

## **DMR RADIJSKI SISTEM V SISTEMU JAVNEGA ALARMIRANJA**

Avtor: Damir Istenič, ing., TDI d.o.o.

DMR (**D**igital **M**obile **R**adio) je radijski sistem za dvosmerne mobilne radijske komunikacije, ki deluje po evropskem standardu. To je zelo dober naslednik analognih dvosmernih radijskih naprav, saj deluje tako, da obstoječih analognih radijskih postaj ni treba zavreči, ampak lahko še vedno delujejo v DMR radijskem sistemu. TDMA (**T**ime **D**ivision **M**ultiple **A**ccess) tehnologija, po kateri deluje DMR radijski sistem, omogoča dva logična kanala na frekvenčnem razmiku 12,5 kHz med kanali (na 12,5 kHz frekvenčnem razmiku med kanali deluje tudi ZA-RE analogni radijski sistem). Prek logičnih kanalov lahko istočasno prenašamo dve govorni zvezi, dve podatkovni zvezi ali eno govorno in eno podatkovno zvezo. Povedano laično – z uvedbo DMR radijskega sistema imamo na razpolago 2-krat več radijskih kanalov, kot smo jih imeli pri analognem radijskem sistemu.

DMR radijske postaje so izdelane tako, da jih je možno programirati za uporabo v DMR in v analognem radijskem omrežju. Vendar pa je treba poudariti, da uporaba DMR radijskega sistema za analogne komunikacije zahteva uporabo celotnega kanala – »prekrita« sta oba logična kanala. Čeprav je cena DMR radijskih postaj nekoliko višja od cene analognih radijskih postaj, je smiselno njihovo število širiti le z DMR postajami, saj jih je možno uporabljati v obeh ZA-RE radijskih sistemih. Ko bo analogni radijski sistem ZA-RE izključen, boste že imeli radijske postaje, ki bodo delovale v DMR sistemu.

Dogovorjeno je, da se prek prvega logičnega kanala prenašajo govorne radijske zveze (DMR ZA-RE), prek drugega logičnega kanala pa podatki za daljinsko krmiljenje in nadzor sistema javnega alarmiranja (SIJA). Torej imamo dva ločena sistema, ki delujeta na isti radijski infrastrukturi.

DMR radijski sistem je prišel na trg med leti 2006/2007. Podjetje, ki ga je prvo plasiralo na trg, je bila MOTOROLA in sicer pod imenom MOTOTRBO. Danes je proizvajalcev na svetu več.

V SIJA se uporablja enake DMR radijske postaje kot za govorne zveze. Za prenos podatkov so proizvajalci sicer izdelali tudi nekoliko cenejše DMR module, ki nimajo mikrofona in zvočnika, menjava kanalov pa je mogoča le z ustrezno programsko opremo, vendar je uporaba teh modulov, z gledišča montaže in vzdrževanja slabša tehnična rešitev.

DMR radijski sistem se neprestano razvija in omogoča niz uporabnih aplikacij. Tudi v SIJA sta bili razviti dve aplikaciji, ki zmanjšujeta stroške gradnje infrastrukture:

### 1. Digitalni repetitor

Vse radijske zveze med pripadajočim regijskim centrom za obveščanje (ReCO) in elektronskimi sirenami (ES) potekajo prek DMR repetitorjev. Zaradi težavne konfiguracije terena ali prevelike oddaljenosti določene ES od repetitorja pridemo v

situacijo, ko kvaliteta radijske zveze ni zadostna ali pa zveze sploh ni mogoče vzpostaviti. Z ekonomskega in tudi tehničnega vidika bi bilo za eno samo, ali le nekaj ES nesmiselno postaviti dodatni repetitor. V tem primeru uporabimo digitalni repetitor, ki deluje po principu »zapomni si in posreduj naprej« (Store and Forward). Za digitalni repetitor se uporabi ena od ES, ki je, na eni strani v dometu DMR repetitorja, na drugi strani pa v dometu ES s katero ni bilo mogoče vzpostaviti radijske zveze po klasični poti. Za vmesno in oddaljeno ES je bila razvita posebna programska oprema, ki poleg ostalih funkcij, ki jih omogočajo ostale ES v SIJA, omogoča tudi vzpostavljanje podatkovne radijske zveze na zgoraj opisan način. ES je potrebno dodelati le programsko in jima ni treba dograjevati nobene strojne opreme.

V tem načinu delovanja je možno med ReCO in oddaljeno ES prenašati le podatke. Pri govornih radijskih zvezah takšen način ne deluje. To pa pomeni, da »živi govor« iz ReCO na oddaljeni ES ni mogoč. Vse ostale funkcije daljinskega krmiljenja in nadzora nad sireno delujejo.

