



**AINS - Akademija inženjerskih nauka Srbije**

Međuodjeljenjski odbor za zaštitu životne sredine

Okrugli sto

**"IZAZOVI U OBLASTI VODA U USLOVIMA KLIMATSKIH I RAZVOJNIH PROCESA U SRBIJI"**

# **Zaštita od velikih voda**

**dr Miodrag B. Jovanović**

Profesor Građevinskog fakulteta u penziji  
Redovni član AINS

[mjovanov@grf.bg.ac.rs](mailto:mjovanov@grf.bg.ac.rs)

[mjovanov@sbb.rs](mailto:mjovanov@sbb.rs)

# Sadržaj

1. Hidrološke neizvesnosti
2. Upravljanje rizikom od poplava
3. Mere za smanjenje šteta od poplava
4. Mere za smanjenje ugroženosti životne sredine
5. Socijalni aspekti zaštite od poplava



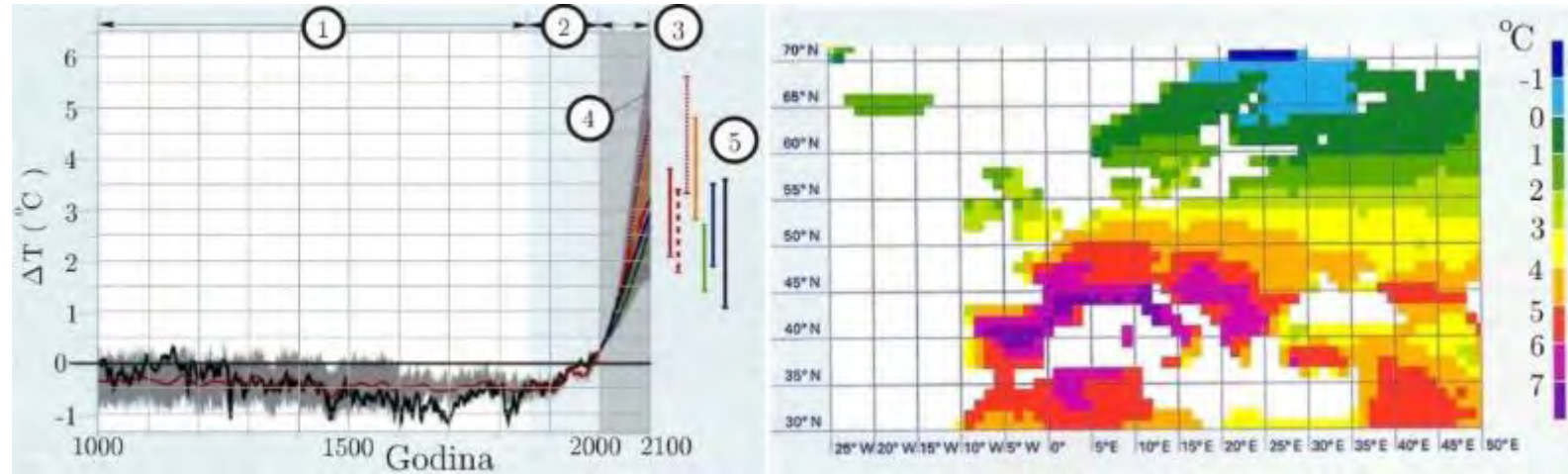
**JABLANICA 2024.**





# 1. Hidrološke neizvesnosti (1)

Klima na Zemlji se oduvek menjala, ali se termini „klimatske promene“ i „globalno zagrevanje“ koriste od početka XX veka, kada se sistematska hidrološka merenja sprovode na globalnom nivou.

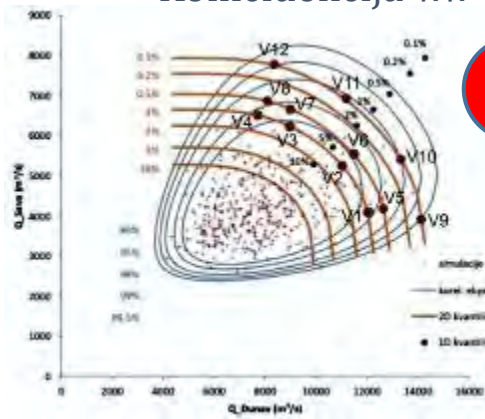


Neki od zaključaka (IPCC)

- Srednja godišnja temperatura u jugoistočnoj Evropi će rasti
- Može se očekivati veći intenzitet i učestalost ekstremnih događaja (poplava i suša)
- Ako zimske padavine budu pretežno u obliku kiše (a ne snega), sa povećanjem površinskog oticaja povećaće se rizik od poplava.



Koincidencija v.v.



1

# 1. Hidrološke neizvesnosti (2)

Ažurirati statističke analize velikih voda



2

## Hidročvor Beograd

(Građevinski fakultet i Hidrozavod DTD, 2017)

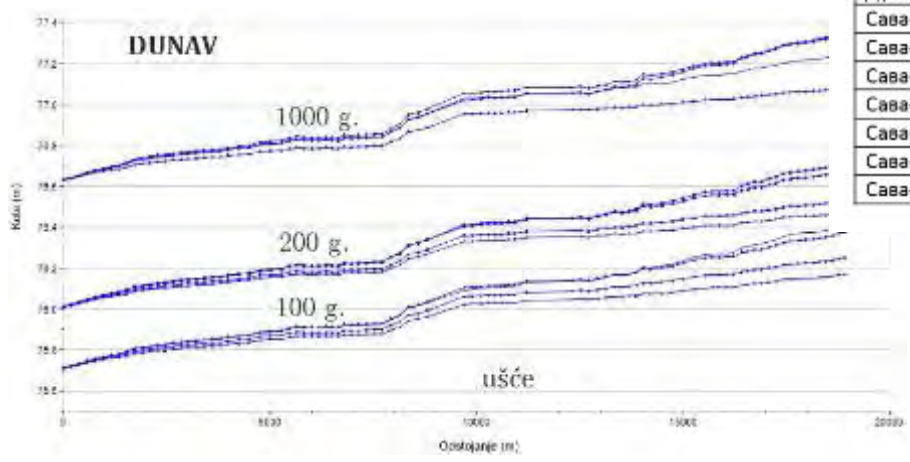
4

Kritične kote nivoa

Карактеристични профил	Стационажа km	T=100 год.	T=200 год.	T=1000 год.
Дунав-Земун, Гардош	1174,0	76,17	76,47	77,11
Дунав-ушће Саве	1170,0	76,04	76,35	76,98
Дунавац-Лидо	3,0	76,20	76,51	77,15
Дунавац-хотел "Југославија"	2,3	76,19	76,51	77,15
Дунавац-палата "Србија"	1,2	76,19	76,50	77,14
Сава-ушће Дунавца	0,0	76,11	76,43	77,06
Сава-Бранков мост	1,0	76,13	76,44	77,08
Сава-мост Газела	2,5	76,20	76,51	77,23
Сава-мост на Ади	4,0	76,26	76,57	77,23
Сава-топлана Нови Београд	5,0	76,31	76,61	77,28
Сава-блок 45	7,5	76,46	76,78	77,46
Сава-водозахват на Ади Циг.	10,7	76,54	76,86	77,55

