

DALJINSKI NADZOR I UPRAVLJANJE OPREMOM KOJA SE PRIMJENJUJE U PRIPREMI I DISTRIBUCIJI VODE

Autori:

Milan Fistonić, dipl. inž.

PTMG d.o.o.

Gornjostupnička 18

10255 STUPNIK

Željko Rendulić, dipl.inž.

DUPLICO d.o.o.

Gornjostupnička 27b

10255 STUPNIK

SAŽETAK:

Mjerenje aktualnih vrijednosti na vodovodnim objektima kao što su protok, tlak, nivo vode, količina rezidualnog klora, status pumpi i dr. postali su danas nužnost. Prijenos tih podataka od perifernih stanica do centralne jedinice i njihovo povezivanje u jedinstveni sustav do sada se vršio UKV radijskom vezom. Visina troškova vezanih uz osiguranje odgovarajuće infrastrukture potrebne za funkcioniranje radio veze te nepouzdanost u prijenosu podataka uvjetovali su da radio veza postaje polako prošlost. Novi način povezivanja ostvaruje se danas sa GPRS vezama koje ne trebaju investiranje u infrastrukturu, jer koriste već postojeće komunikacije, a prienos podataka pomoću GPRS veze je brz, siguran i točan.

UVOD

DALJINSKI NADZOR I UPRAVLJANJE VODOOPSKRBNIM OBJEKTIMA PRIMJENOM GPRS TELEMETRIJE - OPĆENITO

Suvremeni vodoopskrbni sustavi zahtijevaju kontinuirano praćenje nivoa vode u vodospremama, tlakova vode u cjevovodima, protoka vode, količine rezidualnog klora, statusa pumpi i ostalih zahtijevanih parametara te njihovo prenošenje na udaljeni nadzorno upravljački centar. Osim daljinskog nadzora sustav mora omogućiti i sigurno daljinsko upravljanje opremama koje se koriste u distribuciji vode kao primjerice radom crpki za vodu, regulacijom zapornih ventila, opremom za doziranje klora i drugo. Ujedno sustav mora povratno dati i informaciju, odnosno potvrdu o izvršenoj naredbi. Osim navedenog sustav mora omogućiti i prihvat i prienos signala i informacija buduće mjerno regulacijske opreme.

Dosadašnji načini komunikacije i povezivanja perifernih objekata sa komandnim centrom ostvarivan je pomoću UKV radijske veze. UKV radijska veza podložna je:

- nesigurnosti, sporosti i netočnosti prijenosa podataka
- meteorološkim utjecajima
- zagušenjima komunikacijskih kanala
- ovisnosti o konfiguraciji terena
- refleksiji signala

Osim navedenih nedostataka u funkcioniranju, UKV radijska veza zahtijeva u startu i veliku cijenu za izgradnju infrastrukture potrebne za funkcioniranje radio veze. Treba izraditi projektnu dokumentaciju radio veze te ishoditi potrebne godišnje dozvole kod nadležnih institucija. Korištenje radio veza plaća se kao nadoknada za korištenje radio frekvencije.

U namjeri da se izbjegnu navedeni nedostaci daljinski prijenos podataka i međusobno komuniciranje te povezivanje perifernih objekata sa komandnim centrom u jedinstveni sustav realiziran je upotrebom GPRS veze. GPRS vezom osigurana je:

- stalna i sigurna veza
- korištenje postojeće infrastrukture GSM operatera koja ne zahtijeva posebne dozvole i opremu za prijenos podataka

Osnovni pojmovi i njihov značaj:

GPRS

General Packet Radio Service ili kraće GPRS po definiciji je dodatna usluga na GSM mreži koja dodanim protokolom za paketni prijenos omogućuje kraće vrijeme uspostave veze te brži i sigurniji prijenos podataka. GPRS podržava brzine prijenosa od 20 do 30 Kbps (teoretski maximum je 171.2 Kbps), a omogućuje i stalnu vezu, pri čemu se nenaplaćuje vrijeme trajanja veze već količina prenesenih podataka. U današnjoj GSM 2.5G mreži, GPRS je najznačajniji korak prema mrežama slijedeće generacije 3G i dalje. GPRS predstavlja temelj naših budućih načina komuniciranja.

