka). Vremenske serije za svaku stanicu ili podsliv su prikazane na grafikonima i tabelama, koje se prikazuju kada se klikne na kartu.



Podaci za operativni model prognoziranja poplava

- * Razvijeni sistem za predviđanje poplava u realnom vremenu koristi mjerene i prognozirane podatke.
- * Korišteni podaci potječu iz sljedećih izvora:

Promatrana mreža
kišomjera (zeleni
trokutići), vodostaja i
protoka (plavi kružići)

10 kišomjera FBiH

3 kišomjera HR

15 hidrometrijskih FBiH i 6
hidrometrijskih HR (protok
dobiven preko Q-H
krivulja)

Podaci imaju satni
vremenski razmak

Ovi podaci se obrađuju i učitavaju svaki sat na FTP server koji se nalazi u DHMZ-u jer se dobivaju s telemetrijskih stanica, gdje se potom preuzimaju i dalje obrađuju za upotrebu u operativnom sustavu.



Podaci za operativni model prognoziranja poplava

Prognoza oborina:
ALADIN (izvor: DHMZ
Hrvatska)

(AireLimitéeAdaptationdy
namicDéveloppementInte
rNational)

8x8 km mreža

(4x4 km od 2017.)

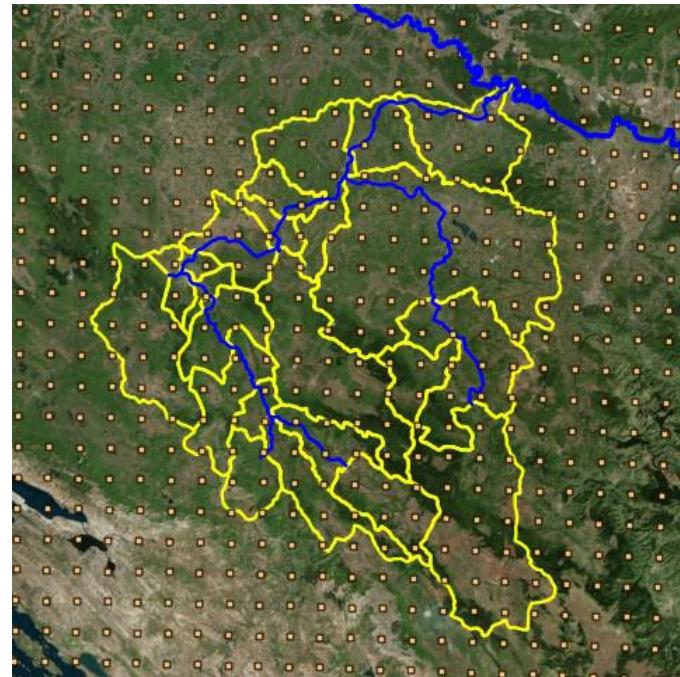
4 puta/dan

72 h prognoza
(kratkoročna)

Vremenski razmak - satni

Podaci su prvo ekstrahirani od strane DHMZ i stavljeni na FTP server gdje se kreira (Import_NWP_HR_A.bat) za preuzimanje ovih podataka u realnom vremenu, prebacuju se podaci dobiveni na mrežnoj bazi u sливne vremenske serije u dfs0 format, koristeći matricu kako bi bili dostupni kao hidrološki podaci za pripadajući hidrološko-hidrodinamički model.

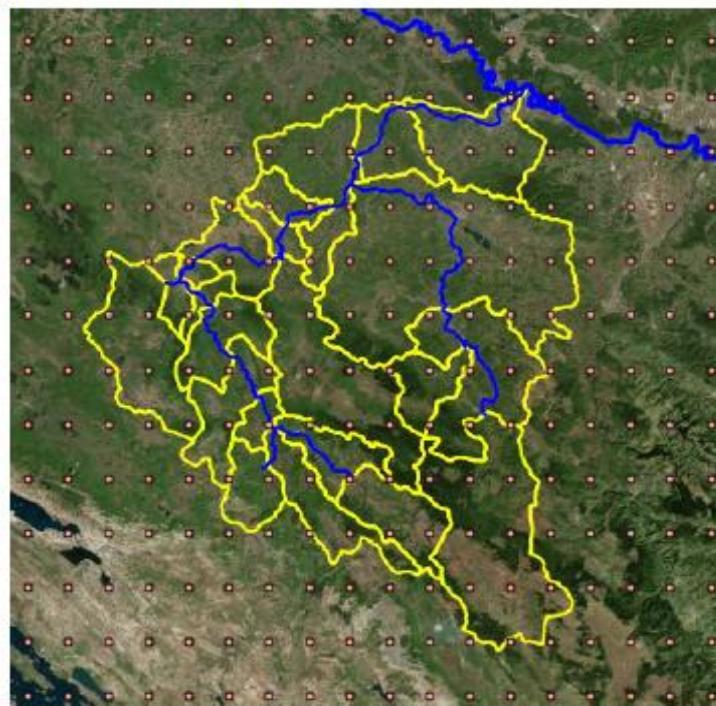
Koriste se dva izvora prognoze oborina kako bi se produljila vremenska serija koja odgovara simulaciji modela za razdoblje od naredna 4 dana. Postoji općenito kašnjenje u dobivanju ALADIN podataka. Od vremena kada su ti podaci preuzeti i spremni za upotrebu u modelu, preostaje samo oko 66 sati. Kako bi se produljila vremenska serija prognoze oborina da odgovaraju periodu simulacije, vremenska serija ECMWF dodana je vremenskoj seriji ALADIN.



Podaci za operativni model prognoziranja poplava

Ovi se podaci obrađuju na sličan način kao i ALADIN podaci. Prvo su ekstrahirani od stane DHMZ-a i stavljeni na FTP server gdje se (**Import_NWP_HR_E.bat**) prebacuju podatci mrežne baze u vremenske serije slivnih oborina za korištenje u mješovitom hidrološko-hidrodinamičkom modelu.

Prognoza oborina:
ECMWF
(European Centre for
Medium-
Range Weather Forecasts,
(priprema DHMZ)
 $0.125^{\circ} \times 0.125^{\circ}$ mreža
2 puta/dan
6 dana prognoza
(srednjoročna)
3 sata vremenski razmak



Definisani pragovi upozorenja za vodostaje na prognoznim lokacijama na slivu Une u FBiH

Hidrološko stanje/Mjere odbrane od poplava	Naziv vodomjerne stanice														
	HS Martin Brod	HS Kulen Vakuf	HS Ripač	HS Bihać	HS Kralje	HS Kostela	HS Bosanska Krupa	HS Bosanska Otoka	HS Krušnica	HS Klokoč	HS Drvar	HS Rmanj Manastir	HS Hrustovo	HS Ključ	HS Sanski Most
Pripremno stanje	250	220	175	85	420		250			238				100	200
Redovne mjere	290	320	200	100	460		290			300				190	310
Vanredne mjere	325	360	250	120	510		310			390				240	360
Maksimalno zabilježeni vodostaj	399	388	285	174	655	286	324	310	280	500	315	200	346	387	530



Umjesto zaključka

- * U razdoblju od osam mjeseci, razvijen je operativni prognozni sistem za predviđanje poplava na slivu rijeke Une, uključujući pritoke, dajući prognoze vodostaja i protoka na 21 lokaciji za 4 dana unaprijed.
- * U ovom projektu izrađeni operativni prognozni sistem za predviđanje poplava je potpuno automatiziran i daje novu prognozu svaki sat s ukupnim vremenom izvršenja 5 minuta. Sve prognoze se objavljaju na web stranici na kojoj je moguće pratiti stanje upozorenja od poplava za naredna 4 dana na karti, grafikonima i tablicama.
- * Operativno testiranje odvijalo se sve do kraja 2016. godine.



Preporuke

- * Preporučuje se da se model rijeke Une povremeno ažurira poprečnim presjecima gdje oni za sada nisu dostupni, kako bi se povećala kvaliteta prognoziranja vodostaja
- * Dodatni poprečni presjeci i građevine bi mogli biti uključeni i na manjim pritokama, posebno na Sanici, jer se u području naselja Sanica javljaju poplave, koje se ovim modelom ne mogu predvidjeti.
- * Povećati broj automatskih (online) stanica za opažanje oborine. Sadašnji broj ombrografskih stanica je nedostatan za kvalitetnu prognozu oborina, što može rezultirati nepreciznim prognozama tečenja u rijekama. Adekvatan broj će omogućiti bolju procjenu oborina na slivu do vremena prognoziranja.
- * Povećati broj pozivanja stanica u cilju dobivanja podataka svakih sat vremena
- * Koristiti meteorološke ulaze u model s boljom prostornom rezolucijom, jer se prepostavlja da bolje predstavljaju prostornu strukturu oborina. To se prvenstveno odnosi na ALADIN podatke koji su danas nedovoljno precizni, pa isti utječu na sigurnost prognoze.
- * Uvesti meteorološke grupne prognoze kao alternativu determinističkoj prognozi koji se trenutno koristi u postavkama. To bi pomoglo kvantificirati nesigurnosti u predviđanju

Preporuke

- * Pokušati dobiti mjerenja protoka tijekom velikih voda, kako bi se dobile bolje konsumpcijske krivulje (Q/h odnos) za ekstremne događaje
- * Važno je postaviti i provesti postupke za kontrolu kvalitete svih automatskih (online) podataka, koji nisu obuhvaćeni u postupku automatskog otkrivanja greške.
- * Prognostičari trebaju kontinuirano obrazovanje u održavanju sustava
- * Asimilacija podataka u sustavu za predviđanje treba stalnu kalibraciju i pažnju. Za to je potrebna kontinuirana edukacija prognostičara
- * Potrebno pratiti razvoj računala visoke snage exa-razine (HPC) i mogućnosti korištenja istih za meteorološka, hidrološka i hidraulička modeliranja i prognoze.





HVALA



PROMING DHI



UPRAVLJANJE PRIRODnim KATASTROFAMA





15.11.2018.



ajlić

VODA, PUT, KLIZIŠTA...

- Vode na pretek, a nema je za piće.

Cisterna »šeta« gradskim ulicama. »Trči« u Tešanjku, do Medakova i ne može, pa se ljudi u tom naselju snalaze kako umiju. Rano ujutro, kasno uveče negdje na Kapi (tu je godinama bila česma, voda, zvana Kapa) čuje se promukao glas dječaka Nedžada Korajlića (bilo je i drugih kojima je to bio vatrogasnji zadatak): »Stigla cisternaaa, stigla vodaaa, voda za pićeee!«



Podivljala rječica nosila jo sve pred sobom



LOUISIANA STATE UNIVERSITY

and Agricultural and Mechanical College

Antiterrorism Assistance Program

certifies that

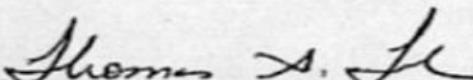
Nedžad Korajlić

has satisfactorily completed the requirements for certification in the

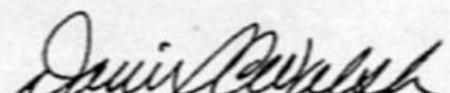
Role of Police in Management of a Crisis Course

awarded on this the 16th day of October in the year 1998





Thomas A. Tucker, Project Manager
Antiterrorism Training Program



Daniel C. Walsh, Dean
Division of Continuing Education



This
Certifies
that

Nedžad Korajlić

has successfully completed

Role of Police in Management of a Crisis Course
sponsored by the
Department of State
Antiterrorism Assistance Program

Barney P. Denton
Director, Office of Antiterrorism Assistance

15.11.2018.

Dwight Solaway
Chief, Training Division

doc dr.sc. Nedžad Korajlić
October 16, 1998

TIMSKI RAD

- Skupiti se je početak
- Ostatи zajedno je napredak
- Raditi zajedno je uspjeh!



15.11.2018.

doc.dr.sc. Nedžad Korajlić

TIMSKI RAD



KARIJERA

ŠTA JE TO KRIZA-KATASTROFA?