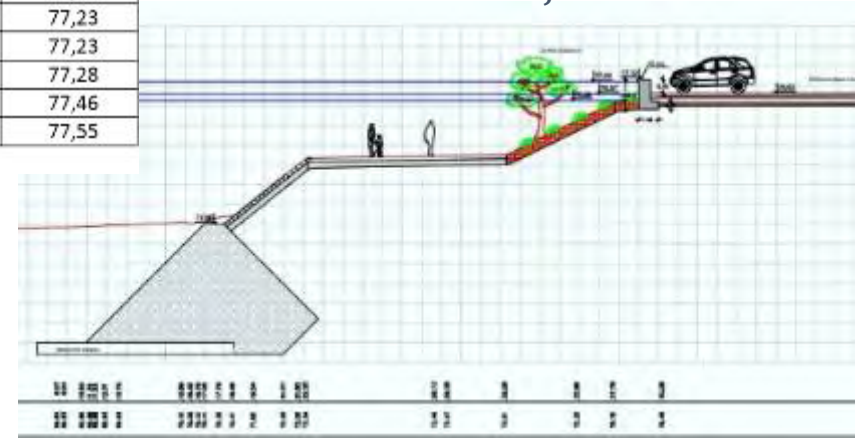
3

Proračun linija nivoa



5

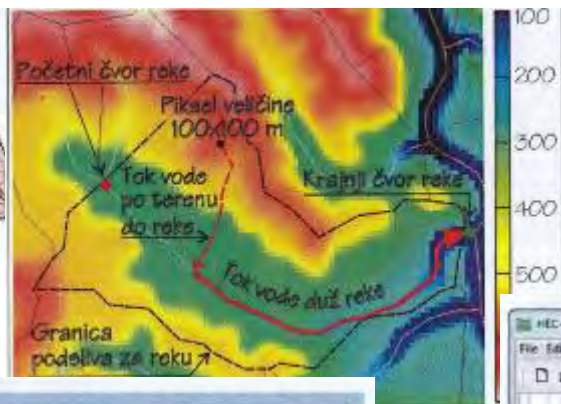
Rekonstrukcija odb. sistema





# 1. Hidrološke neizvesnosti (3)

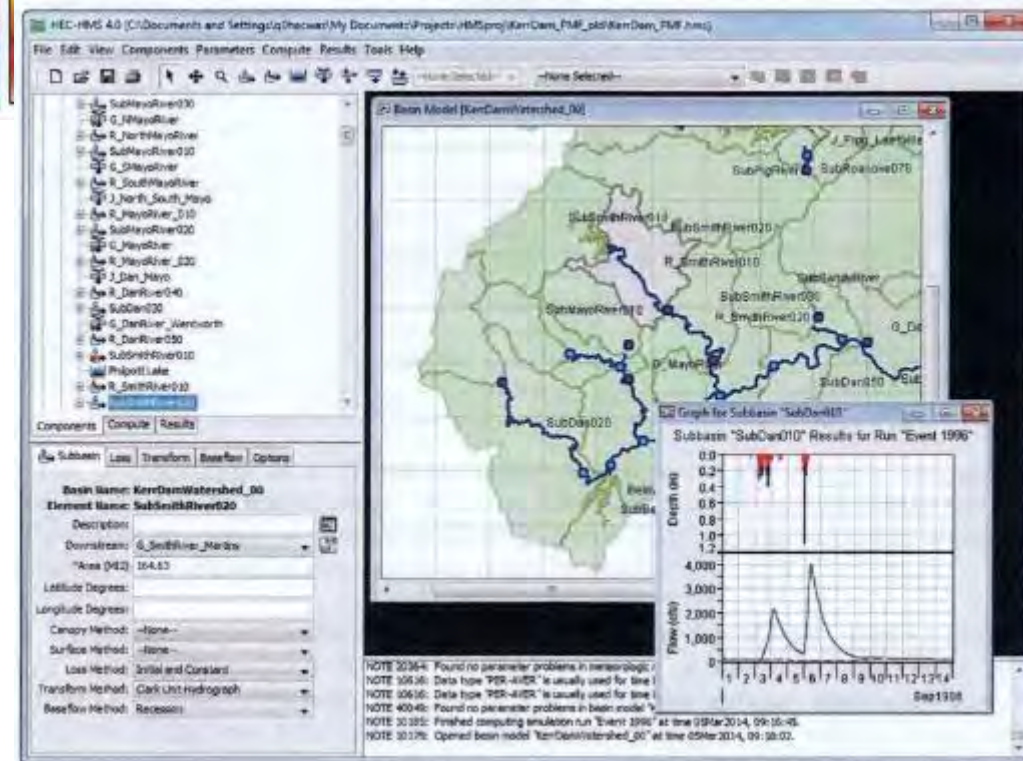
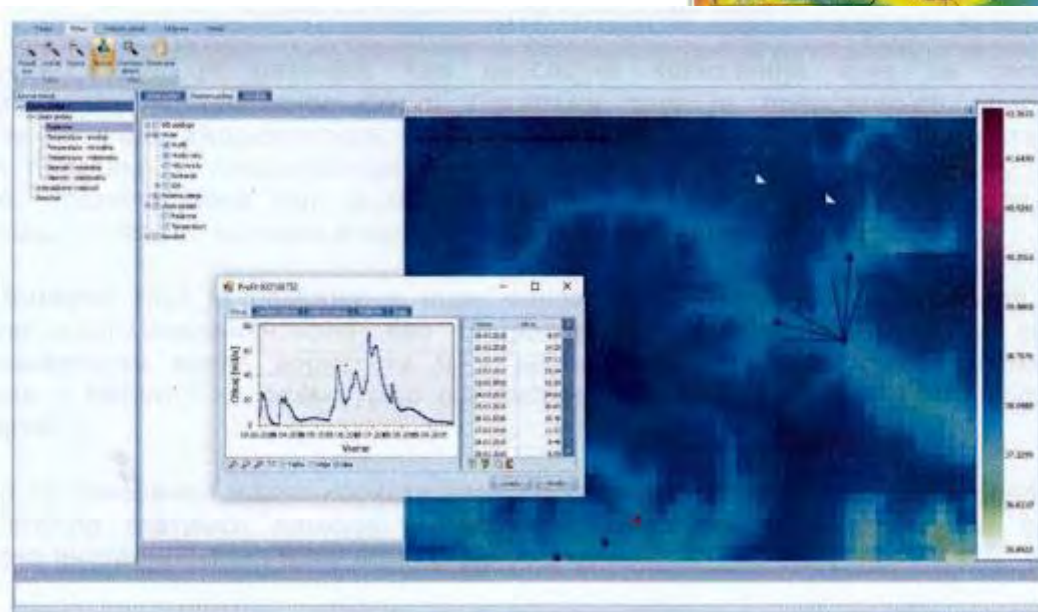
## Standardizovati hidrološke prognoze na bujičnim vodotocima (?)



PREPORUKE ?

