

PRIMJENA GPRS, EDGE I UMTS KOMUNIKACIJSKIH TEHNOLOGIJA KOD DALJINSKOG NADZORA I UPRAVLJANJA VODOOPSKRBNIM SUSTAVIMA

Autori:

Milan Fistonić, dipl. inž.

PTMG d.o.o.

Gornjostupnička 18

10255 STUPNIK

Mjerenje aktualnih vrijednosti na objektima za vodoopskrbu kao što su protok vode, tlak vode u cjevovodu, dojava gornjih, donjih i trenutnih nivoa vode u vodospremama, status crpki i zapornih organa, postali su danas nužnost. Prijenos tih podataka od perifernih stanica do centralne jedinice i njihovo povezivanje u jedinstven sustav do sada se vršilo UKV radijskom vezom. Visina troškova vezanih uz osiguranje infrastrukture potrebne za funkcioniranje UKV radio veze, te nepouzdanost prijena podataka, uvjetovali su da UKV radio veza postane stvar prošlosti. Novi način povezivanja ostvaruje se uz pomoć GPRS veze, koja ne treba posebnu infrastrukturu jer koristi već postojeće komunikacije, a sam prienos podataka je siguran, brz i točan. Pomoću GPRS veze omogućena nam je brza reakcija u slučaju bilo kakvog poremećaja, a istovremeno su znatno smanjeni troškovi vezani uz obilazak i kontrolu rada vodoopskrbnih postrojenja. Prijenos mjerenih vrijednosti od perifernih stanica do distribucijskog centra, te povrat informacija obavlja se, kao što je navedeno, primjenom GPRS komunikacijske tehnologije, što predstavlja novinu na našem tržištu. Prikaz stanja i obrada podataka omogućena je i putem mobitela i interneta, tako da je osigurana mobilnost veze sa dispečerskim centrom i pojedinim perifernim stanicama sa bilo kojeg mjesta bez obzira na udaljenost i bez potrebe za dodatnim ulaganjima u infrastrukturu. Ujedno su upotrebom GPRS tehnologije znatno smanjuju troškovi komuniciranja.

1- UVOD

Daljinski nadzor i upravljanje na vodoopskrbnim objektima primjenom GPRS tehnologije – općenito

Suvremeni sustavi distribucije voda zahtijevaju kontinuirano praćenje protoka vode, tlaka vode u cjevovodu, nivoa vode u vodospremama, statusa crpki i zapornih organa kao i ostalih zahtijevanih parametara te njihovo prenošenje u udaljeni nadzorno upravljački centar. Osim daljinskog nadzora sustav mora omogućiti i sigurno daljinsko upravljanje crpkama za vodu, regulaciju zapornih ventila i drugo. Ujedno, sustav mora dati i povratnu informaciju, odnosno potvrdu o izvršenoj naredbi. Osim gore navedenog, sustav mora omogućiti i siguran prihvata i prijenos signala i informacija buduće mjerno regulacijske opreme.

Dosadašnji način komunikacije i povezivanja perifernih objekata s upravljačkim centrom ostvarivan je pomoću UKV radijske veze, koja je kao takva podložna:

- nesigurnosti i sporosti u prijenosu podataka
- meteorološkim utjecajima
- zagušenjima komunikacijskih kanala
- ovisnosti o konfiguraciji terena
- refleksiji signala i drugo.

Osim navedenih nedostataka u funkcioniranju, ovaj način komunikacije već u samom startu zahtijevao je i veliko ulaganje u samu UKV radijsku infrastrukturu potrebnu za funkcioniranje radio veze. Potrebno je bilo izraditi projektnu dokumentaciju radio veze te ishoditi potrebne godišnje dozvole kod nadležnih institucija. Korištenje radio veza plaćalo se kao naknada za korištenje radio frekvencije.

Uočavajući navedene nedostatke UKV radio veze prijenos podataka se pokušao izvesti upotrebom GSM komunikacijske veze. To je bio dobar put ali komunikacija upotrebom GSM veze pokazala je neke nedostatke:

- visoka cijena prijenosa podataka jer se obračun vrši prema vremenu provedenom na vezi
- relativno spor prijenosa podataka oko 9,6 kb/sec
- veza se ostvaruje pozivom na data broj
- vrijeme uspostave veze iznosi oko 45 sec
- relativno dugo vrijeme trajanja prijenosa podataka
- moguća istovremeno samo jedno spajanje.

