

DALJINSKI NADZOR I UPRAVLJANJE OPREMOM ZA ODORIZACIJU

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:

Plinovi koji se upotrebljavaju u distribuciji kao što su zemni plin, ukapljeni naftni plin i gradski plin moraju imati odgovarajući upozoravajući miris. Ukoliko ga nemaju plinovi se moraju odorirati. Odoriranje se prvenstveno provodi kao sigurnosna mjera za zaštitu korisnika plina, tj. za široku nestručnu javnost. Odorirani plin mora se prepoznati po karakterističnom mirisu koji se osjeti kada dođe do propuštanja na mjestima spajanja ili kod nekontroliranog istjecanja na kućnim instalacijama.

Rad opreme za odorizaciju stoga mora biti siguran i točan kako bi se u distributivnoj mreži i instalacijama dobila minimalna upozoravajuća koncentracija odoranta. Daljinskim nadzorom i upravljanjem opremom za odorizaciju trenutno dobivamo sve relevantne podatke o radu opreme za odorizaciju, što nam omogućava brzu reakciju u slučaju bilo kakvog poremećaja a i znatno smanjenje troškova trenutačno vezanih uz obilazak i kontrolu rada opreme.

KLJUČNE RIJEČI:

odorizacija, protok plina, koncentracija odoranta

SUMMARY:

Gas used in distribution as natural gas, liquefied oil gas and town gas must have adequate warning smell. If they don't they, have to be odourate. Odourisation is a security measure used for public safety , for wide unprofessional public. Odourized gas has to be recognized by typical smell which can be sensed when liquing occurs on connections or by uncontrolled liquate on household installations.

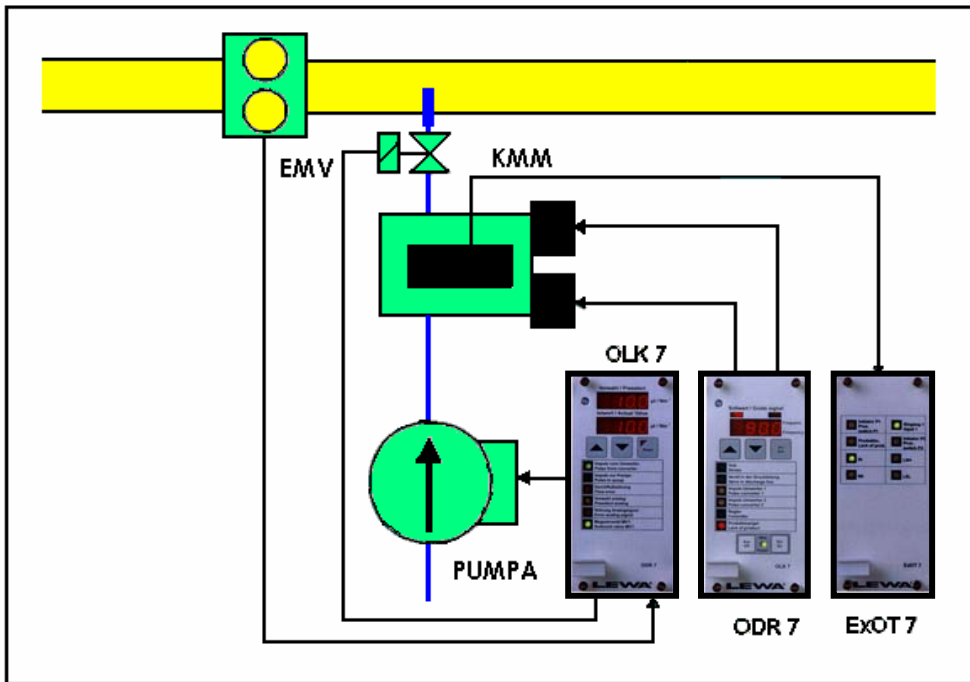
Operating of odorization has to be unfailing and accurate so minimal warning concentration of odourant could be gained. Remote supervising and operating with odourization equipment momentarily enables us to gain all-important data about operating of odourization equipment, what enables quick reaction in case of any kind of disturbance and reduces costs connected to going round and controlling of operating equipment.