Softverska platforma: HEC-HMS

Softverska platforma: IJČ-GF



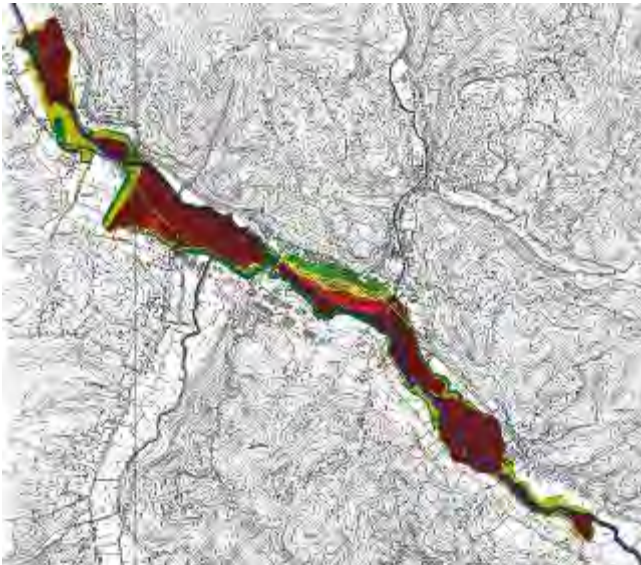


## 2. Upravljanje rizikom od poplava (1)

**Okončati izradu karata ugroženosti i rizika, kao i planova upravljanja rizikom**

**Bujični vodotoci !!!**

Jadar



- **Kapacitet lokalnih samopoprava?**
- **Naši stručnjaci !!**

Topčiderska reka



(Građevinski fakultet, Beograd, 2005-2012)

Bujični tokovi - Čačak





## 2. Upravljanje rizikom od poplava (2)

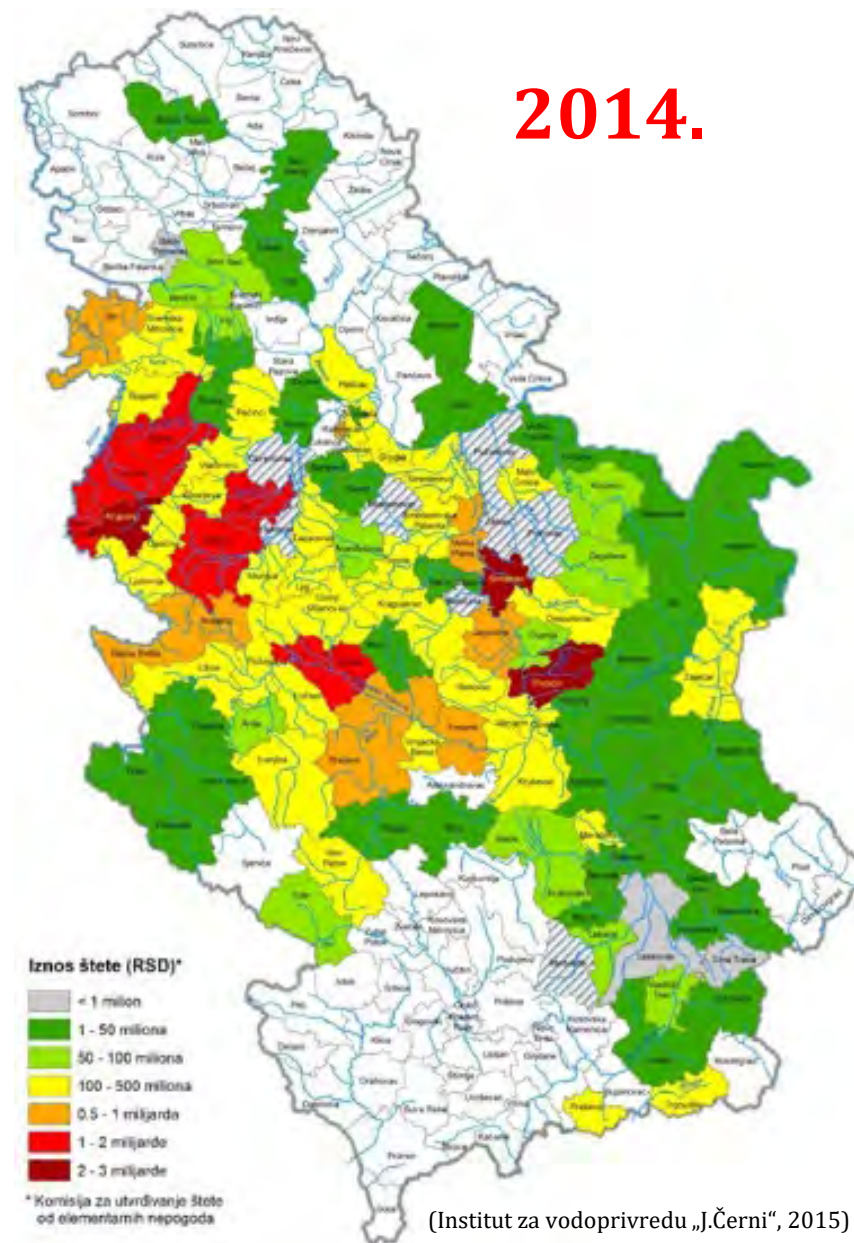
**Modernizovati službu prognoze i praćenja – sistemi rane najave na celoj teritoriji RS**



- Oprema
- Merne stanice
- Protokoli upozorenja
- Softverska platforma
- Sredstva za upozorenje javnosti



### 3. Mere za smanjenje šteta od poplava (1)



### 3. Mere za smanjenje šteta od poplava (2): „nekonstruktivne mere“

- **Zakonska zabrana izgradnje stambenih objekata u plavnim područjima**
- **Sprečavanje neplanske promene namene zemljišta i zaposedanja „vodnog zemljišta“**

Leva inundacija reke Save kod Ade Ciganlije



(AINS, 2020)



### 3. Mere za smanjenje šteta od poplava (3): „nekonstruktivne mere“

#### Kontrola stanja nasipa i njihovog održavanja

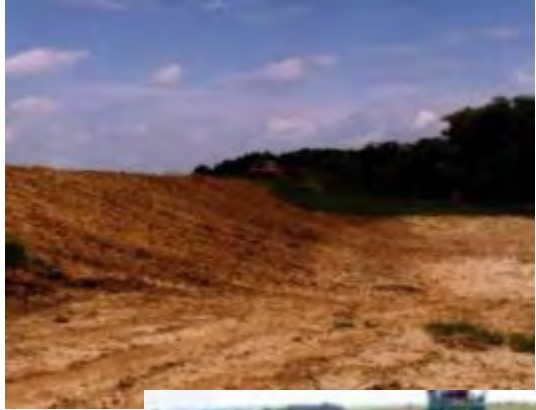
Savski nasip u Beogradu !!!



(AINS, 2020)

### 3. Mere za smanjenje šteta od poplava (4): „nekonstruktivne mere“

- Evidentiranje kritičnih lokacija u pogledu proboja nasipa i ugroženosti ljudi i materijalnih dobara
- Blagovremena priprema u slučaju hitnih intervencija (finansijska i materijalna sredstva, oprema, procedure ...)



