

PRIMJENA GPRS, EDGE I UMTS KOMUNIKACIJSKIH TEHNOLOGIJA KOD DALJINSKOG NADZORA I UPRAVLJANJA PLINSKIM SUSTAVOM NA DISTRIBUCIJSKOM PODRUČJU "TERMOPLINA" d.d. VARAŽDIN

Sažetak

Mjerenje i kontinuirano praćenje aktualnih vrijednosti na plinskim sustavima kao što su protok, temperatura i tlak plina, koncentracija odoransa, te status ventila postali su danas nužnost. Upravljanje elementima plinskih postrojenja na udaljenim mjestima omogućuje brzu reakciju u slučaju eventualnih akcidentnih situacija, što može bitno umanjiti moguće neželjene posljedice. Prijenos navedenih podataka od perifernih stanica do distribucijskog centra, te povrat informacija obavlja se primjenom GPRS komunikacijske tehnologije što predstavlja novinu na našem tržištu. Prikaz stanja i obrada podataka omogućena je putem mobitela i interneta, tako da je osigurana mobilnost veze sa dispečerskim centrom i pojedinim perifernim stanicama sa bilo kojeg mjesta, bez potrebe za dodatnim ulaganjima u infrastrukturu, a ujedno su i minimalizirani troškovi komuniciranja.

Ovdje će se ukratko prezentirati primijenjeni sustav daljinskog nadzora i upravljanja na distribucijskom području Termoplina d.d. Varaždin, kao i njegove mogućnosti u praksi.

Abstract

Measuring and continuous monitoring of current values in gas systems, such as the values of gas flow-through, temperature and pressure, odorant concentration and valve status, have in present times become a necessity. Management of gas installation elements in remote spots using GPRS communication technology allows for quick reaction in case of emergencies/accidents, which can significantly decrease possible undesired effects. Transfer of said data from peripheral stations to the distribution centre and back is done using the said GPRS communication technology, which is a novelty on this market. The status and data processing can be done using your mobile and through the Internet, facilitating the mobility of the connection with the dispatching centre and peripheral stations from any location without the need for additional infrastructural investments, and also minimizing communication expenses.

This paper offers a brief presentation of the remote monitoring and management system for the Termoplina d.d. Varaždin distribution area, its possibilities in practical use.

Ključne riječi: GPRS – paketni prijenos podataka, sustav daljinskog nadzora i upravljanja, odorizacijska stanica, koncentracija odoranta, pneumatski aktuator, mjerenje, upravljanje, protok, tlak, temperatura, prijenos podataka

Key words: GPRS – general pocket radio service, remote monitoring and management system, odorant unit, odorant concentration, pneumatic actuator, measurement, management, flow, pressure, temperature, data transfer

TERMOPLIN d.d. Varaždin je distributer plina na većem dijelu Županije Varaždinske. Želja "TERMOPLINA" d.d. Varaždin je korisniku prirodnog plina pružiti takve usluge da se osjeća potpuno sigurnim i zadovoljnim, a da se uz to mogućnost neželjenih situacija svede na najmanju moguću mjeru. Zbog toga se kontinuirano ulažu značajna sredstva u sigurnost, modernizaciju i racionalizaciju plinskog distribucijskog sustava.