Poudariti je potrebno, da takšen način vzpostavljanja radijskih zvez za prenos podatkov poznamo tudi pri analognem sistemu radijskih zvez.

## 2. Retranslator SIJA

Obstajajo primeri, ko so repetitorji tako oddaljeni od ReCO, da direktna radijska zveza med njima ni mogoča. Pri analognih radijskih sistemih se takšne primere rešuje s povezavo repetitorjev prek linkovske radijske zveze, pri čemer sta repetitorska in linkovska radijska postaja medsebojno povezani po principu »hrbet v hrbet«.

V DMR radijskem sistemu pa je proizvajalec povezavo med posameznimi repetitorji omogočil s priključitvijo teh na Ethernet računalniško omrežje. Vendar pa radijske naprave, ki omogočajo dovolj zmogljiv Ethernet podatkovni prenos, trenutno delujejo le na mikrovalovnem frekvenčnem območju. Na tem frekvenčnem območju je potrebno med dvema postajama absolutno zagotoviti optično vidljivost, sicer so dometi zelo kratki (nekaj 10 m). Zato je bila za SIJA razvita strojna in programska oprema, ki:

- omogoča medsebojno povezavo dveh DMR repetitorjev, ki delujeta v digitalnem načinu in
- na drugem logičnem kanalu omogoča delovanje digitalnih radijskih zvez za potrebe SIJA (prvi logični kanal je predviden za ZA-RE govorne zveze) od ReCO preko dveh VHF repetitorjev do ES na teritoriju oddaljenega repetitorja in obratno.

Ta sistem se imenuje »RETRANSLATOR SIJA«. Običajno se v ta namen dogradi ES, ki je v dometu obeh repetitorjev, kar poceni izgradnjo retranslatorja SIJA. Lahko pa je retranslator SIJA tudi samostojna enota, ki je postavljena na ustrezno lokacijo.

Tudi pri retranslatorju SIJA je možno med ReCO in ES, ki so povezane prek oddaljenega repetitorja prenašati le podatke. Pri govornih radijskih zvezah takšen način ne deluje, zato tudi v tem primeru »živi govor« iz ReCO na ES, ki so povezane prek oddaljenega repetitorja, ni mogoč. Vse ostale funkcije daljinskega krmiljenja in nadzora nad sireno delujejo.

\*\*\*\*\*

## **UTRINEK IZ TERENA**

Implementacija DMR radijskega sistema v SIJA pa ni bila tako enostavna, kot je bilo to videti na prvi pogled. Težava je bila v tem, da DMR sistem še kar nekaj časa po začetku trženja ni omogočal vseh funkcij, ki so bile definirane v proizvajalčevi dokumentaciji. Z enakimi težavami so se srečevali vsi proizvajalci teletetrijskih naprav, ki so v svoj sistem želeli vgraditi DMR radijske postaje. Šele njihov velik pritisk je Motorola, ki je trmasto vsiljevala svojo možnost prenosa podatkov, prisilil k odpravi sistemskih napak. Prenos podatkov je namreč zelo širok pojem. Motorola je razvila ustrezno programsko opremo in gonilnike za prenos podatkov med osebnimi računalniki, ki jih poganja operacijski sistem MS Windows. V primeru SIJA pa gre za prenos podatkov med mikroprocesorsko krmiljenimi napravami, na katerih ne teče operacijski sistem Windows. Takšna zasnova je uporabljena zato, da je energetska poraba ES čim manjša, kar ji omogoča dolgo delovanje, če pride do izpada električnega omrežja. Tudi priključitev na radijsko postajo ni običajna za mikroprocesorska krmilja, saj je uporabljen USB vmesnik. Zaradi vsega navedenega je bilo treba razviti poseben inteligentni vmesnik med DMR radijsko postajo in krmiljem ES. Programska oprema vmesnika je bila razvita na osnovi Motorolinih specifikacij iz dokumentacije, vendar je vmesnik pričel delovati šele po odpravi »hroščev« v programski opremi radijske postaje.

\*\*\*\*\*

### **Viri in literatura:**

Tavčar, B. 2001, Sistem javnega alarmiranja

Podberšič, M., 2004. Slovene operational system of warnings

IT 100 d.o.o., 2006. Študija prevzema javnega alarmiranja na lokalnem nivoju

Podberšič, M., UJMA 2007. Prevzem in prenova sistema javnega alarmiranja na lokalni ravni

Podberšič, M., UJMA 2008. Sistem javnega alarmiranja z detekcijo na plazu Kropa

Podberšič, M., UJMA 2009. Prevzem sistema javnega alarmiranja na lokalni ravni in prenova mobilnih siren

TDI d.o.o., Arhiv od 2007 do 2013

\*\*\*\*\*

**KONEC**

\*\*\*\*\*