



# 40. GOLJEVŠČKOV SPOMINSKI DAN



11. april 2024  
ob 9:30



predavalnica H-10  
Hajdrihova 28, Ljubljana

Pooblaščen in nadzorni inženirji za udeležbo na izobraževanju pridobijo **3 kreditne točke iz izbirnih vsebin**, skladno s Splošnim aktom o stalnem poklicnem usposabljanju pooblaščenih inženirjev.

**9:00–9:30 REGISTRACIJA**

**9:30–9:45 POZDRAVNI NAGOVOR**

**9:45–10:30 IN MEMORIAM: PROF. DR. BORIS KOMPARE**

**10:30–11:15 SKLOP 1: URBANI VODNI KROG**

Matej Radinja, Darja Istenič, Tjaša Griessler Bulc, Primož Banovec, Maja Štajdohar, Nataša Atanasova

**Prilagajanje zahtevam prenovljene UWWTD na področju obvladovanja padavinske vode**

V prispevku predstavljamo zahteve iz predloga prenovljene evropske direktive o čiščenju komunalnih odpadnih voda na področju obvladovanja padavinske vode ter stanje in pripravljenost v Sloveniji za implementacijo novih zahtev. Kljub številnim usmeritvam, strateškim dokumentom in standardom, področje obvladovanja padavinske vode v naseljih v Sloveniji še vedno ne temelji na interdisciplinarnosti in celovitosti, kar je povezano tudi s pomanjkljivo zakonodajo na tem področju. K ustrežnejšemu ukrepanju pa nas bodo verjetno končno prisilile ravno zahteve iz zgoraj omenjene direktive, ki terjajo omejitev onesnaževanja vodnih teles z neочиščeno odpadno padavinski vodo, monitoring razbremenilnikov in vzpostavitev lokalnih načrtov ravnanja s komunalno odpadno vodo za obvladovanje onesnaženja s padavinsko vodo. Ključno bo upravljanje s padavinsko vodo na izvoru in preprečevanje njenega vtoka v kanalizacijski sistem, s končnim ciljem ponovne vzpostavitve oz. bolj ugodnega vpliva na naravni vodni krog.

Marko Blagojevič, Benjamin Bizjan, Gašper Rak, Mojca Zupanc, Jurij Gostiša, Lidija Slemenik Perše, Urška Gradišar Centa, Blaž Stres, Uroš Novak, Blaž Likozar, Sabina Kolbl Repinc

**Vpliv hidrodinamske kavitacije na reološke lastnosti blata ČN**

Hidrodinamska kavitacija (HK) je ena izmed potencialnih metod za predobdelavo odpadnega blata iz čistilnih naprav za namen optimizacije procesa anaerobne presnove za pridobivanje bioplina. HK izboljša anaerobno presnovo, saj poveča stopnjo razgradnje hlapnih trdnih snovi, zmanjša zadrževalni čas v anaerobnem reaktorju ter hkrati poveča proizvodnjo bioplina. Poleg tega ima HK pomemben vpliv na reološke lastnosti odpadnega blata, saj zmanjšuje velikost delcev in povzroča izločanje intracelularnih snovi iz poškodovanih celic.

Ker so reološke lastnosti ključnega pomena za procese črpanja, transporta in dehidracije, bomo v prispevku predstavili rezultate reoloških meritev odpadnega blata, ki je bilo obdelano s HK. Poseben poudarek bo na merjenju viskoznosti ter izvedbi amplitudnih in frekvenčnih testov. Poleg tega bodo v prispevku na kratko povzeti tudi dosednji rezultati raziskav, ki zajemajo spremembe fizikalno-kemijskih parametrov, velikosti in porazdelitve delcev, površinske napetosti, dehidracije ter vpliv na proizvodnjo metana.

