



## APPLICATION REPORT

Water & Wastewater

Mjerenje protoka otpadne vode s uređaja za pročišćavanje vode industrijske zone Danica – Podravka d.d.



- Mjerenje protoka u djelomično popunjenom cjevovodu DN500/PN10
- Temeljem sporazuma između Podravka d.d. i Komunalac d.o.o. – Koprivnica navedeno mjerenje koristi se kao obračunsko mjerilo za naplatu količine ispuštene otpadne vode
- Kompletno rješenje mjerenja i spremanja podataka o trenutnom i ukupnom protoku

### 1. Pozadina aplikacije

Podravka d.d. na industrijskoj zoni Danica ispušta otpadne vode preko pročišćача otpadnih voda u gradski kolektor. Na pročišćач su preko prepumpnih stanica spojene otpadne vode pogona: Belupo, Dječja hrana, Mesne okruglice, Vegeta i Juhe, dok se otpadne vode Mesne industrije prepumpavaju pužnim pumpama.

Potreba točnog mjerenja i obračuna otpadnih voda sa pročišćача prisutna je već duže vrijeme.

Pokušalo se mjeriti „Venturijevim kanalom“ mjerenjem promjene visine u najužem presjeku no taj sustav nije kalibriran te tako nije niti priznat od strane distributera kao obračunsko mjerilo.

Proizvođač „Danfoss“ pokušao je mjerenje sa standardnim elektromagnetskim brojilima koja su zbog smanjenog promjera od postojećeg izlaznog cjevovoda predstavljala usporu protoka pa time i plavljenje terena te naknadno nepovoljno djelovanje povratnog strujanja.

Trošak izgradnje prepumpne stanice samo zbog točnijeg mjerenja protoka u tlačnom cjevovodu daleko premašuju ukupne troškove ugradnje odabranog mjerila protoka – koji mjeri protok u gravitacijskom cjevovodu.

## 2. Zahtjevi za mjerenje

Komunalac d.o.o. iz Koprivnice postavio je sljedeće zahtjeve za odabir mjernog uređaja:

1. Uređaj treba biti elektromagnetsko mjerilo protoka koje registrira protoke kod minimalne ispunjenosti profila cjevovoda od 10% i točnosti mjerenja od 1% u mjernom području graničnih brzina protoka.
2. Mjerni uređaj treba biti kalibriran i upušten u rad od strane ovlaštenog serviser.
3. Potrebno sklopiti ugovor o održavanju s ovlaštenim servisom, te mjerilo protoka kalibrirati minimalno jednom u dvije godine.

## 3. Omiko - rješenje

Sukladno ranije navedenim zahtjevima Omiko d.o.o. isporučio je i pustio u rad jedini uređaj koji zadovoljava sve zadane zahtjeve. Krohne Tidalflex 4110 elektromagnetsko je mjerilo protoka s integriranim kapacitativnim mjerenjem razine. Minimalna popunjenost kod koje mjerilo mjeri je 10%, dok je točnost mjerenja uređaja 1%.

Preduvjeti za ispravan rad mjernog uređaja su slijedeći:

1. Montaža uređaja na ravnom dijelu cjevovoda istog presjeka kao i mjerač (DN500) minimalno 5 m prije i 2,5 m nakon uređaja.
2. Nagib na navedenom dijelu cjevovoda (~8m) treba biti u području 0,1 – 1 %



Princip rada mjernog sustava:

Mjerni uređaj odabran je na temelju povijesnih podataka o minimalnim i maksimalnim zabilježenim protocima na definiranom cjevovodu. Odabir je izvršen na način da uz zadani nagib cjevovoda uz povijesni minimalni protok, popunjenost mjernog senzora u svakom trenutku bude veća od 10% kako bi imali točno mjerenje. Za isti mjerni uređaj provjeren je i povijesni maksimum kako ne bi prešao 100% popunjenosti i stvaranje uspore.

Na pretvorniku mjernog uređaja vidljiv je trenutni protok i kumulativ protoka (u npr. m<sup>3</sup>). Usporedno tome Data logger bilježi trenutne vrijednosti protoka u internu memoriju u definiranom vremenskom intervalu. U ekstremnom slučaju da iz bilo kojeg razloga razina u cijevi padne ispod potrebnih 10% popunjenosti, mjerni uređaj na izlazu daje signal koji predstavlja protok = 0 i taj podatak se bilježi u Data Loggeru. Kako u tom slučaju protok ne mora biti 0 već nešto niži od minimalno definiranog (10%), ugovorne strane su definirale vrijednost protoka za naplatu u tom intervalu. Trajanje tog netipičnog stanja strogo je definirano i jednostavno se izračuna analizom spremljenih podataka iz Data Loggera.



## 3. Pogodnosti mjernog sustava

U usporedbi s drugim mjerilima protoka na gravitacijskim cjevovodima navedeno rješenje nudi:

- Znatno veću točnost (1%) od ostalih (3 – 10%)
- Mogućnost provjere deklarirane točnosti i kalibracije.
- Nema apsolutno nikakvih zapreka unutar mjerila i samim tim nemogućnosti taloženja nečistoća.
- Na postojećim gravitacijskim cjevovodima znatno niži ukupni troškovi implementacije od troškova ugradnje prepumpne stanice i mjerenja na tlačnom cjevovodu klasičnim elektromagnetskim mjerilom protoka.

## 4. Dijelovi sustava

### Krohne Tidalflex 4110 mjerilo protoka

- Mjerilo protoka u djelomično popunjenom cjevovodu
- Min. popunjenost: 10%
- Točnost mjerenja: 1%



### SIMEX SRD-99 – Data logger

- Ulaz: 4-20mA
- Memorija: 2,000.000 podataka

