

POZIVANJE V SISTEMU ZVEZ ZA-RE

Paging in the ZA-RE Radio System

Boštjan Tavčar* UDK 621.39

Povzetek

V okviru sistema zvez ZA-RE deluje podsistem pozivanja. Tega v letošnjem letu še testiramo. Prvi rezultati kažejo, da deluje skladno s pričakovanji. Na območjih, kjer je bila pokritost slabša, smo povečali oddajno moč oddajnikov poziva. Na območjih, kjer to ne zadošča, načrtujemo postavitev digitalnih repetitorjev. Uporabniki pozivnikov nimajo večjih težav, saj je njihova uporaba preprosta.

Abstract

The ZA-RE radio system includes a paging sub-system, which was tested this year. The first results show that the paging system functions within the limits of our expectations. The output power of transmitters was increased in areas where a weak radio signal was detected. Our plans include the installation of some digital repeaters in areas where the increase of output power of transmitters would not give satisfactory results. Pagers are easy to use and no major difficulties in their utilisation can be expected.

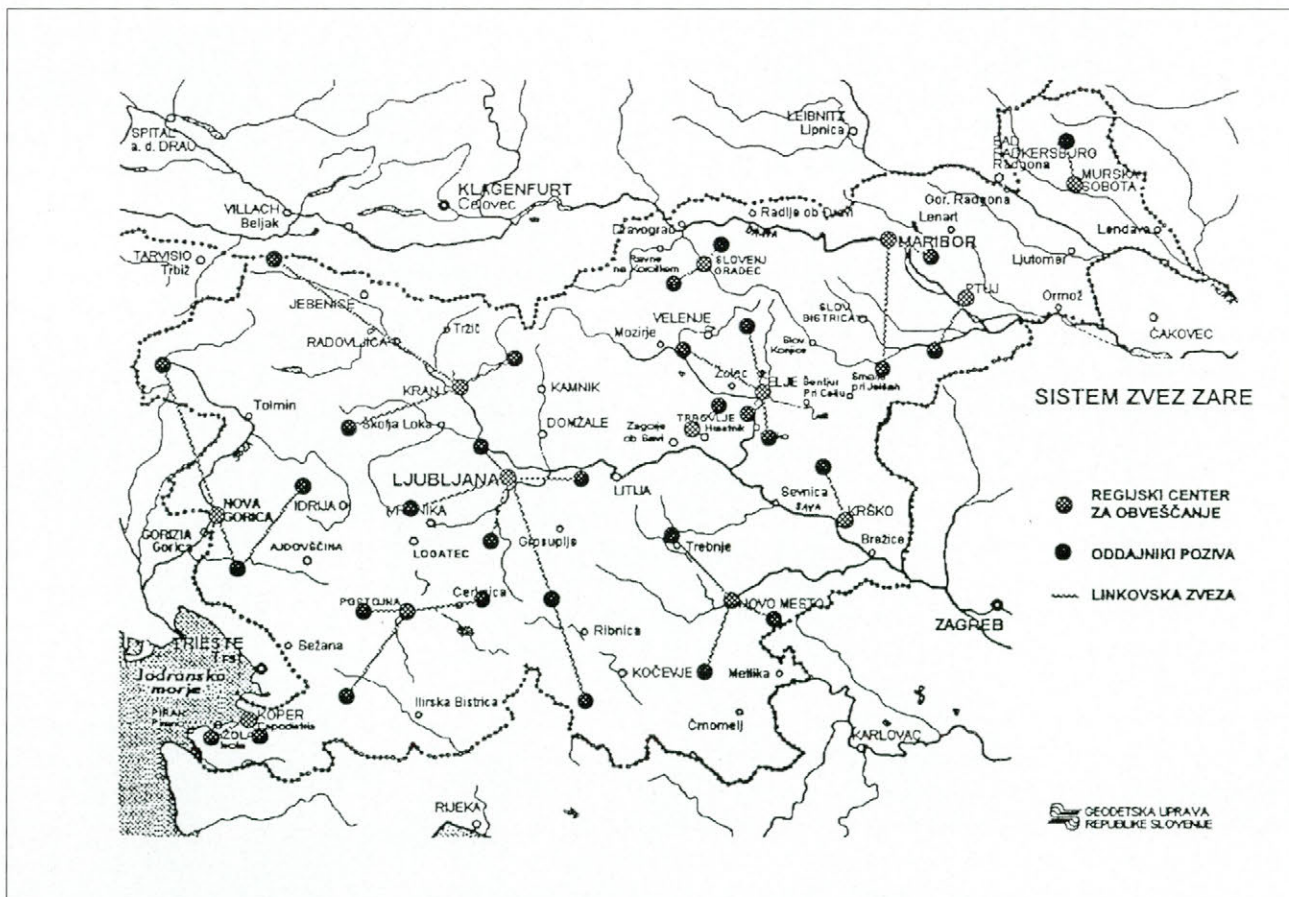
Sistem zvez ZA-RE sestavljata dva ločena podsistema radijskih zvez in pozivanja. Podsistem radijskih zvez je namenjen medsebojnemu komuniciranju uporabnikov radijskih postaj, podsistem pozivanja pa pošiljanju sporočil (pozivov) imetnikom pozivnikov.