TELEMETRIJA

je definirana kao očitavanje i mjerenje vrijednosti potrebnih fizikalnih veličina, prenošenje tih informacija prema centralnom mjestu gdje se te informacije mogu koristiti za upravljanje procesima.

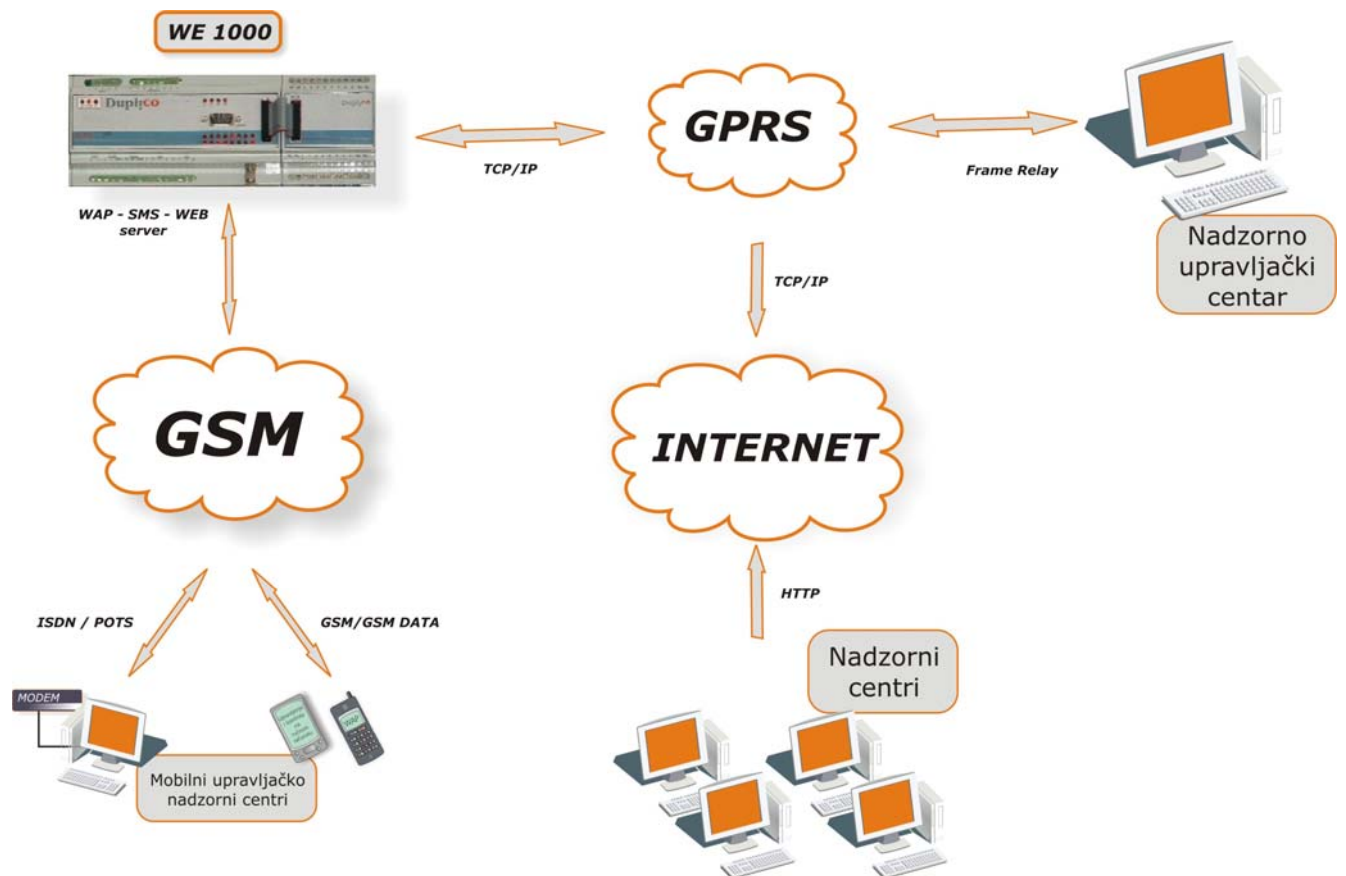
WE

je kratica od engleskog Web Engine (mrežna infrastruktura), a podrazumijeva korištenje svih mogućnosti javne mrežne infrastrukture i protokola u mrežnoj komunikaciji.

Primjenom GPRS veze u implementaciji nadzorno upravljačkog sustava (kraće NUS-a) osim spomenutih prednosti GPRS-a otvaraju se i druge mogućnosti koje navedeni sustav po svojoj komunikacijskoj koncepciji omogućuje korisnicima. Korištenjem GSM i GPRS servisa u "iznajmljenoj" infrastrukturi ujedno je omogućeno korištenje standardnim WAP i SMS servisima.

1. PRINCIP FUNKCIONIRANJA TELEMETRIJSKOG SUSTAVA WE 1000

Opisani način funkcioniranja smisleno je objedinjen u sustavu **WE 1000** koji prikuplja sve zahtijevane podatke iz postrojenja i putem GSM-GPRS veze tako prikupljene podatke u pravilnim vremenskim razmacima šalje na kolokacijski server. Svi prikupljeni podaci dostupni su putem interneta u svakom trenutku i na bilo kojem mjestu svakom autoriziranom korisniku. Autoriziranom korisniku omoćen je "download" podataka te njihova kasnija analiza i obrada prema želji. Do trenutnih podataka dolazi se direktnim spajanjem na telemetrijski sustav WE 1000 putem modema PC-a ili mobitela sa WAP protokolom. U ovom načinu rada omogućeno je i upravljanje opremom koja se koristi u distribuciji vode (slika 1).



