

PROGRAM

9.00 Pozdravni govor

9.20 KATEDRA ZA SPLOŠNO HIDROTEHNIKO

1. Andrej Vidmar, Katarina Zabret, Klaudivja Sapač, Petra Pergar, Kristina Klemen, Blaž Ivanuša, Aleksandar Kešeljević, Rok Spruk, Andrej Kryžanowski:

Razvoj aplikacije KR PAN za oceno koristi gradbenih in negradbenih ukrepov za zmanjševanje poplavne ogroženosti

V prispevku bo predstavljena vsebina ciljnega raziskovalnega projekta Razvoj enotne metode za oceno koristi gradbenih in negradbenih ukrepov za zmanjševanje poplavne ogroženosti, pri katerem poleg UL FGG sodelujejo še Inštitut za prostorski razvoj, VGP Drava Ptuj in UL EF. Glavni cilj projekta je nadgraditi metodo, ki jo je leta 2014 pripravil Inštitut za vode RS in izdelati aplikacijo, ki omogoča izračun pričakovanih letnih škod na podlagi nadgrajene in dopolnjene metode. Korist posameznega protipoplavnega ukrepa je v metodi definirana kot razlika med izračunano pričakovano letno škodo pred izvedbo ukrepa in pričakovano letno škodo po njegovi izvedbi. Ocena pričakovane škode se izračuna posebej za vsako skupino ogroženecv, pri čemer je upoštevana jakost dogodka, razsežnost, izpostavljenost, ranljivost ter ocena vrednosti predmetne in nepredmetne škode. V prispevku bo predstavljena aplikacija, opisani bodo podatkovni sloji, ki so uporabljeni v aplikaciji, delovanje aplikacije pa bo prikazano na testnem primeru izračuna pričakovanih letnih škod.

2. Kim Ferjančič, Andrej Kryžanowski, Mihael Toman:
Ocena prehodnosti prečnih vodnih objektov na reki Bači glede na mobilno sposobnost rib

Na reki Bači smo evidencialno in popisali 79 prečnih vodnih objektov s potencialnim negativnim vplivom na gorvodno prehajanje rib. Med njimi je bilo 13 hidroenergetskih objektov in 1 ribja steza, za katero smo v času meritve ocenili, da je neprehodna za vse ciljne vrste rib. V okviru ocene stanja objektov je bilo največ delno poškodovanih, in sicer jih je 28 imelo poškodbe z obsegom med 10 % in 30 %. Ocenili smo, da ima 61 % objektov nespremenjeno stanje, torej stanje, ki je navedeno na projektni dokumentaciji. Stanje pa se je vidno poslabšalo 18 % (N=14) objektom. Kar 21 % (N=17) objektom pa nismo uspeli določiti stanja zaradi manjkajoče (N=11) ali pomanjkljive projektne dokumentacije. Prehodnost objektov smo ocenjevali s francosko posredno metodo točkovanja in razvrščanja ICE. V času nizkega pretoka smo izmerili izbrane geometrijske in hidravlične parametre. Znotraj posamezne skupine smo s pomočjo večstopenjskega kriterija primerjali meritve parametrov s teoretičnimi mejnimi vrednostmi, ki smo jih določili glede na skakalne in plavalne sposobnosti posamezne vrste ribe. V povprečju je bilo za vse vrste rib največ prehodnih mest v skupini kamnitih drč. Za reofilne krapovce je bilo prehodnih 24 % vseh objektov, za kaptlja le 14 %. Ocena prehodnosti za lipana (59 %) in jadranskega lipana (51 %) je bila manjša od večjih postvri. Z rezultati ocene prehodnosti smo tako potrdili, da je vzdolžna povezanost reke Bače prekinjena vzdolž celotnega vodotoka, kar kaže tudi podatek, da so v povprečju na kilometer struge zgrajeni trije pragovi.