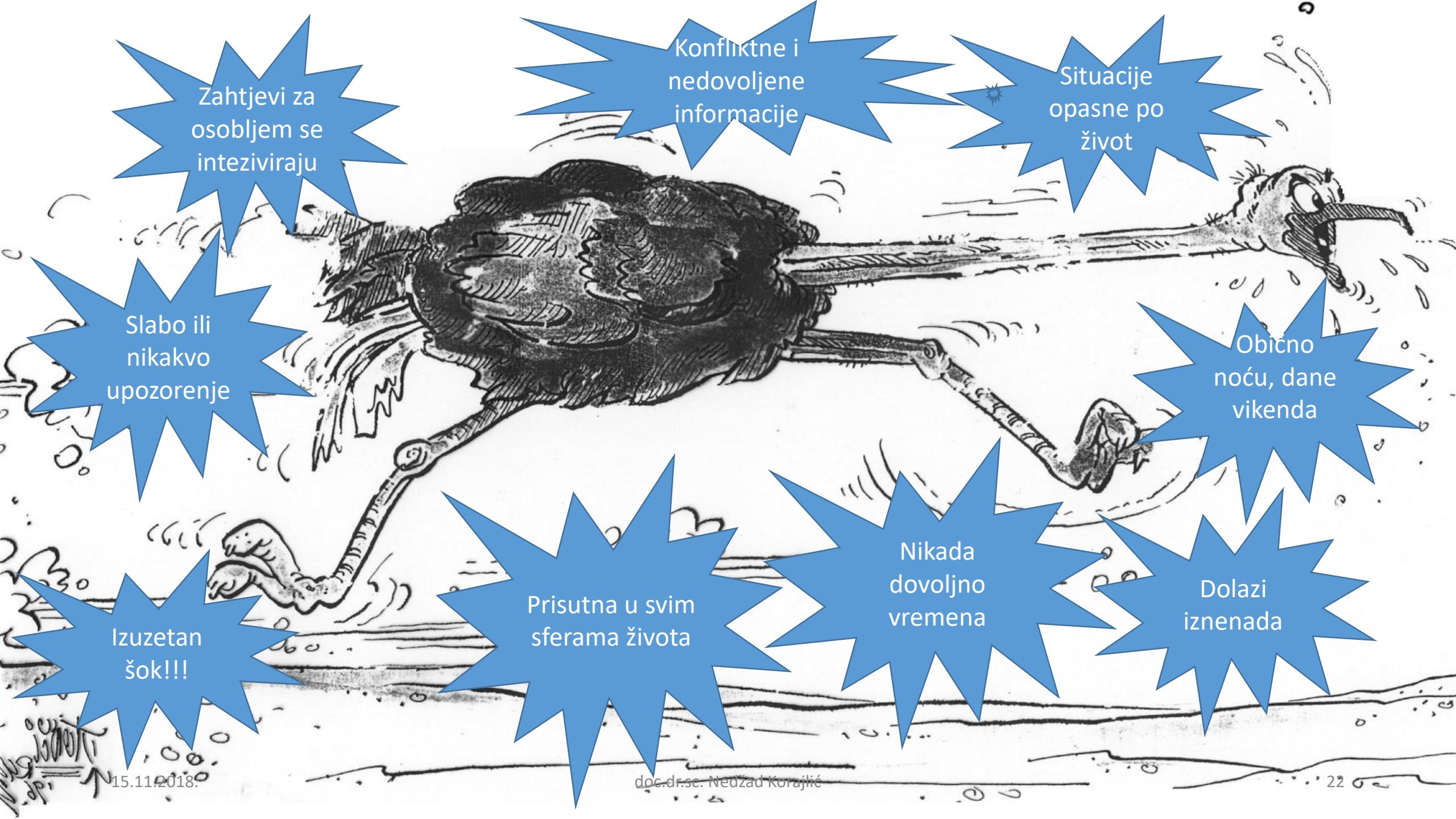
Koje su to situacije koje bi mogle da prerastu u krizu?

- Država mora definirati šta je to kriza prije negoli bude u stanju da se nosi s tim događajem.
- Imperativ je da dobijete saglasnost od rukovodstva države za program upravljanja u kriznim situacijama.

Vrste ugroženosti

Postoji više vrsta ugroženosti, no ilustracije radi navest će neke od njih:

- 1) Prirodna ugroženost**, koja proizilazi iz realnih potencijalnih posljedica prirodnih pojava (poplave, zemljotresi i dr. elementarne nepogode). Te prirodne pojave izazivaju niz drugih štetnih pojava kao što su: panika, pljačka, požar, neorganizovano otklanjanje posljedica itd;
- 2) Tehničko tehnološka ugroženost** se javlja u obliku zagađivanja okoline savremenim oblicima korištenja određenih sredstava.
- 3) Ekonomska ugroženost** se najčešće očituje u materijalnim i političkim posljedicama.
- 4) Socijalna ugroženost** proizilazi iz već pomenute ekonomske ugroženosti i sama je logična posljedica ekonomskih problema.
- 5) Nacionalna ugroženost** je u stvari politička ugroženost koju moramo sagledati sa međunarodnog stanovišta, te sa stanovišta unutrašnjih nacionalnih problema, dakle unutrašnjih previranja koja utiču na nacionalnu sigurnost društvene zajednice u cjelini (terorizam, otmice, organizovani kriminal i dr.).



Izuzetan
šok!!!

Zahtjevi za
osobljem se
inteziviraju

Slabo ili
nikakvo
upozorenje

Prisutna u svim
sferama života

Nikada
dovoljno
vremena

Dolazi
iznenada

Konfliktne i
nedovoljene
informacije

Situacije
opasne po
život

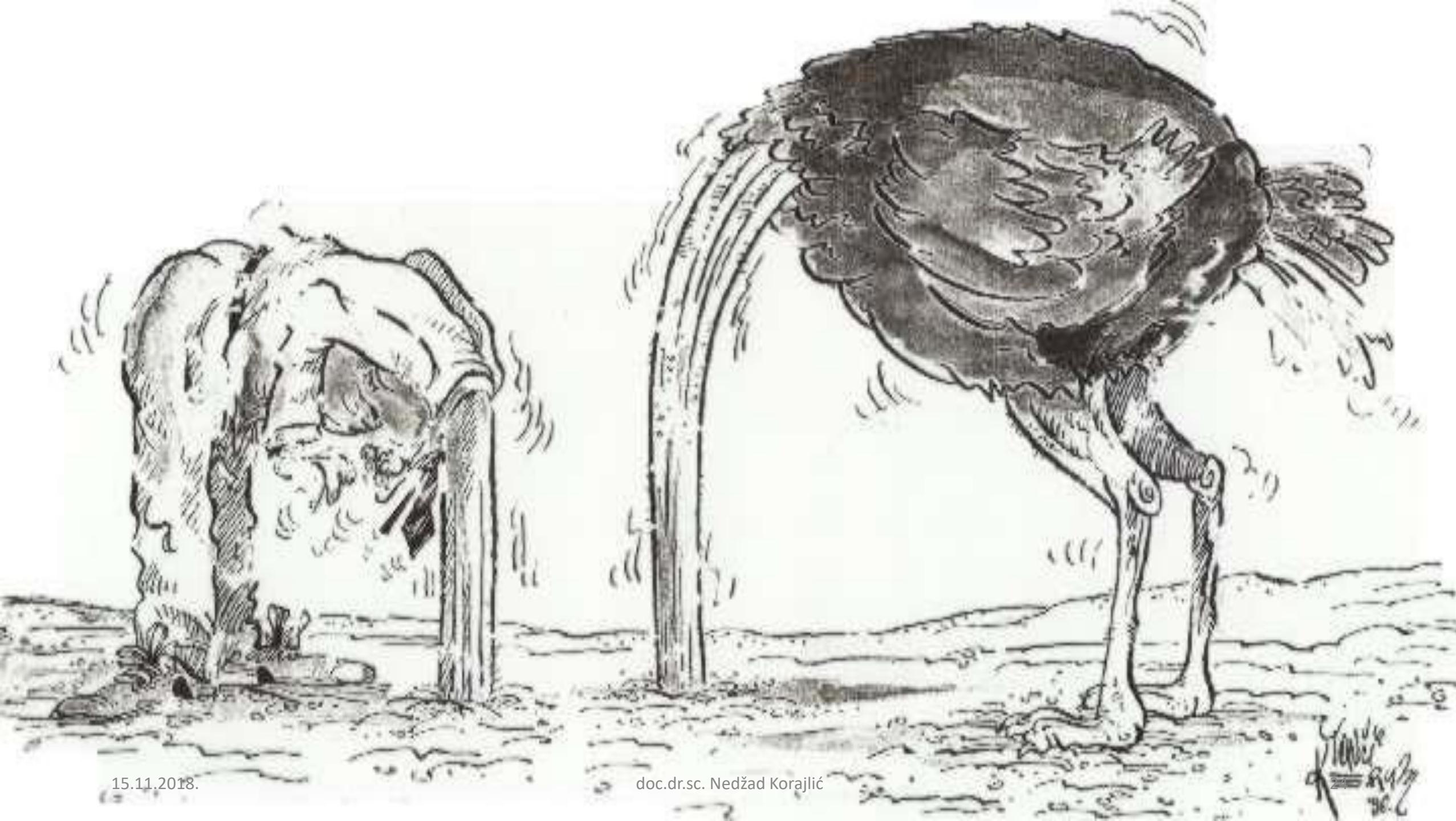
Obično
noću, dane
vikenda



15.11.2018.

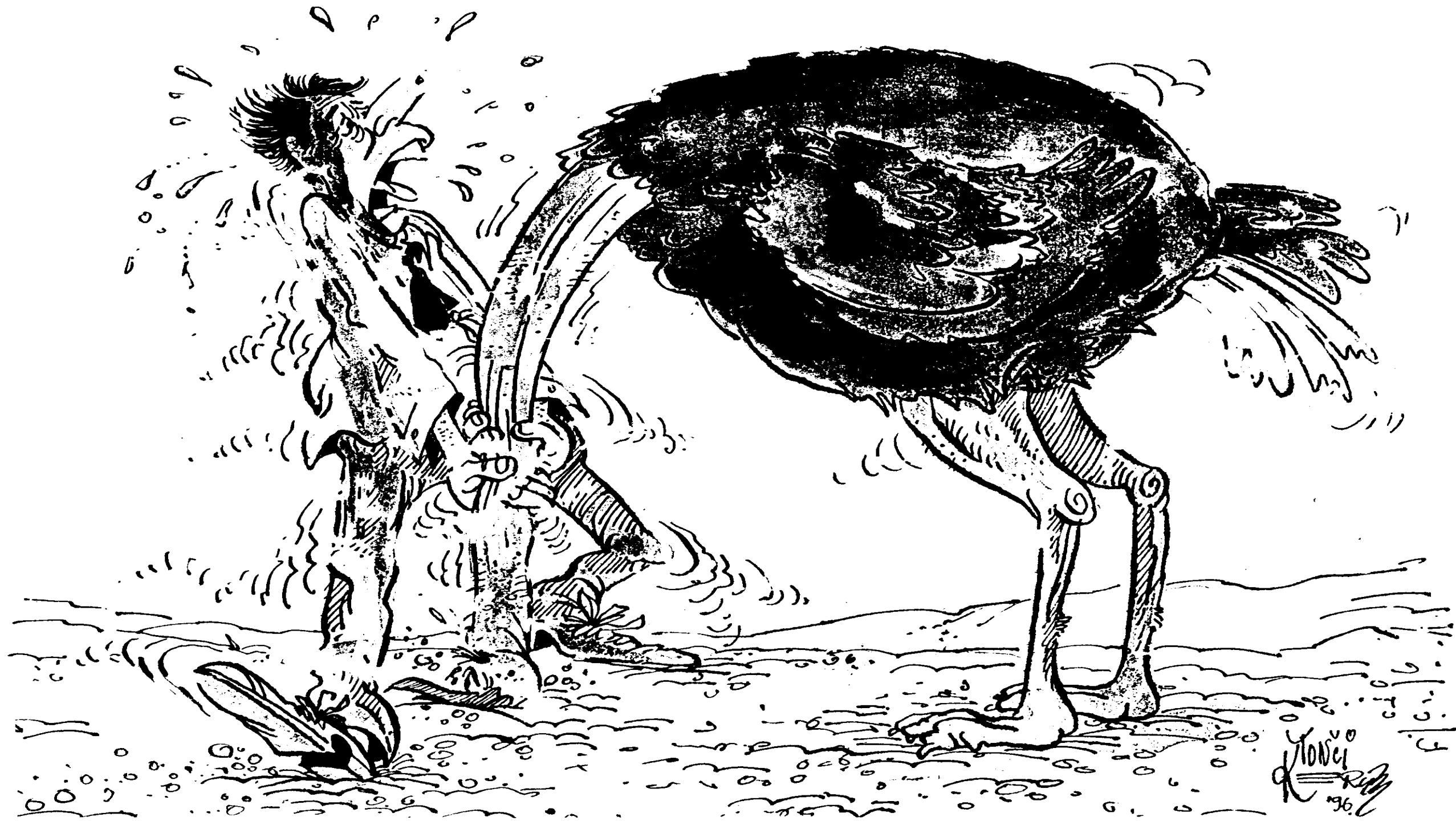
doc.dr.sc. Nedžad Korajlić

Nedžad
Korajlić
1996.