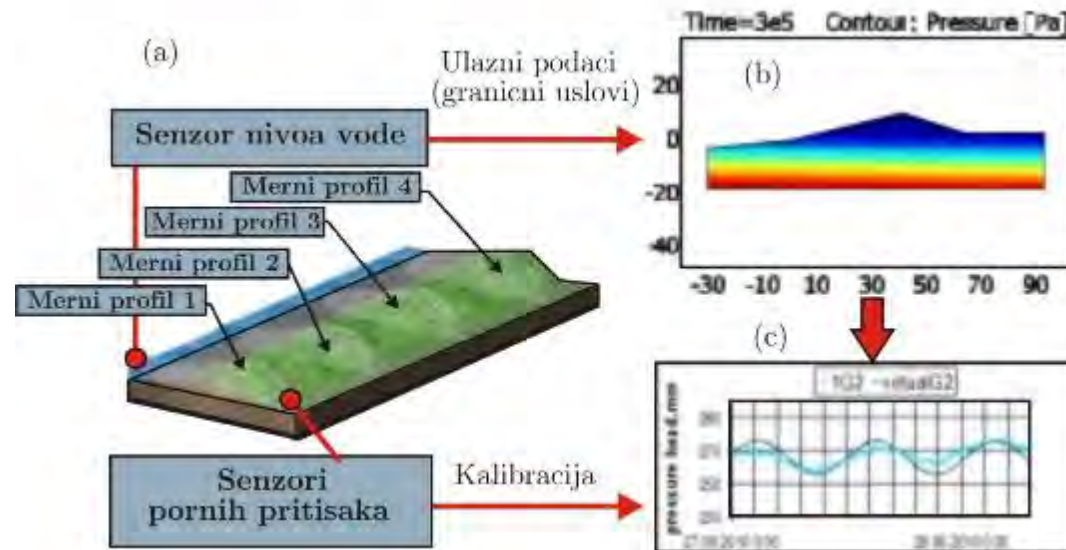
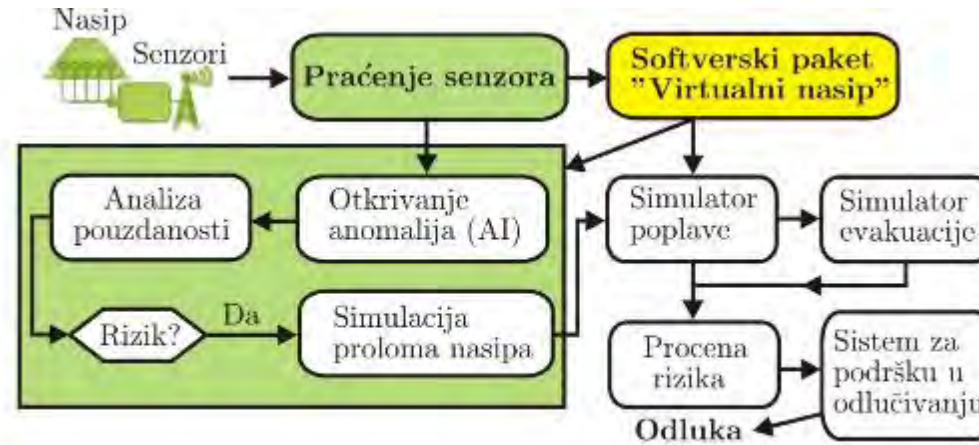
(M.Jovanović: Regulacija reka – radovi i građevine, 2022)





### 3. Mere za smanjenje šteta od poplava (5): „nekonstruktivne mere“

#### Kritične lokacije/deonice: detekcija deformacija nasipa u realnom vremenu

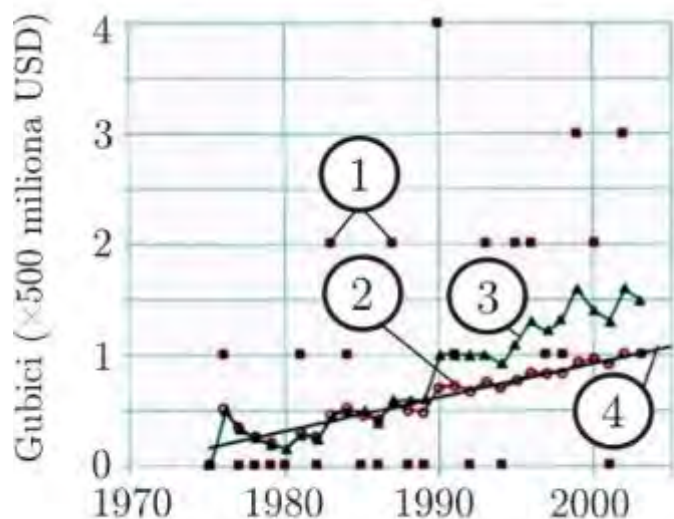


(M.Jovanović: Regulacija reka – radovi i građevine, 2022)

### 3. Mere za smanjenje šteta od poplava (6): „nekonstruktivne mere“

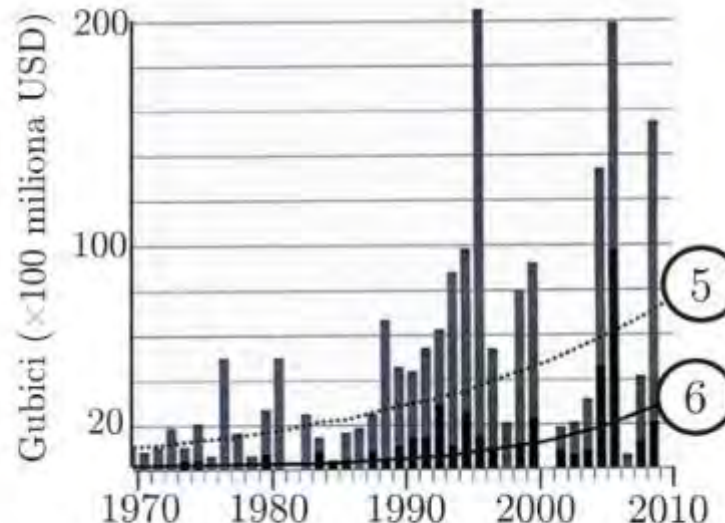
**Osiguranje: delotvorno sredstvo za sprečavanje naseljavanja ugroženih područja, nadoknadu šteta od poplava i investiranje u nekonstruktivne mere zaštite.**

Evropa



- 1 – istorijski događaj
- 2 – srednja vrednost štete
- 3 – vrednost 10-god. pokretne sredine
- 4 - trend

globalno



- 5 – trend gubitaka
- 6 – trend osiguranih gubitaka

Pristup (re)osiguravajućih kompanija: **neaktivan** -> **reaktivan** -> **proaktivan**  
(planska dokumentacija, karte rizika)

(M.Jovanović: Regulacija reka – radovi i građevine, 2022)