KEY WORDS:

odourisation, gas flow, odourant concentration

1. PRINCIP RADA UREĐAJA ZA ODORIRANJE

Princip rada uređaja za odoriranje kod koga regulacija doziranja odoranta ovisi o količini protoka plina sastoji se u sljedećem: sa mjerila protoka plina tj. od njegovog korektora dobavlja se podatak o količini protoka plina. Signal može biti pulsni ili analogni i vodi se do upravljačke jedinice OLK 7 uređaja za odorizaciju. Na upravljačkoj jedinici podešava se broj taktova magnetne membranske pumpe. Broj taktova ovisi o željenoj koncentraciji odoranta po jedinici protoka plina. Od upravljačke jedinice signal ide dalje na membransku pumpu, koja ubacuje određenu količinu odoranta u plin. Ubacivanje sa vrši kroz jedinicu za ubrizgavanje sa odgovarajućom sapnicom.



Slika 1. Prikaz načina rada uređaja za odorizaciju

Uređaj za odoriranje se sastoji od:

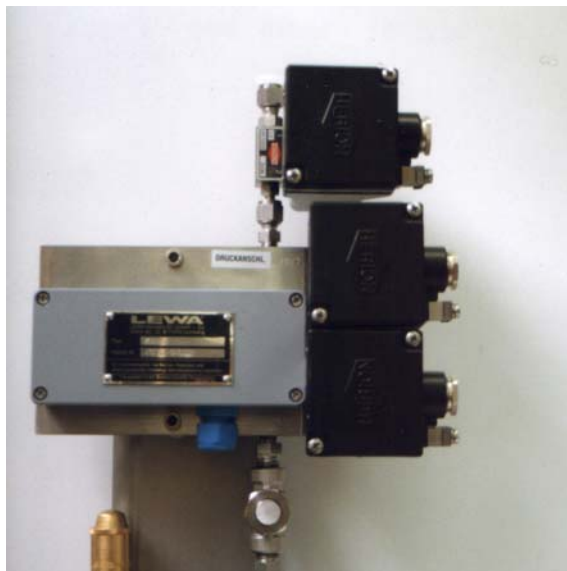
- 1 - upravljačke jedinice OLK 7 i ODR 7
- 2 - membranske pumpe
- 3 - kućišta sa radnim rezervoarom, mjernom biretom i ventilima
- 4 - mjerača nivoa odoranta
- 5 - uređaja za pranje pumpe
- 6 - nadtlalnog sistema
- 7 - magnetnog ventila
- 8 - spremnika za odorans



Slika 2. Uređaj za odoriranje

2. UPRAVLJANJE I REGULACIJA UREĐAJA ZA ODORIRANJE

Kako je već navedeno upravljanje uređajem za odoriranje vrši se pomoću upravljačke jedinice OLK 7 gdje se prema određenom protoku plina i željenoj koncentraciji definira broj hodova membranske pumpe. Kontrola stvarno ubačene količine odoranta, tj. kontrola željene koncentracije odoranta vrši se pomoću mikromjerača protoka odoranta **KMM** (slika 3) i mikroprocesora **ODR 7** (slika 4).



Slika 3. Mikromjerač protoka odoranta KMM



Slika 4. Mikroprocesor ODR 7

Mikroprocesor ODR 7 zajedno sa mikro mjeracom protoka odoranta KMM služi za uspostavljanje zatvorene petlje regulacije upravljanja membranskom pumpom. Željena koncentracija odoranta može se podesiti u omjeru od 0 do 99 $\mu\text{l}/\text{Nm}^3$ ($\text{Nm}^3 = \text{m}^3$ u standardnim uvjetima). Prema podešenoj koncentraciji odoranta, količini plina i stvarnog protoka odoranta, mikroprocesor izračunava stvarnu koncentraciju odoranta i prema potrebi korigira broj taktova pumpe.

