

Andrej Cverle:

ANALIZA HIDRAVLIČNIH RAZMER PRI BOČNIH PRELIVIH

Mentor: prof. dr. Franci Steinman

Somentor: doc. dr. Primož Banovec

Zagovor: februar 2009

Povzetek

Zaradi hitre urbanizacije in večjega zavedanja o poplavni nevarnosti, narašča potreba po izdelovanju opozorilnih kart poplavnih območij. Za slednje uporabljamo orodja, s katerimi modeliramo proces poplavljanja. Pri modeliranju moramo veliko pozornosti nameniti mestom razlivanja, ker je z vidika pravilnega hidravličnega modela najpomembnejši način razlitja. Nemalokrat se zgodi, da se voda iz kanala na poplavno ravnico razlije kot bočni preliv. Kadar se slednje zgodi, moramo za modeliranje prelivnega mesta izbrati primeren način. V diplomski nalogi so bile obravnavane hidravlične razmere, ki nastopijo pri bočnih prelivih, kadar tok vode po prelitju nima proste poti. V ta namen so bile na nekoliko preoblikovanem, že obstoječem fizičnem modelu bočnega preliva opravljene meritve različnih natočnih razmer. Izvedenih je bilo pet različnih scenarijev, pri katerih smo opazovali vpliv Froudovih števil na prelivne koeficiente C_d ter ugotavljali vrednosti koeficientov C_d za posamezne oblike preliva. Pretoke in gladine smo merili pri dveh klasičnih oblikah (široki prag in ostrorobi preliv), pri dveh praktičnih oblikah (hrapava drča in hrapava drča z grbo) ter pri bočnem razbremenjevanju brez preliva. Uporabili smo dve različni obliki rečnega korita – pravokotno in poltrapezno. Pri vseh scenarijih so bile ustvarjene enake natočne razmere, pri čemer smo spreminjali le obliko preliva. Rezultate smo obdelali in z enačbo izrazili odvisnost prelivnega koeficienta C_d od Froudovega števila. Na koncu sta bila za določene scenarije izvedena še 1D (HEC-RAS) in 2D (AquaDyn) modelna izračuna, s pomočjo katerih smo ocenili kakovost izračuna in pokazali na elemente, ki jih moramo upoštevati pri simulaciji bočnih prelivov, v kolikor želimo doseči čim boljše rezultate.

Ključne besede: hidravlika, odprti vodotoki, bočni preliv, HEC-RAS, AquaDyn

Abstract

Increasing urbanization and the awareness of flood risk promote interest in floodplain mapping. When we are creating such maps we normally use different mathematical models that help us simulate different flood scenarios. When shaping flooded areas we need to pay attention to the spots where water starts flooding. Often we can define this kind of spots as a lateral flow. If we want to take this fact into account, it is necessary to model such spots as a lateral flow. In this work we analyzed hydraulic conditions around lateral weirs. For this purpose we transformed the existing physical model in which we implemented measurements for different hydraulic conditions. Measurements were made for five different scenarios where we explored the impact of Froude number on the discharge coefficient C_d for different shapes of lateral weirs. Around lateral weirs we observed discharges and water levels for two classical shapes (broad crested and sharp crested), two practical shapes (rough chute and rough chute with hump) and zero height lateral weir. We also used two different channel shapes (rectangular and trapezoid). For each scenario we created the same hydraulic conditions. We only changed the shape of the weir. After processing the results we obtained the equation which shows dependence between changing discharge coefficient C_d and the Froude number. At the end we simulated some of the scenarios with 1D (HEC-RAS) and 2D (AquaDyn) mathematical programs where we observed the quality of the computation. We also took into account some parameters and the input data that have big influence on the quality of the calculation.

Key words: hydraulic, open-channel, lateral weirs, HEC-RAS, AquaDyn