

Zvanični odgovori
Zavod za hidrometereologiju i seizmologiju Crne Gore (ZHMS)

IZAZOV GOV-015-25

Podnosilac izazova: Zavod za hidrometereologiju i seizmologiju Crne Gore (ZHMS)

Naziv izazova: HYDROMOD: Modernizacija hidrometrijskog sistema Crne Gore

Pitanje: Mobilne hidrometrijske žičare

- Da li se pod mobilnim hidrometrijskim žičarama podrazumijeva prenosiva oprema koju terenske ekipe ručno postavljaju na terenu, ili se radi o vozilima/opremi koja se mogu brzo transportovati do lokacije?
- Da li je cilj zamjena postojećih fiksnih žičara mobilnim rješenjima, ili je riječ o dopunskoj opremi za lokacije gdje trenutno ne postoje stalne stanice?

Odgovor:

Mobilna hidrometrijska žičara podrazumijeva prenosivu opremu sa sistemom za automatsko upravljanje na daljinu i pratećom opremom koja se može montirati na postojeće sajle, prečnika 12 do 16 mm. Nosivost mobilne žičare bi trebala iznositi minimum 50 kg. Dužina konopca/čeličnog užeta koji se spušta od sajle do vode bi trebala iznositi minimum 15 m. Dužina kretanja mobilne žičare od mjesta upravljanja operatera ne smije biti manja od 150 m.

S obzirom da je riječ je o dopunskoj opremi koja se lako montira i zamjenjuje postojeće spore i kompleksne sisteme, i koja bi se koristila na više lokacija, od kojih su neke teže pristupače, potrebno je obezbijediti i prenosivost mobilne žičare na način da se obezbijede odgovarajuće kutije sa ručkom i točkićima pogodne za nošenje (maksimalno dvije, jer bi tri ili više zahtijevala povećanje broja izvršilaca mjerenja) i da težina komponenti po kutiji ne prelazi 30 kg.

Ovakve mobilne žičare već postoje na tržištu, ali samo za mjerenje akustičnim doplerom (Acoustic Doppler Current Profiler – ADCP). Potrebno je patentirati novu kojom bi se moglo vršiti mjerenje klasičnim hidrometrijskim krilom (koje ZHMS posjeduje) ili izvršiti nabavku postojeće i prilagoditi je zahtjevu.

Kada je u pitanju prilagodjavanje mjerenju hidrometrijskim krilom, zahtjevi su sledeći:

- Potrebno je obezbijediti mjerenje broja obrtaja propelera krila u okviru tačno definisanog vremenskog intervala (obično 40 sekundi), na način da korisnik sa obale može

manipulisati procesom – započinjati proces mjerenja obrtaja više puta i definisati vremenski interval.

- Potrebno je obezbijediti da korisnik u svakom trenutku ima informaciju o dubini vode na kojoj se nalazi osa propelera krila.

- Poželjno bi bilo, ne i neophodno, imati mogućnost mjerenja ugla zanošenja konopca u odnosu na vertikalnu ravan.

Svi dodatni kablovi koji bi se spuštali zajedno sa konopcem bi trebali biti integrisani u jednu cjelinu kako bi se prilikom manipulacije spriječilo njihovo zapetljavanje.

Način manipulacije definiše i obezbjedjuje sam ponudjač, bilo da je u pitanju mobilna aplikacija ili adekvatan upravljač koji bi bio sastavni dio rješenja.

Ovim putem dostavljamo i link na kojem se možete informisati o hidrometrijskom krilu koje ZHMS posjeduje, kako bi se izbjegle potencijalne nejasnoće i ponudilo adekvatno rješenje.

[Hidrometrijsko krilo](#)

Pitanje: Tip senzora i mjerenje protoka

S obzirom na to da se monitoring vrši na rijekama:

- Da li se traže senzori isključivo za mjerenje vodostaja (nivoa vode), dok se protok naknadno računa na osnovu definisanih hidrauličkih krivih i formula?
- Ili se očekuje da IoT senzori direktno mjere i brzinu/protok vode?
- Molimo potvrdu da li se radi isključivo o mjerenju u otvorenim vodotocima (riječna korita), ili postoje i lokacije sa vještačkim kanalima/cjevovodima gdje bi bili potrebni drugačiji tipovi senzora.

Odgovor:

Kao što je navedno u prijavi, Zavod je ranije angažovao honorarne osmatrače koji su vršili kontrolu automatskih uređaja poredeći vodostaj očitani sa vodomjerne letve sa vodostajem koji registruje automatski senzor. Na taj način su se pravovremeno uočavala i korigovala eventualna odstupanja u mjerenju, čime bi se osigurala veća pouzdanost i tačnost prikupljenih podataka. U tom smislu, ono što bi bilo korisno implementirati jeste da na stanicama postoji "automatizovani osmatrač", tj. korektivni faktor u odnosu na postojeće automatske senzore.