3. Mateja Klun, Dejan Zupan, Andrej Kryžanowski:
Nov pristop k spremljanju kondicijskega stanja pregrad
V prispevku predstavljamo raziskovalno delo na pregradi

Brežice in razvoj tehnologije nekontaktnih meritev, ki se lahko uporabljajo izven laboratorijskih pogojev. Laserske tehnologije meritev so od 60 let prejšnjega stoletja dalje doživele bliskovit razvoj in številne aplikacije, njihova uporaba pa je bila kljub temu omejena predvsem na okolja z minimalnim ambientalnim šumom. V okviru preiskav smo laserski vibrometer uporabili za spremljanje obratovalnih obremenitev v strojnici hidroenergetske pregrade, v ta namen smo uporabili kombinacijo merilnih tehnik ter s filtriranjem in računskimi operacijami izolirali pravi odziv. V današnjem prispevku predstavljamo tehnologijo in uporabo metodologije v procesu spremljanja kondicijskega stanja pregrad, s poudarkom na meritvah ambientalnih vibracij za globalno spremljanje procesa staranja.

10.05 RAZPRAVA

10.20 ODMOR

10.50 KATEDRA ZA MEHANIKO TEKOČIN

4. Gorazd Novak, Dušan Žagar, Martin Bombač, Matjaž Četina:
Tridimenzijaska numerična simulacija toka v ribji stezi z metodo hidrodinamike zglajenih delcev

Odprtakodni model Dual SPPhysics omogoča izvedbo trodimenzionalnih (3D) simulacij hidravličnih problemov z uporabo metode hidrodinamike zglajenih delcev (metoda SPH). Dual SPPhysics verzije 4.2, izdan v letu 2018, je bil uporabljen za modeliranje ribje steze z vertikalnimi prekatmi, ki predstavlja zanimiv problem toka s prosto gladino v mirnem režimu. Namen simulacij je bila primerjava z meritvami, izvedenimi na terenu (ribja steza ob HE Blanca) in rezultati numeričnega globinsko povprečenega 2D modela PCFLOW2D. Prikazana primerjava vključuje vrednost pretoka, vzdolžni prerez gladine in hitrostna polja za primer stalnega toka s pretokom $Q = 1,0 \text{ m}^3/\text{s}$ in povprečno globino $h = 1,3 \text{ m}$. Dual SPPhysics 4.2 sicer še nima možnosti običajnega modeliranja dotoka in odtoka, vendar je bilo to ustrezno rešeno z uporabo periodičnega robnega pogoja. Primerjava je pokazala dobro ujemanje pretokov, gladin in hitrostnih profilov.

5. Rudi Rajar, Dušan Žagar, Mario Krzyk, Majda Zakrajšek, Matjaž Četina:

Pregled uporabe modela PCFLOW2D/3D

Obe verziji modela PCFLOW2D in 3D smo na Katedri za mehaniko tekočin začeli razvijati že pred letom 1980. S primernimi dopolnitvami modela smo ga uspeli uporabiti v številnih praktičnih primerih, med drugim: simulacija poplavnih in porušitvenih valov v rekah, simulacije transporta in disperzije polutantov v površinskih vodah (disperzija živega srebra v Tržaškem zalivu, v zalivu Minamata na Japonskem in v Sredozemskem morju, razlitje nafte, disperzija radioaktivnih polutantov v Japonskem morju in v morjih Francoske Polinezije po francoskih nuklearnih poskusih leta 1991). Model smo uporabljali tudi kot pomoč pri projektiranju kajakaških tekmovalnih prog, ter za izračune disperzije onesnažil s poljedelskih površin v mehiških lagunah. Z večletnimi raziskavami smo sodelovali pri problemu disperzije toplote iz nuklearne elektrarne Krško po izgradnji HE in pregrade Brežice, ko hladilna voda iz NEK odtoka v novo nastalo akumulacijsko jezero. Z modelnimi simulacijami dinamike zemeljskega plazmu smo tudi dali odgovor na vprašanje, s kakšnimi ukrepi lahko zaščitijo vasico Log pod Mangartom

pred možnimi bodočimi zdrsni plazov.