Mark Bryan Alivio, Matej Radinja, Nejc Bezak, Mojca Šraj

**Determination of runoff coefficient and curve number using observed rainfall-runoff data from two different urban catchments**

This study aims to estimate and compare the runoff coefficient (C) and curve number (CN) of two contrasting catchments in the city of Ljubljana, Slovenia, namely the urban mixed forest and highly impervious urban area, based on recorded rainfall-runoff events. The mean C in the urban mixed forest was estimated at 0.11, approximately 5 times lower than in the urban area catchment (0.60). These values were lower than the tabulated C values stipulated in the ASCE (1996) design manual for the given soil type and slope of the specific land use being compared. The mean and median CN values in the urban mixed forest were 82.69 and 83.95, respectively, lower than the corresponding values observed in the urban area (mean = 95.45, median = 96.81). A standard asymptotic  $CN^\infty$  of 71.71 and 90.69 was observed in the urban mixed forest and urban area, respectively. Compared to the tabulated CN values from USDA-NRCS (2004), the CN estimates from central tendency measures appear to be higher while the asymptotic  $CN^\infty$  values are lower. Thus, high-intensity and long-duration heavy rainfall events led to higher C and CN values.

**11:15–11:45 ODMOR**

**11:45–12:30 SKLOP 2: MERITVE IN MODELIRANJE**

**PREMEŠČANJA PLAVIN**

Dušan Žagar, Gorazd Novak, Matjaž Četina, Klaudija Lebar, Nejc Bezak, Nataša Atanasova, Mateja Škerjanec, Jože Kotnik, Milena Horvat

**Vpliv klimatskih sprememb na okoljske parametre in koncentracije živega srebra v porečju Idrijca - Soča in Tržaškem zalivu (Projekt IsoCONT)**

Podnebne spremembe se v Sredozemlju odražajo v intenziviranju meteoroloških in hidroloških pojavov. Analizirali smo zgodovinske hidrološke in meteorološke podatke, ki vplivajo na transport in pretvorbe Hg v porečju Idrijca - Soča in v Tržaškem zalivu. Analizirali smo padavine in odtoke ter uporabili podnebne modele za tri scenarije RCP. Izdelali smo hidrološke modele in določili koncentracije plavin. Trend števila poplav in pretokov kaže naraščanje, transport Hg se lahko poveča za 50 % oziroma 66 % v obdobjih 2021–2060 oziroma 2061–2100. Analiza v obdobju 2003–2023 kaže povišanje temperature v celotnem vodnem stolpcu Zaliva jeseni in pozimi ter upad močnih vetrov; oboje zmanjšuje iznos Hg v ozračje. Posledici podnebnih sprememb bosta povečan transport Hg v rečnem sistemu in vnos v Zaliv in zmanjšanje iznosa v ozračje. Več Hg bo na voljo za biogeokemične pretvorbe v Zalivu in vnos v prehranjevalno verigo. Rezultati raziskave lahko služijo kot vhodni podatki za modeliranje sistema Idrijca-Soča in procesov Hg v Zalivu.

Tamara Kuzmanič, Klaudija Lebar, Mateja Klun, Simon Rusjan

### **Suspended sediment particle-size effect on turbidity readings**

Suspended sediment in watercourses is often continuously, indirectly measured using optical sensors. Sediment concentrations and sediment amounts are determined according to the relationship between turbidity readings from the optical sensors and sediment concentrations (calibration curve), established in laboratory. Obtained data is further used for determination of transported material as suspended load and in water quality studies. Although the size of sediment particles transported as suspended loads varies with the hydrological conditions, the particle size of the transported sediments is usually not directly considered when developing calibration curve. Nonetheless, turbidity readings of the same concentrations of different particle sizes of the sediment from the same site vary greatly. Here we present the results of turbidity sensors calibration for sediment in different particle size ranges, from the same study site. Moreover, we present how the differences in calibration curves due to this effect influence the estimation of the transported sediment in suspended load.