U namjeri da se izbjegnu navedeni nedostatci UKV i GSM radijske veze pristupilo se daljinski prijenos podataka i međusobno komuniciranje, te povezivanje perifernih objekata s nadzorno upravljačkim centrom u jedinstven sustav, realizirati upotrebom GPRS komunikacijske tehnologije.

2 - 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 maksimum je 171,2 kbps), a omogućuje i stalnu vezu, pri čemu se ne naplaćuje vrijeme trajanja veze, već količina prenesenih podataka. U današnjoj GSM 2.5G mreži GPRS je najznačajniji korak prema mrežama sljedeće 3 G generacije, za koje GPRS predstavlja osnov komunikacije.

TELEMETRIJA

Telemetrija je definirana kao prenošenje izmjerenih vrijednosti praćenih fizikalnih veličina u centralno nadzorno mjesto, gdje se te vrijednosti mogu obraditi i na osnovu njih dobiti informacije koje mogu koristiti za daljinsko upravljanje procesima.

GPRS TELEMETRIJSKI SUSTAV

GPRS telemetrijski sustav je naziv za telemetrijski sustav nove generacije, a podrazumijeva korištenje svih mogućnosti javne mrežne infrastrukture i protokola u mrežnoj komunikaciji.

Primjenom GPRS veze za prijenos podataka u nadzorno upravljački sustav (kraće NUS), osim spomenutih prednosti GPRS-a , ostvaruju se i druge mogućnosti koje navedeni sustav po svojoj komunikacijskoj koncepciji nudi korisnicima. Korištenjem GPRS servisa u „iznajmljenoj“ infrastrukturi, ujedno se omogućuje i obavještanje korisnika putem SMS-a, faxes i e-mail-a.

3 - PRINCIP FUNKCIONIRANJA GPRS TELEMETRIJSKOG SUSTAVA

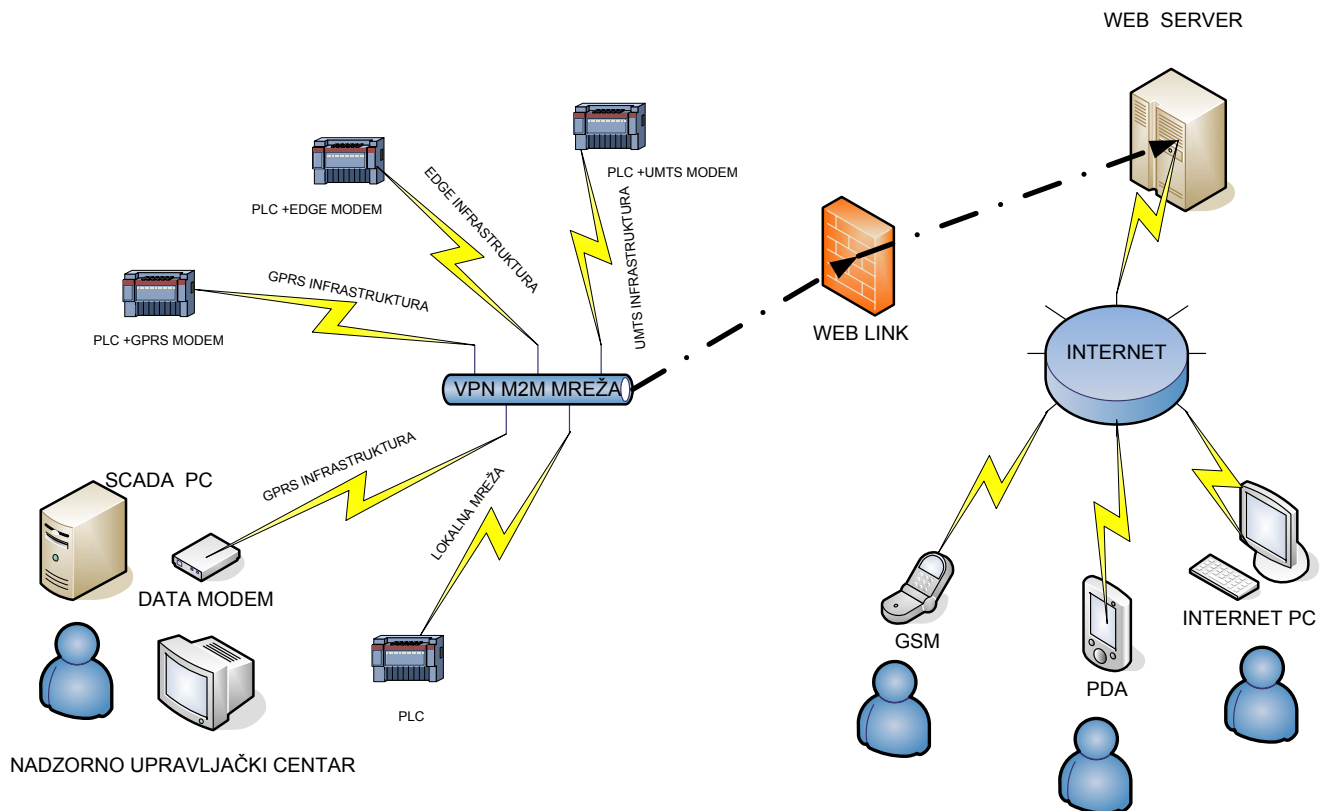
Opisani način funkcioniranja smisljeno je objedinjen u sustav koji prikuplja sve mjerene podatke iz vodoopskrbnih objekata i GPRS vezom, tako prikupljene podatke, u pravilnim vremenskim razmacima, šalje na nadzorno računalo. Sva komunikacija tj. nadzor, međusobna komunikacija i upravljanje vodoopskrbnim objektima odvija se unutar zatvorene VPN mreže.

