

SISTEM RADIJSKIH ZVEZ IN TIHEGA ALARMIRANJA

Valentin Marinko*, Boštjan Tavčar**

UDK 621.396:614.8

Članek opisuje sistem radijskih zvez ZARE, namenjen zaščiti in reševanju, ki deluje v zgornjem dvometrskem področju, v frekvenčnem pasu od 168 do 174 MHz. Sistem ima 18 frekvenčnih parov oziroma 36 frekvenc. Z njimi oblikujemo 32 semidupleksnih kanalov za delo prek repetitorjev, 36 simpleksnih kanalov za neposredne zveze in v prehodnem obdobju še devet starih gasilskih kanalov.

V sistemu je postavljenih 30 repetitorjev, ki so z linki povezani na 13 pripadajočih regijskih centrov za obveščanje. Linki delujejo v spodnjem 0,7-metrskem področju.

Na kratko je omenjena tudi dinamika gradnje ter zakonska podlaga za vzpostavitev avtonomnega sistema radijskih zvez. Pojasnjene so tudi oznake in razporeditve kanalov ter omenjena zaščita sistema s subtilnimi in pettonskimi identifikacijskimi številkami. Te omogočajo, da operativci v regijskem centru za obveščanje prepoznajo vsako radijsko postajo, ki se pojavi v sistemu.

Sistem je nadgrajen še s sistemom tihega alarmiranja, ki omogoča selektivno klicanje imetnikov pozivnika, skupinsko in cirkularno pa vseh imetnikov. Vsak imetnik lahko sprejme do 20 različnih alfanumeričnih sporočil, ki jih lahko v vsakem trenutku prebere na pozivniku.

V članku so navedeni tudi vsi uporabniki sistema in vrste radijskih postaj, ki se trenutno že uporabljajo v sistemu radijskih zvez zaščite in reševanja (ZARE). Nakazana je tudi problematika, ki spremlja gradnjo sistema: od usklajevanja frekvenc s sosednjimi državami do motenj, ki se pojavljajo zaradi obračanja sprejemne in oddajne frekvence.

Radijske frekvence za zaščito in reševanje so bile v preteklosti določene na podlagi Pravilnika o delitvi in uporabljanju frekvenc v obsegu 30 - 470 MHz. Uporabniki teh frekvenc so bili:

- gasilci
- Civilna zaščita
- zdravstvena služba
- reševalne postaje
- služba opazovanja in obveščanja.

Za povečano število uporabnikov je bilo frekvenčnih kanalov premalo in zato je bilo treba izdelati boljše razdelitev uporabe frekvenčnih kanalov ter zmanjšati kanalski razmik s 25 kHz na 12,5 kHz, kar je tudi v skladu s Pravilnikom o eksploatacijskih in tehničnih pogojih za radijske postaje. Dosedanji sistem zvez je imel nekaj zasnovnih napak, in sicer:

- ni bila zagotovljena medsebojna kompatibilnost sistemov različnih uporabnikov
- ni bilo možno medsebojno povezovanje sistemov prek centrov za obveščanje
- do sedaj se ni razmišljalo o enotnem tehničnem pristopu za reševanja teh problemov.

Stanje na tem področju je bilo nezadovoljivo, zato so pripadniki Civilne zaščite začeli uporabljati prenosne in mobilne radijske postaje (v glavnem radioamaterske postaje), ki delujejo na dveh metrih, so poceni in lahko dosegljive. Vendar pa je to pomenilo popolno anarhijo v radijskem prometu, saj je bilo to področje

pravno neurejeno. Uporabniki na področju zaščite in reševanja so uporabljali izpostavljene simplekse na štirimetrskem področju za povezavo prenosnih, mobilnih in stacionarnih postaj. Na terenu pa so uporabljali za povezavo posameznih specializiranih enot simpleksne kanale (vsaka občina je imela samo enega). Ker so za delo na terenu potrebovali več simpleksnih kanalov, so uporabljali nedovoljeni dvometrski pas.