Mikroprocesor ODR 7 pokazuje:

- željenu koncentraciju odoranta u $\mu\text{l} / \text{Nm}^3$
- trenutačnu koncentraciju odoranta u $\mu\text{l} / \text{Nm}^3$
- oznaku greške

Podešena željena koncentracija odoranta koja se ubacuje u plinovod izražena u $\mu\text{l} / \text{Nm}^3$ kontrolira se pomoću mikro mjeraca protoka odoranta KMM. Mikromjerač protoka odoranta KMM radi na principu volumnog mjerenja malih tekućina. Metalni klip sa magnetskom jezgrom signalizira vrijeme u kome prijeđe put naprijed i nazad od jednog do drugog kontakta unutar mjerne komore. Mikroprocesor ODR 7 izračunava omjer između protoka plina i protoka odoranta uzimajući u obzir slijedeće vrijednosti:

- impulse dobivene od mjeraca protoka plina izražene u $\text{Nm}^3 / \text{impulsu}$
- podešenu vrijednost koncentracije odoranta izraženu u $\mu\text{l} / \text{Nm}^3$
- vrijednost izmjerenog volumena odoranta dobivenog od mikromjerača protoka odoranta KMM

Navedeni postupak regulacije i upravljanja opremom za odoriranje koji je vođen pomoću sofisticirane elektroničke upravljačke jedinice omogućuje konstantno i precizno odoriranje u zadanim koncentracijama i vrlo malih količina protoka plina.

3. DALJINSKI NADZOR I UPRAVLJANJE OPREMOM ZA ODORIRANJE

Cjelokupni rad opreme za odoriranje može se daljinski nadgledati, a ujedno može se i daljinski upravljati određenim funkcijama opreme.

Razlozi za daljinski nadzor opreme za odoriranje su:

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

ad 1 – sve dobivene informacije o radu kao i o poremećajima u radu opreme za odoriranje mogu se snimiti i analitički obraditi u obliku kakav želimo. Podaci se dobiju brzo a dobivene vrijednosti su točne. Sve vrijednosti kao što je protok plina, podešena i stvarna koncentracija odoranta te temperatura okoline mogu se statistički obraditi i poslužiti za buduća planiranja. Osim toga očitane i snimljene vrijednosti mogu poslužiti kao dokazni materijal u akcidentnim slučajevima.

ad 2 – oprema za odoriranje je u pravilu smještena na udaljenim i osamljenim mjestima, bez nadzora i kao takva podložna je ulazima neovlaštenih osoba pa i mogućim sabotazama. Podatak da su vrata upravljačkog ormara otvorena trenutno nas obavještava ukoliko je netko neovlašten otvorio ormare u kojima je smještena oprema za odoriranje. Osim toga podatak o nestanku električnog napajanja kao i podatak o minimalnom nivou odoranta omogućuje nam da pravovremeno reagiramo.

ad 3 – kao što je navedeno opreme su u pravilu smještene na udaljenim mjestima i njihov svakodnevni obilazak i kontrola rada iziskuje određene troškove ovisne o udaljenosti od distributivnog centra. Daljinskim nadzorom spomenuti troškovi se mogu zanemariti.

Razlozi za upravljanje mogu se promatrati uglavnom kroz financijski i sigurnosni aspekt. Naime bez odlaska na mjesto gdje je smještena oprema za odoriranje možemo povećati ili smanjiti koncentraciju odoranta u plinu. To je naročito važno kod kontrole koncentracije odoranta u mreži kao i kod provođenja tzv. udarnog doziranja. U slučaju bilo kakvog poremećaja u radu opreme za odoriranje možemo bez odlaska na mjesto smještaja opreme reagirati i ispraviti poremećaj, pa i u krajnjem slučaju možemo iskopčati opremu iz rada.

4. PARAMETRI KOJI SE PRATE KOD NADZORA I UPRAVLJANJA

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

1. protok plina (totalni i trenutni)
2. temperatura okoline (-30 °C do 100 °C)
3. koncentracija odoranta (zadana i trenutna)
4. količina odoranta u spremniku
5. temperatura upravljačkog ormara (0 °C do 100 °C)
6. alarm upravljačke jedinice
7. obavjest o otvaranju vrata upravljačkog ormara
8. mrežno napajanje opreme za odorizaciju i nestanak napajanja

SMS poruke:

1. ALARM (lokacija) – nestanak električnog napajanja
2. ALARM (lokacija) – temperatura upravljačkog ormara previsoka
3. ALARM (lokacija) – koncentracija odoranta premala
4. ALARM (lokacija) – greška upravljačke jedinice OLK 7
5. Napomena (lokacija) – vrata upravljačkog ormara otvorena
6. Napomena (lokacija) – električno napajanje uspostavljeno
7. ALARM (lokacija) – nivo odoranta u spremniku prenizak
8. Napomena (lokacija) – protok plina premalen