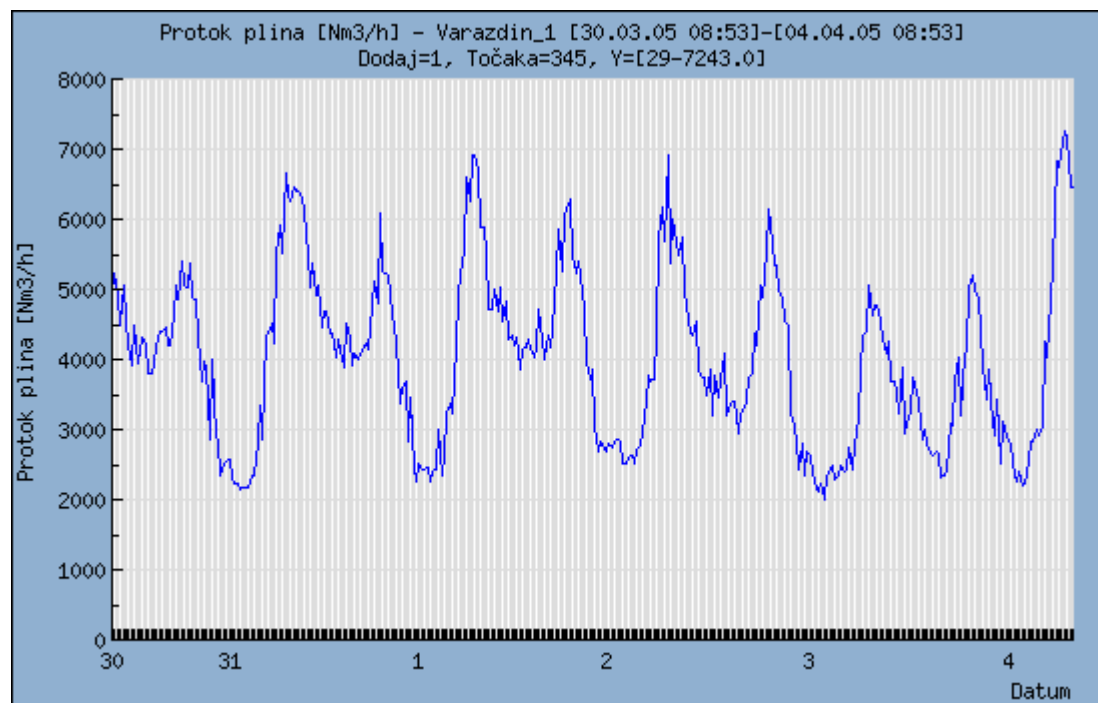
Plinski sustav čini oko 1.200 km plinovoda sa pripadajućim mjerno-redukcijskim i odorizacijskim stanicama kao i na njima ugrađenom opremom, uređajima, te zapornim elementima. Na taj sustav priključeno je cca 25.000 potrošača, a godišnje se distribuira preko 100.000.000 m³ prirodnog plina.

Obzirom da se radi o sustavu čije su krajnje točke udaljene više od 100 km, prije dvije godine započelo se sa instaliranjem sustava daljinskog nadzora i upravljanja, s ciljem kontinuiranog praćenja najbitnijih parametara sustava, te da se vrijeme reakcije od dojava o eventualnom kvaru ili akcidentnoj situaciji na plinovodu ili ugrađenoj opremi svede na najmanju moguću mjeru.

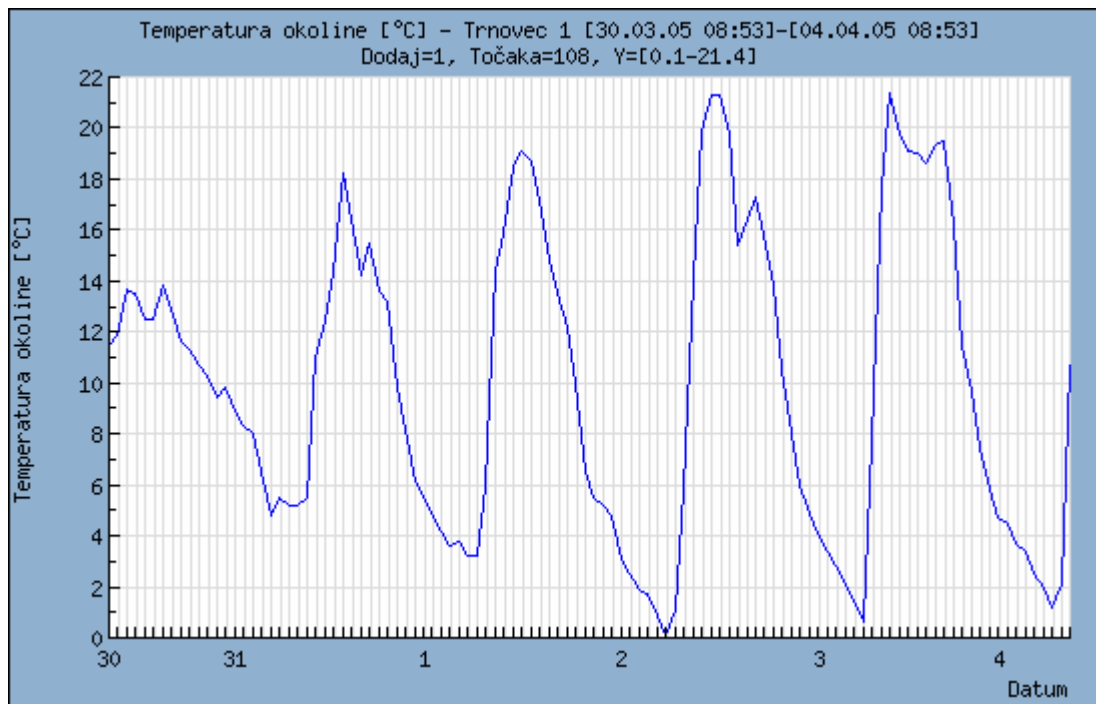
Sustavi daljinskog nadzora i upravljanja najprije su ugrađeni na odorizacijskim stanicama u Varaždinu, Lepoglavi, Ludbregu i Brezničkom Humu. Prijenos podataka ostvaren je primjenom GPRS tehnologije. GPRS tehnologija predstavlja paketni prijenos podataka i u odnosu na postojeće načine prijenosa podataka putem UKV radio veze ili GSM-om odlikuje se stalnošću veze, malom potrošnjom električne energije, velikom sigurnošću u komunikaciji, velikom brzinom prijenosa podataka, te niskom cijenom instaliranja, korištenja i održavanja.