Slika 1 - prikaz načina funkcioniranja telemetrijskog sustava WE 1000 kao jedinstvenog nadzorno upravljačkog sustava

Prikazanim načinom funkcioniranja omogućena je primjena WE 1000 za sve potrebe koje se danas korisnicima pojavljuju kao zahtjev kod upravljanja i parametrisiranja sustava za daljinski nadzor i upravljanje.

Sustav WE 1000 može se koristiti u primjeni na sljedeće načine:

1. kao klasični telemetrijski NUS.
2. kao klasični telemetrijski NUS sa mogućnošću neograničenog broja dodatnih nadzornih stanica.
3. kao klasični telemetrijski NUS sa mogućnošću neograničenog broja dodatnih NU sustava.
4. kao klasični telemetrijski NUS sa mogućnošću neograničenog broja mobilnih NU sustava.

ad 1. primjenom kao klasični NUS prednosti se očituju u brzini i količini prenesenih informacija korištenjem GPRS protokola.

ad 2. slanjem podataka na internet server osigurana je opća dostupnost u pogledu nadzora (po konstrukciji GPRS-a slanje podataka sa interneta na GPRS nije moguće pa je tako i sigurnost daleko iznad nivoa postojećih komunikacijskih rješenja).

ad 3. uključanjem dodatnih korisnika u GPRS mrežu dobiva se željen broj NU sustava.

ad 4. u sam uređaj WE 1000 ugrađene su komponente koje osim izvođenja i programiranja logičkih matematičkih operacija korisniku omogućuju različite komunikacijske protokole. Uređaj predstavlja INTERNET, WEB i SMS server i kao takav omogućuje prikaz statusa postrojenja u korisničkim sučeljima koji podržavaju spomenute protokole. To su različiti internet i WAP pretraživači koji su još k tome i besplatni.