15.11.2018.

doc.dr.sc. Nedžad Korajlić



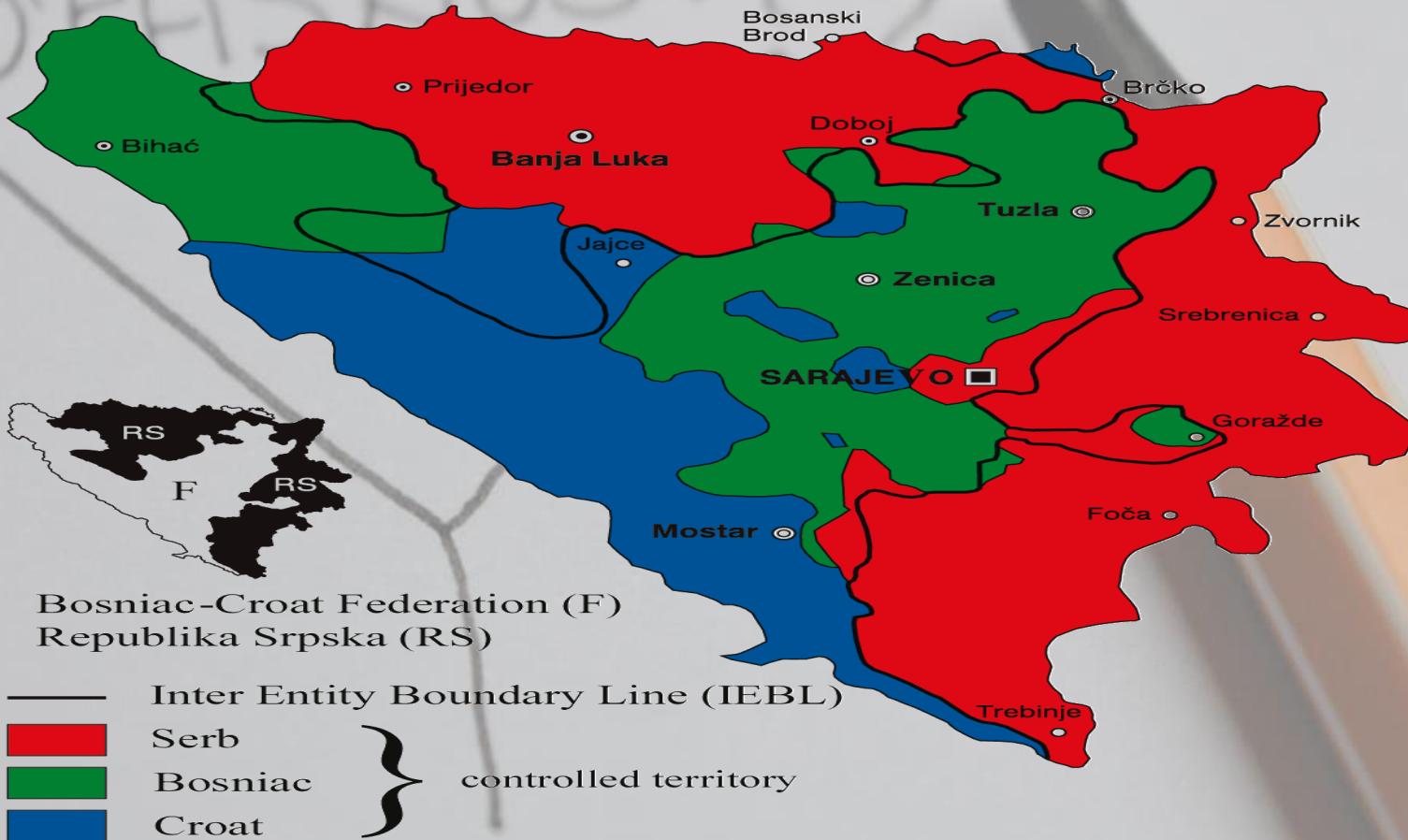
KONST
RELL
1961

Možemo postaviti pitanje ?????

Koliko u BiH danas, složena političko-sigurnosna situacija utiče na kvalitetno i funkcionalno provođenje reforme sigurnosnog sistema, a samim time i na KRIZNI MENADŽMENT?

KRIZNI MENAĐMENT U BiH

Bosnia and Herzegovina under the Dayton Peace Agreement
and the front lines at the end of 1995

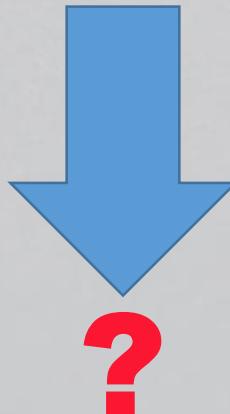


Dosadašnje stanje na području **KRIZNOG MENADŽMENTA U BiH** ocjenjuje se LOŠIM, prvenstveno što nije sistemski organizirano, te što spremnost i sposobnosti koje su zakonom utvrđene nositeljima funkcija u zaštiti i spašavanju ljudi, imovine i okoline nije mogla garantirati operativnu efikasnost sistema, iako su pojedini segmenti svoju spremnost za djelovanje ocjenjivali pozitivno.

Razlozi za donošenje prethodne ocjene su: ??????????

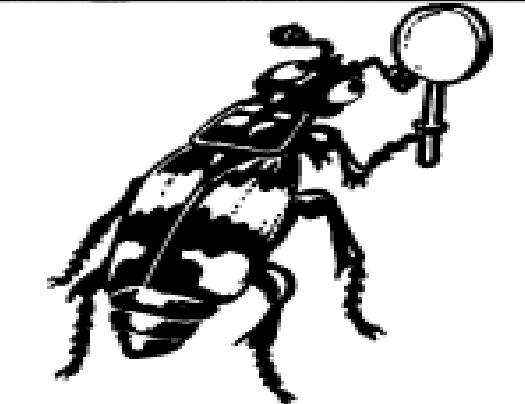
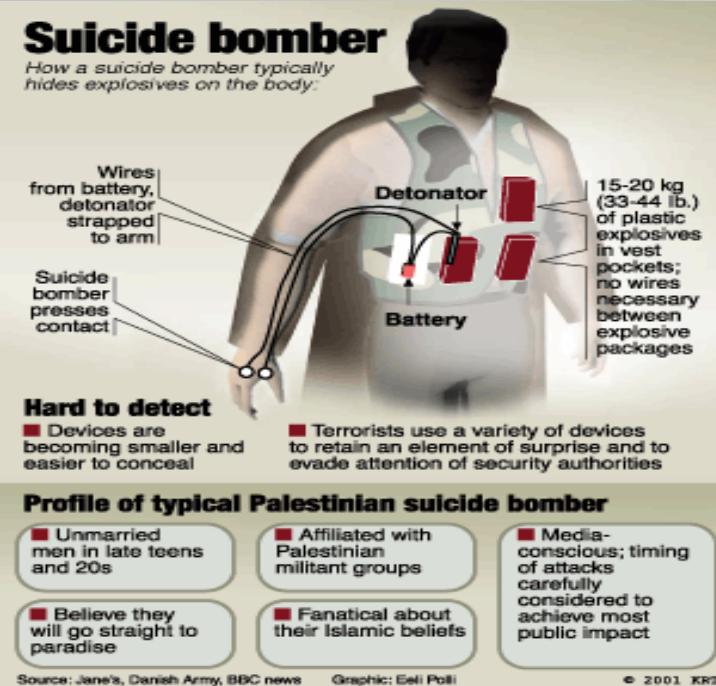
ZATIM!!!!!!

- Koji su to normalni, svakodnevni događaji kojima se menadžeri moraju baviti?
- Koje procedure postoje, koje nam pomažu u tim menadžerskim zadacima?
- Također, koji su to događaji koji mogu biti neočekivani?
- Postoje li procedure za menadžment neočekivanog događaja?
- Ako je neočekivano, kako onda možemo planirati da odgovorimo?



Suicide bomber

How a suicide bomber typically hides explosives on the body:





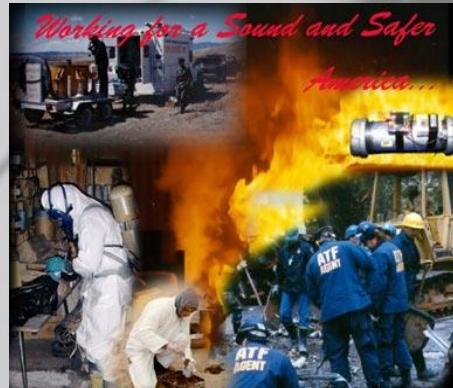
KAKO ZNATI KOJI SU TO DOGAĐAJI KOJI NAS MOGU DOVESTI U STANJE KRIZE???

PROAKTIVNA FILOZOFIJA!!!

- ***“naučiti kako da se utiče na krizu, a ne samo kako na nju odgovoriti”***
- Proaktivni menadžer za krizne situacije:
 - ✓ provodi procjene rizika i ranjivosti prije vanredne situacije,
 - ✓ razmatra alternative i posljedice različitih akcija, te
 - ✓ poduzima korake anticipiranja kako bi se stekla maksimalna kontrola nad vanrednim događajima.

KRIZNI DOGAĐAJI ?????????!!!!!!

- veći požar
- **POPLAVA!!!!**
- pobuna
- tornado, orkan
- plimni val,
- teroristički akti,
- zaborakdirani osumnjičenici
- demonstracije
- **MIGRANTSKA KRIZA!!!!**
- sportski događaji
- potresi
- transportne nesreće (brod, voz, avion)
- rudarske nesreće itd.
- ????????????



Ko treba da bude uključen?

- Da li je ispravno mišljenje da je upravljanje krizama ekskluzivni domen vladinih zvaničnika???
- Iskustvo je pokazalo, da upravljanja krizama od strane vladinih agencija ne bi bilo uspješno bez pomoći posrednih organizacija, **K O J I H ? ? ?**
- U fazi akutnog odgovora na krizu grupe za hitno postupanje nadoknađuju nedostatak liderstva iz zvaničnih izvora, **NGO ! ! !**
- Resursi privatnih korporacija mogu biti vitalna dopuna javnim agencijama.
- Početak reagovanja sistema rukovođenja na pojavu krizne situacije prvenstveno je povezan sa nestandardnim, vanrednim i radikalnim mjerama.

strateške i taktičke

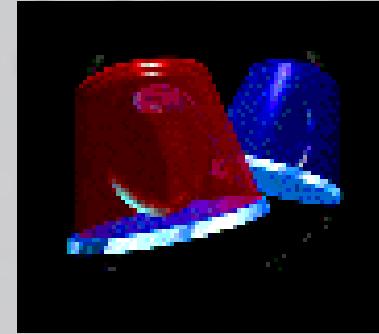
(o ovim mjerama narednih dana)

PITANJE ???

**Koje bi agencije, organizacije, ili grupe
kod vas imale koristi od
sporazuma o uzajamnoj saradnji, te od
kojih tipova sporazuma bi imale koristi?**

VLADINE I NGO ORGANIZACIJE AGENCIJE S KOJIMA TREBA KOORDINIRATI ? ? ?

- vatrogasci
- vojska
- plinari (GAS), elektro,
- lučke vlasti,
- bolnice,
- građevinske kompanije
- škole,
- nevladine institucije
- mediji,
- međunarodne organizacije,
- diplomatski kor i dr.
- ? ? ?



DA

i

NE u krizi

- Organizirajte KRIZNI STOŽER
- OSIGURAJTE/OGRADITE mjesto krize
- ISPITAJTE UZROKE krize i uklonite ih
- PAŽLJIVO SE ODНОСИТЕ PREMA ŽRTVAMA
- Otvoriti PRESS CENTAR i
- Izraziti ŽALJENJE i budite OTVORENI I GOVORITI ISTINU I ŠTO ČINITE DA RIJEŠITE KRIZU
- MORATE UVJERITI JAVNOST DA SE TO NEĆE PONOVITI
- PONUDITI ODŠTETU DA SE ISKUPITE

15.11.2018.

- Ne ODMAH reagirati i spekulirati o uzrocima niti je umanjiti - radite po planu
- Ne zaustavljajte vijest o krizi, već recite što se poduzima da se riješi.
- Nemojte nikada LAGATI!
- PRIZNAJTE KRIVICU ODMAH AKO JE VAŠA I IZRAZITE ŽALJENJE
- Ne odmah nuditi ostavku ako je krivica Vaša

**UKOLIKO NE UVAŽAVAMO DRUGA MIŠLJENJA ILI SMO ZATVORENI
U OKVIRE AGENCIJE U KOJOJ DJELUJEMO,
DALI JE TO HOD PO ŽICI ? ? ?**

Šta je posljedica ? ? ?



UTVRĐIVANJE RESURSA U KRIZI !!!

- Kako je krizni menadžment definiran kao:
 - **proces identificiranja,**
 - **nabavljanja, te**
 - **primjene resursa potrebnih za razrješavanje krize,**
- Većina resursa raspoloživih u svakodnevnim aktivnostima može biti upotrijebljena ili modificirana za upotrebu u krizi.
- Kao menadžeri, važno je također identificirati što nije raspoloživo, ali što bi moglo imati pozitivan učinak na razrješenje krize.