Da bi se mogla koristiti usluga VPN mreže mora se za to prvo postaviti zahtjev od strane ovlaštene osobe u tvrtci prema mobilnom operateru. Na osnovu zahtjeva i odobrenja od strane mobilnog operatera svaki član VPN mreže dobiva karticu sa svojim PIN-om čime mu je definiran pristup i razina ovlasti. Na zahtjev ovlaštene osobe moguće je, u svakom trenutku, promijeniti razinu ovlasti korisnika ili ukinuti karticu.

Znači samo član VPN mreže može nadgledati postrojenje, a da bi korisnik mogao i upravljati sa instaliranom opremom vodoopskrbnog sustava, osim što mora biti član VPN mreže, mora poznavati šifru i lozinku za razinu upravljanja postrojenjem odgovarajuće vodospreme ili crpne stanice. U trenutku promjene bilo koje postavne vrijednosti sve ovlaštene osobe u vidu SMS poruke dobivaju informaciju o promjeni statusa ili vrijednosti od strane korisnika.

Nadzor vodoopskrbnog sustava moguć je, osim unutar VPN mreže, i sa Interneta. Naime po želji korisnika omogućeno je da se na web server, u određenim vremenskim razmacima, šalju podaci o stanju izmjerenih vrijednosti vodoopskrbnog sustava. Svatko tko zna odgovarajuću šifru i lozinku može preko Interneta sa bilo kojeg dijela svijeta imati uvid u stanje promatranog vodoopskrbnog sustava. Na web serveru se osim prikaza stanja vrši i statistička obrada izmjerenih vrijednosti.

Moramo naglasiti da se upravljanje vodoopskrbnim sustavom može vršiti isključivo unutar VPN mreže, dok se preko Interneta može samo nadgledati sustav jer ne postoji mogućnost ulaska sa Interneta u VPN mrežu.



