

Jure Tomić, inženjer geodezije • Geodetski zavod d.d. Osijek, Jegerova 4 31000 Osijek, e-mail: juretomidj@gmail.com

Mjerenje poprečnih profila za zadatak Hidrografski atlas rijeke Drave

SAŽETAK: U radu je opisan postupak izmjere poprečnih profila za zadatak Hidrografski atlas rijeke Drave. Poprečni profili izmjereni su integracijom ultrazvučnog dubinomjera Ohmex SonarMite BT i Trimble R8 GNSS uređaja. Mjerenje je korištenjem VPPS-a – visokopreciznog servisa pozicioniranja CROPOS sustava

KLJUČNE RIJEČI: CROPOS, VPPS, ultrazvučni dubinomjer

Measurement of cross sections for the task Hydrographic Atlas of the Drava

SUMMARY: This paper describes the procedure for surveying cross sections for the task of Hydrographic Atlas of the Drava. The cross sections are measured by integrating echosounder Ohmex SonarMite BT and Trimble R8 GNSS devices. It was measured using VPPS – High Precision Positioning Service CROPOS system.

KEYWORDS: CROPOS, VPPS, ultrasonic sonar

1. UVOD

Za izradu zadatka Hidrografski atlas rijeke Drave, koji izvodi Geodetski zavod d.d. Osijek, potrebno je izmjeriti određeni broj poprečnih profila na riječnom koritu.

Područje rijeke Drave za koje se izrađuje hidrografski atlas proteže se od ušća Drave u Dunav do Donjeg Miholjca (rkm 70,2). Projektirani poprečni profili nalaze se na međusobnoj udaljenosti od 200 do 250 m, tako da ukupan broj projektiranih poprečnih profila prelazi 250.

2. HIDROGRAFSKI ATLAS RIJEKE DRAVE

Hidrografski atlas rijeke Drave izrađen je za područje od Donjeg Miholjca (rkm 70,2) pa do ušća potoka Dombo u rijeku Dravu (rkm 198,6) te od mosta u Botovu (rkm 226,7) pa do ušća rijeke Mure u Dravu (rkm 236,7) 2005. godine. Područje od ušća Drave u Dunav do Donjeg Miholjca (rkm 70,2) trenutno je u izradi.

Sadržaj hidrografskog atlasa može se podijeliti na 4 dijela (Prevedan, 2006):

- topografski prikaz
- poprečni profili
- uzdužni profil
- režim nanosa.

Područje koje obuhvaća hidrografski atlas je područje inundacijskog pojasa prošireno za 50 do 100 m od nožice nasipa prema branjenoj strani (slika 2.1).

Inundacijski pojas je zemljište između korita vode i vanjskog ruba pripadajućih mu regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina (nasipa i sl.).

Poprečni profili projektirani su na svim glavnim evidencijskim profilima na razmaku od oko 1,5 rkm, dok su međuprofilu projektirani na međusobnoj udaljenosti od 200 do 250 m.

Sve početne točke profila stabilizirane su trajnim oznakama.

Poprečni profili (dolinski profili) sastoje se od riječnih profila, tj. profila korita i profila inundacije na lijevoj i desnoj obali.

Dio profila inundacije, tj. profila izvan riječnog korita, dobije se

iz DMR-a koji je izrađen fotogrametrijski pravilnom mrežom visinskih točaka na svakih 25 m. Tražena točnost fotogrametrijske izmjere je ± 20 cm u visinskom smislu i ± 10 cm u horizontalnom smislu.

3. TERENSKA MJERENJA PROFILA

Riječni poprečni profili izmjereni su integracijom ultrazvučnog dubinomjera Ohmex SonarMite BT i Trimble R8 GNSS uređaja. Prednost ove integracije je ta što je ultrazvučni dubinomjer Ohmex SonarMite (slika 3.1) direktno podržan od softvera instaliranog na kontroleru. Time je izbjegnuto korištenje prijenosnog računala i dodatnog softvera pa je samim time i autonomija rada bila duža.

Karakteristike ultrazvučnog dubinomjera Ohmex SonarMite (URL-1):

- frekvencija sonde 235 KHz
- raspon mjerenja dubine 0,3 m – 75 m
- točnost $\pm 0,025$ (RMS)
- raspon brzine zvuka 1400 m/s – 1600 m/s
- raspon odaslanog signala 2 Hz.

Sustav satelitskog pozicioniranja i sustav ultrazvučnog mjerenja



Slika 2.1. Dio hidrografskog atlasa rijeke Drave s poprečnim profilima



Slika 3.1. Ultrazvučni dubinomjer Ohmex SonarMite i sonda Airmar P66



Slika 3.2. Integrirani sustav satelitskog pozicioniranja i ultrazvučnog mjerenja dubina

dubina povezuju se tako da se diskretnoj točki na kojoj je izmjerena dubina dodjeli pozicija dobivena metodom satelitskog pozicioniranja (Pribičević i dr., 2007).

Prije samog terenskog mjerenja u formirani projekt na kontroleru učitana je DXF datoteka sa svim projektiranim poprečnim profilima. Osim DXF datoteke u projekt su uneseni i parametri transformacije iz ETRS89 sustava u HDKS sustav, izračunati za zadatak Hidrografski atlas rijeke Drave na temelju 39 identičnih točaka.

Mjerenje je korištenjem VPPS-a – visokopreciznog servisa pozicioniranja CROPOS sustava.

CROPOS sustav omogućava određivanje položaja u realnom vremenu s točnošću od 2 cm u horizontalnom smislu te 4 cm u vertikalnom smislu na čitavom području države.