Ob upoštevanju naštetih težav in opisanega stanja je Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje pripravila popolnoma novo rešitev. Pripravljen je bil idejni projekt, ki je upošteval analizo trenutnega stanja, potrebe po kompatibilnosti sistemov in zakonske prednosti. Tako izdelan projekt je sprejela in potrdila Uprava RS za telekomunikacije Ministrstva za promet in zveze.

Projekt je ponudil takšen sistem zvez, ki ustreza vsem zahtevam in potrebam uporabnikov in zadosti vsem vidikom zaščite in reševanja. Kot glavni uporabniki so tu upoštevani:

- gasilci
- specializirane enote zaščite in reševanja
- služba opazovanja in obveščanja.

Sistem je osnovan tako, da dopušča tehnično nadgradnjo in upošteva tehnološke dosežke na tem področju brez negativnih posledic za postavljen sistem. Sistem je organiziran tako, da lahko vsak center za obveščanje sprejme klic v sili

prek enega od svojih repetitorjev, ki pokrivajo območje regije in takoj sproži reševalno akcijo.

Gradnja sistema radijskih zvez ZARE

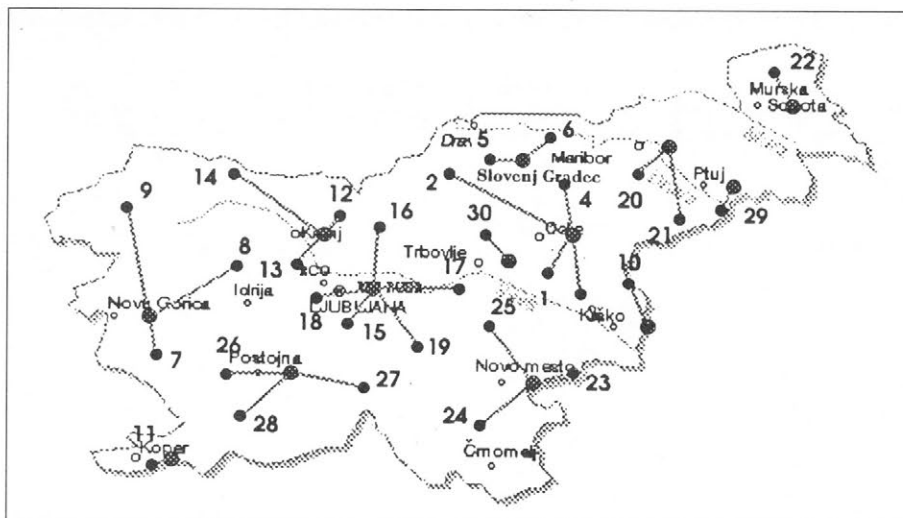
Sistem smo začeli graditi v zadnjem tromeščju leta 1994. Na podlagi javnega razpisa je bila kupljena radijska oprema za postavitev infrastrukture sistema radijskih zvez zaščite in reševanja in izbran izvajalec del.

V prvi fazi gradnje sistema radijskih zvez ZARE smo postavili 18 repetitorjev in v šest regijskih centrov montirali potrebno radijsko opremo. Prvi repetitor je bil postavljen 10. decembra leta 1994 na Jančah. Maja so bili razdeljeni 303 kompleti radijskih postaj za 146 regij.

Druga faza gradnje obsega postavitev preostalih 12 repetitorjev in instalacijo opreme v sedmih regijskih centrih ter razdelitev radijskih postaj in pozivnikov. Druga faza naj bi bila zaključena v četrtem kvartalu leta 1995.

Po projektu je predvidenih 30 lokacij za repetitorje. Njihovo število se bo verjetno še povečalo, s čimer bo pokrito celotno območje Republike Slovenije. V sistemu so predvideni tudi štirje mobilni repetitorji, ki bodo v primeru reševalnih akcij zagotovili še boljše radijske zveze neposredno z lokacije reševanja.