Osnovni razlozi za odabir sustava WE 1000 telemetrije za daljinski nadzor opreme za pripremu i distribuciju vode su:

- 1 - analitički
- 2 - sigurnosni
- 3 - financijski

ad 1 – sve dobivene informacije o radu kao i o poremećajima u radu opreme za pripremu i distribuciju vode mogu se snimiti i analitički obraditi u obliku kakav trenutno želimo. Podaci se dobiju brzo a dobivene vrijednosti su točne. Sve vrijednosti kao što su protok vode, nivo vode u vodospremi, podešena i stvarna koncentracija klora, otvorenost ventila te tlak i temperatura vode mogu se statistički obraditi i poslužiti za buduća planiranja i to na različite načine za razliku od postojećih sustava kod kojih je analiza moguća samo na centralnom računalu nadzornog centra. GPRS sustavi telemetrije omogućuju obradu podataka u nekom od opće prihvaćenih alata Excel, Acces ili Word.

ad 2 – brzina prijenosa sustavom radio veze ograničena je jačinom signala, udaljenošću repetitorskih stanica i konfiguracijom terena. Obzirom da je sustav radio veze javni komunikacijski kanal za prijenos podataka potrebno je koristiti protokole koji osiguravaju visok stupanj enkripcije, pa je za pouzdanost veze potrebno izdvojiti znatna financijska sredstva. Postavljeni visoki antenski stupovi izloženi su udarima грома što opet iziskuje skupo održavanje. Svi navedeni parametri nemaju utjecaj na funkcioniranje telemetrijskog sustava WE 1000, a prijenos informacija je siguran i brz.

ad 3 – nema potrebe za izgradnjom i održavanjem vlastitog sustava veze.

2. PARAMETRI KOJI SE MOGU PRATITI KOD DALJINSKOG NADZORA I UPRAVLJANJA

- sva oprema koja ima električni izlaz može se daljinski nadzirati i upravljati

Parametri koji se primjerice mogu pratiti i mogu očitati na PC-u i GSM-u:

1. protok vode (totalni i trenutni)
2. nivo vode u vodospremama
3. količina rezidualnog klora
4. pH vrijednost
5. tlak vode u cjevovodu
6. obavijest o ulasku u objekt za distribuciju vode
7. mrežno napajanje opreme za pripremu i distribuciju vode i nestanak napajanja
8. alarm

SMS poruke:

1. ALARM (lokacija) – nestanak električnog napajanja
2. ALARM (lokacija) – količina rezidualnog klora premala
3. ALARM (lokacija) – nivo vode u vodospremi prenizak
4. ALARM (lokacija) – nivo vode u vodospremi previsok
5. Napomena (lokacija) – vrata objekta otvorena
6. Napomena (lokacija) – električno napajanje uspostavljeno
7. Napomena (lokacija) – tlak vode u cjevovodu prenizak

Upravljanje:

1. Promjena koncentracije klora
2. Promjena protoka regulacijom elektromotorno upravljanim ventilima
3. Podešavanje rada, startanje i zaustavljanje rada pumpe
4. Reset postavljenih vrijednosti

