

Kako koristne so lahko hidrometrične meritve?

HOW USEFUL CAN HYDROMETRIC MEASUREMENTS BE?

dr. Alenka ŠAJN SLAK, univ. dipl. biol.

Samo ČARMAN, dipl. inž. stroj.

KLJUČNE BESEDE: merilniki, vodostaj, pretok, poplave
KEYWORDS: hydrometric instruments, water level, discharge, floods

Trg hidrometričnih instrumentov ponuja širok spekter instrumentov za merjenje višin vodne gladine z različnimi merilnimi principi. Katerega izbrati? Kateri merilni principi so primerni za določena hidrološka stanja? Rezultati kažejo, da instrumenti z vgrajenim tlačnim kompresorjem (merilni princip z mehurčki) nimajo lezenja (drift) in so primerni za področja izpostavljenja udarom strele in za merilna mesta, kjer v zimskem času prihaja do zamrzovanja; v takih okoliščinah so tudi instrumenti na plovce neuporabni. Radarska tehnologija pa omogoča brezkontaktno merjenje vodostaja in je zanesljiva alternativa konvencionalnim senzorjem za meritve vodostaja (npr. tlačnim sondam), še posebej v času poplav.

The market of hydrometric instruments offers a wide range of instruments for the measurement of water level with different measurement principles. Which one to choose? Which measurement principle is suitable for a certain hydrological condition? The results show that the bubble principle as a drift-free measurement is suitable for areas, where lightning can occur, and the areas where, for example, shaft encoders are disabled by ice in winter time. The radar technology provides contact-less measurement of water level and it is a reliable alternative to the conventional level sensors (pressure probes), especially during flood conditions.

Kakovostne meritve okoljskih parametrov, posebno hidroloških, imajo v času, ko smo priča intenzivnim meteorološkim pojavom, ki povzročajo obsežne suše in vse pogostejše poplave, velik pomen. Tej potrebi so se odzvali tudi proizvajalci opreme in tržišču ponudili nove, zmogljivejše merilne instrumente.

Vodostaj je hidrološki parameter, definiran kot višina vodne gladine, merjena na določenem mestu ob

določenem času. Paleta instrumentov za merjenje vodostajev je raznolika, na voljo so tudi različni principi merjenja.

Brez merilnih letev še vedno ne gre. Na hidroloških postajah so potrebne za umerjanje in kontrolo digitalnih merilnikov, omogočajo pa tudi trenutni odčitek opazovalca. Na voljo so v različnih materialih (emajlirano ali nerjaveče železo) in v standardnih oblikah ter velikostih.

Merilnike s plovcem uporabljamo za kontinuirano merjenje podzemnih in površinskih vodostajev. Spremembe v vodostaju se prenašajo preko plovnega kablanskega protiutežnega sistema do plovnega škripca na zapisovalni enoti. Rotacija, ki jo povzroči sprememba vodostaja, se pretvori v električni signal, ki ga pretvorni kabel prenese v zapisovalnik podatkov, kjer se shrani kot izmerjena vrednost.

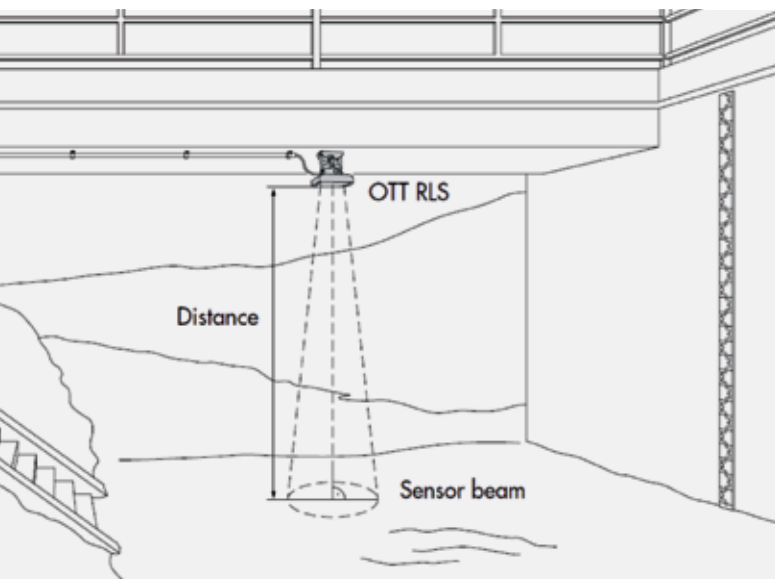
Tlačna sonda je še vedno največkrat uporabljen merilnik za merjenje vodostaja. Meri hidrostatski tlak vodnega stolpca na referenčno meritveno tlačno celico. Tlačno-kompenzirajoča kapilara v kablsonde omogoča meritveni celici referenčno merjenje atmosferskega pritiska. Tako se preprečijo nenatančne meritve, ki bi jih povzročilo nihanje atmosferskega pritiska. Kljub naporom proizvajalcev pri iskanju ustreznih materialov za membrano pa pri tlačnih sondah ni mogoče preprečiti zdrsa kovinske ali keramične membrane, torej lezenja merilnika v daljšem časovnem obdobju.