*,** Ministrstvo za obrambo, Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje, Kardeljeva ploščad 26, Ljubljana



Slika 1. Razporeditev repetitorjev v sistemu zvez ZARE
Figure 1. Positions of repeaters in the ZARE radio system

zvez. Na podlagi tega se z izpeljavo projekta sistema radijskih zvez ZARE realizirajo zveze za področje zaštite in reševanja, ki jih uporablja služba za opazovanje in obveščanje, vse strukture Civilne zaštite, gasilske in druge organizacije na področju zaštite in reševanja.

Tehnični podatki

Osnovni tehnični podatki

Sistem radijskih zvez ZARE deluje na zgornjem dvometrskem področju, v frekvenčnem pasu od 168 do 174 MHz (3), kjer ima glede na rezultate prvega koordiniranja frekvenc s sosednjimi državami na voljo 36 frekvenc oziroma 18 frekvenčnih parov. Z njimi oblikujemo 32 semiduplexnih kanalov za delo prek repetitorjev, 36 simpleksnih kanalov za neposredne zveze in v prehodnem obdobju še devet starih gasilskih kanalov.

V sistemu je postavljenih 30 repetitorjev (slika 1), ki so z linki povezani na pripada-

Zakonska podlaga

36. člen zakona o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami (Ur. list RS št. 64/94) določa, da je v državni pri-

stojnosti določanje enotnega sistema zvez ter organiziranje in vzdrževanje zvez za zaščito, reševanje in pomoč. 35. člen istega zakona določa, da ministrstvo organizira avtonomen sistem

Preglednica 1. Radijski kanali sistema zvez ZARE

Table 1. Radio channels in the ZARE radio system

Regija Region	Alfanumerična oznaka Alpha-numerical label	Numerična oznaka Numerical label	Vrsta oddaje Type of transmission	Regijski centri obveščanja Regional notification centre
Zahodnoštajerska	01 - REG CE	01	SD	Celje
Zahodnoštajerska	02 - REG CE	02	SD	Celje
Zahodnoštajerska	03 - REG CE	03	SD	Celje
Zahodnoštajerska	04 - REG CE	04	SD	Celje
Koroška	05 - REG SG	05	SD	Slovenj Gradec
Koroška	06 - REG SG	06	SD	Slovenj Gradec
Severnoprimorska	07 - REG GO	07	SD	Nova Gorica
Severnoprimorska	08 - REG GO	08	SD	Nova Gorica
Severnoprimorska	09 - REG GO	09	SD	Nova Gorica
Posavska	10 - REG KK	10	SD	Krško
Obalna	11 - REG KP	11	SD	Koper
Gorenjska	12 - REG KR	12	SD	Kranj
Gorenjska	13 - REG KR	13	SD	Kranj
Gorenjska	14 - REG KR	14	SD	Kranj
Ljubljanska	15 - REG LJ	15	SD	Ljubljana
Ljubljanska	16 - REG LJ	16	SD	Ljubljana
Ljubljanska	17 - REG LJ	17	SD	Ljubljana
Ljubljanska	18 - REG LJ	18	SD	Ljubljana
Ljubljanska	19 - REG LJ	19	SD	Ljubljana
Vzhodnoštajerska	20 - REG MB	20	SD	Maribor
Vzhodnoštajerska	21 - REG MB	21	SD	Maribor
Pomurska	22 - REG MS	22	SD	Murska Sobota
Dolenjska	23 - REG NM	23	SD	Novo mesto
Dolenjska	24 - REG NM	24	SD	Novo mesto
Dolenjska	25 - REG NM	25	SD	Novo mesto
Notranjska	26 - REG PO	26	SD	Postojna
Notranjska	27 - REG PO	27	SD	Postojna
Notranjska	28 - REG PO	28	SD	Postojna
Podravska	29 - REG PT	29	SD	Ptuj
Zasavska	30 - REG TR	30	SD	Trbovlje
	31 - MREP	31	SD	
	32 - MREP	32	SD	
	33 - ZARE SI	33	SI	
				
