

Daljinski nadzor i upravljanje radom crpnih stanica primjenom GPRS tehnologije

Mjerenje aktualnih vrijednosti na objektima za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda kao što su protok, tlak u cjevovodu, nivo u crpnim stanicama, dojava gornjih i donjih nivoa fekalnih voda, status pumpi i drugo, 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 radio veze, te nepouzdanost prijenosa podataka uvjetovali su da radio veza postane stvar prošlosti. Novi način povezivanja ostvaruje se uz pomoć GPRS veza, koje ne trebaju posebnu infrastrukturu, jer koriste već postojeće komunikacije, a sam prienos podataka je siguran, brz i točan, te nam omogućuje brzu reakciju u slučaju bilo kakvog poremećaja, a istovremeno i znatno smanjuje troškove vezane uz obilazak i kontrolu rada postrojenja.

1- UVOD

Daljinski nadzor i upravljanje objektima odvodnje primjenom GPRS tehnologije – općenito

Suvremeni sustavi odvodnje fekalnih voda zahtijevaju kontinuirano praćenje nivoa u crpnim stanicama, tlakova otpadnih voda u cjevovodima, protoka, statusa pumpi i ostalih zahtijevanih parametara te njihovo prenošenje na udaljeni nadzorno upravljački centar. Osim daljinskog nadzora sustav mora omogućiti i sigurno daljinsko upravljanje pumpi fekalnih voda, regulaciju zapornih ventila i drugo. Ujedno, sustav mora dati i povratnu informaciju, odnosno potvrdu o izvršenoj naredbi. Osim gore navedenog, sustav mora omogućiti i prihvati 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 podložna:

- nesigurnosti, sporosti i netočnosti prijenosa 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 zahtjeva i veliko ulaganje u samu UKV radijsku infrastrukturu potrebnu za funkcioniranje radio veze. Osim toga potrebno je izraditi projektnu dokumentaciju radio veze te ishoditi potrebne godišnje dozvole kod nadležnih institucija. Korištenje radio veza plaća se kao naknada za korištenje radio frekvencije.

U namjeri da se izbjegnu navedeni nedostaci, danas se daljinski prienos podataka i međusobno komuniciranje, te povezivanje perifernih objekata s nadzorno upravljačkim centrom u jedinstven sustav, realizira se upotrebom GPRS telemetrijskih sustava. GPRS vezom osigurana je:

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

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 generacije 3G i dalje, pri čemu GPRS i dalje predstavlja temelj naših komuniciranja.

