



Hrvatsko geotehničko društvo
Croatian Geotechnical Society



HRVATSKE VODE

Radionica 10.02.2015.

Zoran Marković, Hrvatske vode

1

**RADIONICA HRVATSKIH VODA I
HRVATSKOG GEOTEHNIČKOG DRUŠTVA**

**„GEOTEHNIČKI ASPEKTI PROJEKTIRANJA NASUTIH
BRANA, MELIORACIJSKIH KANALA I NASIPA ZA
OBRANU OD POPLAVA „**



HRVATSKE VODE
10. veljače 2015.

SADRŽAJ

- Višegodišnji program gradnje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i građevina za melioracije 2013. – 2017.
- Vodne građevine u fazi pripreme i projektiranja
- Geotehnički radovi na vodnim građevinama
- Zaključak



Hrvatsko geotehničko društvo
Croatian Geotechnical Society

Zoran Marković, Hrvatske vode



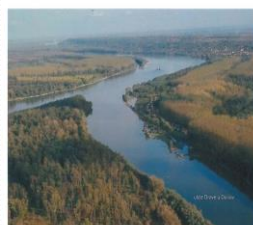
HRVATSKE VODE

Radionica 10.02.2015.

2

Višegodišnji program gradnje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i građevina za melioracije 2013. – 2017.

- Investicijski planovi Hrvatskih voda u području zaštite od štetnog djelovanja voda sadržani su u nacrtu programa „Višegodišnji program gradnje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i građevina za melioracije 2013. – 2017.”
- <http://www.voda.hr/visegodisnji-programi-gradnje>
- VGP sadrži informacije o stanju sustava obuhvaćenih Programom, identifikaciju problema, strateške ciljeve, tehničke i financijske aspekte, plan provedbe, očekivane utjecaje na okoliš i prirodu te društvo u cjelini



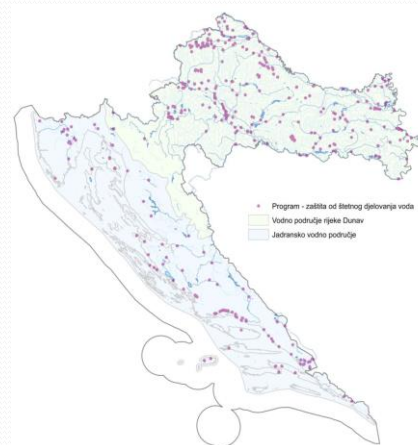
VIŠEGODIŠNJI PROGRAM GRADNJE
REGULACIJSKIH I ZAŠTITNIH VODNIH
GRAĐEVINA I GRAĐEVINA ZA
MELIORACIJE

2013 – 2017

Prijedlog - radna verzija, listopad 2011



Projekti zaštite od štetnog djelovanja voda



373 projekta- 4,61 mlrd. HRK

Razdoblje provedbe Programa
dijeli na dva programska
razdoblja:

- 2013.- 2017.g.
2,326 mlrd. HRK,
- 2018.- 2022.g.
2,287 mlrd HRK.



Hrvatsko geotehničko društvo
Croatian Geotechnical Society



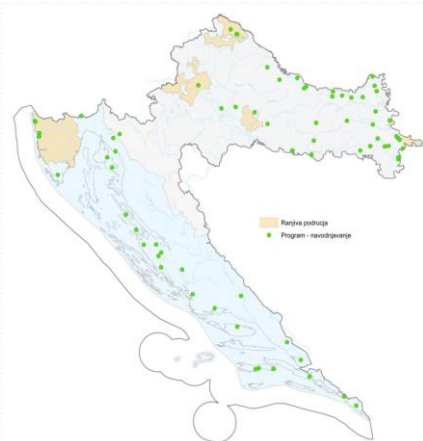
HRVATSKE VODE

Zoran Marković, Hrvatske vode

Radionica 10.02.2015.

3

Projekti navodnjavanja



71 projekt- 3,14 mlrd. HRK

Razdoblje provedbe Programa
dijeli na dva programska
razdoblja:

- 2013.- 2017.g.
1,5 mlrd. HRK,
- 2018.- 2022.g.
1,64 mlrd. HRK.