	50 - ZARE SI	50	SI	
	51 - ZARE IS	51	SI	
				
	68 - ZARE IS	68	SI	
	91 - GAS 1	91	SD	
				
	99 - GAS 9	99	SI	

joče regijske centre obveščanja, s čimer je zagotovljena kakovostna zveza med centrom obveščanja in repetitorjem. Linki delujejo na 0,7-metrskem področju.

Vsakemu repetitorju je dodan še oddajnik za oddajo enosmernega poziva (paging). Poziv je možno oddati iz pripadajočega centra obveščanja. Vsi oddajniki enosmernega poziva delujejo na enotni frekvenci po standardu POCSAG, ki omogoča pošiljanje pisnih sporočil (4).

Sistem je zaščiten pred motnjami iz okolice in zlorabo. V ta namen imajo vse radijske naprave v sistemu, od repetitorjev do radijskih postaj, subtonsko zaporo po standardu EIA na sprejemnem delu in so tako zaščitene pred večino motilnih signalov. Poleg tega radijske postaje pri oddajanju oddajo identifikacijsko kodo, s katero se identificirajo v sistemu, tako da je zmanjšana možnost zlorabe. Identifikacijska koda je pettonska sekvenca po standardu EEA. Radijska oprema sistema zvez ZARE je usklajena z določili Pravilnika o eksploatacijskih in tehničnih pogojih za radijske postaje, ki predvideva 12,5 kHz kanalski razmik (2).

Oznake in razporeditev kanalov

Kanali so razporejeni v štiri skupine.

V prvi skupini je 32 semiduplexnih kanalov. Označeni so z zaporedno številko kanala, ki ji sledijo oznaka REG (regija) in oznaka kraja, v katerem je center obveščanja (npr. 01 REG CE). Zadnja dva kanala v skupini pripadata mobilnim repetitorjem in imata oznaki 31 M REP in 32 M REP.

V drugi skupini je 18 simpleksnih kanalov, katerih frekvence so enake izhodnim frekvencam repetitorjev. Označeni so z zaporedno številko kanala, ki ji sledi oznaka ZARE SI (npr. 35 ZARE SI).

Tretja skupina obsega 18 simpleksnih kanalov, katerih frekvence so enake sprejemnim frekvencam repetitorjev. Označeni so z zaporedno številko kanala in oznako ZARE IS (npr. 56 ZARE IS).

V zadnji skupini so od zaporedne številke kanala 91 do 99 razporejeni stari gasilski kanali. Številki kanala sledi še oznaka GAS 1, GAS 2 do GAS 9 (npr. 95 GAS 5). Zadnja skupina je začasna in jo bomo uporabljali v prehodnem obdobju.

Oznake kanalov so glede na možnost izpisa na posameznih radijskih postajah lahko modificirane. Na radijskih postajah, ki ne omogočajo črkovnih izpisov, se za oznako kanala uporablja samo njegova zaporedna številka, medtem ko je pri drugih lahko oznaka daljša ali krajša, glede na dolžino prikazovalnika postaje (npr. 17 RE LJ).

Številke kanalov si sledijo po abecednem vrstnem redu krajev, v katerih so centri za obveščanje posameznih regij, prvi kanal v regiji pa je vedno kanal izpostavljenega (najvišjega) repetitorja. Simpleksni kanali

Preglednica 2. Oznake regij Table 2. Regional labels

Regija Region	Center obveščanja Notification centre	Oznaka regije Regional label
	CORS	00
Zahodnoštajerska	Celje	01
Koroška	Slovenj Gradec	02
Severnoprimorska	Gorica	03
Posavska	Krško	04
Obalna	Koper	05
Gorenjska	Kranj	06
Ljubljanska	Ljubljana	07
Vzhodnoštajerska	Maribor	08
Pomurska	Murska Sobota	09
Dolenska	Novo mesto	10
Notranjska	Postojna	11
Podravska	Ptuj	12
Zasavska	Trbovlje	13

so urejeni po naraščajoči frekvenci. Zbirko vseh kanalov prikazuje preglednica 1.