Sa odorizacijskih stanica prenose se slijedeći podaci:

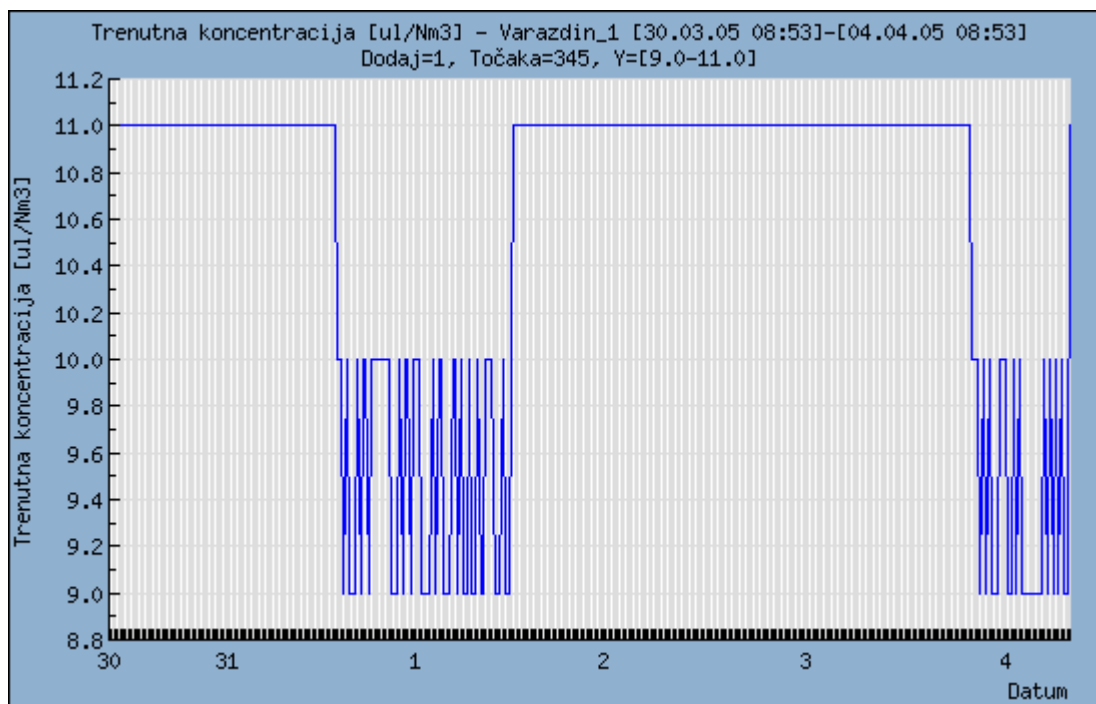
- protok plina (podatak se prenosi sa korektora plina smještenog u MRS-u tvrtke PLINACRO) - sl. 1
- temperatura okoline – sl. 2
- zadana koncentracija odoranta
- trenutna koncentracija odoranta – sl. 3
- količina odoranta u spremniku – sl. 4
- temperatura upravljačkog ormara – sl. 5