Upravljanje:

1. Promjena koncentracije
2. Reset upravljačke elektronike OLK 7
3. " Slug" odorizacija
4. Zaustavljanje rada pumpe
5. Reset alarma OLK 7

5 NAČIN RADA SUSTAVA ZA NADZOR I UPRAVLJANJE

Glavna odrednica sustava je mobilnost i sigurnost prilikom upravljanja.



Slika 5. Način obavještanja SMS-om

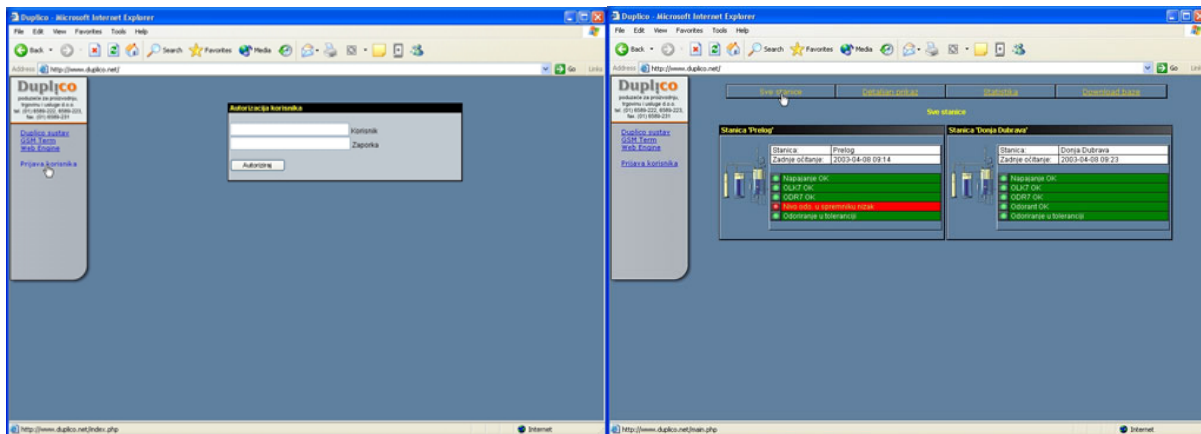
Nadzor i obavještanje koncipirani su tako da o mogućem kvaru i dostignutoj vrijednosti, putem danas svima poznatog SMS kanala, o događaju izvijeste za sustav zaduženu osobu. Ujedno je sustav koncipiran tako da se različitim informacijama obavještavaju za to zadužene osobe. Primjerice o nestanku električnog napajanja na uređaju za odorizaciju obavijestiti će se električara 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 6. 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 trenutnačni pregled statusa svih elemenata upravljanja, te pregled obrađene statistike praćenih analognih veličina kao što su protok plina, trenutna koncentracija odoranta, temperatura plina, temperatura okoline, temperatura upravljačkog ormara i slično. Veza se uspostavlja GPRS jednosmjernom komunikacijom od WE1000 prema serveru na kojem su pohranjeni i obrađeni svi relevantni podatci.