TELEMETRIJA

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

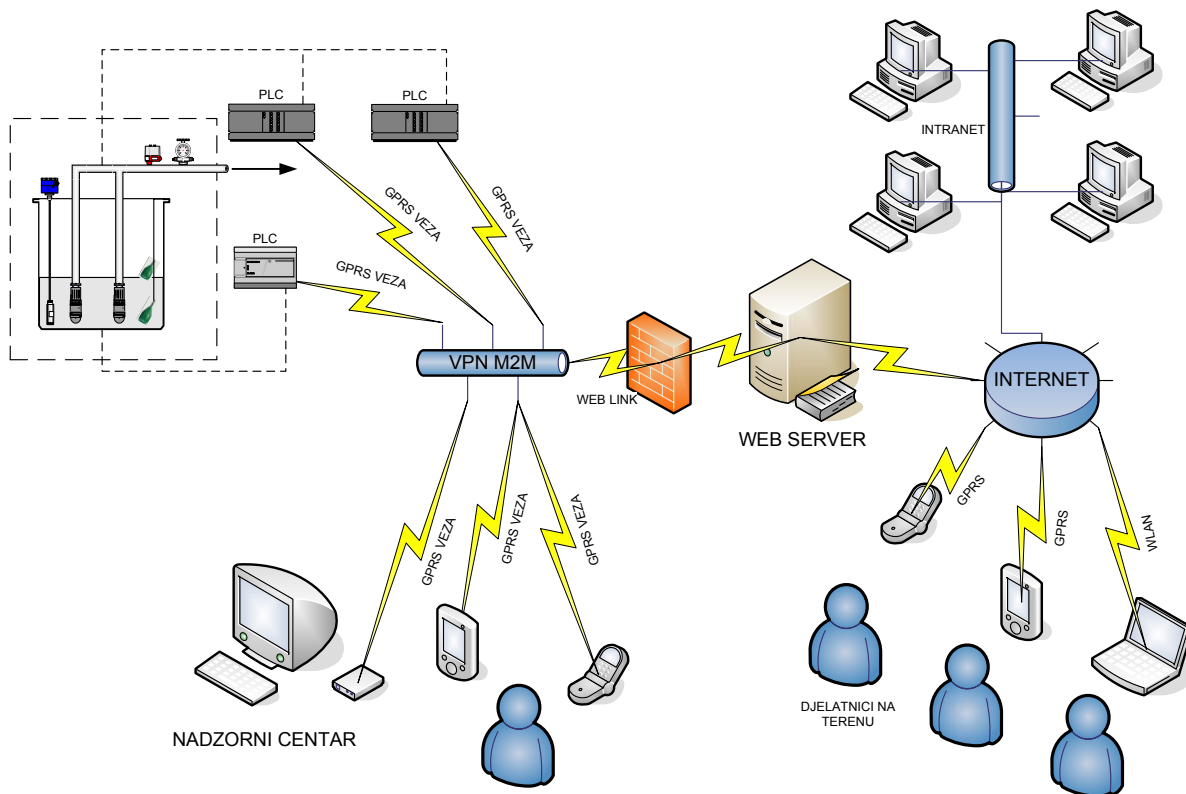
GPRS TELEMETRIJSKI SUSTAV

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

Primjenom GPRS veze u implementaciji nadzorno upravljačkog sustava (kraće NUS-a), 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 omogućuje i obavještanje korisnika putem SMS-a.

3 - PRINCIP FUNKCIONIRANJA GPRS TELEMETRIJSKOG SUSTAVA

Opisani način funkcioniranja smisljeno je objedinjen u sustav, koji prikuplja sve zahtijevane podatke iz postrojenja i GPRS vezom tako prikupljene podatke u pravilnim vremenskim razmacima šalje na kolokacijski server. Svi prikupljeni podatci dostupni su putem Interneta u svakom trenutku i na bilo kojem mjestu svakom autoriziranom korisniku. Autorizacijom korisniku je omogućeno je preuzimanje podataka te njihova kasnija analiza i obrada prema želji, odnosno potrebama. Do trenutnih podataka dolazni se GPRS konekcijom na web server ugrađen u sami GPRS Telemetrijski Sustav. U ovom načinu pristupanja perifernoj stanici, omogućeno je i upravljanje opremom koja se koristi u odvodnji fekalnih voda (slika 1).



Slika 1.

Prikazanim naćinom funkcioniranja omogućena je primjena ovakvog sustava za sve potrebe koje se danas korisnicima pojavljuju kao zahtjev kod upravljanja i parametiranja sustava za daljinsko upravljanje i parametiranje.

GPRS Telemetrijski Sustav moŹe se koristiti u primjeni na sljedeće naćine:

- a - kao klasićni telemetrijski NUS
- b - kao klasićni telemetrijski NUS s mogućnošću neogranićenog broja dodatnih nadzornih stanica
- c - kao klasićni telemetrijski NUS s mogućnošću neogranićenog broja dodatnih NU sustava
- d - kao klasićni telemetrijski sustav s mogućnošću neogranićenog broja mobilnih NU sustava

ad a - primjenom kao klasićni NUS prednosti se oćituju u brzini i kolićini prenesenih informacija korištenjem GPRS protokola.

ad b - slanjem podataka na Internet server osigurana je opća dostupnost u pogledu nadzora (po konstrukciji GPRS-a slanje podataka s Interneta na GPRS nije moguće, pa je tako i sigurnost daleko iznad nivoa postojećih komunikacijskih rješenja).

ad c - ukljućenjem dodatnih korisnika u GPRS mreŹu dobiva se Źeljen broj NU sustava

ad d - u sam GPRS telemetrijski uređaj ugrađene su komponente koje osim izvođenja i programiranja logićkih matematićkih operacija korisniku omogućuju razlićite komunikacijske protokole. Uređaj predstavlja Internet WEB server i kao takav omogućuje prikaz statusa

postrojenja u korisničkim sučeljima koji podržavaju spomenute protokole. To su različiti Internet pretraživači koji su k tome besplatni.

Osnovni razlozi za odabir GPRS telemetrijskog sustava za daljinski nadzor opreme za odvodnju fekalnih voda su:

- analitički
- sigurnosni
- financijski

analitički - sve dobivene informacije o radu, kao i poremećajima u radu opreme za odvodnju fekalnih voda mogu se snimiti i analitički obraditi u obliku kakav trenutno želimo. Podatci se dobiju brzo, a dobivene vrijednosti su točne. Sve vrijednosti kao što su, protok fekalnih voda, nivo istih u komorama, otvorenost ventila te tlak i kemijski sastav fekalnih voda 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 računalo centralnog nadzornog mjesta. GPRS telemetrijski sustavi omogućuju obradu prikupljenih podataka u nekom od opće prihvaćenih alata, kao što su Excel, Acces, Word ili slično.

sigurnosni - brzina prijenosa sustavom radio veze omogućena 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 sustavi izloženi su udarima groma, što opet iziskuje skupo održavanje. Svi navedeni parametri nemaju utjecaj na funkcioniranje GPRS telemetrijskog sustava, a prijenos informacija je siguran i brz.