Slika 1 prikaz funkcioniranja GPRS telemetrijskog sustava

4- PRIKAZ SIGURNOSNIH FUNKCIJA UNUTAR KOMUNIKACIJE POMOĆU GPRS TEHNOLOGIJE

Tehnologija GPRS-a usvojena je i odobrena od strane Europskog instituta za telekomunikacijske standarde ETSI i obuhvaća skup standarda kojih se pridržavaju proizvođači opreme, mrežnih elemenata i mobilnih terminala, kao i sami operateri mobilnih telekomunikacija. U samom standardu ugrađeno je nekoliko nivoa sigurnosti, tako da se štiti „privatnost“ podataka i njihov integritet te posebno provjerava autentičnost pošiljaoca, a među kojima su najvažniji:

- enkripcija podataka je izvršena na GPRS/UMTS/EDGE vezi između mobilnog terminala i operaterovog sustava
- autorizacija mobilnih stanica od strane operatera Vip ili HT-mobile omogućava da u svakom trenutku sistem prepoznaje pošiljaoca, da pamti i provjerava njegov identitet

5- PARAMETRI KOJI SE MOGU PRATITI KOD DALJINSKOG NADZORA I UPRAVLJANJA

Sva oprema koja ima elektronički izlaz (analogni ili digitalni) može se daljinski nadzirati a ona koja ima mogućnost elektroničkog ulaza može se i upravljati. Parametri koji se primjerice mogu očitavati na PC-u odnosno PDA uređaju ili GSM/GPRS modulu (sa aktiviranom GPRS uslugom i mogućnošću izlaska na web) su primjerice:

- protok vode (trenutni i ukupni)
- nivo vode u vodospremama – trenutni, minimalni i maksimalni
- tlak vode u cjevovodima
- mutnoća vode
- koncentracija rezidualnog klora u vodi
- koncentracija klora u zraku
- status crpki
- status zapornih ventila
- status hidroblokova
- status ostale opreme kao što su kompresori, kompenzatori hidrauličkog udara i dr.
- obavijest o ulasku u objekt udaljenog postrojenja
- prijava nestanka mrežnog napajanja
- alarm

SMS poruke:

- ALARM (lokacija) – nestanak električnog napajanja
- ALARM (lokacija) – nivo vode u vodospremi prenizak – opasnost od rada crpki na suho
- ALARM (lokacija) – nivo vode u vodospremi previsok – opasnost od prelijevanja
- ALARM (lokacija) – vrata objekta otvorena
- ALARM (lokacija) – mrežno napajanje uspostavljeno
- ALARM (lokacija) – tlak vode u cjevovodu prenizak
- ALARM (lokacija) – protok vode iznad podešene vrijednosti
- ALARM (lokacija) – koncentracija rezidualnog klora u vodi velika/mala
- ALARM (lokacija) – pojava klora u zraku
- ALARM (lokacija) – ventil nije do kraja zatvoren/otvoren

Upravljanje:

- Promjena nivoa vode kod kojih se crpke uključuju/isključuju u rad
- Promjena tlaka vode u cjevovodu kod kojeg se crpke uključuju/isključuju u rad
- Odabir redoslijeda uključivanja crpki u rad
- Promjena koncentracije rezidualnog klora
- Podešavanje rada postrojenja – ručno/automatski
- Reset postavnih vrijednosti

6 - PREDNOSTI RADA GPRS SUSTAVA ZA NADZOR I UPRAVLJANJE

Opisan sistem daljinskog nadzora i upravljanja vodoopskrbnim sustavima daje korisniku niz prednosti i koristi, među kojima su najvažnije:

u odnosu na UKV radio vezu:

- stalnost veze neovisno o vanjskim utjecajima, konfiguraciji terena, meteorološkim uvjetima
- znatno niži troškovi instaliranja jer se koriste postojeće mreže HT- mobile ili VIP operatera
- znatno niži troškovi održavanja
- mala potrošnja električne energije

u odnosu na GSM radio vezu:

- velika sigurnost u komunikaciji
 - velika brzina prijenosa podataka – 115 kb/sec
 - cijena prijenosa znatno je niža jer se obračun vrši prema količini prenesenih podataka
 - veza se ostvaruje pozivom na statičku IP adresu
 - trenutno uspostavljanje veze jer je ostvarena stalna veza
 - trajanje prijenosa je kratko
 - broj istovremenih konekcija je neograničen
-
- brz i siguran uvid u stanje sustava putem Interneta
 - upravljanje pomoću računala putem GPRS veze
 - upravljanje pomoću PDA putem GPRS veze
 - upravljanje pomoću GSM-a putem GPRS veze
 - osiguranje od pokušaja neovlaštene kontrole sustava korištenjem višestrukog nivoa zaštite korisnika
 - kontinuirano 24 satno nadziranje i zapisivanje svih praćenih parametara događanja u procesu rada mjerne i regulacijske opreme