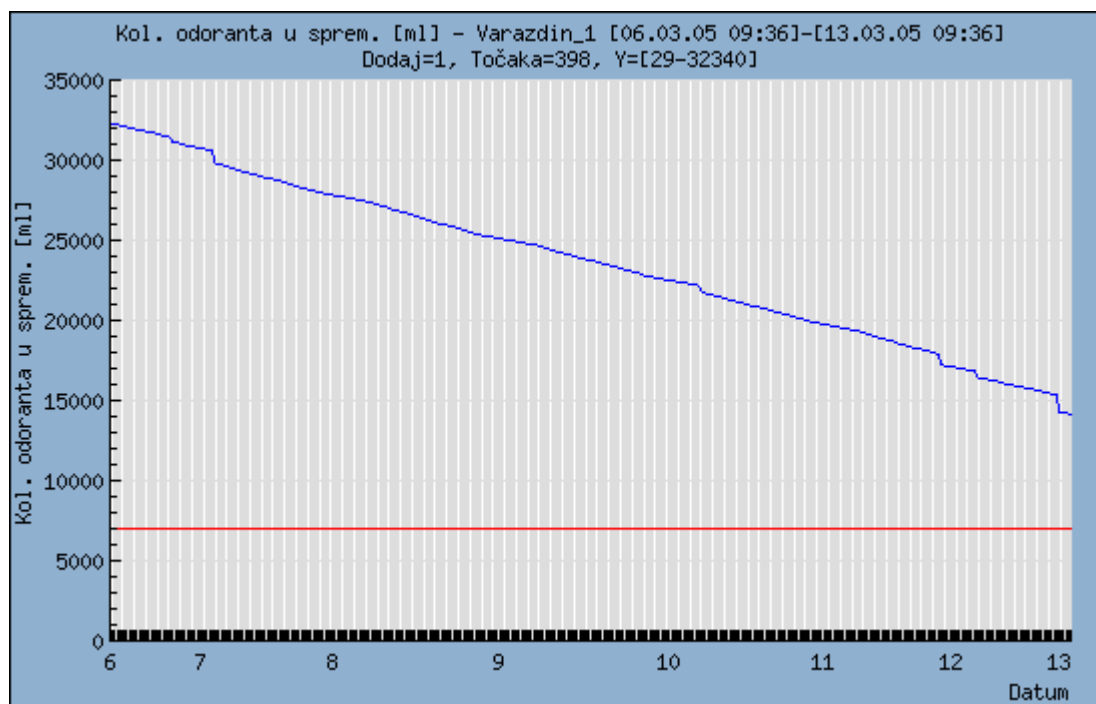
Slika 1. Protok plina



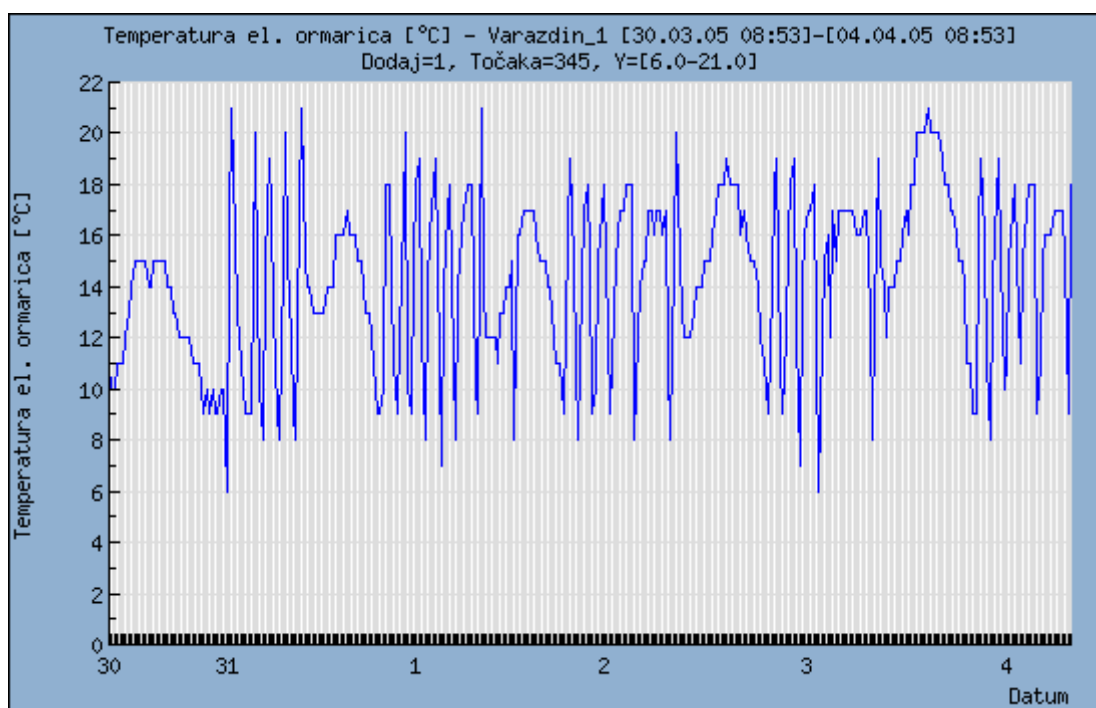
Slika 2. Temperatura okoline



Slika 3. Trenutna koncentracija odoranta



Slika 4. Količina odoranta u spremniku



Slika 5. Temperatura upravljačkog ormara

Pomoću GPRS veze daljinski se upravlja slijedećim vrijednostima:

- koncentracijom odoranta
- radom magnetne pumpe (START/STOP).
- „SLUG“ odorizacijom
- omogućen je RESET upravljačke elektronike

Osim navedenog pomoću mobitela primaju se slijedeće poruke:

- nestanak električnog napajanja
- temperatura upravljačkog ormara niska/visoka
- koncentracija odoranta mala/velika
- nivo odoranta u spremniku nizak
- greška upravljačke elektronike
- vrata upravljačkog ormara otvorena
- električno napajanje uspostavljeno

Kako su iskustva u primjeni navedenog načina prijenosa podataka bila vrlo dobra odlučeno je da se isti sistem prijenosa veza GPRS tehnologijom upotrijebi za nadzor i upravljanje ventilima na redukcijским stanicama, za prijenos podataka o tlaku plina u cjevovodu prije i nakon reduciranja te podatka o temperaturi na redukcijскоj stanici.

Kao što je navedeno sustav daljinskog nadzora i upravljanja ventilima na redukcijским stanicama izveden je primjenom GPRS telemetrijskog uređaja. Programsko logička upravljačka jedinica spojena je sa elektromagnetskim ventilima na dovodu dušika u sistemu pneumatskog aktuatora, a modul za prihvat signala s postrojenja spojen je s mjernim pretvornicima tlaka, mjernim pretvornikom temperature okoline, detektorom prazne boce dušika, krajnjim kontaktima položaja otvorenosti (zatvorenosti) kuglaste slavine i prekidačem za detekciju otvorenosti upravljačkog ormara. Uz navedene parametre konstantno se prati i prisutnost upravljačkog napona kao i stanje pomoćnog baterijskog izvora napajanja. Programsko upravljačka jedinica po algoritmu automatskog rada i nadzora trajno provjerava stanja s postrojenja.

U slučaju dostignutih, programski algoritmom određenog, alarmantnog stanja momentalno slanje podataka na Internet server i slanje SMS poruka daje dežurnom operateru promptnu informaciju o alarmnom stanju, te mu omogućuje trenutno djelovanja putem mobilnog telefona.