6. Urban Kristan, Gašper Rak, Daniel Kozelj, Franci Steinman, Branka Bračić Železnik, Barbara Čenčur Curk, Anja Torkar, Mitja Janža:

Vpliv spremembe rabe površin na napajanje vodonosnika Iškega vršaja

V sklopu EU projekta Camaro-D se je analiziral vpliv različne pokrovnosti tal in gozdne zarasti v zaledju na odtočne razmere. S pomočjo hidrološkega, hidravličnega in hidrogeološkega modela območja reke Iške se je analiziral površinski odtok, območja poplavljanja in vpliv na režim podzemnih voda. Večji del povodja pokriva varovalni in zavarovani gozd (Natura 2000, EPO, itd.), zato so ukrepi na območju precej omejeni. V raziskavi so bili analizirani scenariji različnih padavinskih dogodkov, podnebnih sprememb in naravnih dogodkov, ki vplivajo na strukturo gozda (pogozdovanje, žledolom, itd.). S hidrološkim modelom so bile za posamezne padavinske scenarije in stanja pokrovnosti v zaledju pridobljene odtočne razmere na prehodu na vršaj reke Iške. Rezultati so služili kot vhodni podatki hidravličnega modela, s katerim so se obravnavale tokovne razmere dolvodno. S povezavo hidravličnega modela površinskih voda s hidrogeološkim modelom se je nadalje analizirala tudi interakcija med površinskimi in podzemnimi vodami v ekstremnih hidroloških razmerah (visoke vode, suše). Poznavanje odzivnosti podzemnih voda na različne hidrološke razmere daje ključne podlage za učinkovitejšo načrtovanje delovanja sistema vodnjakov črpališča Brest na Iškem vršaju.

11.35 RAZPRAVA

11.50 HIDROINŠTITUT

7. Primož Rodič:
Analiza hidravličnih razmer dovodnega/odvodnega kanala HE Formin z akumulacijo Ptujskega jezera
Namen hidravlične analize je bil določitev hidravličnih mejnih pogojev in posegov, povezanih s povečanjem instaliranega pretoka na HE Formin. Hidravlična analiza je bila izvedena z 1D numeričnim modelom HEC-RAS. Za umerjanje in verifikacijo numeričnega modela sta bila izpeljana dva terenska poskusa pri stacionarnih in dinamičnih pogojih. S hidravlično analizo dovodnega in odvodnega kanala so bile za sedanje stanje in za posege na kanalih obravnavane hidravlične izgube v kanalu, moč na turbini, maksimalna kota v dovodnem kanalu, minimalna potrebna potopljenost vtoka, minimalna kota zgornje vode pri zagonu elektrarne ter problematika sekundarnih valov.

8. Jurij Mlačnik, Tanja Prešeren, Primož Rodič:

Hidravlični modeli z gibljivim dnom

Tok vode v naravnih vodotokih povzroča tudi tok trdnih snovi v obliki rinjenih ali lebdečih delcev. Intenziteta toka trdnih snovi je odvisna od lastnosti vodnega toka, lastnosti transportiranih delcev in lastnosti vode. Enako kot v naravi, velja ta odvisnost tudi v hidravličnih modelih. Hidravlično modeliranje toka plavin pa še vedno predstavlja izziv modelarjem, tako na področju numeričnega, kot tudi na področju fizičnega modeliranja. Rečemo lahko, da je numerično modeliranje transporta sedimentov še v razvoju, kar pa velja tudi za samo numerično modeliranje vodnega toka, ki pa je vendarle že bolj dorečeno. Za fizično modeliranje vodnega toka, ki kot raziskovalna veja obstaja že več kot stoletje, lahko rečemo, da je "zrelo" v