Zbog preklapanja inundacijskih profila i riječnih profila, na terenu su mjereni poprečni profili kada je vodostaj rijeke Drave bio veći u odnosu na vodostaj prilikom aerofotogrametrijskog snimanja. Tako je dio profila snimljen i aerofotogrametrijski i prilikom hidrografskog mjerenja samih profila. Osim toga, prilikom mjerenja je na svakom profilu izlaženjem iz čamca snimljeno i nekoliko točaka profila na kopnu. Za tu je svrhu korišten drugi GNSS uređaj.

Navigacija na projektirane poprečne profile izvodila se pomoću zaslona kontrolera.

Korištenjem VPPS-a (visokopreciznog servisa pozicioniranja CROPOS sustava) cijeli postupak mjerenja izveden je u realnom vremenu bez potrebe za baznim stanicama.

Točke se automatski registriraju u određenom vremenskom intervalu ili na određenim razmacima (udaljenostima) ili kombinacijom oba navedena kriterija.

4. REZULTATI MJERENJA

Kao rezultat terenskog mjerenja iz projekta na kontroleru možemo eksportirati datoteku s brojem točke, koordinatama, visinama i dubinama snimljenih točaka ili datoteku s brojem točke, koordinatama i visinama. U prvom slučaju visina se odnosi na visinu sonde u trenutku mjerenja, a u drugom slučaju visina se odnosi na apsolutnu visinu dna korita rijeke u snimljenoj točki što znači da je visina izmjerene točke automatski korigirana za izmjerenu dubinu.

Nakon kreiranja DXF datoteke provjeravaju se snimljeni profili iz mjerenih podataka.

Na profilima na kojima su otkrivi-

ne „rupe“, tj. dijelovi profila bez snimljenih podataka, mjerenje je ponovljeno. Nakon tog postupka uklanjao se višak snimljenih točaka, tj. one točke koje ne prikazuju karakteristične točke profila, a koje se nalaze na relativno maloj međusobnoj udaljenosti.

Za iscrtavanje samog poprečnog profila izrađen je program koji automatski kreira AutoCAD script datoteku (*.scr) sa svim podacima poprečnog profila. Gotov poprečni profil prikazan je na slici 4.1. Poprečni profili izrađeni su u mjerilu 1:2000 za duljine i 1:200 za prikaz visina.

5. ZAKLJUČAK

Integracija sustava za satelitsko pozicioniranje i ultrazvučnog dubinomjera omogućava prikupljanje velikog broja podataka mjerenja u relativno kratkom vremenskom periodu.

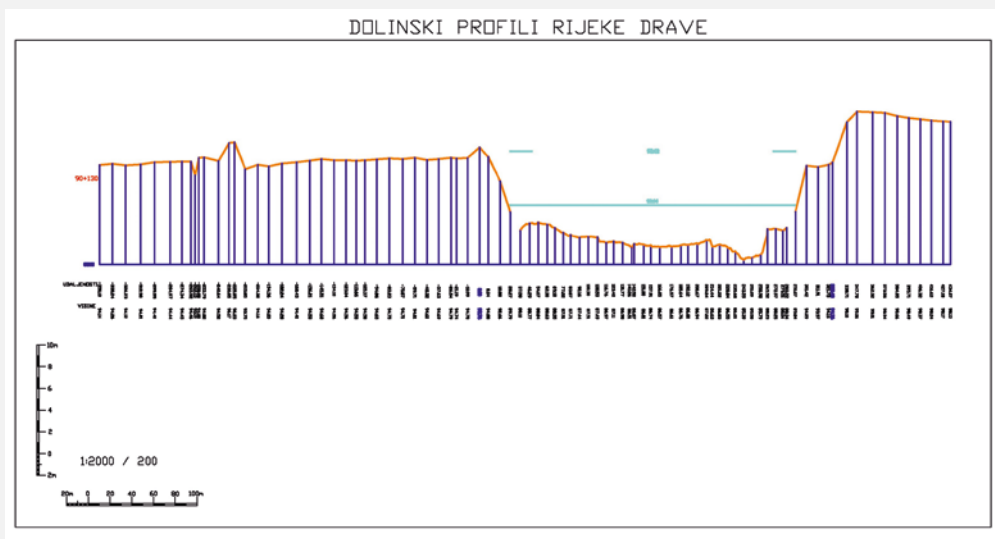
Kao još jedan od načina uštede vremena je korištenje VPPS servisa CROPOS sustava.

Time se ukinula potreba za postavljanjem baznih GNSS uređaja prilikom mjerenja.

Mana korištenja VPPS servisa je potreba za signalom mobilnog operatera, ali u našem slučaju ona nije došla do izražaja jer su svi poprečni profili snimljeni u realnom vremenu. Signal mobilnog operatera bio je dostupan čak i na nekoliko poprečnih profila na rijeci Dunav kod samoga ušća rijeke Drave čiji se dio nalazi izvan granica Republike Hrvatske.

LITERATURA

- › Prevedan, F., (2006), Hidrografski atlas rijeke Drave., Kartografija i geoinformacije, str. 98. – 110.
- › Pribičević, B., Medak, D., Mikičić, I., Medved, I., (2007), Suvremene geodetsko-hidrografske mjerne metode u praćenju izgradnje strateških infrastrukturnih objekata u Republici Hrvatskoj, Zbornik radova – Simpozij o inženjerskoj geodeziji SIG 2007, Beli Manastir, str. 195. – 201.
- › URL-3: Ohmex, [Internet], <raspoloživo na: <http://www.ohmex.com/sonarmite.htm> > [pristupljeno 30. 8. 2010.] ☺



Slika 4.1. Dolinski poprečni profil