PRINCIPI EFIKASNOG UPRAVLJANJA U KRIZNIM SITUACIJAMA

Neki od prihvaćenih principa prema kojima se uspostavlja upravljanje u kriznim situacijama mogu da budu:

- 1. Sučeljavanje sa stvarnošću,**
- 2. Plan i koordinacija,**
- 3. Prepoznavanje opasnosti i pogodnosti,**
- 4. Ograničavanje štete,**
- 5. Izbjegavanje ponavljanja i**
- 6. Povratak u normalu.**

ORGANIZACIJSKI KONCEPT KRIZNOG MENADŽMENTA

- U normalnoj organizacijskoj strukturi lako je identificirati tko je odgovoran za što,
- PROBLEM JE KADA ORGANIZACIJA PRELAZI NA FUNKCIONISANJE U KRIZNIM SITUACIJAMA,

Ovo se dešava iz više razloga, a kao neki od njih su:

1. Izbor kadrova nije adekvatan,
2. Mnogi kadrovi su došli po principu preporuka ???, a ne na osnovu stručnih znanja i iskustva.

ORGANIZACIJSKA STRUKTURA U KRIZAMA

Komandna struktura i funkcije kod upravljanja krizom



PRINCIPI EFIKASNOG UPRAVLJANJA U KRIZNIM SITUACIJAMA

Neki od prihvaćenih principa prema kojima se uspostavlja upravljanje u kriznim situacijama mogu da budu:

- 1. Sučeljavanje sa stvarnošću,**
- 2. Plan i koordinacija,**
- 3. Prepoznavanje opasnosti i pogodnosti,**
- 4. Ograničavanje štete,**
- 5. Izbjegavanje ponavljanja i**
- 6. Povratak u normalu.**

FAZE KRIZE

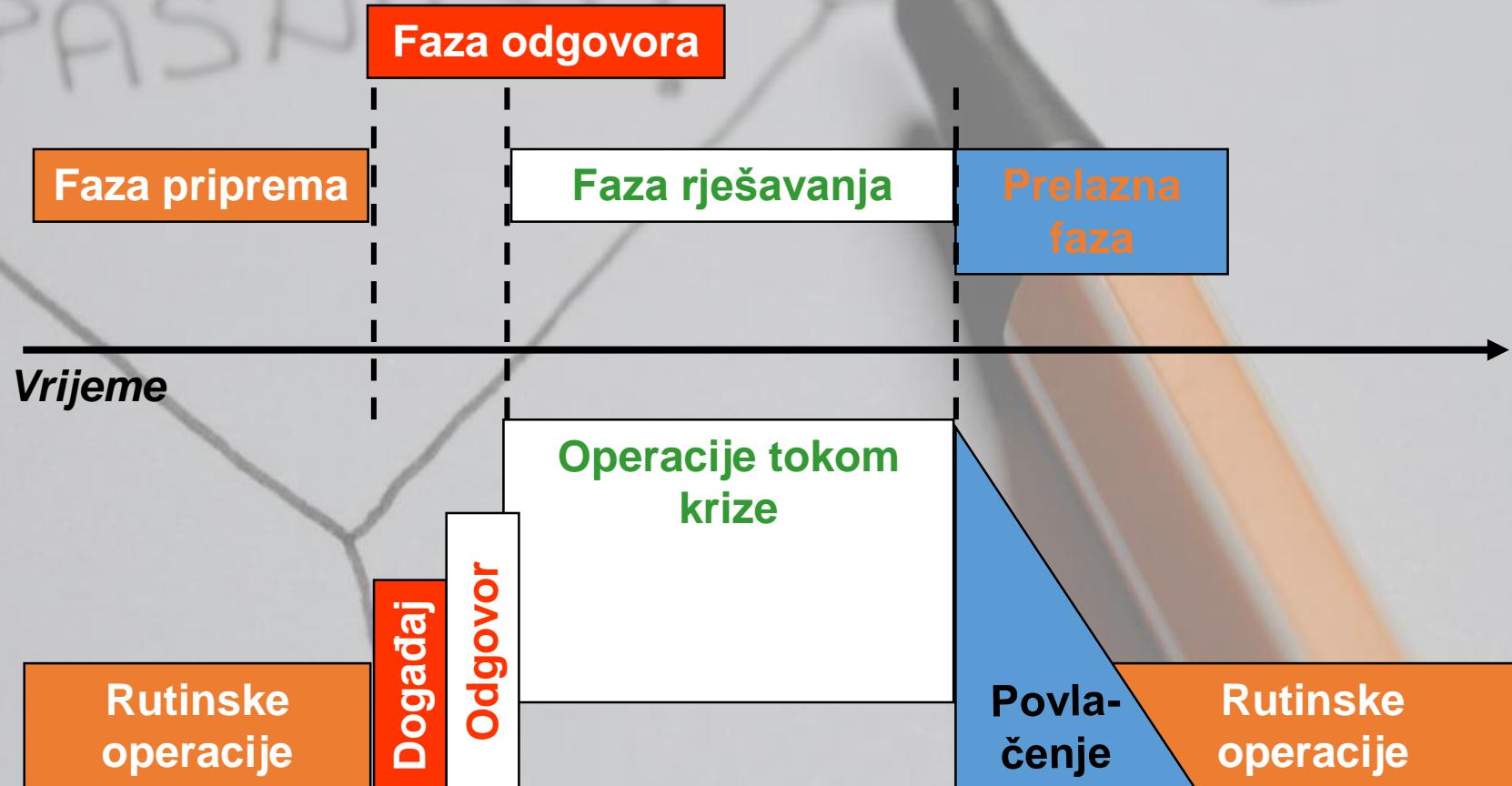
Unutra odgovora na krizu postoje određene faze. Iako ih pojedini autori nazivaju različito.

Mi ćemo se zadržati na podjeli, koja odgovor na krizu razlaže na:

- 1. Predkrizna (priprema),**
- 2. Nepredviđene okolnosti, (odgovor na krizu),**
- 3. Operacije tokom krize (razrješenje krize) i**
- 4. Prelazna faza (povratak u normalu).**



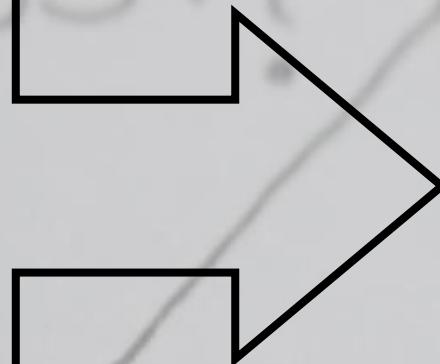
Model odgovora u slučaju krize



ODGOVOR NA KRIZU



SANIRANJE POSLJEDICA



**Dva elementa upravljanja
krizom koji se nameću
zahtjevima za resursima**

Pravila kriznog menadžmenta

Važno je pridržavati se određenih pravila - variraju od incidenta do incidenta:

- Jedna osoba na čelu
- Uspostavljanje komande i kontrole
- Pitanje lokacije
- Prikupljajte informacije
- Dijelite informacije
- Dozvolite osobi na čelu da komanduje
- Dokumentirajte sve akcije i odluke
- Bavite se činjenicama, ne pretpostavkama
- Tim rješava krizu
- Pripremite i vježbajte





Misli pozitivno

**POBJEDI
NAJVEĆEG
NEPRIJATELJA**

doc.dr.sc. Nedžad Korajlić

MOTIVACIJA



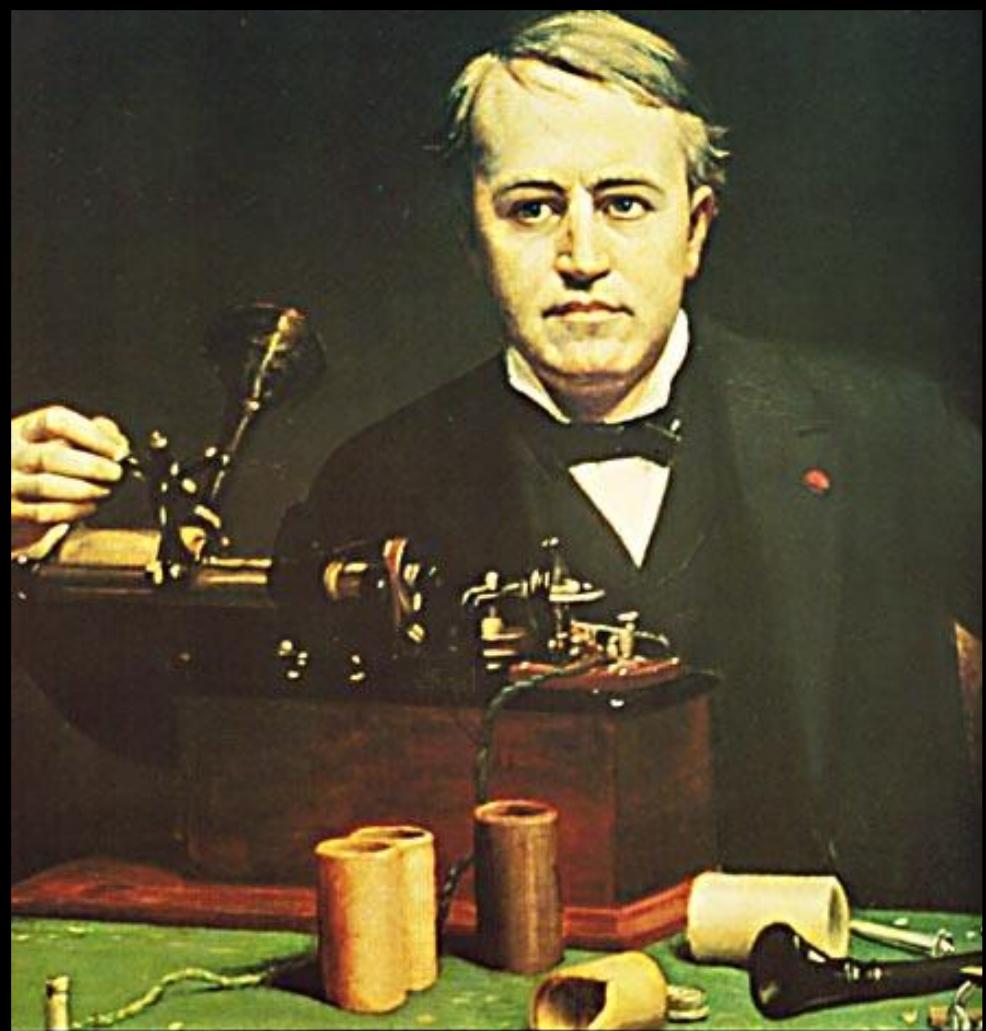
LJUBAV

UPORNOST



UPORNOST





Edison

doc.dr.sc. Nedžad Korajlić



ZAKLJUČAK

Ključna misija ili uloga u spašavanju tokom kriza-katastrofa je:

- da se osigura hitna pomoć stanovništvu,
- da se uspostave ključne javne službe i aktivnosti,
- ljudski element traži neposrednu akciju kako bi se spriječile ili ublažile ekstremne patnje,
- hrana, odjeća, skloništa, medicinska pomoć, ili slična pomoć se može osigurati prije negoli se situacija proglaši katastrofom.
- **USPOSTAVITI ALGORITAM POSTUPANJA!!!!**

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

TRENING/WORKSHOP
"PODIZANJE SVIJESTI I ZNANJA O PRIRODNIM KATASTROFAMA"

Utjecaj klimatskih promjena na cestovnu infrastrukturu

Sarajevo, 14.11.2018.

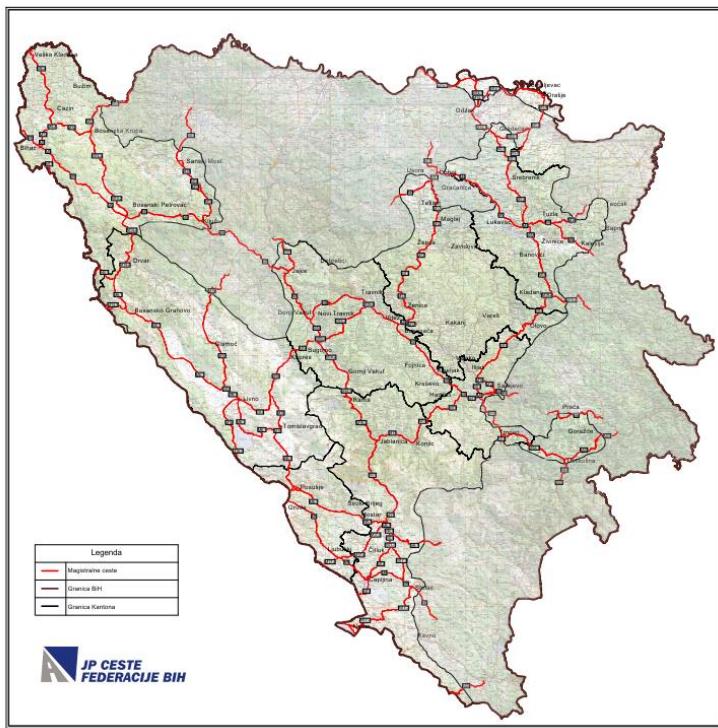
Šarić Ammar, mr.dipl.ing.građ.