Vodne građevine u fazi pripreme projekta

Planom upravljanja vodama za 2015. godinu predviđeno je pokretanje/realizacija niza projekata zaštite od štetnog djelovanja voda:

- **VGO za srednju i donju Savu**
 - 30 aktivnih projekata
 - 13 projekata na samom početku projektiranja (idejni projekti)
 - 10 projekata u fazi izrade proj. dokumentacije
 - 7 projekata u fazi izvođenja
- **VGO za Dunav i donju Dravu**
 - 21 aktivni projekt
 - 7 projekata na samom početku projektiranja (idejni projekti)
 - 6 projekata u fazi izrade proj. dokumentacije
 - 8 projekata u fazi izvođenja



Hrvatsko geotehničko društvo
Croatian Geotechnical Society

Zoran Marković, Hrvatske vode



HRVATSKE VODE

Radionica 10.02.2015.

4

Vodne građevine u fazi pripreme projekta

- **VGO za gornju Savu**
 - 24 aktivna projekta
 - 1 projekt na samom početku projektiranja (idejni projekti)
 - 13 projekta u fazi izrade proj. dokumentacije
 - 10 projekata u fazi izvođenja
- **VGO za Muru i gornju Dravu**
 - 21 aktivni projekt
 - 10 projekata na samom početku projektiranja (idejni projekti)
 - 8 projekata u fazi izrade proj. dokumentacije
 - 3 projekta u fazi izvođenja

Vodne građevine u fazi pripreme projekta

- **VGO za slivove sjevernog Jadrana**
 - 11 aktivnih projekata
 - 6 projekata na samom početku projektiranja (idejni projekti)
 - 4 projekta u fazi izrade proj. dokumentacije
 - 1 projekt u fazi izvođenja
- **VGO za slivove južnog Jadrana**
 - 11 aktivnih projekata
 - 1 projekt na samom početku projektiranja (idejni projekti)
 - 8 projekata u fazi izrade proj. dokumentacije
 - 2 projekta u fazi izvođenja



Hrvatsko geotehničko društvo
Croatian Geotechnical Society



HRVATSKE VODE

Zoran Marković, Hrvatske vode

Radionica 10.02.2015.

5

Vodne građevine u fazi pripreme projekta

Projekti koji su na početku faze izrade projektne dokumentacije (planirano ugovaranje/ ugovoreni Idejni projekti) u 2015. g.:

- Gradnja/rekonstrukcija nasipa - 15 projekata
- Retencije / akumulacije- 20 projekta
- Prokopi- 1 projekt
- Obaloutvrde- 2 projekta

+ 48 projekata u raznim fazama izrade projektne dokumentacije

Zaključak:

Veliki broj projekata koji traže ujednačen pristup rješavanju problematike geotehničkog aspekta pri projektiranju.

Geotehnički radovi na vodnim građevinama

Kod vodnih građevina, u smislu *Općih tehničkih uvjeta za radove u vodnom gospodarstvu*, geotehnički radovi i konstrukcije obuhvaćaju:

- geotehnička istraživanja,
- zahvate u temeljenju građevina (posebni temelji i ojačanja tla),
- potporne konstrukcije i zaštite građevnih jama,
- nasipe i zemljane (nasute) brane i
- osiguranje stabilnosti i zaštite pokosa nasipa i usjeka.



Hrvatsko geotehničko društvo
Croatian Geotechnical Society



HRVATSKE VODE

Zoran Marković, Hrvatske vode

Radionica 10.02.2015.

6

Geotehnički radovi na vodnim građevinama

Geotehnički radovi su sastavni dio:

- **projektiranja vodnih građevina,**
- izvedbe vodnih građevina,
- kontrole kvalitete tijekom izvedbe,
- praćenja ponašanja građevina ili njenih dijelova tijekom korištenja u radnom vijeku,
- utvrđivanja uzroka oštećenja ili rušenja izvedenih građevina u svrhu primjerene sanacije.

Geotehnički radovi na vodnim građevinama

- Vodne građevine su složeni geotehnički zahvati i zahtijevaju detaljno razrađene projektne zadatke – nedostatak standarda za geotehnička istraživanja obzirom na vrstu i veličinu objekta te fazu projekta, u svrhu pravilne procjene opsega istražnih radova,
- Složenost geotehničkog zahvata zahtijeva aktivnosti u fazama (idejni/glavni/izvedbeni projekt); taj fazni pristup treba zadržati i u istražnim radovima i u projektiranju,
- Projektanti trebaju razvijati rješenja koja su najbolja za naručitelja (primjena novih tehnologija i materijala), a ne samo ona koja su navikli nuditi- uključivanje revidenta / recenzenta u ranoj fazi projekta.