Unapređenje postojećeg sistema mjerenja postiglo bi se uvođenjem nezavisnog (vizuelnog) kontrolnog mehanizma koji omogućava daljinsku verifikaciju izmjerenih vrijednosti.

Mjerenja se vrše u riječnim koritima.

U ovom kontekstu je potrebno, osim instalacije "automatizovanih osmatrača" i prenosa podataka sa istih, obezbijediti desktop i mobilnu aplikaciju koja će omogućiti kontinuiran uvid u podatke sa postojećih automatskih uređaja za mjerenje vodostaja, kao i sa uređaja koji su predmet ponuđenog rješenja. Očekuje se, u slučaju potrebe, da se putem navedenih aplikacija može i vizuelno pristupiti stanici. Takodje, u slučaju odstupanja podatka sa pomenuta dva izvora za unaprijed definisanu vrijednost, potrebno je obezbijediti automatsko generisanje odgovarajućih notifikacija putem mobilne aplikacije. Aplikaciju bi isključivo koristili službenici Zavoda na osnovu ovlašćenja odgovornog lica.

Pitanje: Softver za validaciju podataka

U dokumentaciji je navedeno da rješenje treba da uključuje „softver za validaciju podataka” i automatsku validaciju.

- Da li ZHMS već posjeduje definisane algoritme i pravila validacije koje softver treba da implementira, ili se očekuje da ponuđač razvije logiku za detekciju anomalija (npr. nagli skokovi vrijednosti, nelogični podaci, gubitak signala i sl.)?
- Da li se očekuje razvoj novog korisničkog interfejsa (npr. web dashboard) za zaposlene u ZHMS-u, ili je predviđeno da se podaci integrišu i prikazuju unutar postojećeg sistema?
- Na koji način se validacija integriše sa QGIS softverom – da li je potrebna direktna integracija sa postojećim sistemom ili je dovoljno generisanje izvještaja (reportova) kompatibilnih sa QGIS-om?

Odgovor:

Zavod trenutno nema implementiran automatizovani sistem kontrole kvaliteta podataka. Sve eventualne ispravke na vremenskim serijama se vrše manuelno i u zavisnosti od baze podataka čuvaju kao odvojena vremenska serija. Automatizovano filtriranje nelogičnih podataka, kao što su nagli skokovi je svakako prihvatljivo i poželjno rješenje, kao i flagovanje sumnjivih podataka i sl.

Razvijanje novog korisničkog interfejsa zavisi od ponuđenog rješenja. Ukoliko je rješenje takvo da se može integrisati u postojeći sistem, takav pristup je jednostavniji za postojeću

administraciju i dalju distribuciju podataka. U slučaju razvoja zasebnog sistema, implementacija web platforme predstavlja prihvatljivo rješenje.

Zavod vrši distribuciju podataka preko web stranice www.meteo.co.me, a export iz baza podataka se vrši u *.txt formatu.

Nije potrebna validacija sa QGIS-om. U našoj aplikaciji QGIS je pomenut kao dio podrške koju bi ZHMS mogao da pruži u slučaju da predmetno rješenje to iziskuje.

Pitanje: Serverska infrastruktura i integracija (API)

- Da li postoji dostupna dokumentacija o API-jevima ili komunikacionim protokolima (npr. MQTT, HTTP/REST, FTP i sl.) koje nova oprema mora koristiti za slanje podataka?
- Da li je u okviru projekta potrebno obezbijediti dodatnu serversku infrastrukturu za obradu podataka sa IoT senzora, ili se svi podaci šalju direktno na postojeće servere?

Odgovor:

Trenutni prenos podataka sa površinskih hidroloških stanica funkcioniše na sljedeći način: svaki datalogger koristi data SIM karticu sa statičkom IP adresom dodijeljenom putem privatnog APN-a mobilnog operatera. Podaci sa logera se šalju na server u Zavodu koristeći FTP protokol preko iznajmljene linije Crnogorskog Telekoma. Podaci se prenose kroz GSM mrežu, potom rutiraju na iznajmljenu liniju koja spaja provajdera i Zavod. U ovom smislu može se reći da Zavod funkcioniše po principu „zatvorene mreže“. Podaci se šalju u *.mis formatu i/ili *.zrxp.

Zavod posjeduje serversku infrastrukturu na kojoj se nalazi baza podataka WISKI, kao i specifični softveri za analizu i obradu podataka, kao što je Hydras. Pomenuti serveri su stari više od 5 godina i rade na zastarjelim verzijama operativnih sistema. Imajući u vidu starost hardvera i moguće nekompatibilnosti sa novijim softverskim alatima, preporučuje se nabavka novog serverskog sistema, naročito ukoliko predloženo rješenje podrazumijeva upotrebu savremenih alata.

U slučaju da predloženo rješenje podrazumijeva korišćenje cloud platforme, Zavod trenutno nema zakupljene cloud resurse.

Podgorica 2.03.2026.