

PROGRAM

9.00 Pozdravni govor

9.15 Prispevki: KATEDRA ZA MEHANIKO TEKOČIN

1. Gašper Rak, Matej Müller, Franci Steinman:
Matematično hidravlično modeliranje pri načrtovanju HE na spodnji Savi kot del hibridnih hidravličnih modelov

V kompleksnih primerih prostorskega načrtovanja vodne infrastrukture je natančnost in zanesljivost modeliranja izredno pomembna. Zato v takšnih primerih k hidravlični analizi pristopimo z izdelavo tako fizičnega kot matematičnega modela. Tovrsten pristop združuje prednosti obeh modelov: fizični model natančneje opiše turbulenco in druge 3D pojave, matematični model pa nadgrajuje fizičnega, ko je potrebno izvesti veliko število simulacij, in nudi boljši pregled rezultatov, kar je pomembno pri podpori odločanju. Takšen pristop je bil uporabljen tudi pri projektiranju hidroenergetske izrabe reke Save med Krškim in državno mejo s Hrvaško, kjer je kompleksnost različnih dejavnikov zelo velika. Poleg urejanja odtočnega režima, vezanega na obratovanje načrtovane HE, je bilo treba upoštevati tudi ohranjanje stanja pri jezu NEK in obstoječega odtočnega režima dolvodno od sotočja s Krko. V prvi fazi je bil izhodiščni model uporabljen za namen analize obstoječega stanja, v drugi fazi pa so se z modelom analizirale in optimizirale variante zasnove HE Brežice in HE Mokrice ter drugi načrtovani posegi in ukrepi za zagotavljanje poplavnih varnosti v vplivnem območju.

2. Saša Šantl, Julio Alterach, Daniel Kozelj, Andrea Skroza:
Razvoj informacijskega orodja za ugotavljanje učinkovitosti hidroenergetskega potenciala

Ugotovitev razpoložljivega hidroenergetskega potenciala določenega porečja ali rečnega odseka zahteva izvedbo ustreznega postopka, od pridobivanja podatkov do določitve parametrov. Glede na natančnost izvedbe omenjenega postopka je vezan tudi nivo podpore odločanju. Še nedavno so inženirji s pristojnih strokovnih področij hidroenergetski potencial določevali na roke, danes pa se z razvojem informacijske tehnologije ta postopek lahko popolnoma avtomatizira, kar predstavlja bistven časovni prihranek. Ne glede na to je treba pri vzpostavitvi modela ustrezno izvesti verifikacijo vhodnih podatkov, na podlagi česar se le-ti lahko ustrezno popravijo, oz. se lahko ugotovi, da so vhodni podatki netočni in jih je treba popraviti. V prispevku predstavljamo razvoj tovrstnega informacijskega orodja, pri čemer testiranje na stvarnem primeru zagotavlja ustrezne povratne informacije. Predstavljeno orodje se razvija v sklopu projekta SEE Hydropower, s ciljem, da bodo rezultati orodja zagotovili ustrezno podatkovno podporo odločanju na strateškem nivoju in pri med-sektorskem usklajevanju.

3. Rudi Rajar, Matjaž Četina, Andrej Vidmar, Mario Krzyk, Andrej Širca:
Umerjanje in uporaba 3D modela na Savi pri vtoku v dovodni kanal Nuklearne elektrarne Krško (NEK)

Zaradi predvidene izgradnje HE Brežice, bo gladina pri vtoku v dovodni kanal NEK dvignjena za 3m, kar bo spremenilo vtočne razmere. Projektna naloga je zahtevala simulacije hitrostnega polja in spremembe vtoka lebdečih plavin v bodočih razmerah, pa tudi detalje toplotnega onesnaževanja celotnega bazena Brežice. Ker je hitrostno polje v bližini vtoka »polno 3D« in ker

so vertikalne komponente hitrosti istega reda velikosti kot horizontalne, smo izvedli meritve hitrosti toka v Savi nad jezom v bližini NEK. Pri verifikaciji modela PCFLOW3D smo ugotovili, da model daje dobre rezultate v območju gorvodno od vtoka, v bližini vtoka pa je model sicer še uporaben, rezultati pa so zaradi 3D karakteristik toka manj točni. Zato pripravljamo verzijo modela, ki bo uporabna tudi za simulacije »polno 3D« toka. Toplotne razmere v bazenu Brežice model dobro simulira. Simulacije so pokazale, da bo v bodoče, ko bodo zgrajene tudi vse ostale akumulacije na spodnji Savi, NEK v določenih primerih morala omejiti proizvodnjo oz. za hlajenje uporabiti hladilne stolpe.