Zaščita sistema

Sistem je zaščiten pred zunanjimi motnjami in zlorabi s subtoni in pettonsko identifikacijsko kodo.

Zaščita pred motnjami

Repetitorji in radijske postaje so na svojih vhodih zaščitene s subtonsko zaporo in se odzivajo samo na klice znotraj sistema. Subtoni so izbrani tako, da je oddajni subton na semiduplexnem kanalu različen od sprejemnega, kar delno ščiti sistem tudi pred zlorabo.

Subtonsko so zaščiteni tudi simpleksni kanali, le da je pri njih oddajni subton enak sprejemnemu.

Zaščita pred zlorabo

Vse radijske postaje v sistemu zvez ZARE so opremljene s petmestno identifikacijsko številko, s katero se postaja identificira ob oddaji. Prvi dve cifri identifikacijske številke označujeta regijo (preglednica 2), preostale tri pa uporabnika v regiji.

Tiho alarmiranje

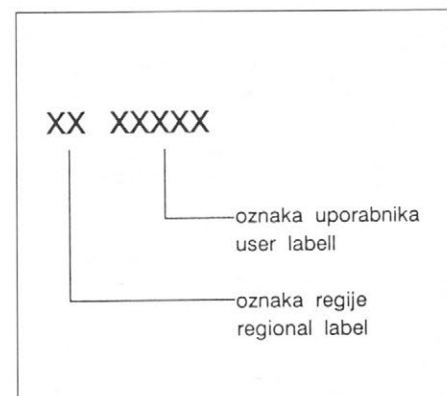
V radijsko omrežje ZARE je vključen tudi sistem enosmernega pozivanja oziroma tihega alarmiranja (paging) po standardu POCSAG. Ta omogoča enkratno pošiljanje besedila, ki vsebuje do 250 znakov, tudi šumnikov in sičnikov. Sistem tihega alarmiranja deluje v okviru vse države na enotni frekvenci, tako da je možno klicati katerikoli pozivnik iz kateregakoli centra obveščanja, če le poznamo njegov naslov. Poziv oddamo s pomočjo računalnika in enkoderja iz centra prek linka in oddajnika na repetitorju. V regijah, kjer imamo več repetitorjev, gre poziv zapo-

redno s kratkotrajnimi časovnimi zamiki prek vseh oddajnikov. Vsi pozivi se po desetih minutah ponovijo, s čimer je verjetnost sprejema poziva večja. Oddaja enega poziva prek enega oddajnika traja približno dve do tri sekunde, odvisno od dolžine besedila v pozivu.

