

MERENJA U VODOVODNIM I KANALIZACIONIM SISTEMIMA

IV 1. ŠTA I ZAŠTO MERITI?

Vodovodni i kanalizacioni sistemi u savremenim urbanističkim celinama postaju sve složeniji i skuplji. Razlozi za to su:

- povećanje broja potrošača
- povećanje specifične potrošnje
- povećanje troškova prečišćavanja zbog povećanja zagađenosti vodotoka i izvorišta i njihove sve veće udaljenosti od potrošača
- strožiji kriterijumi za ispuštanje upotrebljenih voda u prirodu.

Površnost i improvizacije, nepouzdanost podataka za projektovanje, rekonstrukcije i vođenje procesa ovih sistema imaju višestruke negativne posledice koje se manifestuju u visokim troškovima proizvodnje pitke vode, transporta i prečišćavanja upotrebljenih voda i niskoj pouzdanosti u radu sistema (česte havarije i kvarovi, zastoji) brzo propadanje i potreba za izgradnjom novih sistema u rokovima dok bi prethodni još trebali da su u punom pogonu.

Društvena sredstva koja se neracionalno troše mogla bi se znatno korisnije upotrebiti ukoliko bi nivo poznavanja problematike, (što dobrim delom zavisi od prikupljenih podataka), bio viši.

Za pouzdano izvodjenje istražnih radova na izvorištima i vodozahvatima, za kontrolu kvaliteta sistema pre njihovog puštanja u rad, za upravljanje sistemom vodozahvata, postrojenja za prečišćavanje, objektima (bunarima, crpnim stanicama) sistemom za stokiranje i distribuciju vode i kanalizacionim crpnim stanicama neophodno je da se raspolaze pouzdanim podacima o ključnim veličinama koje definišu uslove i karakteristike sistema, uslove rada i eksploatacije sistema, trenutno i buduće (predviđeno) stanje na sistemu (proizvodnja, potrošnja vode, nivoi, pritisci itd.). Broj mernih mesta i obim istraživanja i merenje na njima moraju da bude u funkciji cilja koji se želi postići. Mali broj podataka je nedovoljan i ostavlja prostor za improvizacije i subjektivne (paušalne) ocene. Sa druge strane skupo je a i nepotrebno

meriti sve i svugde. Prema tome realno sagledavanje uloga merenja, izbor veličine koja će se meriti, broja i obima merenja, načina prikupljanja, obrade i korišćenja podataka je problem koji se mora izučiti i odgovarajuća rešenja moraju biti zastupljena u:

- = projektu istražnih radova
- svim fazama projekta objekata (predviđena stalna merna mesta i uređena mesta za povremena merenja)
- = projektu upravljanja
- = dokumentaciji za nadzor, kontrolu, itd.

Ovo poglavlje se odnosi na merenja na vodovodnim i kanalizacionim sistemima i njihovo korišćenje. Naglasak će biti na merenju onih veličina koje definišu:

- karakteristike delova sistema (izvorišta, vodozahvata, postrojenja, rezervoara, crpnih stanica, cevovoda, itd.)
- dinamiku količine vode, i
- ostale uslove,

Manja pažnja će biti posvećena problemu kontinualnog praćenja kvaliteta vode pošto merenja te vrste uglavnom spadaju u grupu koja zahteva analitičke metode: uzimanje uzorka i ispitivanje i merenja posebnim specifičnim instrumentima, ali će biti obuhvaćena ona merenja koja se mogu obavljati instrumentima i senzorima stalno ugrađenim (sa povremenim vadjenjem radi čišćenja i kontrole) u tok vode. Pažnja će takodje biti posvećena merenju onih veličina i stanja koje karakterišu rad crpnih stanica i postrojenja za prečišćavanje i čije poznavanje predstavlja preduslov za uspešno vodjenje procesa proizvodnje i distribucije vode i analizu dinamičkog ponašanja sistema za potrebe projektovanja i za druge namene.

Savremena tehnička sredstva pružaju mogućnost da se merenja obavljaju relativno precizno, da se obavlja veći broj merenja istovremeno na više mernih mesta bez manuelnih posredovanja i bez uticaja subjektivne procene čoveka.