UVOD

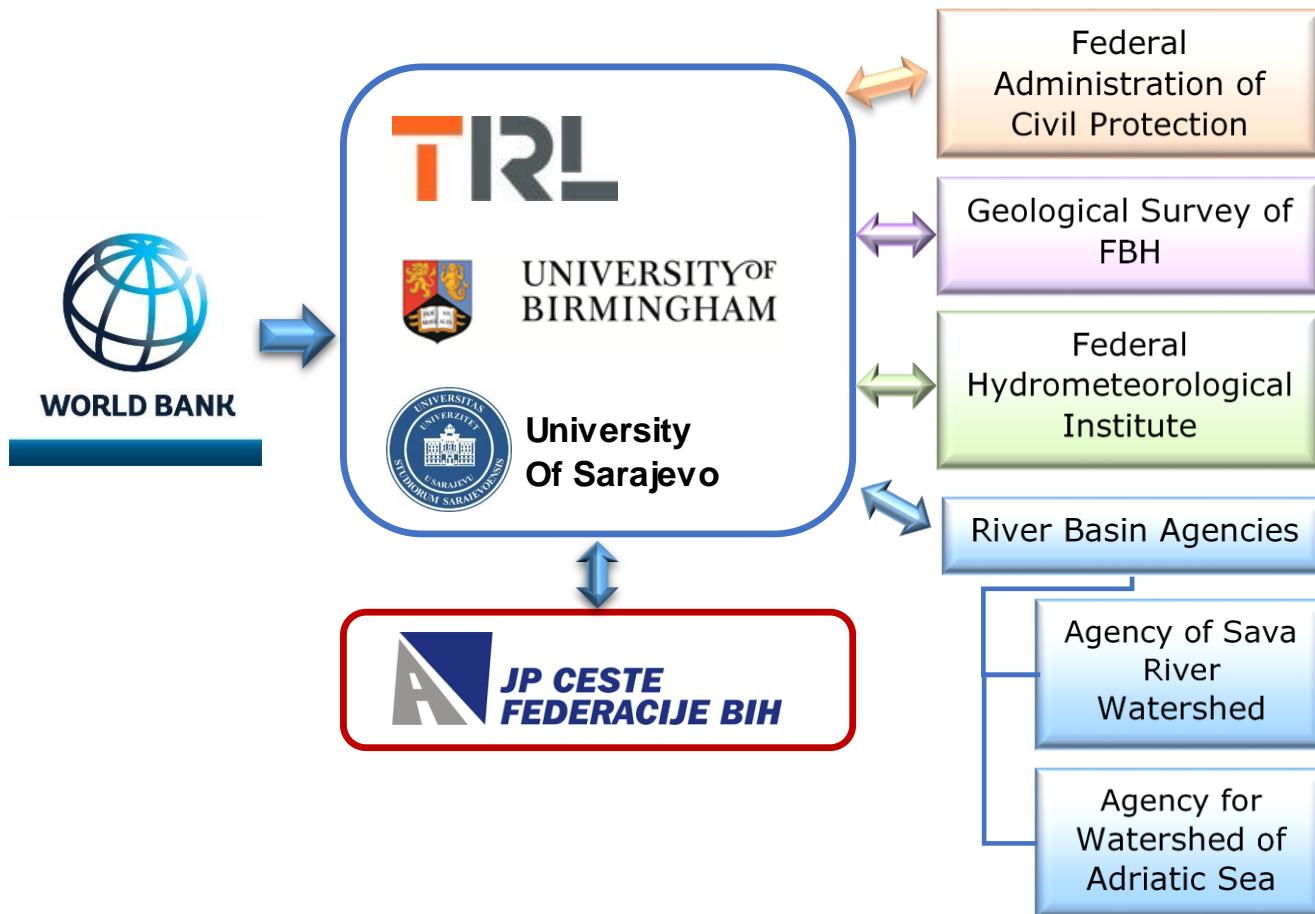
NATRISK WOEKSHOP - Utjecaj klimatskih promjena na cestovnu infrastrukturu

- Mainstreaming climate resilience risk in road management in Bosnia and Herzegovina – projekat finansiran od strane Svjetske Banke
 - Glavni ciljevi – uvrstiti otpornost na klimatske promjene u proces upravljanja mrežom magistralnih cesta u FBiH

POSTOJEĆA MREŽA MAGISTRALNIH CESTA FBiH



UVOD



- Tim Univerziteta u Sarajevu (Građevinski fakultet):
doc.dr.Suada Džebo
prof.dr. Suvada Jusić
V.asist. Ammar Šarić

Procjena rizika od klimatskih promjena

- Prikupljanje podataka
- Razvoj metodologije
- Smjernice i projektni zadatak

Upravljanje rizicima od klimatskih promjena

- Pregled dosadašnje i aktuelne prakse
- Međuinstitucionalna saradnja
- Izazovi i rizici

Povećanje otpornosti na klimatske promjene

- Monitoring stabilnosti kosina
- Sistem ranog upozoravanja
- Upravljanje cestovnom imovinom

Jačanje kapaciteta (trening)

- Povećanje svijesti
- Razmjena znanja
- Širenje pozitivnih iskustava

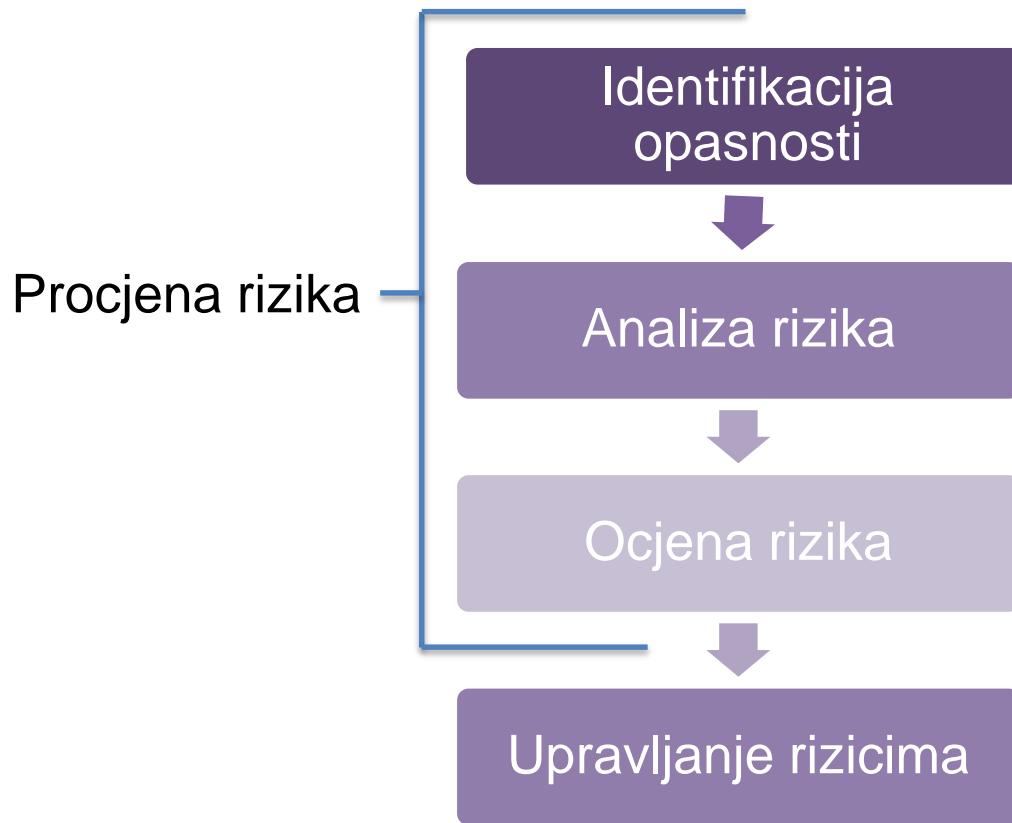
Aktivnosti i glavni ciljevi

- Projektni zadatak za procjenu rizika od klimatskih promjena i monitoring klizišta
- Prikupljanje podataka i evaluacija raspoloživih podataka za uspostavu procjene rizika od klimatskih promjena
- Razvoj GIS platforme za odabrane dionice
- Pregled trenutne prakse u vezi otpornosti na klimatske promjene i upravljanje njihovim rizicima
- Implementacija Plana aktivnosti uključujući preporuke za procjenu rizika od klimatskih promjena
- Jačanje kapaciteta i radionice (članci, info materijali, video)

Klimatske opasnosti i procjena rizika

- Cestovna mreža je pod utjecajem velikog broja klimatskih opasnosti koje mogu ugroziti živote ljudi, infrastrukturu, nivo usluge, budžet održavanja itd.
- Obustava saobraćaja, tj. zatvaranje neke dionice, ima štetan utjecaj na FBiH (socijalni i ekonomski)
- Utjecaj klimatskih promjena (češća frekvencija, duže trajanje, zajedničko djelovanje...)
- Procjena rizika daje sistematski pristup razumijevanju i upravljanju opasnostim i njihovim utjecajima
- Bolje razumijevanje omogućava usmjeravanje sredstava tamo gdje imaju najviše koristi

IDENTIFIKACIJA I PROCJENA KLIMATSKIH RIZIKA



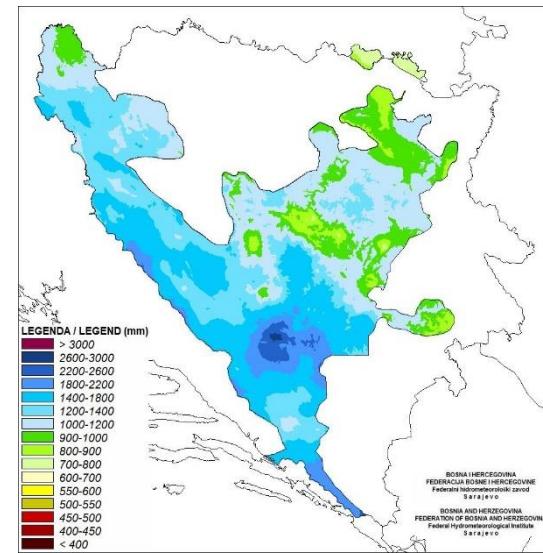
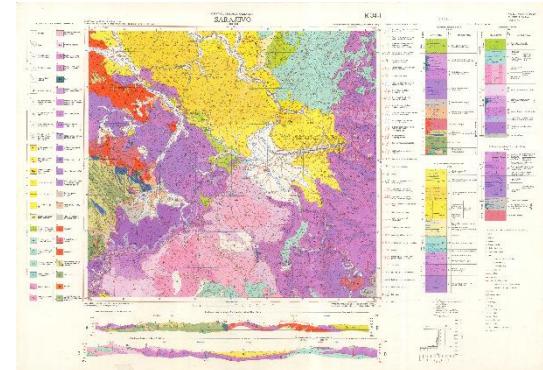
- Polu-kvantitativni pristup – određuju se faktori koji utječu na rizik te im se zatim daju ocjene na osnovu procjene eksperata
- Ocjene indikatora se sabiraju kako bi se dobio ukupni rezultat za jedan rizik

IDENTIFIKACIJA I PROCJENA KLIMATSKIH RIZIKA

- Rizik = Opasnost x Elementi izloženi riziku x Ranjivost (elemenata izloženih riziku)

Primjer za indikatore opasnosti od klizišta

- Karakteristike terena
 - Nagib terena
 - Geologija
 - Karakteristike podloge
- Uzroci – obilne padavine i zemljotresi
 - Količina padavina sada i u budućnosti
 - Seizmička aktivnost