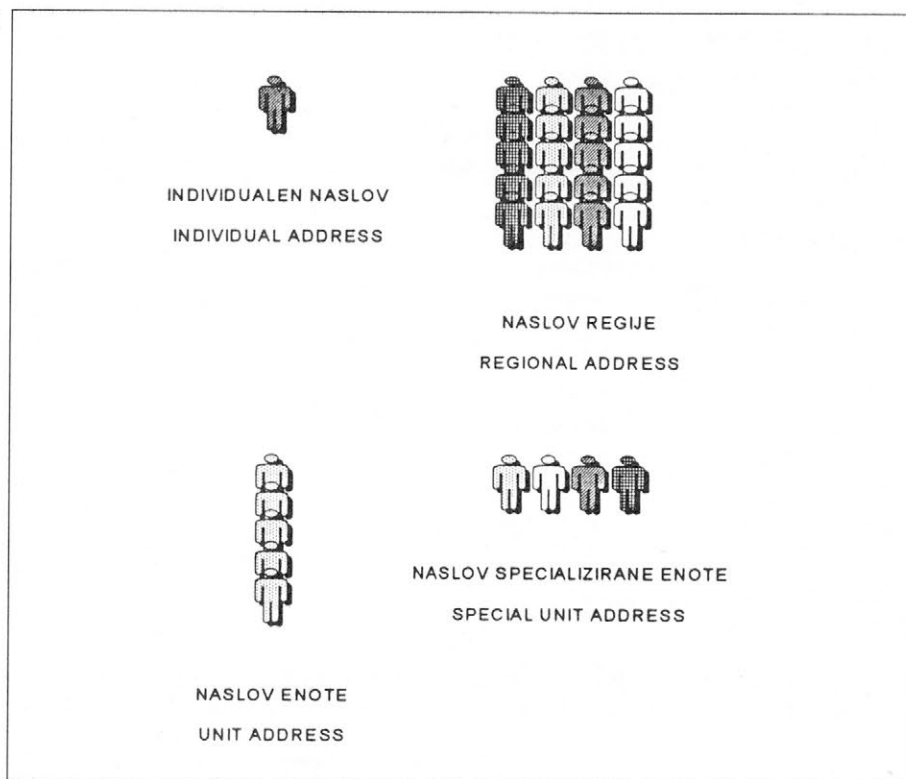
V računalniku za oddajo pozivov teče program ZAPP ameriškega proizvajalca ZETRON. Program omogoča enostavno izbiranje naslovnikov, oddajanje pozivov, določanje periodičnih pozivov in drugo, tako da je delo z njim sorazmerno preprosto.

Zgradba naslova pozivnika v sistemu tihega alarmiranja

Naslov pozivnika je številka v območju od 0000001 do 2097151 (slika 2). Prvi dve cifri od leve proti desni pomenita oznako regije (preglednica 2). Vsak pozivnik ima lahko štiri različne naslove, prvi in drugi naslov ter tretji in četrti morajo biti v razmaku za večkratnik števila 8 (če je prvi naslov 1, je drugi lahko 9, 17, 25...). Prvi in tretji naslov pozivnika pa sta med seboj neodvisna.



Slika 2. Zgradba naslova pozivnika
Figure 2. Structure of pager address



Slika 3. Naslovi pozivnika
Figure 3. Pager addresses

V sistemu zvez ZARE se uporabljajo vsi štirje naslovi (slika 3). Prvi naslov je individualen naslov in je od pozivnika do pozivnika različen. Drugi se uporablja za naslavljanje enot, kot so gasilske enote, enote gorskih reševalcev in druge. Tretji naslov je naslov regije in je enak za vse pozivnike v regiji. Četrty naslov je naslov specializiranih enot, sestavljenih iz pripadnikov posameznih specialnosti.

Sistem štirih naslovov omogoča hitro in učinkovito tiho alarmiranje posameznikov, enot ali vseh uporabnikov v regiji.

Uporabniki sistema zvez

Glavni cilj varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami je zmanjšanje števila nesreč ter preprečitev oziroma zmanjšanje števila žrtev in drugih posledic nesreč. Pri uresničevanju tega cilja bo avtonomen sistem radijskih zvez ZARE prav gotovo veliko prispeval in omogočal vsem uporabnikom teh zvez, da bodo lahko hitreje in lažje izvajali večino temeljnih nalog varstva. Zveze se bodo uporabljale še zlasti med spremljanjem nevarnosti naravnih in drugih nesreč, ob aktiviranju sil in sredstev ter med intervencijo in sanacijo.

Med uporabnike avtonomnega sistema radijskih zvez ZARE štejemo pripadnike prostovoljnih in poklicnih organizacij ter

enot in služb civilne zaščite, ki so organizirane na ravni:

- države
- regije
- lokalne skupnosti
- podjetja
- društva ali druge nevladne organizacije.