4. Vanja Ramšak, Andrej Vidmar, Dušan Žagar:
Oblikovanje histereze transporta sedimentov na reki Idrijci

Pri določanju lebdečih plavin v reki se pogosto uporabljajo sedimentne pretočne krivulje, kjer je ugotovljen efekt histereze, kar pomeni, da so koncentracije lebdečih plavin različne pri enakih pretokih ob naraščajoči oz. padajoči fazi poplavnega hidrograma. Pojav histereze je bil že večkrat proučevan, vendar trenutno ni računskih metod za izračun pretoka lebdečih plavin pri nestalnem toku, zato je problem potrebno reševati s pomočjo meritev. Onesnaženost s Hg je še vedno pereč problem. Na podlagi opravljenih študij je bilo ugotovljeno, da se večina Hg transportira vezanega na lebdeče plavine, visokovodni dogodki pa k temu transportu prispevajo kar 80%. Za oblikovanje histereze koncentracije lebdečih plavin v odvisnosti od pretoka so potrebne zvezne meritve, predvsem v času visokovodnih dogodkov, in pa zgodovina poplavnih dogodkov. Potrebne so meritve pretokov in kontinuirano merjenje koncentracije lebdečih plavin. Faktorji, ki vplivajo na meritve, so npr. zračni mehurčki ter spremembe v velikosti in barvi delcev. Problem predstavljajo tudi logistične težave, saj je potrebno spremljati vremensko napoved, na podlagi katere se izvajajo meritve. Za potrebe raziskave smo meritve koncentracije lebdečih plavin opravili na reki Idrijci.

10.15 Razprava

10.35 ODMOR

11.05 Prispevki: HIDROINŠTITUT

5. Martin Bombač:
Hidravlična modelna raziskava gradbene jame HE Brežice na prostorskem modelu

V prispevku bo predstavljena hidravlična modelna raziskava gradbene jame HE Brežice na prostorskem modelu. V preizkuševalnem laboratoriju Inštituta za hidravlične raziskave je bil v merilu 1:45 zgrajen fizični model, ki obsega strojnico in pregrado hidroelektrarne, za dosego modelne podobnosti toka pa tudi ustrezno dolžino bazena gorvodno od jezu ter cca. 600m struge Save dolvodno od jezu. Raziskava je potekala v smeri optimizacije oblike oz. izvedbe izkopov obtočnega kanala, optimizacije zaščitnih oblog, višine robu gradbene jame itd. Za potrebe preveritve erozivnosti dna in brežin obtočnega kanala gradbene jame je bil vzpostavljen model z gibljivim dnom. Posebna pozornost je bila namenjena preusmerjanju toka vode iz obtočnega kanala preko prelivnih polj pregrade, ki je zaradi velike višinske razlike predstavljalo velik inženirski problem. Opisane raziskave so tipičen primer v hidravliki, katerega je potrebno raziskati na fizičnem modelu, saj matematični modeli, kljub velikemu napredku v zadnjih letih, ne bi mogli odgovoriti na vsa zastavljena vprašanja.