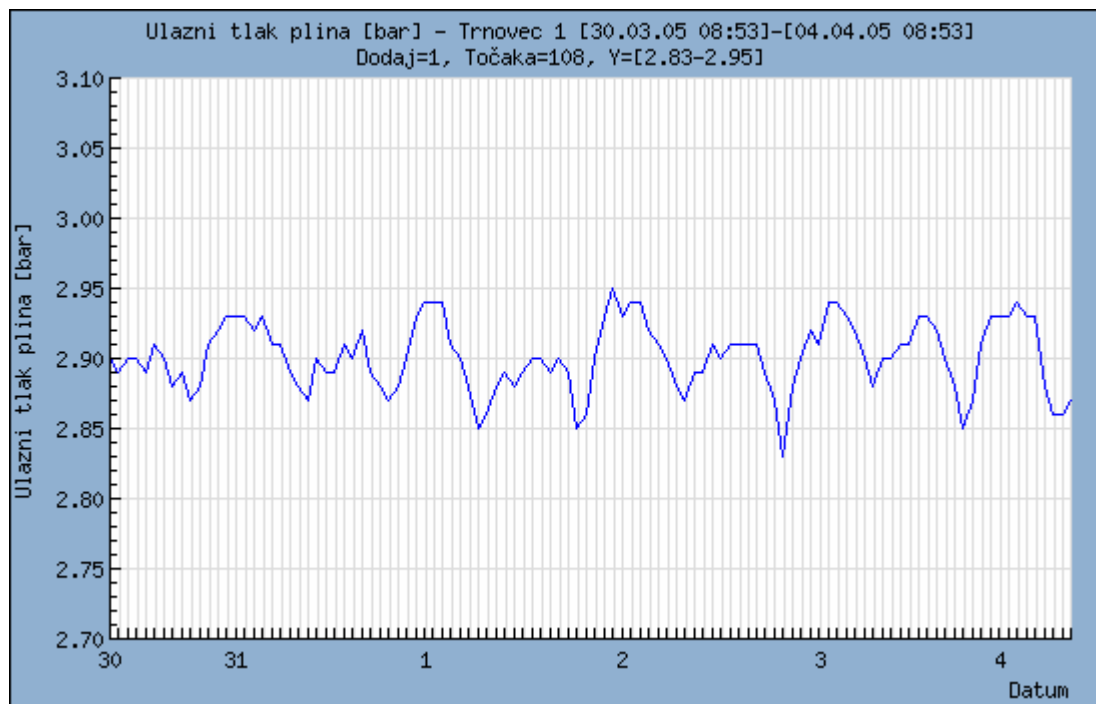
Za statističku analizu u vremenski podesivim intervalima, sustav šalje podatke GPRS vezom o stanju sustava na Internet server distributera Termoplin d.o.o., gdje je uz poznavanje korisničkog imena i lozinke moguć uvid u stanje sustava. Pregledom grafikona koji se mogu dobiti za svaku analognu vrijednost u željenom vremenskom intervalu moguće je vršiti analize sustava i uspoređivati podatke za različite vremenske periode.

U mjestu Podrute u ukopanom šahtu na cjevovod DN 150 mm ugrađena je plinska kuglasta slavina za podzemnu ugradnju tip KSPE proizvodnje tvrtke EUROPA-PROJEKT-PLIN d.o.o. Kuglasta slavina izvedena je u puno varenoj konstrukciji s kućištem iz čelika Č. 1212, u koje je ugrađena tvrdo kromirana kugla iz mesinga u „lebdjećem“ položaju na brtvama od teflona PTFE.

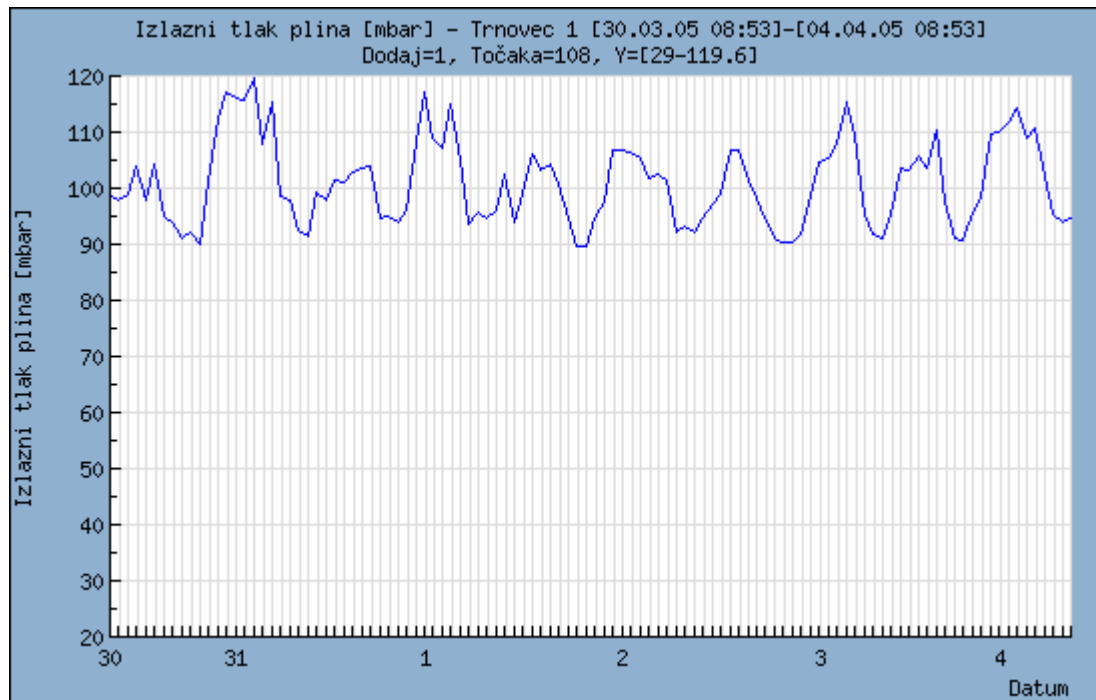
Na izlazno vreteno kuglaste slavine ugrađen je zakretni elektromotorni pogon AUMA NORM za Ex područje rada, sa mogućnošću zakretanja do 110° (podešeno na 90°) i s podesivim vremenom zatvaranja/otvaranja do 32 sek . U šahtu je ugrađen i detektor prisutnosti vode.