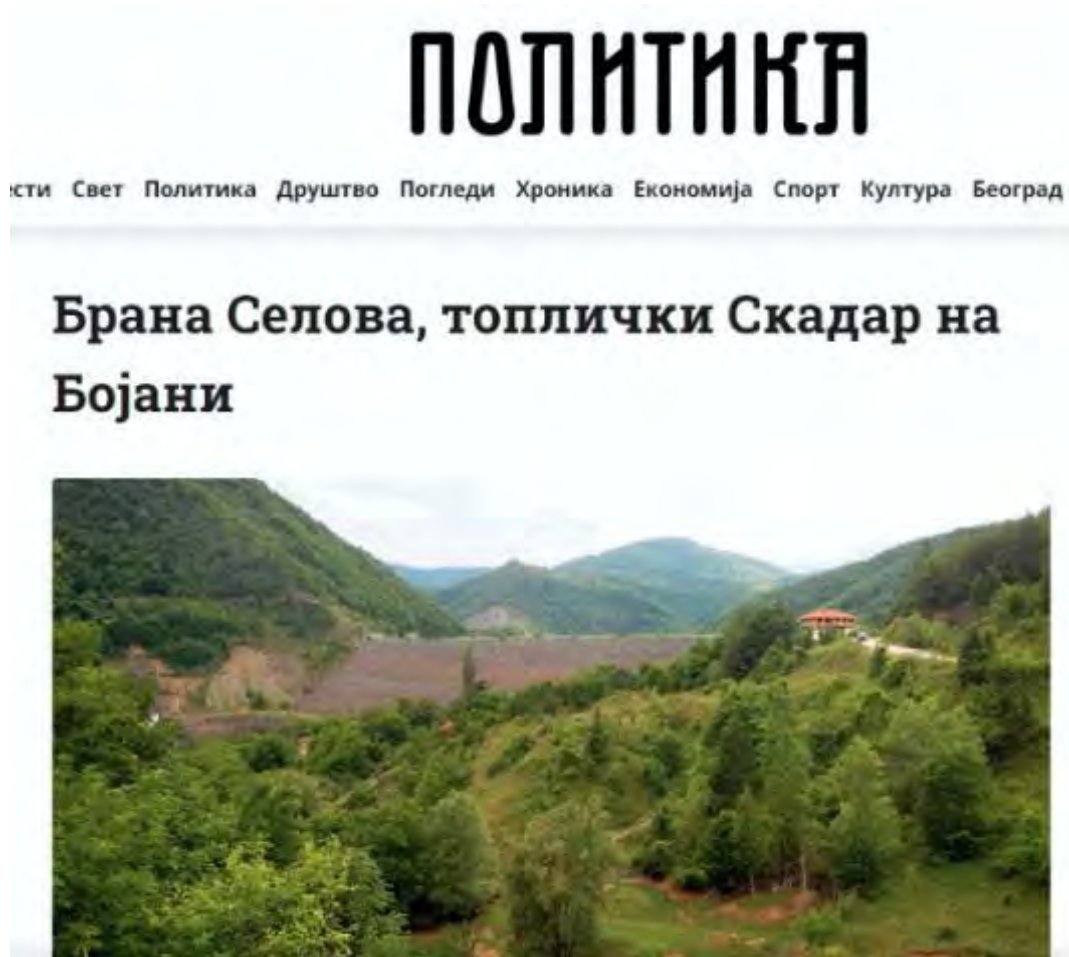
### 3. Mere za smanjenje šteta od poplava (7): „konstruktivne mere“

#### Završetak započetih i izgradnja novih višenamenskih akumulacija



Nacionlni program za upravljanjem rizikom od elementarnih nepogoda, dec. 2014 god

#### AKUMULACIJE U SLIVU KOLUBARE

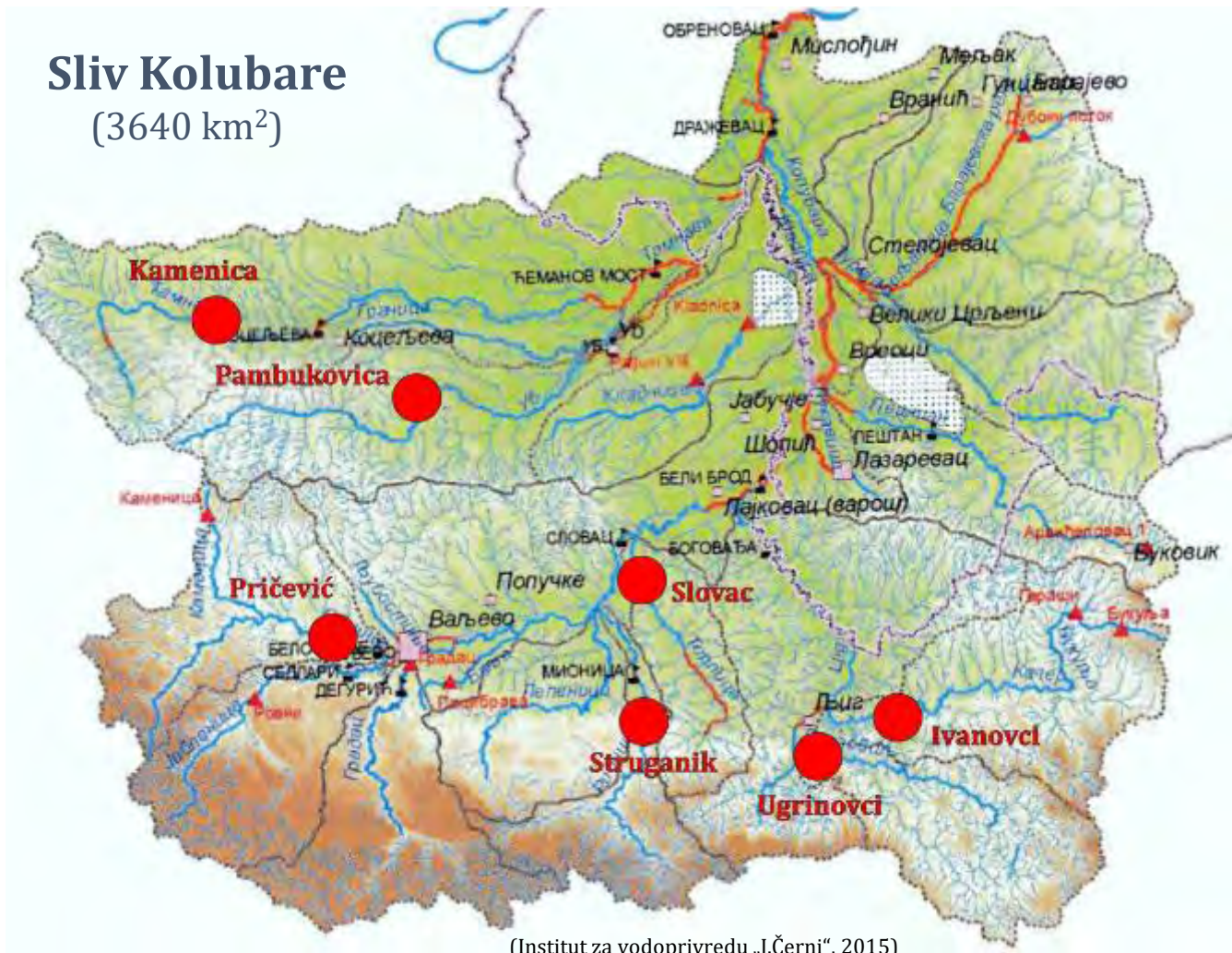


Investicije ?

### 3. Mere za smanjenje šteta od poplava (8): „konstruktivne mere“

#### Formiranje čeonih i bočnih retenzija

Sliv Kolubare  
(3640 km<sup>2</sup>)



28 profila za čeonе retenzije  
3 profila za bočne retenzije

Nedovoljna retenziона zapremina  
za poplavni talas iz 2014. godine !

Isplativost?

$$\frac{\text{Benefit (odsustvo štete)}}{\text{Cost (cena izgradnje)}} > 1?$$



### 3. Mere za smanjenje šteta od poplava(9): „konstruktivne mere“

#### Izgradnja novih nasipa



Nacionlni program za upravljanjem rizikom od elementarnih nepogoda, dec. 2014 god.