6. Staša Vošnjak:
ČHE Kozjak – Analiza prehodnih pojavov

Raziskano je bilo obratovanje v stacionarnem režimu in prehodni pojavi za turbinski in črpalni način v pretočnem sistemu ČHE Kozjak. Analizirani so bili parametri posameznih konfiguracij pretočnih sistemov za dve varianti geometrije: osnovno varianto po projektu iz leta 2005 in varianto 1 iz dopolnitve idejnega projekta iz leta 2011. Pretočni sistem je bil sestavljen iz zgornjega rezervoarja, tlačnega cevovoda, cestnega razcepa, dveh kroglastih zasunov, dveh Francisovih črpalk/turbin, odvodnega cevovoda (dva vzporedna cevovoda - za vsak agregat posebej) in spodnjega rezervoarja. Za obe varianti so bili izvedeni izračuni glede na izbiro generatorja (sinhroni ali asinhroni). V odvisnosti od vrste generatorja so bili upoštevani različni premeri tlačnega cevovoda. Analiza je bila opravljena s pomočjo programskega paketa SIMSEN® ob upoštevanju štirikvadratne karakteristike Francisove črpalke/turbine in zakonov zapiranja vodilnikov ter kroglastih zasunov v odvisnosti od kote gladine v zgornjem in spodnjem akumulacijskem bazenu.

7. Jure Mlačnik:
Od Vodogradbenega laboratorija do Inštituta za hidravlične raziskave – 75 let

Hidrotehnični laboratorij Tehnične fakultete Univerze v Ljubljani je bil februarja 1937 predan namenu. Laboratorij je imel sedež v zelo skromnih prostorih na Cesti dveh cesarjev, a je vendarle predstavljal prvo hidrotehnično eksperimentalno bazo v Jugoslaviji. Leta 1954 se je finančno, leta 1956 pa tudi administrativno osamosvojil in kot Vodogradbeni laboratorij nastopal na domačih in tujih trgih s hidravličnimi raziskavami na področju energetike, vodnega gospodarstva, hidrologije, morskih zgradb, vodovodov, kanalizacij, kavitacije, erozije in s temeljnimi raziskavami. V letu 1978 sta se Vodogradbenemu laboratoriju pridružili skupini strokovnjakov Zveze vodnih skupnosti Slovenije in projektantov iz Biroja Luke Koper. S tem je nastal novi Vodnogospodarski inštitut, znotraj katerega je Vodogradbeni laboratorij nadaljeval svoje poslanstvo. Leta 1994 se je Vodogradbeni laboratorij spet osamosvojil in od tedaj deluje pod nazivom Inštitut za hidravlične raziskave, kratko Hidroinštitut, s statusom javnega raziskovalnega zavoda. Objekti, ki so bili raziskani v Vodogradbenem laboratoriju, so gosti posejani po Sloveniji, nekdanji Jugoslaviji, Evropi in po drugih celinah sveta, kar dodatno potrjuje vrednost in upravičenost obstoja inštituta.

11.50 Razprava

12.05 Prispevki: INŠTITUT ZA ZDRAVSTVENO HIDROTEHNIKO

8. Martina Cvetković, Boris Kompare:
Razvoj novega sistema obdelave ladijskih balastnih vod s kombinacijo tehnologij filtracije, hidrociklona in kavitacije

Balastna voda je ključnega pomena za varno plovbo ladij, po drugi strani pa deluje kot inokulacijski mehanizem za veliko število alohtonih vrst, ki ima lahko pomembne ekološke, ekonomske in varnostne vplive na avtohtone rastlinske in živalske vrste morskih ekosistemov. Konvencija mednarodne pomorske organizacije (IMO) zahteva vzpostavitev sistema upravljanja z balastnimi vodami, s katerim bi se v obdobju od 2009 do 2016 rešilo vprašanje nekontroliranega zajema in izpustov ladijskih balastnih vod. Pravilo D-2 iz omenjene

Konvencije predvideva popoln prehod na sistem za obdelavo balastnih vod. V prispevku bomo predstavili razvoj celovitega sistema za obdelavo ladijskih balastnih vod, ki bo temeljil na več tehnologijah - filtraciji, hidrociklonu in kavitaciji. Poudarek bo na doslej še ne dovolj raziskanem fenomenu pojava hidrodinamične kavitacije znotraj hidrociklona, ki ga bomo uporabili za onesposobitev in odstranitev morskih organizmov iz balastne vode. Omenjena tehnologija bo testirana na dejanskem pivilu.

