

Sašo Šantl:

MAKROKALIBRACIJA PRI HIDRAVLIČNEM MODELIRANJU VODOOSKRBNIH SISTEMOV

Mentor: prof.dr. Franci Steinman

Somentor: doc.dr. Primož Banovec

Zagovor: december 2007

Povzetek

V magistrski nalogi je predstavljen celovit pristop k hidravličnemu modeliranju vodooskrbnih sistemov, ki večinoma temelji na lastnih raziskavah. Izhodiščna faza hidravličnega modeliranja zahteva ustrezno vzpostavitev geografskega informacijskega sistema in pripravo podatkovnih baz vseh entitet, kar je danes bistvenega pomena za učinkovito upravljanje z vodooskrbnimi sistemi s tehničnih kakor tudi ekonomskih in pravnih vidikov. Ustrezno vodenje podatkov o vodooskrbnem sistemu je tudi pogoj za hidravlično modeliranje. Samo hidravlično modeliranje je sestavljeno iz več faz, ki se praviloma začnejo z vzpostavitvijo vozlišč, oceno hidravličnih parametrov ter glede na namen uporabe modela tudi s skeletizacijo hidravličnega modela. Na podlagi takega neumerjenega hidravličnega modela se v nadaljevanju izvede postopek umerjanja, s čimer se, skupaj z izvedbo verifikacije in validacije, vzpostavi umerjen hidravlični model, ki verodostojno predstavlja stvaren vodooskrbni sistem in je kot tak primeren, da se na njem izvajajo razne analize stanj, s katerimi se upravljalcu nudi učinkovito orodje pri odločanju prihodnjih načrtovanj in izboljšanju delovanja sistema. Samo umerjanje hidravličnih modelov se lahko deli v dve fazi. Prva faza je postopek makrokalibracije, to je odprava predvsem geometrijskih in topoloških napak, druga faza, postopek mikrokalibracije, pa je faza umerjanja predvsem hidravličnih parametrov, kot so koeficienti hrapavosti cevi in porazdelitev porabe po sistemu. Na podlagi posameznih ugotovitev v fazah umerjanja je pomembno, da se podatkovne baze v informacijskem sistemu tudi ustrezno posodabljujejo, s čimer se sam postopek izdelave hidravličnega modela lahko zelo avtomatizira. Poudarek naloge je predvsem na področju makrokalibracije, saj se ugotavlja, da je to faza, ki je bila v postopku hidravličnega modeliranja premalo dorečena.

Ključne besede: vodooskrbni sistem, hidravlično modeliranje, makrokalibracija, mikrokalibracija

Abstract

The thesis presents an integrated approach to hydraulic modeling of water supply systems, which is mostly based on our own research. The starting phase of hydraulic modeling requires appropriate setting up of a geographic information system and preparation of databases of all entities. This is today crucial for efficient management of water supply systems as far as technical as well as economic and legal aspects are concerned. Appropriate management of data on a water supply system is also a condition for hydraulic modeling. Hydraulic modeling itself consists of several phases which normally begin with the setting up of nodes, the assessment of hydraulic parameters and, considering the purpose of the model use, also with the skeletonization of a hydraulic model. On the basis of such an uncalibrated hydraulic model a calibration procedure is further on performed which, together with verification and validation, leads to a calibrated hydraulic model credibly representing a real water supply system. Such a model is suitable for various analyses of situations to be performed on it and provides a manager with an efficient tool for future planning and improvement of system operation. The calibration of hydraulic models itself can be divided into two phases. The first phase is a procedure of macro calibration, i.e. elimination of mainly geometric and topological errors, while the second one, i.e. microcalibration, comprises calibration of mainly hydraulic parameters, such as pipe roughness coefficients and distribution of consumption across the system. Considering individual findings in the calibration phases it is important that databases in the information system are suitably updated which can very much automate the procedure of hydraulic model design. The thesis focuses especially on the macrocalibration area since it has been established that this is a phase which has not been elaborated enough in the hydraulic modeling procedure.

Key words: water supply systems, hydraulic modeling, macrocalibration, microcalibration