Zelo prikladen fizikalni princip merjenja vodostaja je princip z mehurčki. Stisnjen zrak, ki ga ustvari batna črpalka, potuje skozi merilno cevko in posebni nastavek v vodo. Nadtlak, ki pri tem nastane v merilni cevki, je neposredno sorazmeren vodnemu stolpcu nad potopnim nastavkom in zračnemu tlaku skupaj. Merilnik nato ločeno izmeri zračni tlak. S pomočjo razlike med signaloma instrument izračuna višino gladine vode. Ta fizikalni princip merjenja omogoča meritve brez lezenja (drifta). Prednost merilnikov na mehurčke je tudi majhna poraba električne energije za delovanje.





Slika 1: Samodejna vodomerna postaja Medija Zagorje (ARSO mreža) po povodnji septembra 2010



Slika 2: Merjenje vodostaja z radarskim merilnikom



Slika 3: Merjenje pretokov z ADCP merilnikom.

Vse do sedaj opisane tehnike merjenja vodostajev pa se ob povodnji, kakršni smo bili priča letošnjega septembra, lahko izkažejo za manj primerne. Potopne merilnike lahko odnese deroča voda, ki s seboj nosi sedimente, drevesa in druge večje predmete. Merilne postaje, ki niso dovolj dvignjene, lahko voda zalije in onemogoči delovanje elektronike na postaji.

Zato postaja vse pogostejše merjenje vodostajev z brezkontaktnimi radarskimi merilniki. Ti temeljijo na impulzni radarski tehnologiji. Oddajna antena pošilja kratke radarske impulze. Ločena sprejemna antena sprejema impulze, ki se odbijajo od vode, in jih uporabi za določitev razdalje med senzorjem in površino vode: čas med pošiljanjem in prejemanjem radarskih impulzov je sorazmeren razdalji med senzorjem in površino vode.

Nekateri proizvajalci ponujajo tudi radarske merilnike za brezkontaktno merjenje vodostaja, ki nameščeni pod kotom 45° glede na rečno gladino in merijo površinsko hitrost vode, iz katere se preračunava pretok. Tudi ta rešitev se je ob poplavnih dogodkih izkazala za zelo zanesljivo in koristno.

In kaj še lahko storimo, da bodo meritve ob povodnji zanesljivejše? Redundančne meritve, to so meritve istega parametra z dvema različnima merilnima principoma na isti postaji hkrati (npr. tlačna sonda in radarski merilnik), so gotovo pravi odgovor.

Ob izrednih hidroloških situacijah pa se meritve opravljajo tudi na lokacijah, ki niso zajete v mreži merilnih mest. Gre za meritve pretokov. Ker ob visokih vodah prehod struge peš in merjenje s klasičnimi ali ultrazvočnimi krili ni mogoče, se je zelo uveljavilo merjenje z akustično Dopplerjevo metodo s sprotno integracijo hitrostnega polja in površine prečnega prereza. Meritve se izvajajo tako, da z dvema vrvmema in dvema izvajalcema na nasprotnem bregu vlečemo ADCP-instrument (navadno čolniček trimaran) čez vodotok. Meritve pa se lahko izvajajo tudi iz čolna, z mostu ali preko žične premostitve.

Zakaj so zanesljive hidrometrične meritve tako pomembne? Kakovostne hidrometrične meritve pomenijo zanesljiv vhodni podatek za modeliranje in predvidevanje, kar je v veliko podporo pri odločanju in predpogoj za učinkovito ukrepanje; tudi ob poplavih. Seveda ob tem ne smemo pozabiti, da so enako pomembne tudi meritve meteoroloških parametrov, na primer meritve padavin.