

## SATELLINE KOMUNIKACIJSKA MREŽA ZA DALJINSKI NADZOR I UPRAVLJANJE SUSTAVA ELEKTRODISTRIBUCIJE ZENICA

Za potrebe sustava daljinskog nadzora i upravljanja u sklopu Elektrodistribucije Zenica implementirana je radijska komunikacijska mreža temeljena na Sateline 3AS NMS digitalnim radijskim modemima. Osim radijskih modema implementirani su inteligentni moduli kojima su radijskoj mreži pridružena dodatna Ethernet i asinkrona serijska sučelja na zajedničkoj IP platformi.

### POTREBA KORISNIKA

JP Elektroprivreda BiH d.d. definirala je tehničke zahtjeve za izgradnju radijske mreže za povezivanje dislociranog objekta TS 35/10kV Mehurići s distributivnim centrom upravljanja (DCU) Travnik u cilju prijenosa podataka sustava daljinskog nadzora i upravljanja (SDNiU) u sklopu Elektrodistribucije (ED) Zenica.

Osnovni koncept zahtijevanog tehničkog rješenja bila je radijska komunikacijska mreža temeljena na digitalnim radijskim modemima kapaciteta 19.2 kb/s i velikog dometa koja će osigurati sva potrebna sučelja i podršku za široki opseg komunikacijskih protokola kakvi se koriste u ovakvim sustavima.



### MICRO-LINK RJEŠENJE

Implementirano je tehničko rješenje temeljeno na Sateline 3AS NMS digitalnim radijskim modemima za prijenos podataka. Komunikacija među radijskim modemima se odvija u "half-duplex" načinu rada na jednom radijskom frekvencijskom kanalu širine 25 kHz u frekvencijskom području od 380 do 470 MHz. Uređaje karakterizira postizanje iznimno dobrih performansi u otežanim uvjetima propagacije elektromagnetskog signala te jednostavno konfiguriranje putem obične HyperTerminal aplikacije.

Obzirom da je od strane korisnika inicijalno postavljen zahtjev za integracijom više različitih komunikacijskih sučelja, uz radijske modeme implementirani su i dodatni inteligentni moduli sa specifičnim funkcijama multipleksiranja korisničkih sučelja i protokola te funkcijama prilagodbe za prijenos preko zajedničkog half-duplex radijskog kanala.

Centralni element u kojem je definiran mrežni IP sloj i konfiguracijski parametri preusmjeravanja podatkovnih paketa je IP-LINK modul koji obavlja prilagodbu Ethernet prometa na radijsko sučelje radijskog modema. U njemu su integrirani algoritmi izbjegavanja kolizije podatkovnih paketa na zračnom sučelju te algoritmi sigurnog prijenosa podataka s potvrdom o ispravno primljenom paketu. Osim naprednih routing funkcija temeljenih na IP protokolu, IP-LINK ima pridružene i dodatne funkcionalnosti u vidu AES enkripcije, komprimiranja podataka, firewall itd. U svrhu dodavanja dodatnih serijskih sučelja instalirana je industrijska verzija terminal servera sa 4 serijska sučelja koja se mogu konfigurirati kao RS232, RS422 ili RS485 sučelje.



Instalacija Sateline 3AS NMS radijskog modema i IP-LINK uređaja na lokaciji DCU Travnik

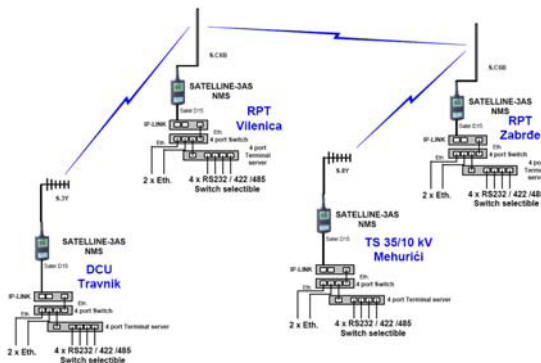
Sateline 3AS NMS radijskim modemima izračene RF snage 1 W u kombinaciji sa IP-LINK inteligentnim modulima ostvarena je transparentna IP mreža visoke pouzdanosti i

velikog dometa. Korištenje Ethernet sučelja i TCP/IP protokola olakšava integraciju više različitih aplikacija na istoj mrežnoj infrastrukturi. Primjerice, uz programsku aplikaciju SDNiU, na mrežu Sateline radijskih modema u isto vrijeme se mogu spojiti različiti sigurnosni sustavi zaštite od neautoriziranog pristupa, video nadzor itd.

uklanjanje kvara se svodi na učitavanje konfiguracijske datoteke na pričuvni uređaj i zamjenu neispravnog na dislociranom objektu.