Ovakva merenja moguće je u novije vreme obavljati uz primenu računara koji omogućava da se, sem što se merenja obavljaju brzo i pouzdano, podaci istovremeno deponuju u formi pogodnoj za neposrednu primenu za analize, upravljanje, pisanje izveštaja i grafičku predstavu rezultata i njihovo arhiviranje. Primena računara, dakle i u ovoj oblasti je u naglom razvoju i može da doprinese njenom brzom unapređenju. Ovd poglavlje je zbog toga pisano tako da se sagledaju mogućnosti njihove primene.

Krajnji cilj ovog poglavlja je da se učini pokušaj pružanja sažetih informacija koje bi mogle da doprinesu podizanju nivoa istraživanja, projektovanja i upravljanja vodovodnim i kanalizacionim sistemima na način koji je u drugim oblastima tehnike postao standardan.

LITERATURA

- Benedict R.P. (1977), (urednik), Fundamentals of Pressure and Flow Measurements, 2nd Edition J.Wiley Interscience.
- Boreli M. (1968), Bilans podzemnih voda.
- Čorlukić, (1975), Mjerenje protoka fluida, ATM Zagreb, Tehnička knjiga.
- Djonin K., A. Gajić, Z. Predić (1987), Hidraulički problemi i prelazni režimi u tunelskom dovodu Banovo Brdo - Tašmajdan. Zbornik radova Snabdevanje Beograda vodom, SITB i BVK.
- Hajdin G., M. Spasojević (1980), O mernim objektima u zatvorenim provodnicima sa slobodnom površinom vode. Saopštenje sa seminara MEPROKS '80 o merenju proticaja u otvorenim kanalima i sistemima sa slobodnom površinom. Izdanje Institut za hidrotehniku Gradjevinskog fakulteta u Beogradu.
- Ivetić M., Č. Maksimović, M. Radojković (1983), Primer primene matematičkog modela neustaljenog tečenja u mreži sastavljenoj od kanala sa slobodnom površinom i cevi pod pritiskom. Simpozijum o nelinearnim problemima mehanike, Arandelovac, 22-25 septembra.
- Jovičić B. (1984), Princip rada elektromagnetnog merača protoka. Savetovanje Beogradskog vodovoda i kanalizacije o merenju protoka, april.
- Kippan Mesch (1978), Contribution to the book: Measurements for Industrial Process Control.
- Maksimović Č., Lj. Miljković, D. Djačić, M. Krtenić, (1986). Merenje protoka tečnosti elektromagnetnim meračem sa nehomogenim poljem u nestandardnim uslovima, Zbornik radova sa IX Savjetovanja JDHI i Redovnog godišnjeg Savjetovanja JDH, Split.
- Maksimović Č., M. Radojković (1986), Urban Drainage Catchments-Selected Worldwide Rainfall-Runoff Data from Experimental Catchments, Pergamon Press.
- Maksimović Č., M. Radojković, J. Despotović, Z. Radić (1986), Istraživanje procesa oticanja od kiša sa gradskih površina za potrebe projektovanja objekata kišne kanalizacije. II Kongres o vodama Jugoslavije.
- Prodanović D., A. Špoljarić, M. Ivetić, Č. Maksimović (1985), Dynamic characteristics of a pressure measuring system. Proceedings of the International Symposium on Measuring Techniques in Hydraulic Research, Delft 22-24 April, Published by Balkema, Editor A.C.E. Wessels.
- Stanković D. (1987), Fizičko tehnička merenja, izdavač: Tehnička knjiga.
- Stevanović Čarapina H. (1984), Tehnološka i konstruktivna rešenja davaca elektromagnetnih merača protoka. Savetovanje Beogradskog vodovoda i kanalizacije o merenju protoka, april.
- Vignos, (1981), Effect of Velocity Profile on Flow Measurements in Turbulent Regime (Private communication to the book Flow Measurement Engineering Handbook, R.W., Miller, McGraw Hill 1983).
- Vušković I. (1977), Osnove tehnike merenja.