IDENTIFIKACIJA I PROCJENA KLIMATSKIH RIZIKA

Hazard type: Landslides						
Indicator type	Description of Indicator	Scoring method (Score)				Data Source
		1	2	3	4	
Hazard	Slope angle (degrees)	0 to 7 (Score 0.5)	8 to 15 (Score 1)	16 to 35 (Score 7)	>35 (Score 10)	Interpreted DEM Slope angle reported to nearest degree .
Hazard	Geology	Flysch and other stable rock (1)	Stable Cenozoic deposits (fluvial sediments coarse grain-supported conglomerates with carbonate cement) (2)	Metastable Cenozoic deposits (lake sediments with unfavourable, slope daylighting, bedding) (7)	Unstable Cenozoic deposits (palustrine, shallow lacustrine (litoral) and turbiditic sediments) (10)	Geological maps Discussion with Geological Survey
Hazard	Superficial deposits	Superficial deposits not present (1)	-	-	Superficial deposits present (10)	Orthophoto maps (in collaboration with the Geological Survey)
Hazard	Bedding	Largely intact rock (1)	Widely-spaced (>3m) (2)	Narrowly-spaced (\leq 3m) (6)	Dips into / daylights at slope surface (10)	Observation and geological maps
Hazard	Landslide Inventory	No known landslides (1)	Known relict landslides (3)	Known active landslides (7)	Known highly active landslides (10)	PC Roads and Geological Survey landslides inventory and corporate knowledge
	Highest monthly precipitation over last 10 years	<100 mm (1)	100 > mm \leq 200 (4)	200 > mm \leq 300 (7)	> 300mm (10)	Precipitation data (total mm per month at each meteorological station) provided by Federal Hydrometeorological Institute.
Hazard	% change in winter precipitation projected compared to reference period	0% or less (1)	0 > % \leq 10 (4)	10 > % \leq 30 (7)	> 30% (10)	Future climate projections for each meteorological station provided by Federal Hydrometeorological Institute. This includes annual projections for 2011-2040 and 2041-2070 at each meteorological station.
Hazard	Seismicity	Very Low (1)	Low to Medium (4)	High (7)	Very High (10)	NATO UNDP Earthquake Hazard Map (by Municipality) Consultation with the Geological Survey

Hazard type: Landslides						
Indicator type	Description of Indicator	Scoring method (Score)				Data Source
		1	2	3	4	
Elements at Risk	Asset(s)	Road without culvert (1)	Road with culvert (3)	Minor structure (5)	Major structure (10)	PC Roads RAMS
Vulnerability	Traffic	AADT \leq 1,500 (1)	1,500 < AADT \leq 3,000 (4)	3,000 < AADT \leq 9,000 (6)	> 9,000 AADT (10)	UoS Main Roads AADT (ranges may need adjustment to suit PC Roads network)
Vulnerability	Redundancy	Viable diversion exists (1)	Diversion long and/or on poor quality roads (4)	No viable diversion (10)	Part of European strategic route (10)	PC Roads network – can be assessed visually or numerically at each location 'long' needs to be defined but is usually taken to be a 30km or more increase in route length
Vulnerability	Strategic importance	Low importance (1)	Provides only access for a community (4)	Provides access to an essential service such as hospital or a major town (7)	Part of European strategic route (10)	Assessed by local engineer