3. NAČIN RADA SUSTAVA ZA NADZOR I UPRAVLJANJE

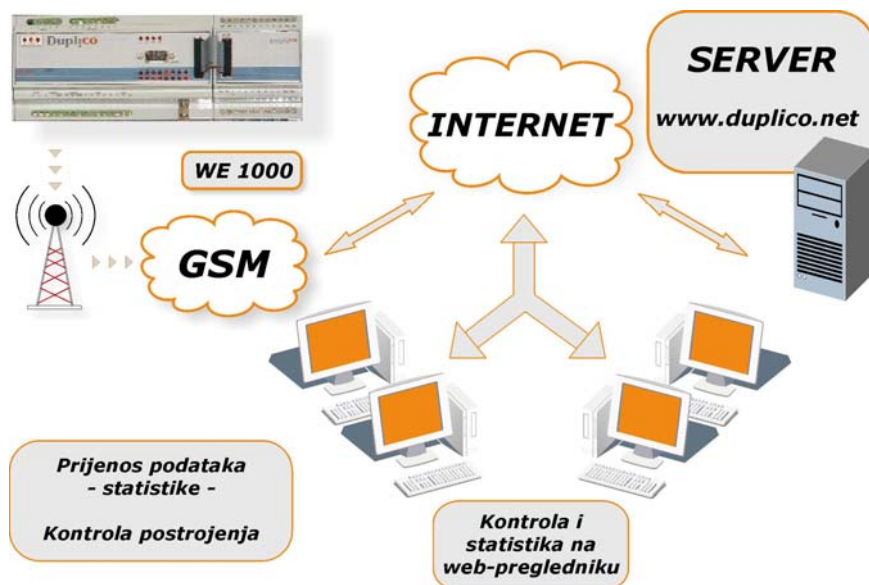
Glavna odrednica sustava je mobilnost i sigurnost prilikom upravljanja.



Slika 2. Način obavještanja SMS-om

Nadzor i obavještanje koncipirani su tako da o mogućem kvaru i dostignutoj vrijednosti putem danas svima poznatog SMS kanala o događaju izvijeste za sustav zaduženu osobu. Ujedno je sustav koncipiran tako da se različitim informacijama obavještavaju za to zadužene osobe. Primjerice o nestanku električnog napajanja na opremi za pripremu i distribuciju vode obavijestit će se električara, poslovođu i tehničkog direktora.

U navedenom primjeru sustav ostaje u nadzoru 24 sata od trenutka nestanka električne energije jer se napaja vlastitim izvorom koji je sastavni dio uređaja.



Slika 3. Konceptija vođenja statistike i pregleda stanja sustava

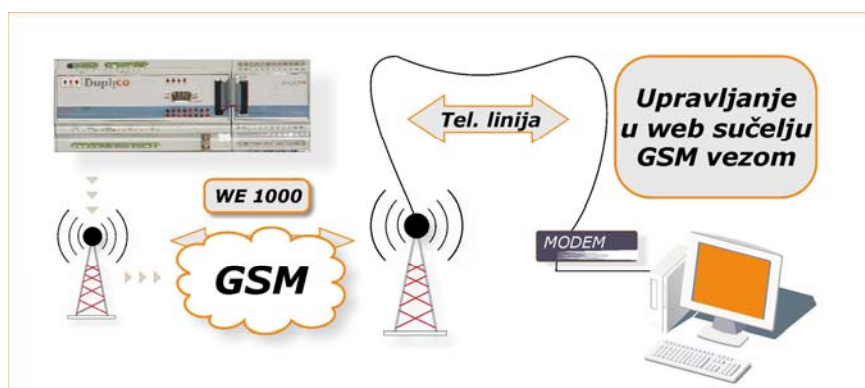
Pregled rada sustava u svakom trenutku i na svakom mjestu dostupan je spajanjem na internet server, čime je omogućen trenutni pregled statusa svih elemenata upravljanja, te pregled obrađene statistike praćenih analognih veličina kao što su protok vode, trenutna količina rezidualnog klora, nivo vode u vodospremama, tlak vode u cijevima i slično. Veza se uspostavlja GPRS jednosmjernom komunikacijom od WE1000 prema serveru na kojem su pohranjeni i obrađeni svi relevantni podaci.

Autoriziranim korisnicima omogućeno je da vide sve svoje stanice za pripremu i distribuciju vode i ujedno im je i omogućen brzi uvid u stanje svih značajnih parametara koje se prati i nadzire.

Pregledom svih elemenata na opremi za pripremu i distribuciju vode koji se prate te pregledom vremena kada je do tih promjena došlo omogućena je naknadna analiza svih događanja te povećana sigurnost predviđanja budućih događanja. U grafičkom prikazu moguće je odabrati prikaz za određeni period ili prikaz za određeni dan, gdje je vidljiva promjena u satima .