Osim mogućnosti daljinskog upravljanja kuglastom slavinom programski je riješeno da se slavina, u slučaju naglog pada tlaka u određenoj vremenskoj jedinici, počne automatski zatvarati. Istog časa se SMS porukama obavještavaju odgovorne osobe da se aktivirao proces zatvaranja kuglaste slavine. U slučaju poznatog uzroka naglog pada tlaka, odgovorna osoba može, pomoću mobitela, zaustaviti proces zatvaranja kuglaste slavine i omogućiti njeno ponovno otvaranje. U protivnom će se kuglasta slavina u podešenom vremenu zatvoriti te tako zaustaviti protok plina i spriječiti njegovo istjecanje kroz oštećeni cjevovod.

U redukcijskim stanicama smještenim u mjestima Trnovec 1 i Trnovec 2 te Svibovec mjeri se tlak plina prije i poslije reduciranja te vanjska temperatura zraka. Na slikama 6 i 7 prikazani su tlakovi prije i poslije reduciranja:



Slika 6. Ulazni tlak plina - prije reduciranja



Slika 7. Izlazni tlak plina - nakon reduciranja

Ujedno je omogućeno daljinsko upravljanje ugrađenim kuglastim slavinama. Na cjevovode su, također, ugrađene kuglaste slavine promjera DN 100 mm i DN 80 mm proizvođača EUROPA-PROJEKT-PLIN d.o.o. istih, već navedenih karakteristika.

Na izlazno vreteno kuglastih slavin nastavlja se produženo vreteno smješteno u zaštitnoj cijevi, koja se s jedne strana spaja na kućište kuglaste slavine, a na drugoj (gornjoj) strani na pribudnicu pneumatskog aktuatora tip PA 50 DA proizvodnje firme GEORG FISCHER, Švicarska.