(Svetska banka, UN, EU, Švajcarska)

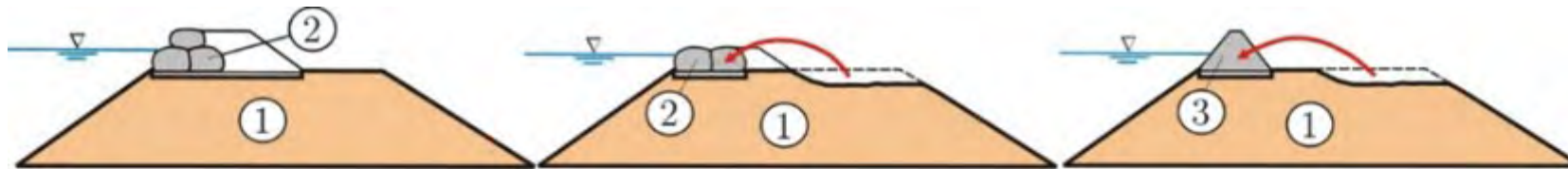
#### NOVI OBJEKTI - NASIPI

Investicije ?



### 3. Mere za smanjenje šteta od poplava (10): „konstruktivne mere“

#### Rekonstrukcija postojećih nasipa

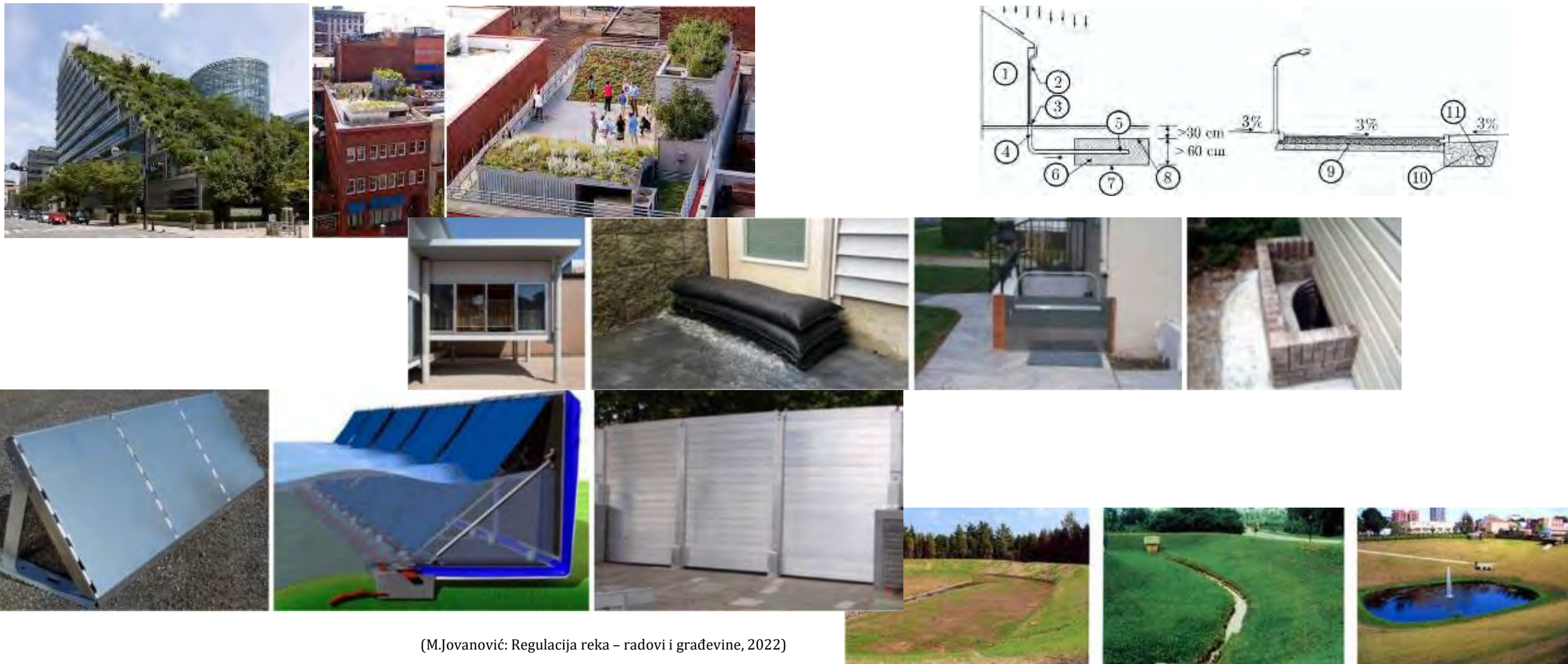


(M.Jovanović: Regulacija reka – radovi i građevine, 2022)



### 3. Mere za smanjenje šteta od poplava (11): „konstruktivne mere“

#### Zaštita urbanih područja



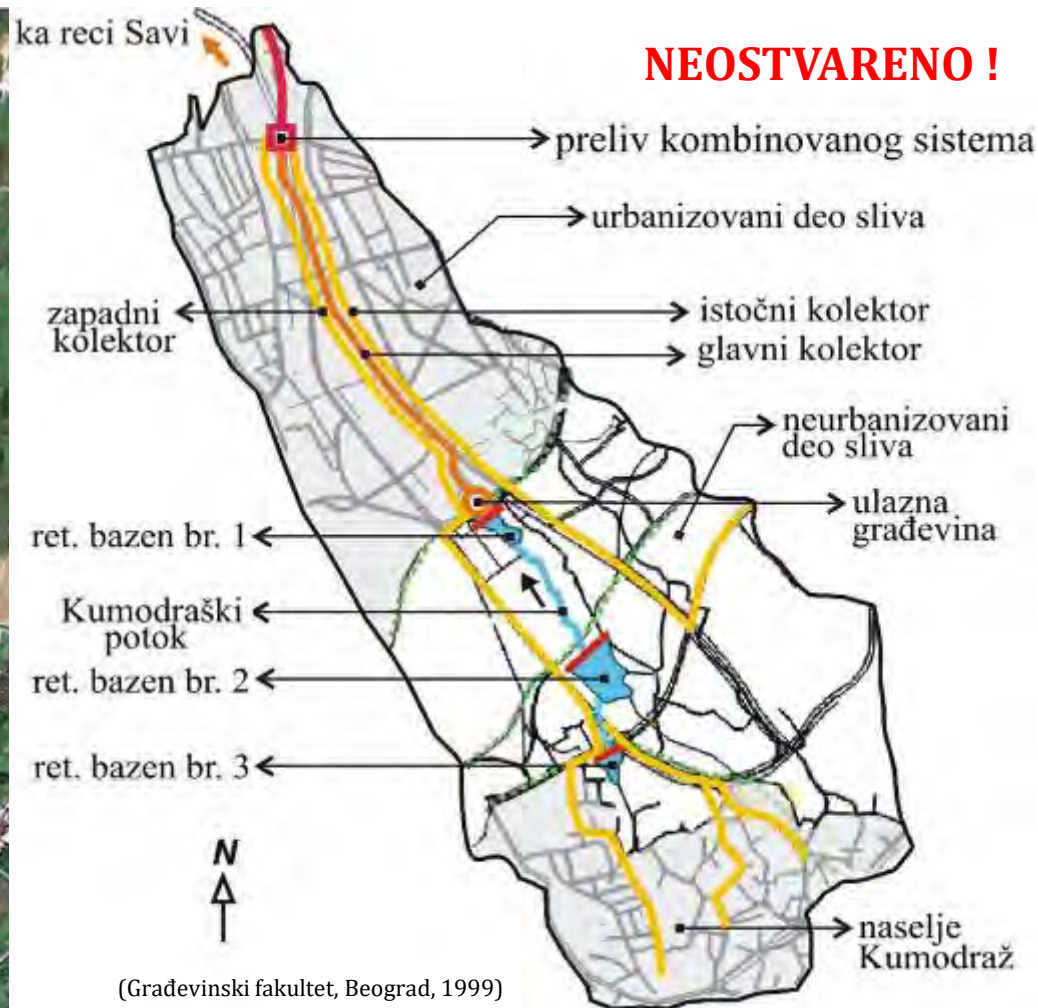
(M.Jovanović: Regulacija reka – radovi i građevine, 2022)