smislu razvoja raziskovalnih metod. Vendar tudi zanj velja, da je modeliranje transporta sedimentov zelo zahtevno, predvsem v povezavi s primernimi vhodnimi podatki in uporabljenimi materiali za doseganje ustrezne modelne podobnosti. Zaradi kompleksnosti problematike se fizično modeliranje transporta sedimentov redno uporablja kot nepogrešljiv pripomoček v projektiranju hidroenergetskih in hidrotehničnih objektov, obstajajo pa tudi lepi primeri v tem pogledu zelo uspešnih projektov na slovenskih tleh.

12.20 RAZPRAVA

12.30 ODMOR

13.00 INŠTITUT ZA ZDRAVSTVENO HIDROTEHNIKO

9. Boštjan Murovec, Damjan Makuc, Sabina Kolbl Repinc, Zala Prevoršek, Domen Zavec, Robert Šket, Klemen Pečnik, Janez Plavec, Blaž Stres:

¹H NMR metabolomika mikrobioloških metabolitov reaktorjev 4 MW kmetijske bioplinarne

Interdisciplinarna skupina Univerze v Ljubljani je uvedla edinstveno metodo za analize kompleksnih anaerobnih sistemov na industrijski skali. Z jedrsko magnetno resonanco (¹H NMR) smo izvedli spektroskopsko profiliranje vsebine reaktorjev na 4 MW kmetijski bioplinski elektrarni za zagotavljanje celovitega pregleda mikrobnih metabolitov. Z multivariatno analizo smo ocenili pomen razlik med reaktorji, ki so se razlikovali po količini dodanih substratov in proizvedenega metana. Umetne nevronske mreže smo uporabili za identifikacijo ključnih metabolitov odgovornih za inhibicijo in njihove interakcije. Multivariatna analiza je pokazala, da so se metabolomi popolnoma aktivnih reaktorjev ločili od treh različnih inhibiranih stanj reaktorjev, ter da so ključni metaboliti v tej študiji enaki naboru metabolitov, ki razlikujejo metabolome zdravih prežvekovalcev od bolezenska stanja (sub)akutne vampne acidoze. Z uvedbo tehnike smo tako omogočili hitro mapiranje velikega števila metabolitov za industrijske sisteme ter izgradnjo podatkovne baze metabolomov anaerobnih bioplinskih naprav, ter posledično sistem za zgodnje napovedovanje bližajočih se inhibitornih dogodkov na industrijski skali.

10. Matej Radinja, Ines Vidmar, Nataša Atanasova, Matjaž Mikoš, Mojca Šraj:

Meritve in analiza prepustnosti zemljine za modeliranje urbane odvodnje

Prepustnost zemljine ima neposreden vpliv na infiltracijo, slednja pa ima pomembno vlogo pri modeliranju površinskega odtoka. V raziskavi smo primerjali tri metode za določitev prepustnosti zemljine na urbanem območju v Ljubljani. Avtomatski infiltrimeter z enojnim obročem (angl. Dual Head Infiltrimeter - DHI) in infiltrimeter z dvojnimi obroči (angl. Double-Ring Infiltrimeter - DRI) sta bila uporabljena za merjenje nasičenega koeficienta prepustnosti zemljine (K_s), infiltrimeter z mini diskom (angl. Mini Disk Infiltrimeter - MDI) pa je bil uporabljen za merjenje nenasičenega koeficienta prepustnosti zemljine (K), ki je bil zaradi primerjave rezultatov preračunan v K_s . Rezultati so pokazali znatna odstopanja med primerjanimi metodami, DHI je prikazal 7-krat višje vrednosti K_s kot DRI, rezultati K_s med MDI in DRI pa so izkazali najmanjše razlike. Rezultati meritev z MDI na 12 lokacijah znotraj majhnega območja so pokazali na

veliko prostorsko in časovno variabilnost koeficienta prepustnosti.