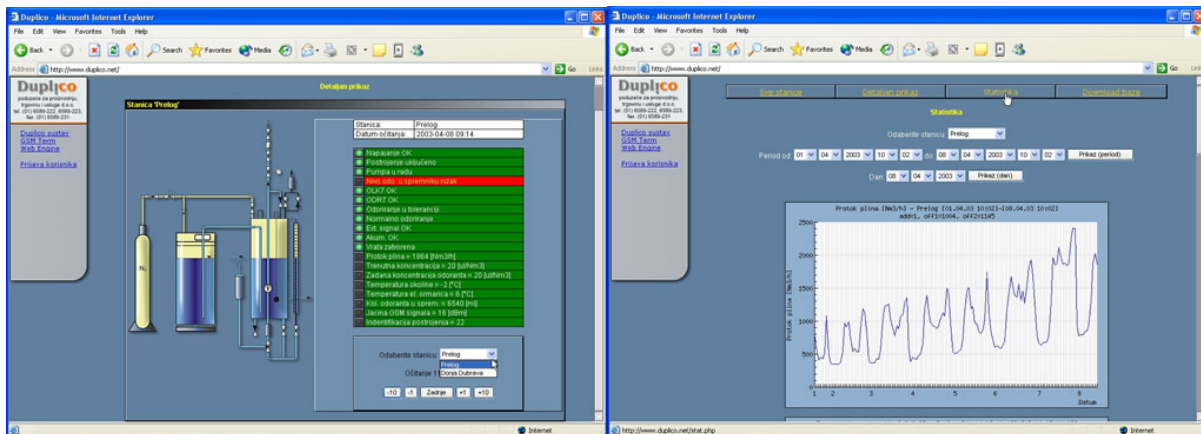
Autoriziranim korisnicima omogućeno je da vide sve svoje stanice za odorizaciju (slika 7) i ujedno im je i omogućen brzi uvid u stanje svih vitalnih parametara uređaja za odorizaciju (slika 8).



Slika 7. Pregled stanica za odorizaciju

Slika 8. Uvid u stanje parametara uređaja za odorizaciju

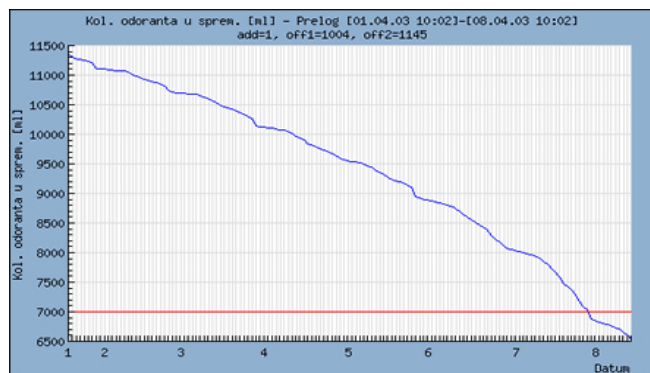
Pregledom svih elemenata na odorizacijskoj stanici koji se prate te pregledom vremena kada je do tih promjena došlo omogućena je naknadna analiza svih događanja te povećana sigurnost predviđanja budućih događanja (slika 9). U grafičkom prikazu protoka plina moguće je odabrati prikaz za određeni period ili prikaz za određeni dan, gdje je vidljiva promjena u satima (slika 10).



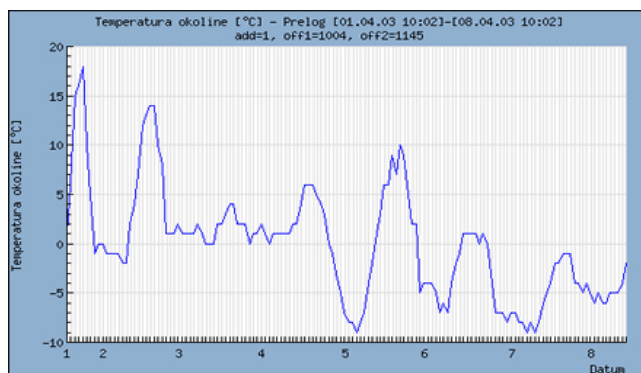
Slika 9. Pregled elemenata na odorizacijskoj stanici

Slika 10. Grafički prikaz protoka plina

Grafički prikaz potrošnje odoranta sa naznakom minimalnog nivoa odoranta (slika 11) omogućuje nam pravodobnu reakciju i nabavku odoranta, dok nam grafički prikaz temperature okoline omogućuje analizu potrošnje plina u ovisnosti o vanjskoj temperaturi.