Uporabniki sistema zvez na republiški ravni

SISTEM OPAZOVANJA, OBVEŠČANJA IN ALARMIRANJA

JAVNE SLUŽBE ZA ZAŠČITO, REŠEVANJE IN POMOČ:

- Gorska reševalna služba (17 postaj GRS)
- Jamarska reševalna služba.

ENOTE IN SLUŽBE PRI PODJETJIH, ZAVODIH IN DRUGIH ORGANIZACIJAH:

- Ekološki laboratorij z mobilno enoto
- mobilna bolnišnica
- enota za identifikacijo mrtvih
- enota za sanitarno-higiensko in protiepidemiološko delo
- tehnično reševalne enote
- enote za postavitev mostnih konstrukcij
- Mobilna meteorološka postaja
- enota za hitre posege.

ENOTE IN SLUŽBE CIVILNE ZAŠČITE:

- Iz prej navedenih enot se oblikuje:
- enota za hitre reševalne intervencije, ki jo sestavljajo:
 - enota geofonistov
 - enota za izvidovanje s psi

- enota za RKB zaščito
- enota za popravilo električnih, vodovodnih in plinskih inštalacij ter za oskrbo z vodo
- enota za razčiščevanje komunikacij
- služba za podporo
- enota za varstvo pred NUS
- službe za podporo.

ENOTE SLOVENSKE VOJSKE IN POLICIJE:

(zveze se uporabljajo po dogovoru obeh udeležencev)

- letalska reševalna enota Slovenske vojske
- letalska enota policije.

Uporabniki sistema zvez na regijski ravni

JAVNE SLUŽBE ZA ZAŠČITO, REŠEVANJE IN POMOČ:

- služba za zaščito in reševanje ob ekoloških in drugih nesrečah na morju.

ENOTE IN SLUŽBE PODJETIJ, ZAVODOV, DRUŠTEV IN DRUGIH NEVLADNIH ORGANIZACIJ:

- tehnično-reševalne enote za reševanje iz ruševin
- enote za postavljanje začasnih prebivališč
- stacionariji Rdečega križa
- enote kinologov z reševalnimi psi
- enote potapljačev za reševanje iz vode in na vodi
- enota za reševanje v rudnikih
- laboratoriji za izdelavo radioloških, kemičnih in bioloških analiz in preiskav
- enota za zaščito.

ENOTE IN SLUŽBE CIVILNE ZAŠČITE:

- enote za varstvo pred NUS
- enote za preventivno proženje snežnih plazov
- tehnično-reševalne enote
- enote za RKB zaščito
- enote geofonistov
- službe za podporo.

Uporabniki sistema zvez na ravni lokalne skupnosti

JAVNE SLUŽBE ZA ZAŠČITO, REŠEVANJE IN POMOČ:

- gasilska služba
- zdravstvena služba.

PROSTOVOLJNE ORGANIZACIJE:

- enote za prvo pomoč RKS
- operativni sestavi drugih društev.

ENOTE IN SLUŽBE PODJETIJ, ZAVODOV IN DRUGIH ORGANIZACIJ:

- gradbena podjetja
- podjetja za preskrbo
- veterinarske organizacije
- komunalne organizacije in druge.

CIVILNA ZAŠČITA:

- poverjeniki za CZ
- enote za prvo pomoč
- tehnično-reševalne enote
- enote za RKB zaščito
- službe za vzdrževanje zaklonišč
- službe za podporo.

Težave pri gradnji sistema

Sistem zvez ZARE upošteva določila Pravilnika o eksploatacijskih in tehničnih pogojih za radijske postaje (2), ki predvideva glede na star pravilnik obrnjene dupleksne frekvenčne pare. Praktično to pomeni, da so oddajne frekvence repetitorjev višje od sprejemnih za 4,5 MHz. Ker so oddajne frekvence na repetitorskih točkah drugačne od dosedaj uporabljenih (stari repetitorji gasilskih organizacij), jih je bilo treba uskladiti s sosednjimi državami, kot to predvideva Dunajski sporazum iz leta 1993 (1). Usklajevanje še vedno poteka.