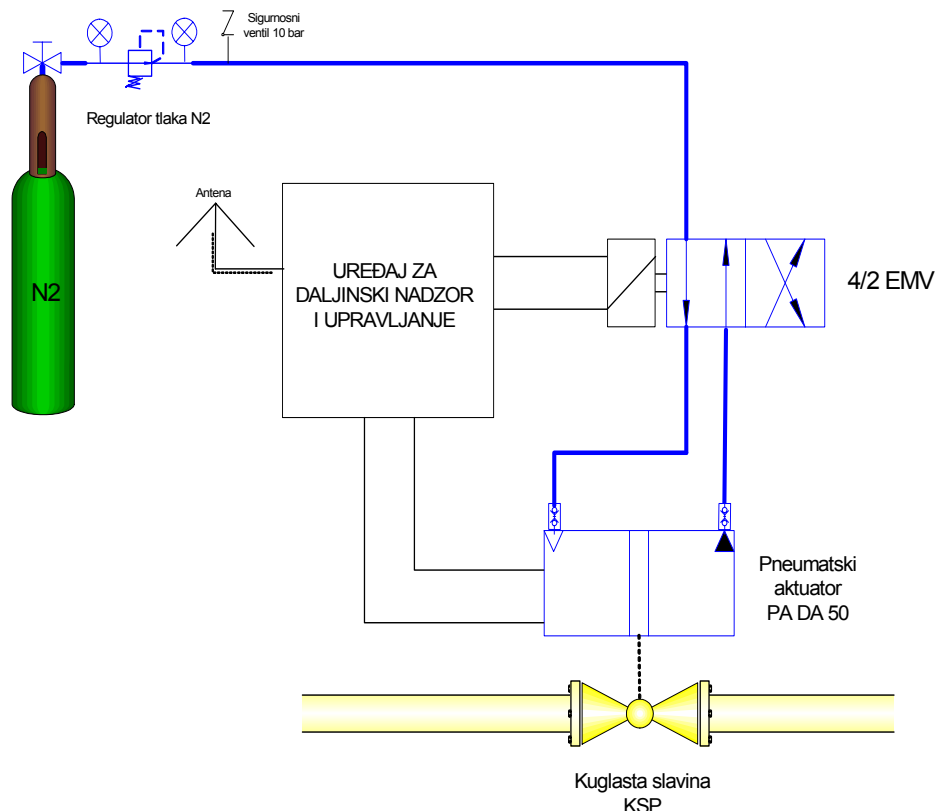
Pneumatskim aktuatorom se upravlja, odnosno vrši otvaranje ili zatvaranje kuglaste slavine, pomoću stlačenog dušika koji se nalazi u boci smještenoj u redukcionskoj stanici. Potrebni radni tlak dušika iznosi od 5 do 7 bara. U razvodni sistem dušika ugrađen je manometar koji daje podatke o radnom tlaku u razvodnom cjevovodu. U slučaju pada tlaka ispod vrijednosti od 5 bara, odnosno u slučaju povećanja tlaka iznad 7 bara šalje se alarm svim odgovornim osobama.

Na samom pneumatskom aktuatoru ugrađeni su pokazivači krajnjih položaja kuglaste slavine te ako ne dođe do potpunog otvaranja ili zatvaranja kuglaste slavine također se, u obliku alarma, o tome obavještavaju odgovorne osobe.

Djelovanje pneumatskog aktuatora je vrlo brzo, gotovo momentalno, zbog čega nastaju udarna opterećenja na vreteno kuglaste slavine a preko njega i na samu kuglu. Zbog mase same kugle (i do 7 kg) nastaju dodatni torzioni moment na vreteno i teflonska brtvila. Radi kompenzacije tih udara izvedeno je da se teflonska brtva naslanja na dodatne gumene prstene izrađene od sintetičke NBR gume.

Mjerenjem okretnog momenta tako izvedenih kuglastih slavin ustanovljeno je da za njihovo otvaranje i zatvaranje trebamo znatno manje momente od sličnih kuglastih slavin koje se mogu naći na tržištu. To nam omogućuje ugradnju manjih a time i jeftinijih pneumatskih aktuatora.

Sustav za upravljanje pneumatskim aktuatorom sastoji se od priključne ploče „Namur“ s pilot magnetskim ventilom „Burket“, pneumatskog razvodnika i regulacijskog sustava dušika za tlakove 150 bara / 5-7 bara. (sl. 8).



Slika 8. Sustav daljinskog upravljanja kuglastom slavinom sa pneumatskim aktuatorom

Obzirom da se je do sada ugrađena opreme za daljinski nadzor i upravljanje pokazala zadovoljavajuću pouzdanost i funkcionalnost, sustav će se dalje proširivati s ciljem da se obuhvate sve glavne redukcijske stanice i glavni zaporni elementi.

Sustavi daljinskog nadzora i upravljanja temeljeni na GPRS, UMTS i EDGE tehnologijama uvelike su pomaknuli granice značenja pojma daljinskog nadzora. Uz velike brzine prijenosa ogromnih količina podataka sustav karakteriziraju i stabilnost veze i korištenje postojećih 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 autoriziranom korisniku. Sve navedene prednosti ovakvog sustava uočili su i inženjeri i tehničari u "Termoplin-u" d.d. te ga primijenili za rad i upravljanje svoje distributivne mreže. Uz početno upravljanje odorizacijskim stanicama sustav su primijenili i na regulacijskim stanicama za upravljanje radom zapornih organa i nadzorom nekih od parametara. Osim za primjenu u plinskim distributivnim mrežama sustav se može primijeniti i u distribuciji vode kao i u svakom automatiziranom procesu gdje se ukaže potreba za daljinskim nadzorom.