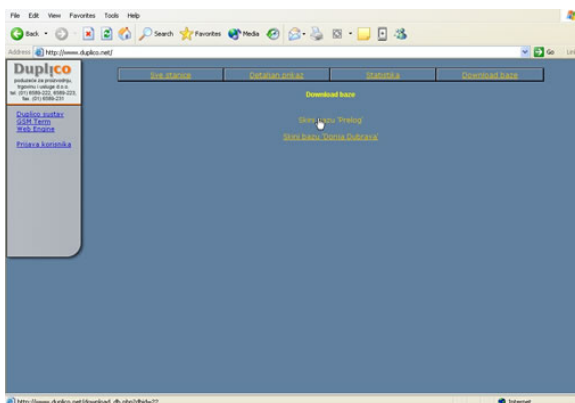


Slika 11. Grafički prikaz potrošnje odoranta

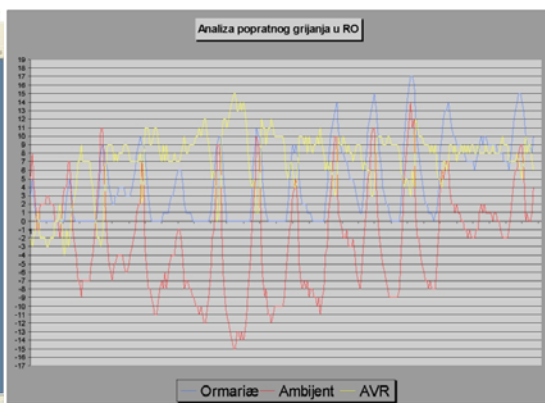


Slika 12. Grafički prikaz vanjske temperature u određenom periodu

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

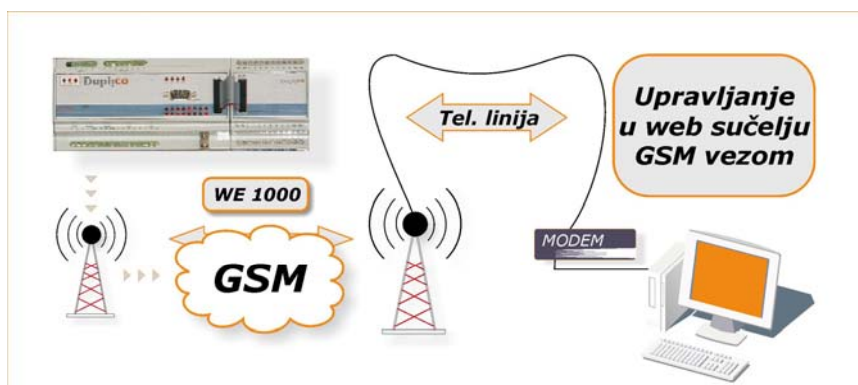


Slika 13. Preuzimanje podataka sa servera radi daljnje analize



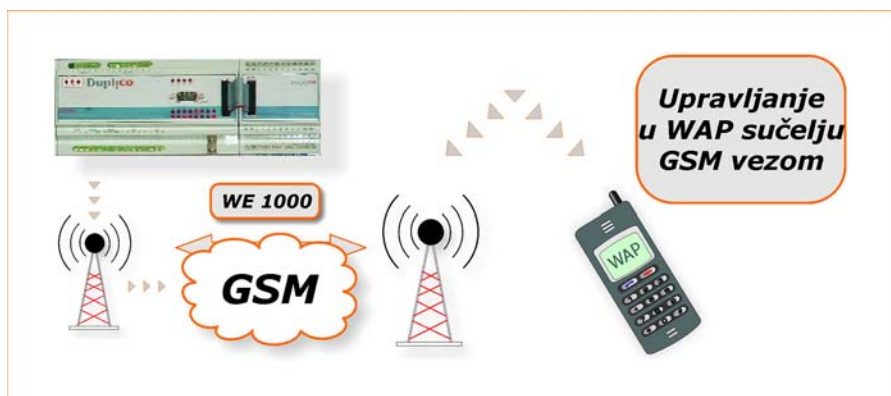
Slika 14. Analiza rada popratnog grijanja u upravljačkom ormaru izrađena prema podacima sa servera u Excel-u

Osnovna prednost ovog sustava upravo je njegova mobilnost i raznolikost upravljačkih sučelja. Slika 15. 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 15. Upravljanje telefonskom vezom u WEB sučelju.

I u slučajevima kad nam računala nisu dostupna WAP protokolom moguće je upravljati odorizacijskom stanicom 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 16. 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.

The screenshot shows the Duplco web interface. On the left, there is a header with the Duplco logo and a table with system information. Below the table, there are two options for user selection: 'Prikaz za PC' and 'Prikaz za PDA'. On the right, there is another table with system information and a larger table showing the current status of various components.