13.30 RAZPRAVA

13.40 GOLJEVŠČKOVA NAGRAJENCA 2018

11. Anja Lešek:

Uporaba metode sledenja delcev za modeliranje transporta in odmiranja bakterij *Escherichia coli* v morju

V prispevku prikazujemo modeliranje transporta in odmiranja bakterij *Escherichia coli* v morju. Uporabili smo Mancinijevo enačbo in izračunali krajevno spremenljivi koeficient umrljivosti *E. coli*, ki vtekajo z Rižano v vzhodni del Koprškega zaliva. S predhodno izračunanimi hitrostnimi polji smo z modelom sledenja delcev Nafta3D opravili simulacije izpusta delcev iz enega izvora in analizirali lokacije dveh vrst delcev – prostih bakterij (ECF) in bakterij, pričvrščenih na suspendirane delce (ECA). Po razpadni enačbi prvega reda smo z izračunanimi koeficienti umrljivosti analizirali zmanjševanje aktivnosti ECA in ECF z novim modelom odmiranja. V danih razmerah velika večina ECA ostane blizu izpusta in potone v sloje vode ob dnu. Čas odmiranja 90 % ECA (T_{90}) znaša približno 48 ur. ECF se v manjših globinah premikajo hitreje in drugi bazen Luke Koper pretežno zapustijo. T_{90} je pri hipnem izpustu enak 6 ur, pri kontinuirnem pa se podaljša na 10 ur, približno za čas izpusta.

12. Anja Kitić:

Predlog ureditve preskrbe s pitno vodo in odvod odpadnih voda v naselju Strmec na Predelu

Ob upoštevanju obstoječega stanja komunalne infrastrukture, demografskih, hidroloških, topografskih in naravnih značilnosti naselja Strmec na Predelu, smo dimenzionirali nov vodovodni in kanalizacijski sistem ter podali idejne rešitve za izboljšanje trenutnega stanja oskrbe s pitno vodo. Preverili smo kakovost razpoložljivega vodnega vira in v predlogu za dezinfekcijo vode analizirali dve varianti in sicer pripravo pitne vode s pomočjo klorovega dioksida in UV sevanja. Za čiščenje komunalne odpadne vode smo predstavili tri variante skupne male komunalne čistilne naprave (rastlinsko čistilno napravo, SBR biološko čistilno napravo in MBR čistilno napravo). Na koncu predloga ureditve smo opravili stroškovno analizo, s katero smo ovrednotili investicijo, obratovalne in vzdrževalne stroške posameznega segmenta ter izbrali ekonomsko najugodnejšo varianto. Temu je sledila še ocena celotne investicije predloga ureditve komunalne infrastrukture naselja, ki obsega izgradnjo novega vodovodnega in kanalizacijskega sistema, pripravo pitne vode, čiščenje odpadne komunalne vode v izbrani mali komunalni čistilni napravi ter preplastitev cestišča.

14.00: DRUŽABNO SREČANJE

VABLJENI!



Univerza
v Ljubljani

Fakulteta
za gradbeništvo
in geodezijo

Oddelek za okoljsko gradbeništvo

in

HIDROINŠTITUT
INŠTITUT ZA HIDRAVLICNE RAZISKAVE
VODOGRADBENI LABORATORIJ, LJUBLJANA

vljudno vabita na

38. Goljevščkov spominski dan,

**ki bo v četrtek, 21. marca 2019,
s pričetkom ob 9. uri**

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

Predstojnik Oddelka za okoljsko gradbeništvo:

prof. dr. Matjaž Četina, udig.

Direktorica Hidroinštituta:

dr. Tanja Prešeren, udig.

Pričakujemo Vas in se veselimo srečanja z Vami!

Prosimo vas, da svojo udeležbo potrdite do 15. 3. 2019 na e-pošto: monika.lipnik-brus@fgg.uni-lj.si