Jure Mlačnik, Simon Lesjak, Valentina Bau', Staša Vošnjak

### **Hidravlična analiza premeščanja plavin skozi Ptujsko jezero**

V teku je projekt LIFE20 IPE/SI/000021 - LIFE IP RESTART, v okviru katerega je v izvedbi hidravlična modelna raziskava modeliranja toka sedimentov skozi Ptujsko jezero. Slednje je v funkciji akumulacijskega bazena HE Formin, zaradi česar je zelo pomembno, v kolikšni meri, s kakšno časovno dinamiko in na kakšen način se v njem odlagajo plavine. Raziskava je izdelana z namenom predlaganja in hidravlične preveritve ukrepov, ki se načrtujejo za omejitev zamuljevanja jezera. V okviru raziskave je bil zgrajen fizični model Ptujkega jezera in vzpostavljen matematični 2D model vodnega toka s transportom sedimentov, s katerima so bile hidravlično preverjene nekatere rešitve možnih fizičnih ukrepov za zmanjšanje zamuljevanja jezera na najbolj kritičnih lokacijah. Oba modela skupaj tvorita hibridni model Ptujkega jezera in se medsebojno dopolnjujeta. Težišče raziskav na fizičnem modelu je v zagotavljanju čim boljših podatkov za umerjanje matematičnega modela, medtem ko matematični model služi kot orodje za izvajanje velikega števila simulacij različnih hidroloških pogojev in za določitev kratkoročnega in srednjeročnega trenda procesov premeščanja plavin v jezeru. V zaključku naloge bodo podane usmeritve za nadaljevanje načrtovanja upravljanja s sedimenti v Ptujskem jezeru.

## **12:30–13:15 SKLOP 3: HIDROLOŠKE SMERNICE IN REČNA HIDRAVLIKA**

Simon Lesjak, Primož Rodič, Tanja Prešern, Valentina Bau'

### **Procesi iskanja in predlog rešitve sonaravne ureditve potoka Kučnice**

Predstavljeni bodo rezultati projekta RENATA, in sicer ena izmed variant rešitve sonaravne ureditve potoka Kučnice. Predlog zajema ureditev visokovodnih zadrževalnikov s funkcijo habitatov, priključitev ohranjenih mrtvih rokavov potoka, vzpostavitev nove struge znotraj obstoječe širine potoka ter oživitvev potoka Mokoš, ki je nekdaj predstavljal strugo Kučnice. Podrobneje bo predstavljen proces iskanja rešitve, ki temelji na oblikovanju nove struge s pomočjo naravnih procesov, pri čemer sta bila njena predvidena oblika in potek določena na podlagi simulacij procesov erozije in odlaganja sedimentov v numeričnem modelu.

Gašper Rak, Matjaž Četina, Gorazd Novak, Mirko Kosič, Jure Žižmond

### **Projekt CROSSCade – pregled rezultatov hidravličnih in potresnih modelov**

EU projekt CROSSCade (Cross-border cascading risk management for critical infrastructure in the Sava River Basin) je obravnaval tveganja zaradi potresov, poplav in njihovega potencialnega kaskadnega zaporedja dogodkov ob reki Savi, in sicer na obmejnem območju med Slovenijo in Hrvaško. V tem prispevku bodo obravnavani razviti scenariji, s poudarkom na scenarijih poplav in potresov, ki se so uporabljali v naslednjih fazah projekta za oceno kritične infrastrukture na preučevanem območju.

Mojca Šraj, Nejc Bezak, Simon Rusjan, Klaudija Lebar, Matjaž Mikoš

### **Hidrološke smernice za določanje projektnih pretokov v Sloveniji**

Praktični inženirski problemi, s katerimi se srečujemo pri posegih v prostor in zagotavljanju varstva pred poplavami, zahtevajo pri načrtovanju tudi podatek o t.i. projektnih pretokih/hidrogramih. Določitev le-teh pa ni enoznačna. Izdelava t.i. verjetnostnih analiz visokih vod, s katerimi določamo povezavo med projektnimi pretoki in povratnimi dobami, nam poda samo konične pretoke, ne pa tudi drugih karakteristik poplavnih valov, ki so nujne za verodostojne rezultate hidravličnih modelov ter nadaljnjo inženirsko uporabo. Uporaba umerjenih in preverjenih hidroloških modelov ali postopkov regionalizacije projektnih pretokov oz. hidrogramov je v slovenski hidrološki praksi še vedno redka, prepogosto pa se še vedno uporabljajo tudi empirične enačbe. Poleg vsega naštetega se skoraj nikoli ne upošteva negotovosti. Ne smemo pa pozabiti tudi na upoštevanje podnebnih sprememb. Zaradi vsega navedenega je v slovensko vodarsko prakso nujno treba vpeljati naprednejše hidrološke metode določanja projektnih hidrogramov, ki bodo zmanjšale negotovosti v procesu projektiranja.

**13:15–13:30 ODMOR**

**13:30–13:45 GOLJEVŠČKOVE NAGRADE**

**13:45–14:30 OKROGLA MIZA: POPLAVE 2023 – STRESNI TEST VODARSTVA**

**14:30 POGOSTITEV IN DRUŽENJE**