IDENTIFIKACIJA I PROCJENA KLIMATSKIH RIZIKA

Nagib terena-ocjena

Geologija-ocjena

Padavine-ocjena

Objekti

Proprijetari

Sao

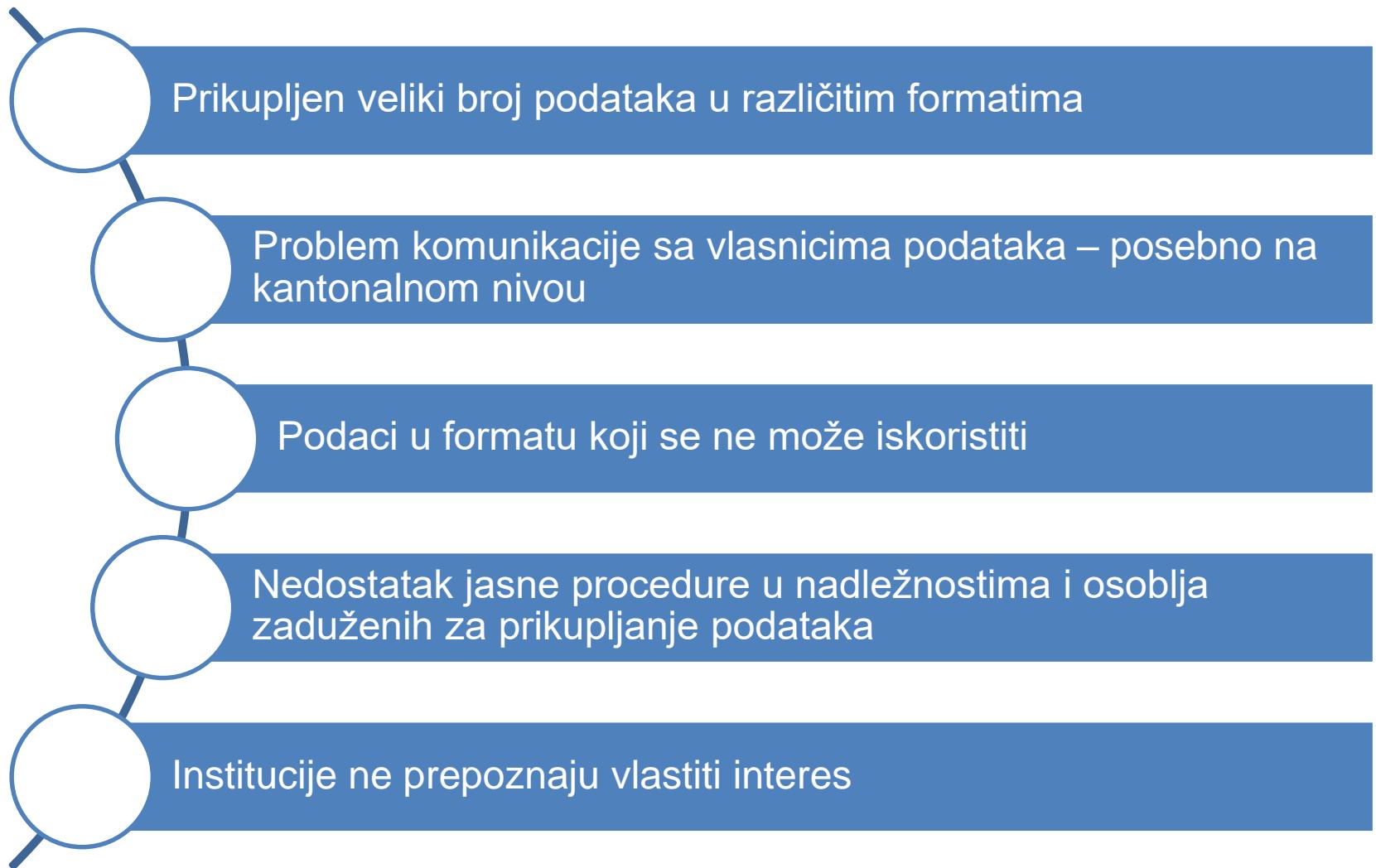
Strateške
ocene

Opasnost-
ocjena

Ocjena rizika za
klizišta



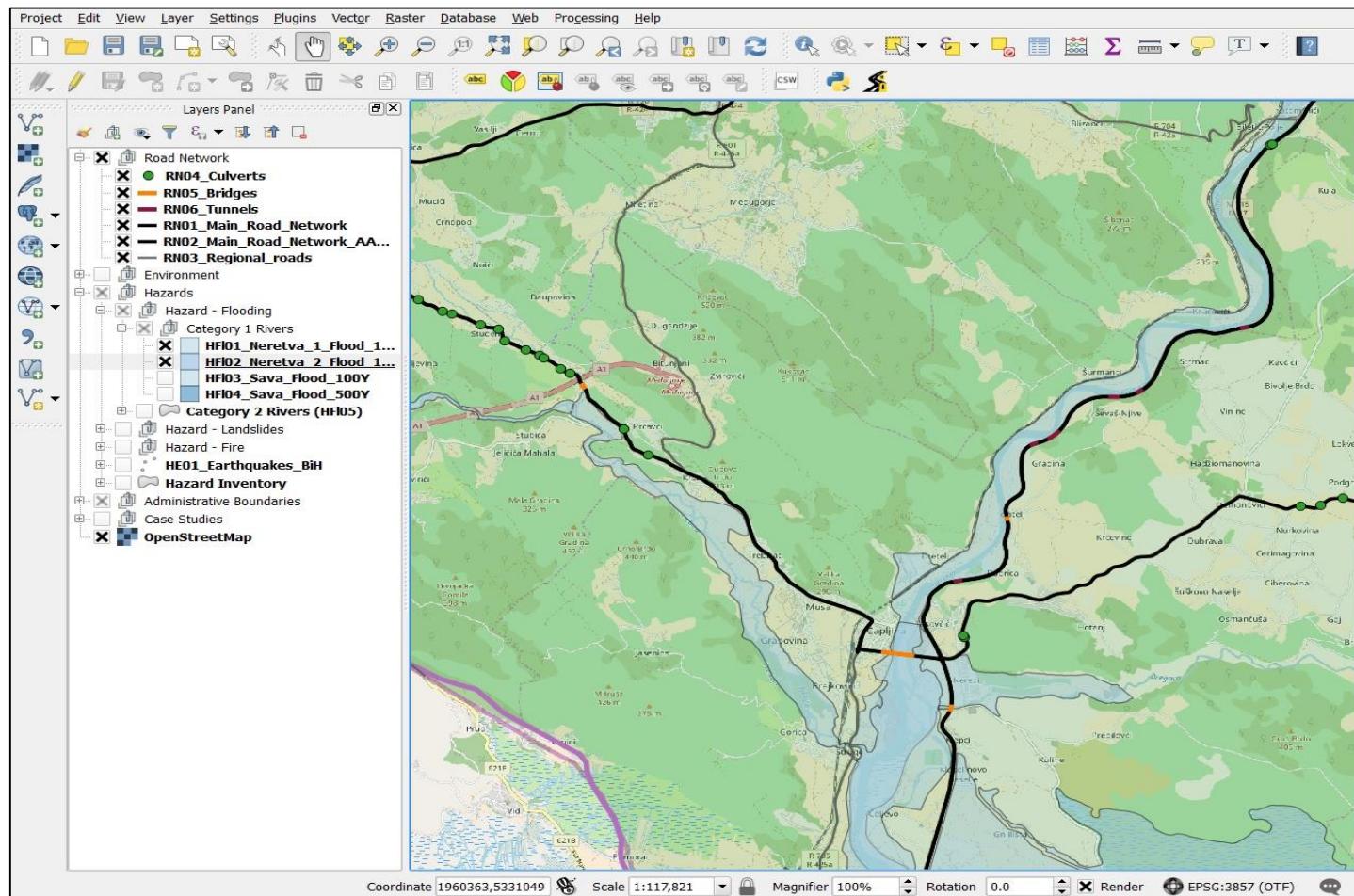
PRIKUPLJANJE PODATAKA



PRIKUPLJANJE PODATAKA

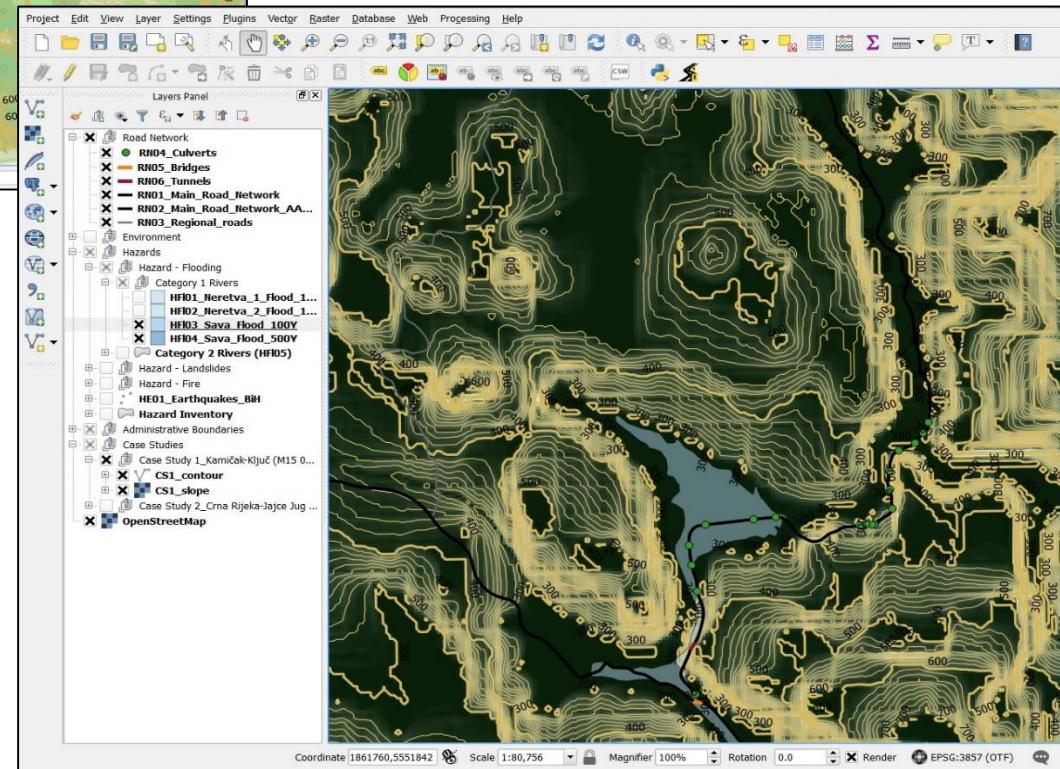
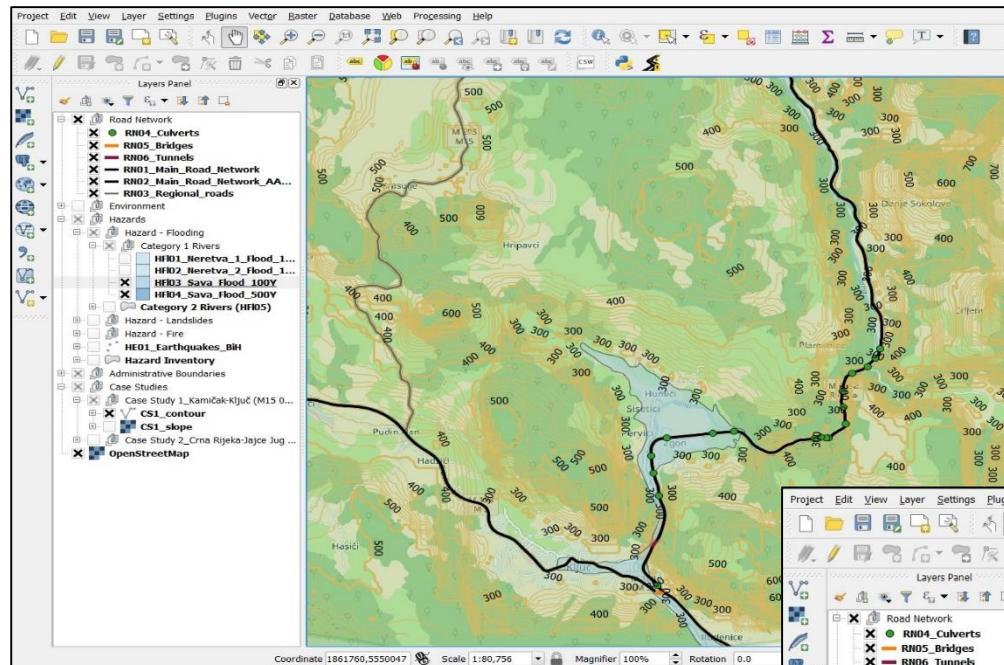
Moguć prikaz:

- Mreže magistralnih cesta
- Regionalne ceste
- Propusti,
- Mostovi,
- Jezera,
- Rijeke i
- 1/100 NVV



PRIKUPLJANJE PODATAKA

NATRISK WOEKSHOP - Utjecaj klimatskih promjena na cestovnu infrastrukturu



PRIKUPLJANJE PODATAKA



Poboljšati proces prikupljanja podataka i uspostaviti centraliziranu bazu podataka



Implementirati INSPIRE EU Directive



Uspostaviti redovan pregled i dopunu postojećih podataka



Razmjenjivati podatke i znanje sa ostalim organizacijama te tražiti zajedničku korist



Prepoznati nedostake u postojećim podacima i raditi na vidljivosti prostornih podataka

POVEĆANJE OTPORNOSTI NA KLIMATSKE PROMJENE



POVEĆANJE OTPORNOSTI NA KLIMATSKE PROMJENE

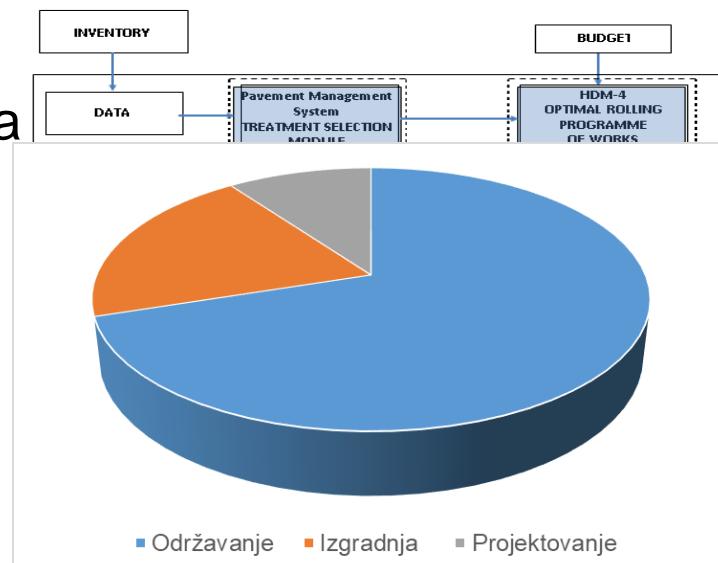
Aktivnosti u cilju povećanja otpornosti na klimatske promjene

- Smanjiti osjetljivost cestovne infrastrukture na klimatske opasnosti
- Poboljšati odgovore i oporavak – jasne procedure
- Ojačati prilagodljive kapacitete – uspostaviti jasnú organizacijsku strukturu, informacije i sredstva za prilagođavanje klimatskim promjenama – registar prethodnih nesreća
- Primjeri iz prakse (Velika Britanija) – provjeriti kapacitet postojećih propusta uslijed povećanih padavina; smanjiti stvaranje kolotraga uslijed visokih temperatura; alternativni pravci

PLAN AKTIVNOSTI ZA POVEĆANJE OTPORNOSTI NA KLIMATSKE PRIMJENE

- Planiranje i projektovanje
 - izmjena i dopuna smjernica, zakona, standarda
 - ispravno planiranje
- Izgradnja
 - Građevinske mjere – zaštite od poplava, klizišta
- Održavanje
 - Redovan pregled svih objekata
 - Sistemi ranog upozoravanja
 - Instalacija dodatne opreme
- Baze podataka
 - Prikupljanje i obrada podataka
 - Koordinacija
 - HDM-4

otpornost = manje održavanje



ZAKLJUČAK

- Mreža cesta u Bosni i Hercegovini izložena je velikom broju različitih klimatskih opasnosti
- Klimatske promjene utjecat će na povećanje intenziteta i učestalosti tih opasnosti
- Povećanje otpornosti na klimatske promjene zahtjeva prilagođavanje tim promjenama i poboljšanje upravljanja prirodnim katastrofama, što zahtjeva ispravnu identifikaciju i procjenu rizika
- Povećanjem otpornosti cestovne infrastrukture na klimatske promjene čuvaju se socijalni i ekonomski resursi

HVALA NA PAŽNJI

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

Održivi razvoj i koncept integralnog upravljanja vodotocima

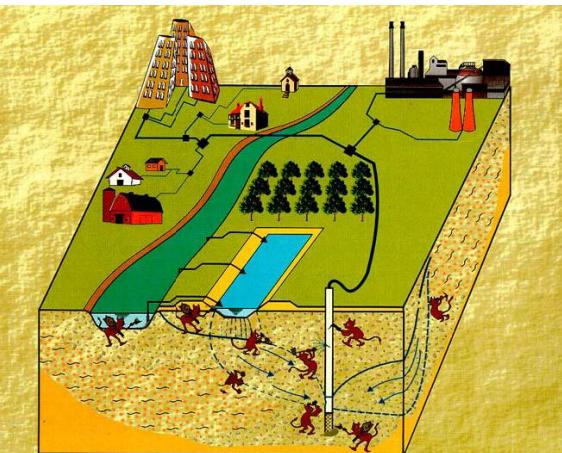
Zaštita od poplava u urbanim sredinama

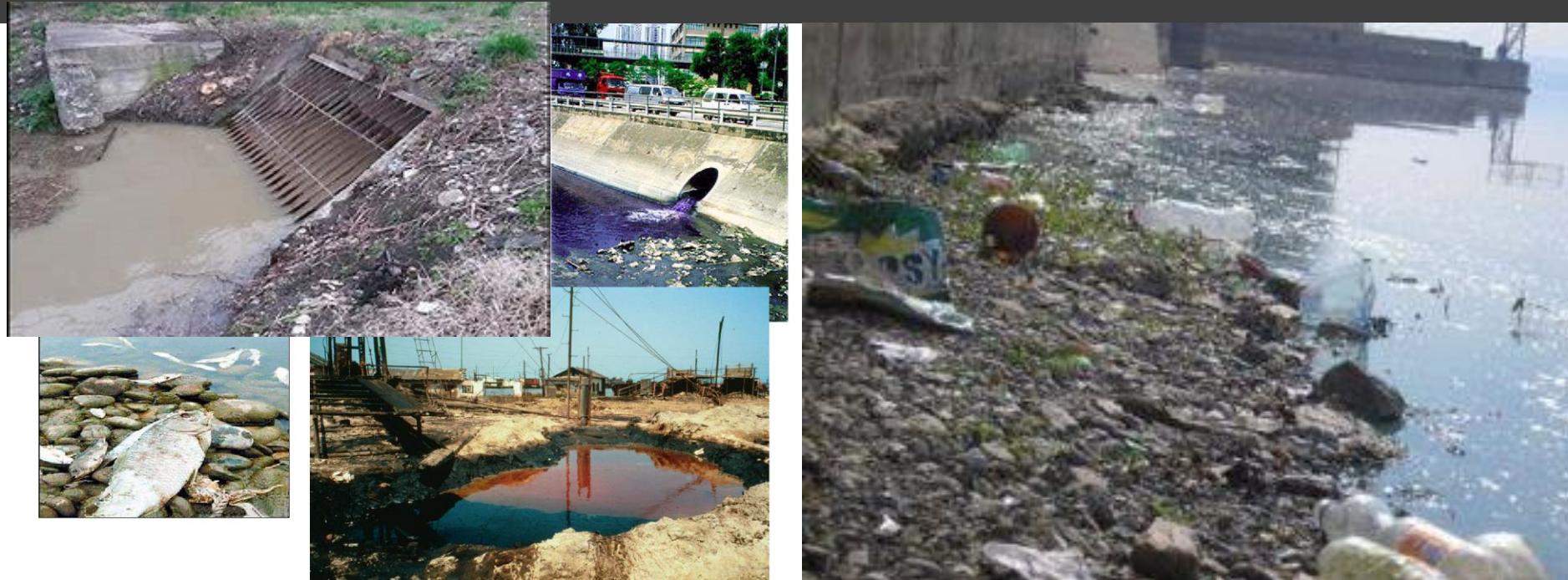
Prof. dr Emina Hadžić, dipl.inž.građ.

Sarajevo, 14.11.2018.

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

1. Šta privlači ljudi dolinama rijeka?

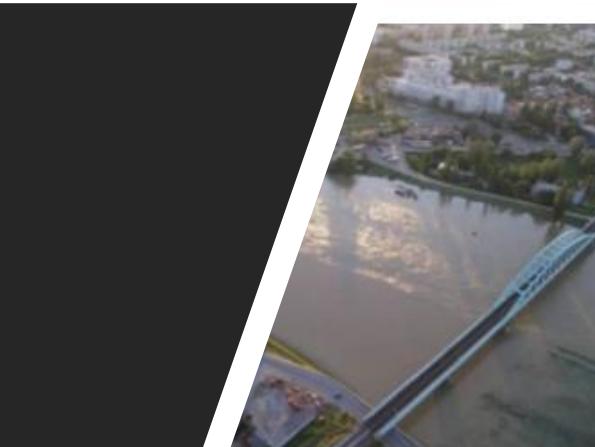




POSLJEDICA!!!!

2. Zašto se vodotoci regulišu - Ciljevi regulacijskih radova

- Prirodne karakteristike vodotoka nisu povoljne sa aspekta korištenja vode, kao i prostora na kome se nalaze
- Najčešći ciljevi regulacije vodotoka su u većini slučajeva kompleksni i prepliću se s drugim zahtjevima.



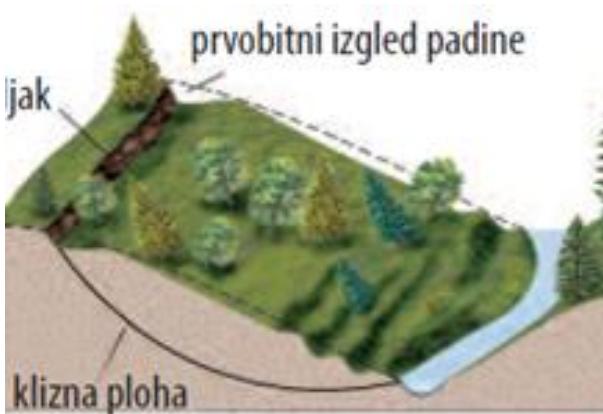
Regulacija Save u Zagrebu



Slika 5.6: Regulacija obale Dunava

- Neki od ciljeva regulacije vodotoka:
 - Zaštita od plavljenja naselja
 - Stabilizacija kosina obala radi sanacije klizišta
 - Regulisanje nivoa podzemne vode na većoj površini
 - Poboljšanje estetskog izgleda rijeke u naseljima





POPLAVE, KLIZIŠTA, ODRONI !!!!