9. Sabina Kolbl, Domen Novak, Blaž Stres:

Določevanje bioplinskega potenciala peletov pšenične slame na laboratorijski skali in njihov vpliv na proces anaerobne presnove

Kot primer kontrolirane rabe nekonvencionalnih substratov smo kot dodatni substrat na laboratorijski skali spremljali razgradnjo peletov pšenične slame. V laboratoriju smo določili biometanski potencial vhodnih substratov, ki smo jim dodali pelete v različnih razmerjih. Obremenitev z organsko snovjo je bila 2g OS v vseh variantah. Meritve smo izvedli z AMPTS I (BioprocessControl, Švedska). Na laboratorijski skali smo spremljali količino proizvedenega metana, ter različne parametre kot so pH, SS, oSS in temperatura. Na podlagi rezultatov smo opredelili hitrost razgradnje peletov pšenične slame v primerjavi z uporabljano mešanico v mikrobnih procesih anaerobne razgradnje, ocenili ekonomsko upravičenost dodajanja peletov, ter njihov vpliv na količino proizvedenega metana na laboratorijski skali.

10. Boris Kompare, Mario Krzyk, Darko Drev, Renato Babič, Klara Jarni, Aleksandra Krivograd Klemenčič:

Čiščenje odpadnih voda iz tekstilne industrije s kombinacijo različnih naprednih oksidacijskih postopkov

Napredni oksidacijski postopki (AOP) se pogosto uporabljajo za čiščenje odpadnih voda, ki vsebujejo težko razgradljive organske snovi. AOP postopki so pokazali dobre rezultate pri čiščenju odpadnih voda in imajo mnoge prednosti pred drugimi tehnologijami. Tehnologije, ki zmanjšujejo porabo sveže vode, so še posebej pomembne za regije, kjer primanjkuje vode. V okviru projekta AOP4Water testiramo različne AOP postopke s ciljem ponovne uporabe očiščenih odpadnih voda iz papirne, živilsko-predelovalne in tekstilne industrije ter očiščenih komunalnih odpadnih voda v proizvodnem procesu papirne in tekstilne industrije. S tem želimo omogočiti nov vir vode za uporabo v omenjenih industrijah, ki so sicer velike porabnice vode. Ključ do ponovne uporabe vode je večja učinkovitost čiščenja odpadnih voda z AOP postopki, ki zagotavljajo potrebno kvaliteto vode in zmanjšajo stroške poslovanja. V sklopu projekta smo med drugim opravili serijo poskusov z odpadnimi vodami iz izbrane tekstilne tovarne, pri čemer smo več AOP postopkov uporabili posamezno in v različnih možnih kombinacijah.

- 12.50 **Razprava**

13.05 ODMOR

- 13.15 **Prispevki: KATEDRA ZA SPLOŠNO HIDROTEHNIKO**

11. Simona Pestotnik, Tomaž Hojnik, Mojca Šraj:
Distribuiran model porečja Glinščice

Cilj raziskave je bila analiza površinskega odtoka s porečja Glinščice z 2D modelom Flo-2D ter primerjava rezultatov z rezultati 1D modela HEC-HMS. Flo-2D je fizikalno osnovan model z distribuiranimi parametri, ki računa odtok s porečja ob

upoštevanju topografije, količine in jakosti padavin ter rabe in vrste tal. HEC-HMS je prosto dostopen program, s katerim na podlagi padavin in maksimalnih pretokov izdelamo model površinskega odtoka. Neposredni odtok s porečja je bil v obeh primerih izračunan po metodi SCS. Model Flo-2D je bil umerjen na rezultate modela HEC-HMS s spreminjanjem velikosti računske celice, koeficientov hrapavosti in koeficienta CN. Izračunani volumni odtoka se dobro ujemajo, oblika hidrograma odtoka določena z modelom HEC-HMS pa je veliko ugodnejša. V programu Flo-2D je najbolj problematična ocena Manningovih koeficientov hrapavosti ter izbor velikosti računskih celic, v programu HEC-HMS pa ocena časa koncentracije. Izkazalo se je, da je umerjanje modela Flo-2D zelo zahtevno in da je uporaben le v primerih, ko so na razpolago dobri podatki za postavitev in umerjanje modela.