Naziv sustava	POSTROJENJE ZA ODORIZACIJU PLINA
Lokacija	Donja Dubrava
Ime aplikacije	Donja Dubrava

Odaberite način pristupa:

Prikaz za PC

Prikaz za PDA

Naziv sustava	POSTROJENJE ZA ODORIZACIJU PLINA
Lokacija	Donja Dubrava
Vlasnik	MEDIMURJE PLIN d.o.o. Čakovec
Broj stanice	22

Naziv	Status	Jed.
POSTROJENJE	ON	(ON/OFF)
OLK7	OK	(OK/ERR)
ODR7	OK	(OK/ERR)
"HELP"	OK	(OK/ERR)
ODORANT	OK	(OK/ERR)
Ext. signal	OK	(OK/ERR)
KOL ODOR	12000	[ml]
TEMP AMB.	18	[°C]
TEMP ORMARICA	19	[°C]
PROTOK P.	9620	[Nm ³ /h]
TRENU. KONC.	19	[ul/Nm ³]
POST. KONC.	20	[ul/Nm ³]

Slika 17. Odabir korisničkog sučelja za PC ili PD

Slika 18. Trenutni status postrojenja

The screenshot shows the Duplco web interface with two panels. The left panel is titled 'Upravljanje postrojenjem' and contains a table with various parameters and their status. The right panel is titled 'ODRZAVANJE POSTROJENJA' and shows a form for entering the amount of odorant.

Naziv	Status	Postava
POSTROJENJE	ON	<input type="button" value="ON"/> <input type="button" value="OFF"/>
"SLUG" ODOR. (1=uključena)	ON	<input type="button" value="ON"/> <input type="button" value="OFF"/>
RESET OLK/ODR (1=reset)	0	<input type="button" value="1"/>
STOP IMP. GEN. (1=stop)	0	<input type="button" value="1"/> <input type="button" value="0"/>
Zadana konc. odoranta [ul/Nm ³]	20	<input type="button" value="promjeni"/>
SMS 1. operater	ON	<input type="button" value="ON"/> <input type="button" value="OFF"/>
SMS 2. operater	ON	<input type="button" value="ON"/> <input type="button" value="OFF"/>
SMS 3. operater	OFF	<input type="button" value="ON"/> <input type="button" value="OFF"/>
SMS 4. operater	OFF	<input type="button" value="ON"/> <input type="button" value="OFF"/>
Nivo GSM signala	16	[dBm]

Naziv	Status	Postava
Kol. odoranta u sprem.[ml]	12000	<input type="button" value="promjeni"/>

Slika 19. Upravljanje

Slika 20. Unos količine odoranta

Slikama od broja 17 do 20 dat je prikaz izgleda upravljačke konzole na WEB pregledniku. Sustavu je moguće pristupiti DIAL up opcijom u PPP protokolu na statičkoj IP adresi po želji korisnika.

Sve varijable na prikazanim slikama programibilne su 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.

6 ZAKLJUČAK

Predstavljen sistem daljinskog nadzora i upravljanja opremom za odorizaciju 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 se:

- koriste postojeći sistemi veza
- koristi se već postojeća oprema i besplatni programi
- znatno smanjuju troškovi obilaska mjesta gdje je smještena oprema za odorizaciju

mobilitnost – 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 mobilnom

što znači da smo u potpunosti eliminirali potrebu za sustavom vlastite veze, zasebnom kontrolnom sobom sa svom potrebnom opremom i 24 satnim nadzorom (slika 21) te osigurali informiranost u svakom trenutku bez obzira gdje se nalazili i što radili (slika 22).



Slika 21. Nepotrebni fiksni sustavi i objekti



Slika 22. Osigurana stalna informiranost

sigurnost – projektiranim rješenjem ostvareno je:

- osiguranje sistema veze kriptiranjem
- osiguranje od neovlaštene kontrole sustava korištenjem višestrukog nivoa korisnika
- sprječavanje pokušaja neovlaštenog ulaska u područje kontrole odorizacije
- kontinuirano 24 satno nadziranje i zapisivanje svih praćenih parametara događanja u procesu rada opreme za odorizaciju.