### RJEŠENJE ZA BUDUĆE POTREBE

Obzirom da su prilikom povezivanja objekta TS Mehurići s lokacijom DCU Travnik radijski uređaji postavljeni i na dvije dominantno uzdignute lokacije, RPT Vilenica i RPT Zabrdje, uvelike je olakšano svako daljnje širenje sustava na ostale dislocirane objekte ED Zenica.



**Koncept tehničkog rješenja radijske mreže za povezivanje TS Mehurići u cjeloviti sustav Elektrodistribucije Zenica**

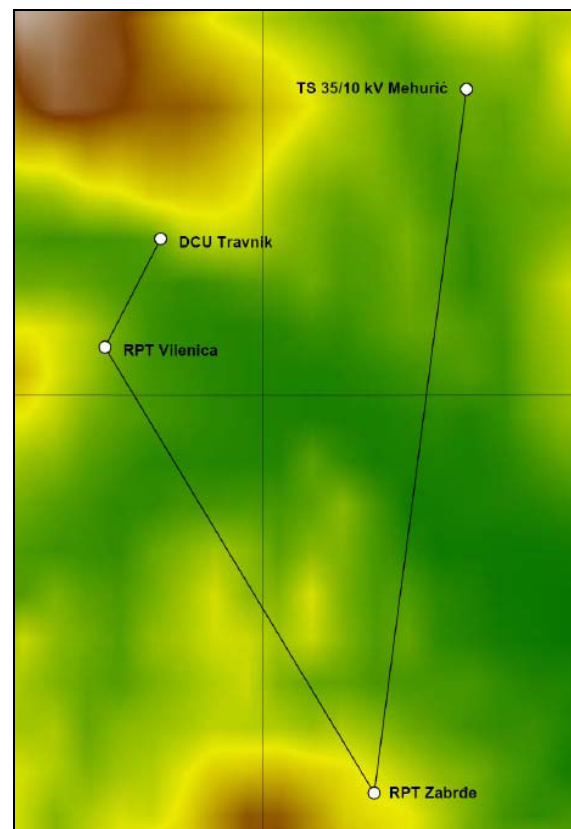
### TEHNIČKE PREDNOSTI

Iznimno dobre performanse na radijskom sučelju proizlaze iz sljedećih karakteristika Sateline 3AS NMS radijskih modema:

- osjetljivost prijemnika može iznositi do -116 dBm za BER  $10^{-3}$ , ovisno o programabilnim postavkama primopredajnika
- mogućnost korištenja naprednih algoritama ispravljanja pogreške (Forward Error Correction – FEC)
- mogućnost korištenja Epic C varijante Sateline 3AS NMS radijskog modema koji ima programski podesivu izlaznu RF snagu do 10W i mogućnost korištenja prostornog diverzitija prijemnika koji dodatno poboljšava raspoloživost radijske veze.

Dodatno, instalirani radijski sustav ima podršku za implementaciju NMS (Network Management System) sustava za daljinski nadzor i upravljanje mrežom radijskih modema što će uvelike olakšati održavanje sustava i širenje na nove lokacije.

Bez obzira radi li se o centralnom uređaju, repetitoru ili krajnjoj radijskoj stanici, komunikacija se vrši korištenjem hardverski identičnog Sateline-3AS NMS radijskog modema s pridruženim inteligentnim modulima. Rezultat je mala količina potrebne pričuvne opreme, a



**Topologija radijske mreže prikazana na digitalnom elevacijskom modelu terena**

Opisanim tehničkim rješenjem osigurana je otvorena IP platforma koja čini osnovu pristupne mreže za povezivanje dislociranih objekata Elektrodistribucije Zenica u cjeloviti sustav daljinskog nadzora i upravljanja. Bilo da se radi o udaljenim trafostanicama ili malim hidroelektranama, dodavanjem Sateline 3AS NMS radijskog modema na nove lokacije se na jednostavan način vrši spajanje u postojeći sustav.