Hrvatsko geotehničko društvo
Croatian Geotechnical Society



HRVATSKE VODE

Zoran Marković, Hrvatske vode

Radionica 10.02.2015.

7

Geotehnički radovi na vodnim građevinama

Projektna rješenja moraju **već u nižim fazama izrade projekta** voditi računa o:

- izvodljivosti u zadanim uvjetima (prostornim, hidrološkim, ekološkim, mogućnostima građevinske operative i sl.)
- tehničkim alternativama i
- troškovima zahvata .

Primjer:

- *Prijedlog tehničkog rješenja:* izvedba stabilizacijskih madraca od fašina u projektu gradnje obaloutvrda
- *Pitanje provedbe:* da li su fašine dostupne i postoji li izvođač koji poznaje izvedbu takve stabilizacije u zadanim uvjetima. Ukoliko to nije slučaj koja je alternativa?

Geotehnički radovi na vodnim građevinama

Primjer:

Prijedlog tehničkog rješenja:
Izvedba zaštite građevne jame
mlazno injektiranim
stupnjacima

Pitanje provedbe:
Izvedba širokog iskopa koji je
značajno jeftiniji, a jednako
siguran





Radionica 10.02.2015.

8

Geotehnički radovi na vodnim građevinama

Primjer:

Prijedlog tehničkog rješenja:
Projektirano je uređenje dna i pokosa korita bez izvedbe osiguranja odgovarajućom oblogom

Pitanje provedbe:
Značajne štete već u tijeku izvođenja- potreba za ugovaranjem VTR-a



Geotehnički radovi na vodnim građevinama

Primjer:

Prijedlog tehničkog rješenja:

- uređenje temeljnog tla ($M_s = 20 \text{ Mpa}$);
- ugradnja razdjelnog geotekstila

Pitanje provedbe:

- nemogućnost postizanja projektnih pretpostavki;
- potreba za izmjenom projektnog rješenja -VTR





Hrvatsko geotehničko društvo
Croatian Geotechnical Society



HRVATSKE VODE

Zoran Marković, Hrvatske vode

Radionica 10.02.2015.

9

Geotehnički radovi na vodnim građevinama

Primjer:

Prijedlog tehničkog rješenja:

- projektom predviđen iskop materijala B kat.

Pitanje provedbe:

- u naravi se radi o materijalu A kat.;
- potreba za ugovaranjem VTR-pitanje javne nabave i sl.



Zaključak

Prijedlozi za budući pristup problematici geotehničkih radova:

- Fazni pristup projektiranju i istražnim radovima,
- Izraditi standarde za geotehnička istraživanja obzirom na vrstu i veličinu objekta te fazu projekta, u svrhu pravilne procjene opsega istražnih radova,
- Obavezno definirati nalazišta/ pozajmišta materijala i vrste materijala u fazi izrade idejnog projekta,
- Uključiti revidenta /recenzenta u ranoj fazi projekta (čak i prilikom izrade projektnog zadatka)- stručna pomoć voditelju projekta i projektantu.



Radionica 10.02.2015.

10

Zaključak

- Dva prodora savskog nasipa u Županjskoj Posavini (kao i prodori savskog nasipa na velikogoričkom području 2010. g.) pokazala su da je postojeći sustav zaštite od poplava ranjiv.
- Potrebno je uvesti pojačano tehničko opažanje postojećih nasipa, kojih je u Hrvatskoj preko 4000 km, u smislu vizualnog pregleda s interpretacijom uočenih pojava te provedbom ciljanih istražnih radova sa izradom analize stanja nasipa i kategorizacijom nasipa.
- Potrebno je propisati proceduru i program tehničkog praćenja nasipa, slično kako se obavlja redovno opažanje visokih brana, ustava i većih obaloutvrda.

Analiza stabilnosti postojećih savskih nasipa kroz Zagreb u svrhu definiranja njihove sigurnosti





Hrvatsko geotehničko društvo
Croatian Geotechnical Society

Zoran Marković, Hrvatske vode



HRVATSKE VODE

Radionica 10.02.2015.

11



Zahvaljujem na pažnji !