12. Maruša Špitalar, Mitja Brilly, Drago Kos:
Družbeni aspekt smrtnih žrtev v poplavih

Poplave sodijo med izredno pomembne naravne nesreče. Poleg velike materialne škode so tudi eden izmed največjih povzročiteljev smrtnih žrtev. Zato se porajajo vprašanja družbenega vrednotenja smrtnih žrtev, kako biti pripravljen na poplave, da bi bilo posledično čim manj žrtev, ter kakšna je korelacija med upoštevanjem tveganja pri gradnji objektov ter pojavom smrtnih žrtev. Zanima nas tudi transparentnost organizacije pri reševanju, učinkovitosti komunikacije, deficit na tehničnem področju in zavedanje ljudi o nevarnosti poplav. V preteklosti je bilo izgubljenih kar nekaj življenj zaradi podcenjevanja moči poplav, občutka lažne varnosti v vozilu in postavljanja reševanja osebnih stvari pred reševanje lastnega življenja. Analiza smrtnih žrtev je pokazala, da imamo več različnih skupin glede na okoliščine smrti. Statistični podatki kažejo, da je letno med smrtnimi žrtvami v poplavih kar 50% ali več le-teh v vozilih, kar lahko povežemo z dejstvom, da smo zelo »avtomobilizirana« družba. Če naredimo korelacijo med konceptom Ulricha Becka, ki govori o sodobnih družbah kot družbah tveganja, in poplavami, se kaže trend, da so ljudje ob poplavih pripravljeni več tvegati, zaradi precenjevanja svojih zmožnosti in zmožnosti tehnologije.

13. Anton Čotar, Andrej Vidmar, Mitja Brilly:
Meritve in analiza podatkov pridobljenih z ultrazvočnim Dopplerjevim merilcem

Na katedri za splošno hidrotehniko že več let izvajamo intenzivne terenske meritve. Pred leti smo začeli tudi z uporabo Dopplerjevih merilcev pretočnih hitrosti (Ultrasonic Doppler Instrument). Z njimi smo pridobili obsežne časovne vrste meritev s frekvenco vzorčenja 5 minut, trajajoče več mesecev in celo več let. Predstavili bomo delovanje inštrumenta, ki temelji na osnovi Dopplerjevega efekta. Gre za merjenje spremembe frekvence in faznega zamika med oddanim in odbitim zvočnim signalom. Na osnovi tega instrument poda oceno povprečne hitrosti vodnega toka. Opisali bomo princip delovanja, princip meritev in pa glavne vire napak, ki se pri meritvah pojavljajo. Sledi prikaz primera izmerjene časovne vrste z več grafi ter nekaj osnovnih statičnih ocen, ki smo jih pridobili z raznimi izračuni na osnovi izmerjenih podatkov.

- 14.00 **Razprava**

- 14.15 **Podelitev nagrad študentom za najboljše diplome**

14.30 DRUŽABNO SREČANJE



Univerza
v Ljubljani

Fakulteta
za gradbeništvo
in geodezijo

Oddelek za okoljsko gradbeništvo

in

HIDROINŠTITUT
INŠTITUT ZA HIDRAVLICNE RAZISKAVE
VODOGRADBENI LABORATORIJ, LJUBLJANA

vljudno vabita na

31. Goljevščkov spominski dan

ki bo

**v četrtek, 29. marca 2012
s pričetkom ob 9.00 uri**

v predavalnici H10 (pritličje) na
Oddelku za okoljsko gradbeništvo UL,
FGG, Ljubljana, Hajdrihova 28

Predstojnik Oddelka za okoljsko gradbeništvo:

doc. dr. Dušan Žagar, udig.

V. d. direktorja Hidroinštituta:
Jure Mlačnik, udig.

Pričakujemo Vas in se veselimo srečanja z Vami!