3. Pristup regulacijama

1. Do sredine 20-tog stoljeća regulacije rijeka su se uglavnom sprovodile na način da su u prvi plan bili postavljeni ljudski interesi.
2. Od kraja 20. vijeka u regulaciji rijeka se vodi računa i o zaštiti životne sredine isto kao i o koristi za ljude, a mnogi projekti regulacije rijeka imaju za cilj samo obnavljanje ili zaštitu prirode. Naime, sve veći značaj pri odabiru regulacijskih elemenata imaju kriterijumi koji proizilaze iz zahtjeva za očuvanjem vodenih ekosistema



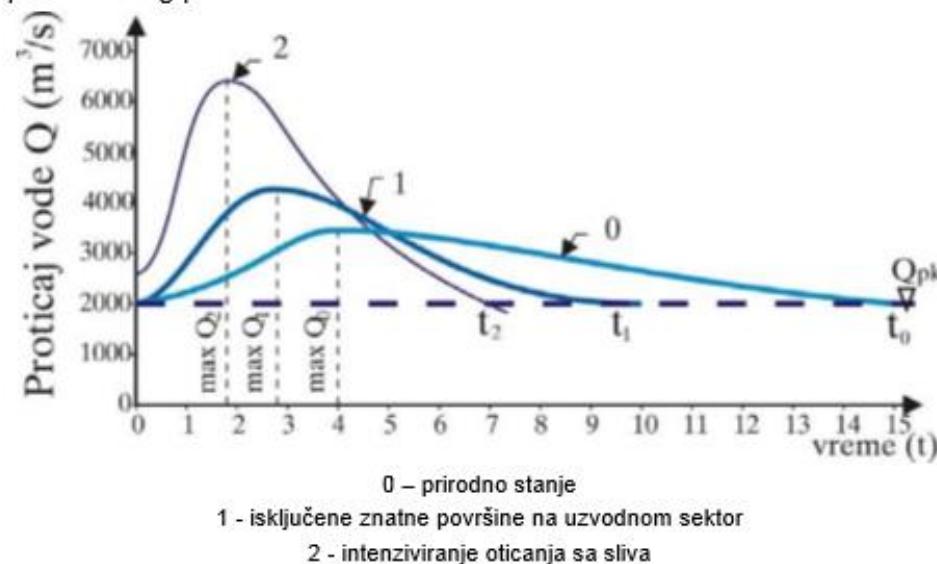
Regulacije vodotoka u urbanim sredinama

Povećana opasnost od poplava u gradovima:

- Urbanizacija je bitno promijenila uvjete otjecanja
- Došlo je do povećanja koeficijenta otjecanja, skraćenja vremena koncentracije, povišenja vrhova hidrograma, ali i povećanja njihovih zapremina

Građevine i sistemi za odbranu/kontrolu poplava:

- Brane, retencijski i akumulacijski bazeni
- Nasipi i druge građevine van korita vodotoka
- Kanali za odvođenje viška velikih voda i dr. građevine za zaštitu od poplava
- Radovi u koritu



Slika 14.2: Šematski prikaz tipične promene hidrograma $Q(t)$ za slučaj da su u periodu od T_0 do T_1 isključene znatne površine ranije plavljenih priobalnih terena na uzvodnom sektoru, a u periodu od T_1 do T_2 je došlo i do intenziviranja oticanja sa sliva (režim padavina na slivu u celom periodu od T_0 do T_2 je ostao nepromjenjen).



Fotografija betonskog kanala otvorenog bujičnog vodotoka kroz urbano područje



Regulisano korito rijeke Zujevine u Blažju

Uređenje obala rijeke Sene u Parizu

Vidljivo je da obale služe kao ključne velegradske prometnice u smjeru zapad-istok i istok-zapad. Tokom nekoliko dana godišnje pri pojavi velikih voda Sene ove su prometnice potopljene, a promet je preusmjeren u središte grada.





Tokom prosječno duže od 90 % vremena godišnje ovim bujičnim otvorenim vodotokom teče do $1 \text{ m}^3/\text{s}$. Kanal velikih dimenzija potreban je stoga, jer velike vode mogu dosegnuti proticaj od $450 \text{ m}^3/\text{s}$ i više. Može se samo zamisliti kakvu bi štetu uzrokovala ta voda u urbanom prostoru središta grada Beča. U ovom slučaju sigurnost je bila prvi kriterij za rješavanje provođenja vode kroz grad.

Kanalizirano korito Bečke rijeke kroz centar grada Beča

Gradske vlasti Beča nezadovoljne današnjim rješenjem provođenja Bečke rijeke kroz grad, odlučile su poduzeti određene radnje sa ciljem poboljšanja općeg stanja: (1) Povećati retencijska svojstva na uzvodnom (van grada) dijelu sliva čime bi se trebao smanjiti vrh vala velikih voda, a time i opasanost od poplava; (2) Izgraditi novi kolektor mješovite kanalizacije koji će u cijelosti spriječiti ulazak vode iz oborinske kanalizacije u Bečku rijeku; (3) Revitalizirati Bečku rijeku stvaranjem tzv. zelenog vodotoka u čijem će se koritu uzgajati određena vegetacija; 4) Zeleni vodotok pružit će podršku danas narušenoj biološkoj raznolikosti; (5) Poboljšati kvalitetu vode Bečke rijeke; (6) Izgraditi trake za pješake uzduž otvorenog vodotoka u središtu grada.

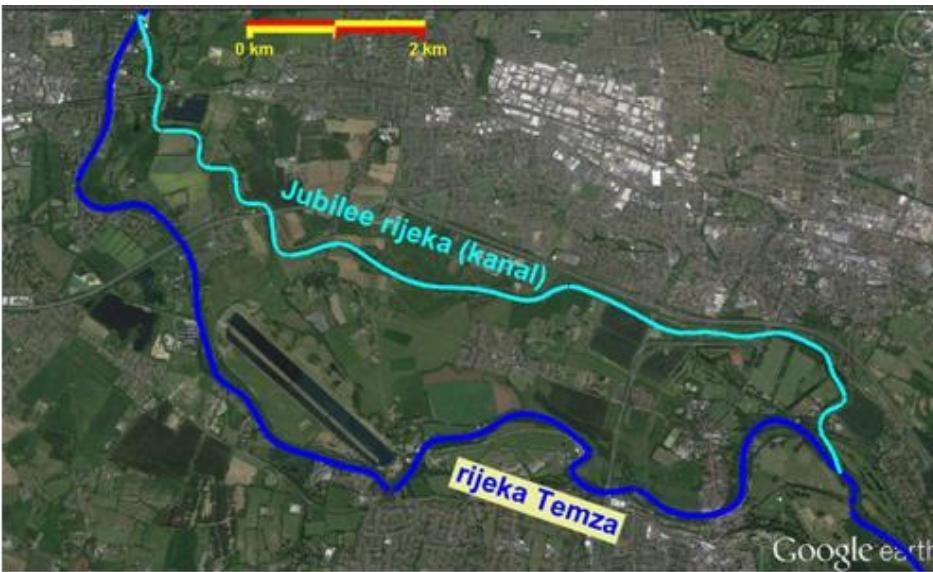
- Otvoreni vodotok, osobito u urbanim prostorima treba shvatiti i tretirati kao dinamički, osjetljivi i bitni dio okoliša, kao ekoton važan za pružanje podrške održivom razvoju urbanih cjelina kroz koje protječe.
- Prilikom donošenja rješenja vezanih s otvorenim vodotocima i njihovim prolazom kroz gradsko tkivo, treba istovremeno i izbalansirano voditi računa o: 1) Funkcionalnim ciljevima; 2) Estetici; 3) Ekološkim ciljevima.

Kao primjer može poslužiti rješenje provođenja otvorenog vodotoka kroz urbani prostor u Japanu



Šire područje Londona, ali i samo njegovo središte često su trpili, a trpe i danas, štete od poplava rijeke Temze koja protječe kroz ovaj veliki i jedan od najbogatijih, najsređenijih, najbolje organiziranih i najljepših gradova svijeta. To se dešava bez obzira na činjenicu što ovaj grad već stoljećima poduzima brojne i skupe zahvate s ciljem zaštite od poplava.

Na principima tzv. zelene gradnje s namjerom da se integralno upravlja vodnim resursima Temze, uz naglašenu potrebu ispunjavanje funkciju odbrane od poplava i očuvanja okoliša, u zapadnom predgrađu Londona, izvedena je umjetna rijeka Jubilee. Cilj je bio da se dio sliva Temze uzvodno od centra Londona odbrani od poplava izgradnjom umjetnog kanala - *nazvanog rijeka Jubilee*.

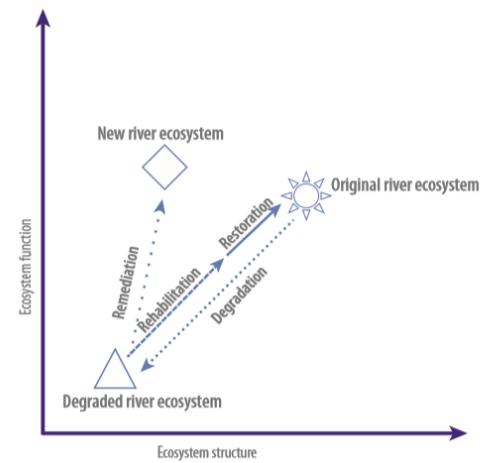


Da bi se ostvarilo što prirodnije funkcioniranje ove umjetne rijeke na njenom obalama i u širem područje obuhvata, formirana su brojna prirodna staništa identična onima s obala rijeke Temze.

Karta dijela zapadno od centra Londona na kojoj je naznačen položaj rijeke Temze i umjetne Jubilee rijeke (kanala)

Projektiran je da propusti maksimalni proticaj od $215 \text{ m}^3/\text{s}$. Radi se o 42 % proticaja Temze 65 godišnjeg povratnog perioda

living with floods



Koridor rijeke Cheonggyecheon u Seulu, u kulminaciji njegove ekološke destrukcije (lijevo) i nakon primjene mjera oporavka (desno)

4. MJERE PRIRODNOG RETENCIONIRANJA VODE U URBANIM PROSTORIMA

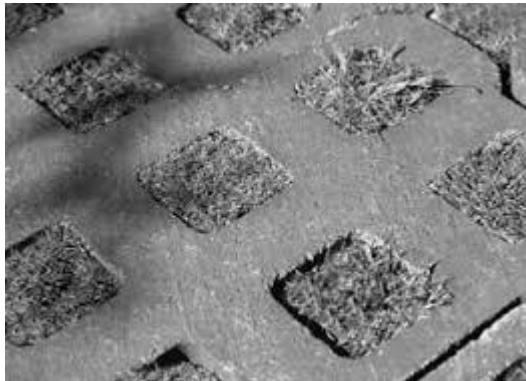


Zeleni krovovi (engl. green roofs)



Sakupljanje kišnice (engl. rainwater harvesting)

Propusne površine (engl. permeable surfaces)



**Vrtovi za
sakupljanje kišnice
(engl. rain gardens)**



Zaključna razmatranja

Odgovor na pitanje „**Na koji način se mora upravljati vodnim resursima da bi se osigurao njihov dugotrajno održivi razvoj?**“ može dati holistički organizirana znanost udružena s inženjerskom praksom. Da bi se problemi mogli učinkovito riješiti potrebno je naći odgovore na sljedeća dva pitanja:

- (1) Što predstavlja prepreku održivom upravljanju vodnim resursima?
- (2) Kako se voda može koristiti na učinkovitiji način, koji će osigurati održivost sistema koji o njoj ovise?

Za nalaženje odgovora na prvo od postavljenih pitanja, osnovne prepreke se nalaze u nepredvidivim i čini se opasnim klimatskim promjenama i/ili varijacijama kombiniranim s prirodnom hidrološkom promjenjivosti pojavnosti vode u vremenu i prostoru. Kad se tome doda pritisak na vodne resurse koji jača uslijed povećanja broja stanovnika na planeti i sve veće potrošnje vode za potrebe poljoprivredne i industrijske proizvodnje, nalaženje odgovora na prvo postavljeno pitanje istovremeno postaje sve složenije, ali i sve važnije.

Odgovor na drugo pitanje nalazi se u primjeni preventivnih strategija i novih tehnologija, koje moraju voditi računa o povećanju ili barem dužem **zadržavanju na nekom području postojećih prirodnih vodnih resursa**, te na smanjivanju potrošnje vode uz istovremeno ispunjavanje svih razvojnih ciljeva ljudskog društva i potreba okoliša. Radi se o neophodnosti učinkovitijeg korištenja raspoloživih vodnih resursa.