### 3. Mere za smanjenje šteta od poplava (12): „konstruktivne mere“

#### Zaštita urbanih područja

Kumodraški potok – Beograd  
(3 retenzije 180000 m<sup>3</sup>)

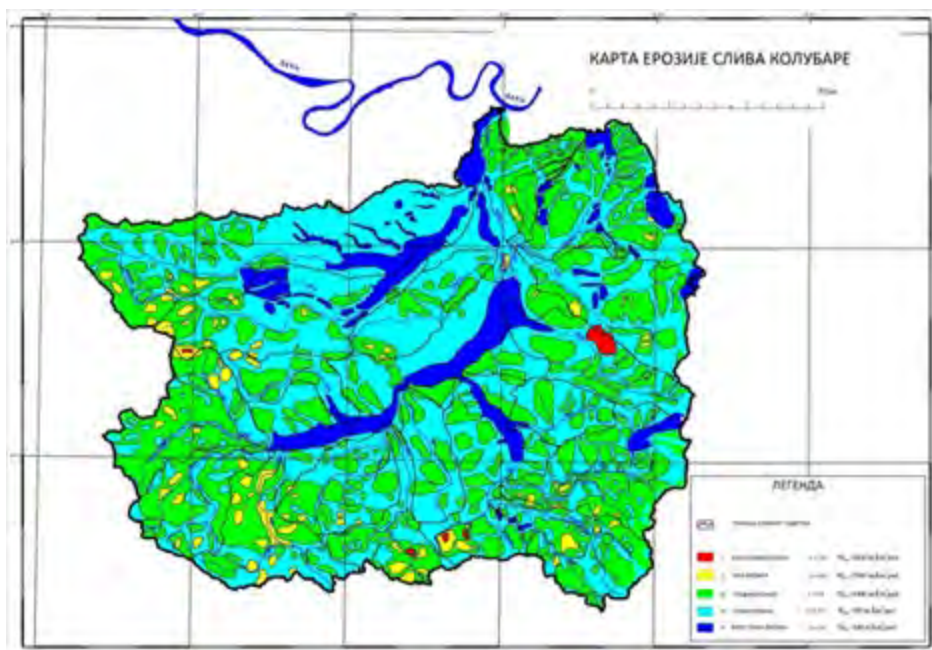




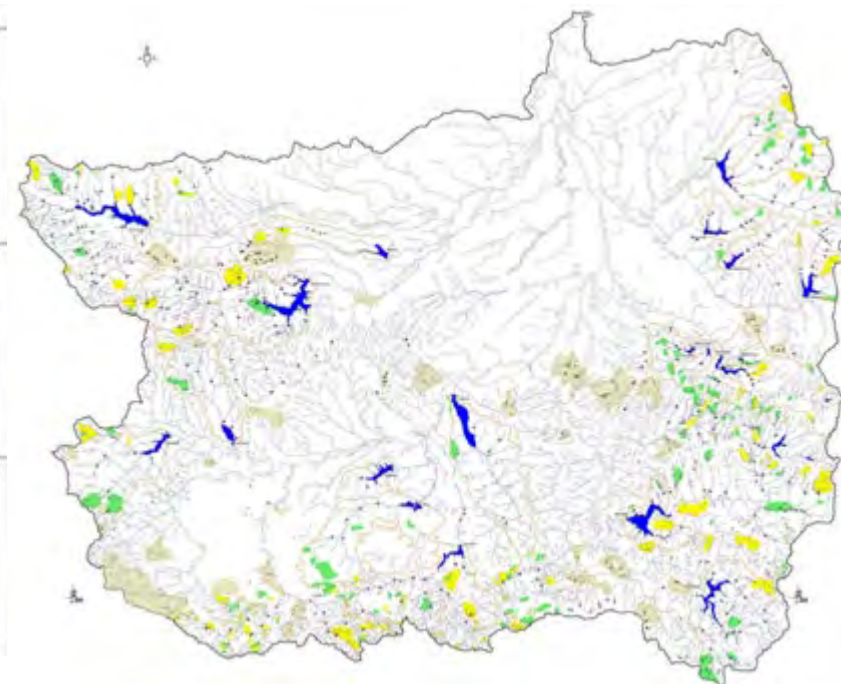
### 3. Mere za smanjenje šteta od poplava (13)

#### Protiveroziono uređenje slivova

Karte ugroženosti



Protiverozioni radovi  
(tehnički, biotehnički i biološki)



(Institut za vodoprivredu „J.Černi“, 2015)

## 4. Mere za smanjenje ugroženosti životne sredine (1)

- **Studije ugroženosti životne sredine (nezavisne ekspertize)**
- **Inspekcija zaštićenih područja u toku i nakon velikih poplava**
- **Stavljanje u funkciju sistema alarmiranja i obeležavanja područja ugroženih zagađenjem iz deponija rudnog i industrijskog otpada – jalovine i pepela**



