



GREŠKA BILANSIRANJA VODE VODOVODA PRI MANJEM PROTICAJU OD Q_{MIN} – MERENA VODOMEROM

ERROR IN WATER BALANCING AT DISCHARGES LOWER THAN Q_{MIN} MEASURED BY WATER METER

REZIME

U Hidrauličkoj laboratoriji Građevinskog fakulteta u Subotici izgrađen je sistem vodovoda sa tri vodomera nazivnih prečnika 20 mm – proizvodnje DOO „Potiski vodovodi“ iz Horgoša. Dotok vode u sistem vodovoda meri vodomer br. 1, a vodomeri br. 2 i 3 su na odvodima vode. Bilansiranjem vode za $Q_{min}=0,060 \text{ m}^3/\text{čas} < Q_1 < 1,5 \text{ m}^3/\text{čas}$ i $Q_2 > Q_{min}$, pri čemu je proticaj Q_3 bio i veći i manji od Q_{min} , istražena je promena greške bilansiranja vode. Granice dozvoljenih grešaka sistema vodovoda su utvrđene na osnovu greške merenja vodomera. Za stanja kada su proticaji veći od Q_{min} greške bilansiranja vode su manje od granice dozvoljenih grešaka bilansiranja sistema vodovoda. Pri proticajima $Q_{min} < Q_1 < 2Q_{min}$ i $Q_2 > Q_{min}$ greška bilansiranja se povećava sa smanjenjem proticaja $Q_3 < Q_{min}$. Vodomer br. 3 ne prikazuje protok vode za proticaje $Q_3 < Q_a = 0,001-0,004 \text{ m}^3/\text{čas}$. Pošto je proticaj $Q_3 < 0,003-0,025 \text{ m}^3/\text{čas}$, isti vodomer meri proticaje curenja vode na slavini, na bateriji u kupatilu, te na vodokotliću, greškom bilansiranja do -9,8%. Najveća vrednost greške bilansiranja (do -28,5%) je konstatovana za stanje kada vodomer br. 3 ne pokazuje proticanje vode.

Ključne reči: vodovodna instalacija, vodomer, bilansiranje vode

ABSTRACT

A test rig made up of three water meters having nominal diameter of 20 mm produced by “Potiski vodovodi” Ltd, Horgoš, has been set up in the Hydraulic Laboratory of the Faculty of Civil Engineering Subotica. Water meter No. 1 measures the system inflow, while meters No. 2 and 3 are on the outlets. Errors in water balancing have been investigated for $Q_{min}=0,060 \text{ m}^3/\text{h} < Q_1 < 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$ and $Q_2 > Q_{min}$, while discharge Q_3 has taken values higher and lower than Q_{min} . The domain of allowable system errors was then determined based on water meter errors. When the actual discharge of all three water meters is higher than Q_{min} , water balance error is lower than the allowable system error. In cases when $Q_{min} < Q_1 < 2Q_{min}$ and $Q_2 > Q_{min}$, with decreasing $Q_3 < Q_{min}$ the error in water balance increases. Water meter No. 3 does not detect any discharge when $Q_3 < Q_a = 0,001-0,004 \text{ m}^3/\text{h}$. Since the discharge is $Q_3 < 0,003-0,025 \text{ m}^3/\text{h}$, the same water meter measures water losses due to leaky household valves and toilet reservoirs with errors not exceeding -9,8%. The highest error in water balance (reaching -28,5%) has been detected in case when water meter No 3. indicates no flow.

Key words: water supply, water meter, water balancing

1. UVOD

Osim kvara vodomera, grešku merenja vodomera izaziva i proticaj vode za koji nije baždaren. Prema Pravilniku o metrološkim uslovima za vodomere Republike Srbije vodomer je nepouzdan za merenje zapremine vode pri manjem proticaju od Q_{min} [15]. Za vodomer nazivnog prečnika 20 mm, korišćen u domaćinstvima ove zemlje, najmanji proticaj je $Q_{min}=0,016-0,060 \text{ m}^3/\text{čas}$ [1, 10]. Vodomerom se znači nepouzdanost meri zapremina vode usled curenja na slavini, proticajem $0,003-0,007 \text{ m}^3/\text{čas}$ (kap po kap) i $0,010-0,016 \text{ m}^3/\text{čas}$ (mlaz), na bateriji u kupatilu $0,010-0,014 \text{ m}^3/\text{čas}$ (u vrlo tankom mlazu), te na vodokotliću $0,004-0,025 \text{ m}^3/\text{čas}$ [1, 19-20]. Neregistrovana zapremina vode zbog manjeg proticaja od Q_{min} se procenjuje na 20-25% noćne minimalne potrošnje, ili na 15,3% ukupnog gubitka

- vode, ili na 2-15% ukupne potrošnje registrovane vodomerima [1, 7, 10, 12-14]. Ova zapremina je deo ukupnog gubitka vode iz vodovoda utvrđena bilansiranjem [7, 12]:

DOVEDANA ZAPREMINA VODE	LEGALNA POTROŠNJA	FAKTURISANA LEGALNA POTROŠNJA	FAKTURISANA
			IZMERENA POTROŠNJA
		NEFAKTURISANA LEGALNA POTROŠNJA	FAKTURISANA
			NEIZMERENA POTROŠNJA
	LEGALNA POTROŠNJA	NEFAKTURISANA LEGALNA POTROŠNJA	NEFAKTURISANA
			IZMERENA POTROŠNJA
		NEFAKTURISANA LEGALNA POTROŠNJA	NEFAKTURISANA
			NEIZMERENA POTROŠNJA

¹ Dr, Lajoš HOVANJ, docent, Građevinski fakultet, Subotica