Međutim glavna prednost GPRS telemetrije je u mobilnosti i sigurnosti kod nadziranja i upravljanja vodoopskrbnih sustava. Nadzor i upravljanje koncipirani su tako da o mogućem kvaru ili o dostignutoj vrijednosti, putem danas svima poznatog SMS kanala, o događaju izvijeste za to zadužene osobe. Primjerice o nestanku električnog napajanja na vodoopskrbnom objektu obavijestit će se električara, poslovođu i tehničkog direktora.

U navedenom primjeru, u slučaju nestanka električnog napajanja, sustav ostaje u funkciji nadzora 24 sata od trenutka nestanka električne energije, jer se napaja iz vlastitog izvora, koji je sastavni dio uređaja.

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 i digitalnih veličina kao što su tlak na cjevovodu, nivo vode u vodospremi i slično. GPRS telemetrijski sustav se pri uključenju spaja na web server i periodički, u prethodno definiranim vremenskim intervalima, šalje podatke o mjerenim fizikalnim veličinama i statusu mjerne i regulacijske opreme, gdje se isti pohranjuju i obrađuju.

Autoriziranom korisniku omogućeno je da vidi statuse svih objekata vodoopskrbnog sustava a ujedno mu je omogućen i brzi uvid u stanje svih značajnih parametara koji se prate i nadziru.

Pregledom svih parametara koji se prate te pregledom vremena kada je do određenih promjena došlo omogućena je naknadna analiza svih događanja, te povećana sigurnost predviđanja mogućih budućih događaja. U grafičkom prikazu moguće je odabrati prikaz za određeni period, ili prikaz za određeni dan, gdje je vidljiva promjena u određenoj vremenskoj jedinici.

Konačna prednost ovog sustava nadziranja i upravljanja je njegova mobilnost i raznolikost upravljačkih sučelja. Jedno od njih je i Duplisco Jscada koja predstavlja novost u Scadama za upravljanje vodoopskrbnim sustavima. Prednost je, osim prijateljski orijentiranog grafičkog sučelja za korisnike, i sam program Jscada, koji je pisan u Java jeziku. Java scada je kompatibilna sa svim postojećim operativnim sustavima i time je fleksibilna po pitanju instalacije na postojeća ili nova računala. I u slučajevima kad nam računala nisu dostupna, upravljanje udaljenim postrojenjem je moguće putem mobilnog uređaja koji podržava GPRS prijenos podataka i ima integriran web preglednik, spajanjem na server GPRS telemetrijske stanice. Važno je napomenuti da bez obzira na način pregleda informacija ili način upravljanja stanicama, sve mjerene i upravljane varijable su programibilne i u svakom trenutku prilagodljive korisnicima.

7 - ZAKLJUČAK

Sustavi daljinskog nadzora i upravljanja temeljeni na GPRS, UMTS i EDGE tehnologijama uvelike su pomaknuli granice značenja pojma daljinskog nadzora. Uz velike brzine prijenosa velikih količina podataka, sustav karakteriziraju i stabilnost veze te korištenje postojećih infrastrukturnih resursa. Upravo ta karakteristika znatno snižava financijska davanja u startu, a cijena održavanja sustava kao i korištenja GSM mreže je minimalna. Uz sve navedeno velika je sigurnost sustava prilikom prijenosa podataka kao i prilikom upravljanja. Koriste se višestruki logaritmi enkripcija i kodiranja tako da je pristup dozvoljen isključivo autoriziranim korisnicima.

Na kraju moramo reći da opisano rješenje predstavlja novost na našem tržištu i u cijelosti predstavlja rezultat rada domaćih stručnjaka. Prednosti ovakvog sustava uočene su od strane mnogih komunalnih poduzeća, te je isti implementiran u nekoliko vodoopskrbnih sustava u Republici Hrvatskoj.