Pri usklajevanju imamo nekaj težav, saj nekatere sosednje države na začetku sploh niso odgovorile na zahtevo po uskladitvi frekvenc. Druge pa so nam zavrnile del ali vse predlagane frekvence.

Na začetku smo imeli tudi nekaj tehničnih problemov, saj se je na nekaterih lokacijah dogajalo, da so se naši repetitorji medsebojno motili z repetitorji drugih uporabnikov (cestna podjetja), katerih oprema je zastarela in tehnično neustrezna.

Repetitorjev nismo postavili na visoke lokacije, ker se signal iz repetitorja na visoki lokaciji najpogosteje širi predaleč v sosednjo državo, kar je v nasprotju z določili Dunajskega sporazuma (1), tako da ima sosednja država pravico zahtevati njegov izklop. Drugi razlog pa je, da je repetitor na visoki lokaciji dosti bolj občutljiv za motilne signale iz sosednje države in postane lahko popolnoma neuporaben, ne glede na to, da pokrije z radijskim signalom zelo veliko območje. Zato smo se raje odločili, da postavimo repetitorje na nižje lokacije, morebitne sive lise pa odpravimo z dodatnimi ali mobilnimi repetitorji.

Radijske postaje in pozivniki v sistemu zvez ZARE

Sredstva zvez, ki se trenutno uporabljajo v sistemu, so:

- ročne radijske postaje MT 2100 izhodne moči 1-5 W

- ročne radijske postaje SL 500 izhodne moči 1-5 W
- mobilne in stacionarne radijske postaje MT 2100 izhodne moči 10-20 W
- mobilne in stacionarne radijske postaje FTL 2011/99 izhodne moči 10-20 W
- pozivniki DE 506 INDEX, po standardu POCSAG.

1. Dunajski sporazum, Uprava Republike Slovenije za telekomunikacije, december 1993.
2. Pravilnik o eksploatacijskih in tehničnih pogojih za radijske postaje, Uprava Republike Slovenije za telekomunikacije, osnutek, april 1993.
3. Pravilnik o razporeditvi radiofrekvenčnih pasov v Sloveniji, Uprava Republike Slovenije za telekomunikacije, marec 1994.
4. Idejni projekt sistema zvez zaščite in reševanja, IT-100, september 1994.
5. Varstvo pred naravnimi in drugimi nesrečami, Republiška uprava za zaščito in reševanje pri Ministrstvu za obrambo, 1994.

Valentin Marinko, Boštjan Tavčar

Radio Communications and the Role of Pagers in Protection and Rescue

The article describes the wireless ZARE radio system designed for protection and rescue and which operates in the upper two-metre area, in the frequency zone from 168 to 174 Mhz. The system employs 18 frequency pairs and/or 36 frequencies. They form 32 semiduplex channels for work through repetitors, 36 channels for direct links and in the period of transition also 9 old firemen's channels.

In the system there are 30 repetitors connected by links to 13 regional notification centres. The links operate in the lower 0,7 metre area.

The article also provides data on the dynamics of construction and the legal basis for the establishment of the autonomous system of radio links. Also explained are marks and arrangement of the channels and protection of the system by subtones and fivetones identification numbers. The numbers enable the operative worker in the regional notification centre to recognize every radio station which appears in the system.

The system contains also a paging system which enables selective calling of the owners of pager, group and circular - of

all the owners. Each owner can accept up to 261 to 20 different textual messages which he can read on the pager in any moment.

The article lists all the users of the system and radio stations already being used in the ZARE system. Also indicated are the problems associated with the construction of the system, from coordination of frequencies with the neighbouring countries to disturbances emerging from reception and broadcasting frequencies.

UJMA

UJMA

UJMA

UJMA

UJMA

UJMA

UJMA