Analize koje se iz dobivenih podataka mogu napraviti uvelike mogu olakšati planiranje i upravljanje distribucijom vode. Upravo zato svakom je korisniku, osim osnovnih statističkih pokazatelja koji su dani na WEB serveru, omogućena i obrada podataka u vlastitoj režiji.

Osnovna prednost ovog sustava upravo je njegova mobilnost i raznolikost upravljačkih sučelja. Slika 4. prikazuje konceptualnu vezu kojom se vrši upravljanje. Važno je napomenuti da je to direktna veza , a ne veza putem Interneta iako je korisničko sučelje upravo neki od WEB pretraživača. Time je omogućeno sigurno i financijski isplativo upravljanje.



Slika 4. Upravljanje telefonskom vezom u WEB sučelju.

I u slučajevima kad nam računala nisu dostupna WAP protokolom moguće je upravljati opremom za pripremu i distribuciju vode i to na interaktivan način tako da je svaka promjena odmah vidljiva na svim elementima sustava. Ovakav način komunikacija osigurava mogućnost pouzdanog upravljanja jer se promjena neke veličine odmah vidi i na ostalim vrijednostima koje se prate.



Slika 5. Upravljanje GSM vezom u WAP sučelju

Za ostvariti navedenu vezu potrebno je znati GSM broj sustava te imati korisničko ime i lozinku nivoa koji omogućuje ovakvo upravljanje.

Sve navedene mjerene i upravljane varijable su programibilne i u svakom trenutku prilagodljive korisnicima. To je još jedna od bitnih prednosti prikazanog sustava koja ga sa mogućnošću

daljinskog programiranja i daljinske promjene programskog paketa stavlja u sam vrh telemetrijskih sustava današnjice.

4. ZAKLJUČAK

Predstavljen sistem daljinskog nadzora i upravljanja opremom za pripremu i distribuciju vode daje korisniku niz prednosti i koristi, među kojima su najvažnije:

financijska – cijeli sustav daljinskog nadzora i upravljanja je znatno jeftiniji od postojećih sustava telemetrije iz razloga jer :

- nema potrebe za izradom i financiranjem projektne dokumentacije za izradu radio veze.
- koriste se postojeći sistemi veza i postojeće infrastrukture mreža (CRONET ili VIP)
- koristi se već postojeća oprema i besplatni programi
- za cca 30% su niži troškovi instaliranja u odnosu na postojeće sisteme koji rade preko radio frekvencija
- znatno se smanjuju troškovi obilaska mjesta gdje je smještena oprema za pripremu i distribuciju vode.
- niži su mjesečni troškovi veza a nema ni potrebe za frekvencijskim zakupom.

mobilnost – nekim od internet pretraživača u različitim kombinacijama veza ostvaruje se:

- brz i siguran uvid u stanje sustava putem interneta
- upravljanje pomoću računala putem telefonske veze
- upravljanje pomoću GSM veze s PDA uređajem
- upravljanje pomoću GSM veze s WAP mobitelom

što znači da smo u potpunosti eliminirali potrebu za sustavom vlastite veze, zasebnom kontrolnom sobom sa svom potrebnom opremom i 24 satnim nadzorom (slika 6) te osigurali informiranost u svakom trenutku bez obzira gdje se nalazili i što radili (slika 7).



Slika 6. Nepotrebni fiksni sustavi i objekti



Slika 7. Osigurana stalna informiranost

sigurnost – projektiranim rješenjem ostvareno je:

- viši nivo sigurnosti veze, dakle nema mogućnosti smetanja kao kod radio frekvencija
- osiguranje od neovlaštene kontrole sustava korištenjem višestrukog nivoa korisnika
- sprječavanje pokušaja neovlaštenog ulaska u području kontrole
- kontinuirano 24 satno nadziranje i zapisivanje svih praćenih parametara događanja u procesu rada opreme za pripremu i distribuciju vode.