## 4. Mere za smanjenje ugroženosti životne sredine (2)

Rudnik



Lece



Grot - Kriva Feja



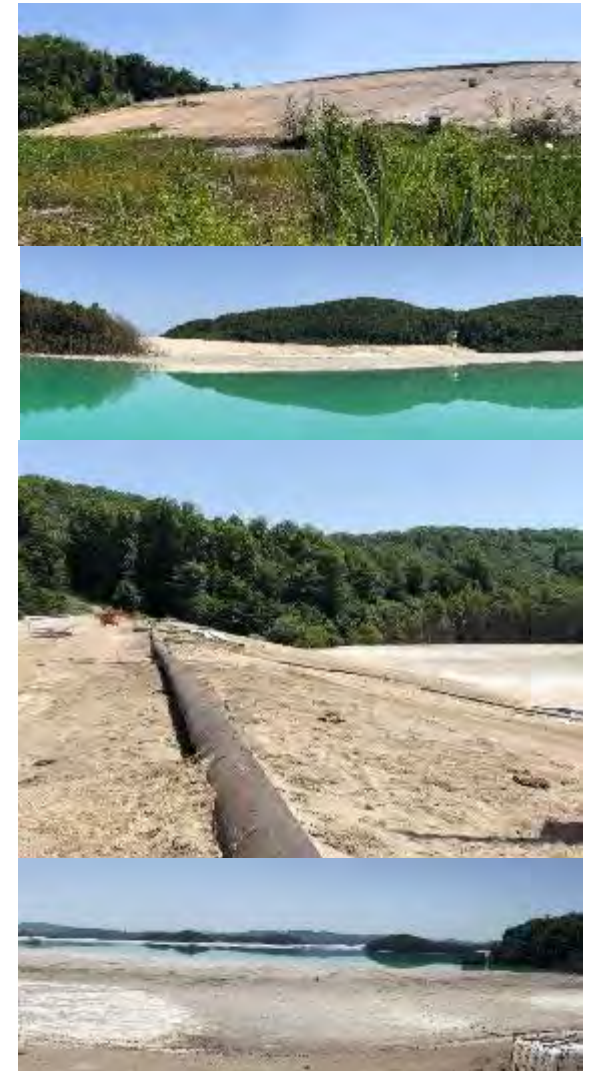
Kostolac



Veliki Krivelj



Valja Fundata

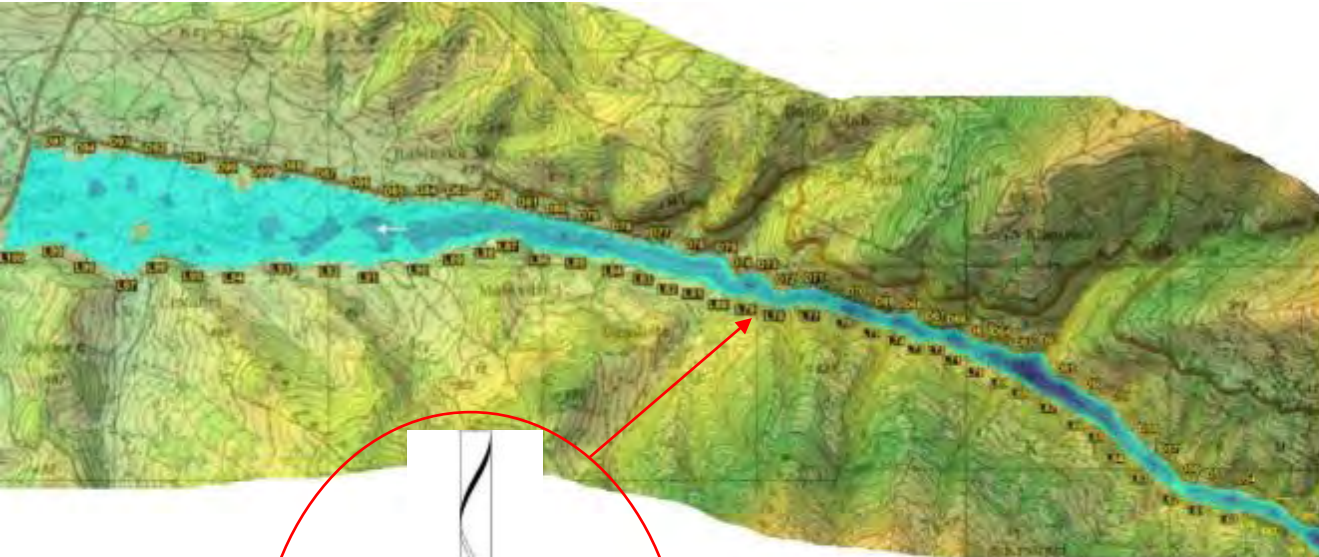


(Građevinski fakultet, Beograd, 2000-2015)



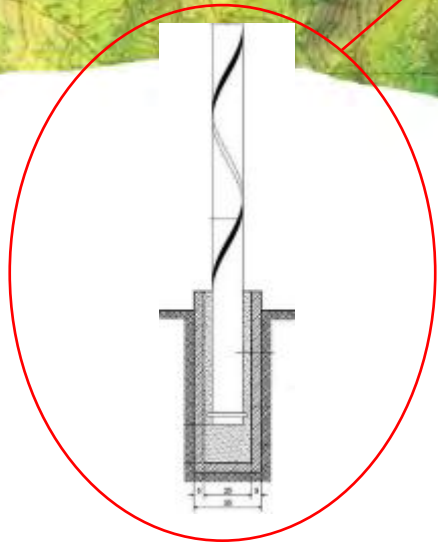
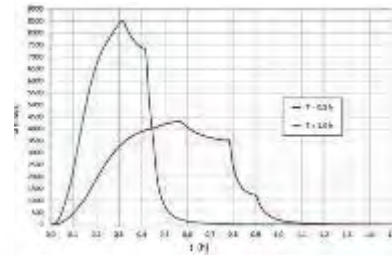
## 4. Mere za smanjenje ugroženosti životne sredine (3)

- Karte ugroženosti nizvodno od jalovišta/pepelišta
- Sistemi za alarmiranje i obeležavanje ugroženih područja



### Grot - Kriva Feja

(M.Jovanović, ITNMS, „Gea d.o.o“, 2020)





## 5. Promena društvenog ambijenta – veći uticaj struke (1)

### ... Samo nekoliko zapažanja

- **Strategija razvoja vodoprivrede i hidrotehnike kao struke?**  
**Da li naša projektantska i izvođačka operativa mora biti osuđena na večiti status podizvođača?**
- **Potrebna je jača organizovanost i veća anagažovanost hidrotehničkih inženjera u zaštiti struke od nekvalifikovanog upliva političkih nalogodavaca**  
**(Kako? AINS, Inženjerska Komora, Fakultet, Revizione komisije ...?)**
- **Trenutna situacija: umesto da hidrotehnički inženjeri i inženjeri šumarstva i poljoprivrede saraduju svako u svojoj oblasti, borba za opstanak na tržištu je dovela do toga da „svi-rade-sve“, što je loše i za struku i za društvo u celini.**
- **Integralno upravljanje vodama nameće potrebu većeg stepena saradnje i koordinacije hidrotehničkih inženjera sa stručnjacima drugih profila (ekolozima, biologima i dr.), kao i sa zainteresovanim učesnicima na lokalnom nivou.**

## 5. Promena društvenog ambijenta – veći uticaj struke (2)

- **Tehnološki napredak sa sve složenijim softverskim alatima i mernim uređajima zahtevaće bolje obrazovanje hidroiženjera koji se bave zaštitom od poplava – veća informatička znanja i bolje poznavanje bazične (rečne) i numeričke hidraulike.**
- **Sa razvojem informatičkih tehnologija, dosadašnji pristup „iskustveno-generičkog“ projektovanja doživeće dramatične promene, što će neminovno zahtevati i promene u obrazovnom sistemu hidrotehničkih inženjera.**



## **Kako da opšti zaključci u vezi sa zaštitom od velikih voda ne ostanu samo „spisak lepih želja“?**

### **PRVI KORAK: KONKRETIZACIJA MERA**

- Izrada **INOVIRANIH PROGRAMA/PLANOVA ZAŠTITE OD VELIKIH VODA** za sva slivna područja u RS.
- Inoviranje = definisanje konkretnih mera i određivanje rokova za unapređenje sadašnjih sistema zaštite, shodno lokalnim uslovima i finansijskim projekcijama.
- Nosioци aktivnosti: JVP Srbijavode (sa partnerima) i Republička direkcija za vode Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede.

### **NAREDNI, MNOGO TEŽI I NEIZVESNIJI KORAK ...**

Donošenje strateških i prioritarnih odluka uz obezbeđenje investicija za njihovu realizaciju

(zašto neizvesniji korak? ... Ne zavisi samo od struke)

Hvala na pažnji !

Dr Miodrag B. Jovanović

[mjovanov@grf.bg.ac.rs](mailto:mjovanov@grf.bg.ac.rs)

[mjovanov@sbb.rs](mailto:mjovanov@sbb.rs)