financijski - nema potrebe za izgradnjom i održavanjem vlastitog sustava veze kompatibilnost s novim komunikacijskim protokolima EDGE i UMTS osigurava dugoročnu mogućnost korištenja (stalno sniženje cijena usluge prijenosa podataka)

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

Sva oprema koja ima elektronički ulaz (odnosno izlaz), može se daljinski nadzirati u 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:

- protok fekalne vode (trenutni i ukupni)
- nivo fekalne vode u crpnim stanicama
- tlak fekalnih voda u cjevovodu
- kemijski sastav otpadnih voda
- status pumpi
- obavijest o ulasku u objekt udaljenog postrojenja
- prijava nestanka mrežnog napajanja
- alarm

SMS poruke:

- ALARM (lokacija) – nestanak električnog napajanja
- ALARM (lokacija) – nivo fekalne vode u postrojenju prenizak – opasnost rada pumpi na suho
- ALARM (lokacija) – nivo fekalne vode u postrojenju previsok – opasnost od prelijevanja fekalija

- ALARM (lokacija) – vrata objekta otvorena
- ALARM (lokacija) – mrežno napajanje uspostavljeno
- ALARM (lokacija) – tlak fekalnih voda u cjevovodu prenizak
- ALARM (lokacija) – visoka koncentracija plina u objektu

Upravljanje:

- Promjena nivoa uključenja pumpi fekalnih voda
- Promjena nivoa isključenja pumpi fekalnih voda
- Odabir redoslijeda uključivanja u rad pumpi
- Podešavanje rada postrojenja
- Reset postavnih vrijednosti

5 - NAČIN RADA SUSTAVA ZA NADZOR I UPRAVLJANJE

Glavna odrednica sustava je mobilnost i sigurnost prilikom upravljanja. Nadzor i upravljanje 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 obavještava za to zadužene osobe. Primjerice, o nestanku električnog napajanja na opremi za transport fekalnih voda 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 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 fekalne vode u crpnoj stanici i slično. GPRS telemetrijski sustav se pri uključanju spoji na web i periodički (u prethodno definiranim vremenskim intervalima od strane korisnika) šalje podatke o mjerenim fizikalnim veličinama i statusu mjerne i regulacijske opreme, gdje se isti pohranjuju i obrađuju.

Autorizacijom korisnika omogućeno je da vide sve svoje stanice od prijehata, skupljanja, do prepumpavanja i finalnog deponiranja fekalnih voda i ujedno im omogućuje brzi uvid u stanje svih značajnih parametara koji se prate i nadziru.

Pregledom svih elemenata na opremi za odvodnju fekalnih voda koji se prate te pregledom vremena kada je do tih promjena 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 odvodnjom fekalnih voda. Upravo zato svakom je korisniku osim osnovnih statističkih pokazatelja koji su dani na web serveru, omogućena i obrada u vlastitoj režiji.

Osnovna prednost ovog sustava upravljanja je njegova mobilnost i raznolikost upravljačkih sučelja. Jedno od njih je i Duplco Jscada, novost u Scadama za upravljanje sustavima odvodnje fekalnih voda. Inovativno je osim prijateljski orijentiranog grafičkog sučelja za korisnike i sam program Jscada, koji je pisan u Java jeziku. Java je kompatibilna sa svih postojećim operativnim sustavima i time je fleksibilna po pitanju instalacije na postojeća ili nova računala, po želji korisnika. 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.

6 - ZAKLJUČAK

Opisan sistem daljinskog nadzora i upravljanja opremom za odvodnju fekalnih voda daje korisniku niz prednosti i koristi, među kojima su najvažnije:

Financijska

- cijeli sustav daljinskog nadzora i upravljanja je znatno jeftiniji od postojećih sustava
- nema potrebe za izradom i financiranjem projektne dokumentacije za izradu radio veze
- koriste se postojeći sistemi veza i postojeće infrastrukture mreža (T-Mobile ili VIPnet)
- koristi se već postojeća oprema i besplatni web preglednici za prikaz statusa stanica, odnosno Duplisco Jscada za prikaz sustava i upravljanje perifernim stanicama
- 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 odvodnju fekalnih voda
- niži su mjesečni troškovi veza a nema ni potrebe za frekvencijskim zakupom

- mogućnost spajanja na postojeći telemetrijski sustav

Mobilnost

- 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

Sigurnost

- projektnim rješenjem ostvaren je viši nivo sigurnosti veze, riješeno je osiguranje od neovlaštenog upravljanja sustavom i resursima korištenjem višestrukog nivoa korisnika, te sprječavanje neovlaštenog ulaska u područje kontrole

Gore navedeno nameće zaključak da je primjenom GPRS veza u potpunosti eliminirana potreba za sustavom vlastite veze, za zasebnom kontrolom nad svom potrebnom opremom i 24 satnim nadzorom, te da je ostvarena stalna informiranosti, bez obzira gdje bili i što radili.