Vsaka izmed 13 regij ima svoj avtonomni in neodvisni del sistema. V posameznih regijah lahko sočasno poteka radijski promet, ne da bi se uporabniki med seboj motili. V primeru potrebe so možne tudi radijske zveze med regijami.

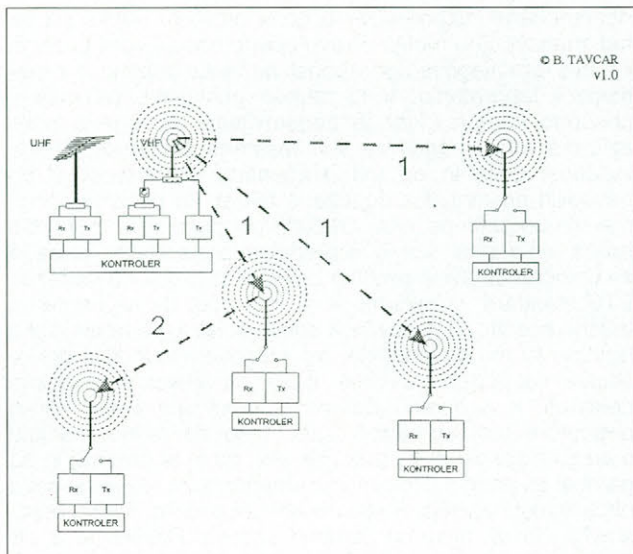
Središče sistema zvez v regiji je regijski center za obveščanje. Ta s svojimi operativci skrbi za nemoteno

uporabo zvez, pošiljanje pozivov in nudi uporabnikom vso potrebno pomoč.

Poleg neposrednih-simpleksnih zvez med radijskimi postajami so možne tudi zveze prek enega ali več repetitorskih postaj in zveze s telefonom. Najpogostejše so neposredne simpleksne zveze med radijskimi postajami, ki ne obremenjujejo repetitorske mreže, mogoče pa so tudi na območjih, kjer te ni ali ne deluje. Slabost simpleksnih zvez je v sorazmerno majhnem dosegu. Zveze na večjih razdaljah in zveze s pristojnimi centri za obveščanje potekajo praviloma prek repetitorskih postaj. Pri tem izberemo vedno tisto repetitorsko postajo, ki nam omogoča



Slika 1. Mreža oddajnikov poziva
Figure 1. Paging network



Slika 2. Spodnja oddajniška mreža z digitalnimi repetitorji
Figure 2: Low-level digital repeaters network

najbolj kakovostno zvezo. Zvezo prek več repetitorskih postaj in zvezo s telefonom omogoči operativec na zahtevo uporabnika po svoji presoji. Vsako uporabo radijskih zvez mora odobriti operativec v pristojnem regijskem centru za obveščanje.

Poziv oddamo tako, da pokličemo regijski center za obveščanje, operativcu povemo ime in priimek imetnika pozivnika in vsebino poziva. Operativec v računalniku poišče imetnika pozivnika. Išče lahko po imenu in priimku, funkciji oziroma pripadnosti enoti ali številki pozivnika. Nato vpiše besedilo poziva in ga odpošlje. Računalnik odda vsak poziv dvakrat v časovnem razmaku deset minut. Pozivanje je možno le v okviru domače regije na območjih, ki so pokrita z radijskim signalom sistema zvez ZA-RE.

Sistem zvez je zaščiteno pred radijskimi motnjami in zlorabo. Pred motnjami, ki so lahko naravne ali jih povzročajo drugi sistemi zvez, je zaščiteno s subtonske šumnimi zapori. Te ščitijo repetitorske in radijske postaje. Vse radijske postaje imajo vpisano tudi petmestno identifikacijsko kodo. Postaja jo odda ob vsakokratnem zaključku oddajanja v obliki petih zaporednih tonov, s čimer se identificira v sistemu.

Vsi pogovori z operativcem regijskega centra za obveščanje se snemajo. Posnamejo se tudi identifikacijske kode, kar pri predvajanju omogoča preprosto iskanje posameznih pogovorov.

Trenutno stanje sistema pozivanja in vizija nadaljnjega razvoja

Prvotno je bilo v sistemu zvez ZA-RE načrtovanih in postavljenih 30 repetitorskih postaj z oddajniki poziva. Konec lanskega leta in na začetku letošnjega smo na Poljanah in Medvedjeku postavili še dva dodatna oddajnika (slika 1). Edina repetitorska postaja, ki nima dodanega oddajnika poziva, je na Dovški Babi. Napaja se iz sončnih celic, zato nima zadosti električne energije za njegovo napajanje. Oddajnik poziva na Poljanah dodatno pokriva obalno območje, predvsem mesto Koper, oddajnik na Medvedjeku pa območje Loškega Potoka, Osilnice in doline ob Kolpi. Oddajniki poziva delujejo povprečno z oddajno močjo 30 W. To ob upoštevanju izgub v praznem prostoru in statični občutljivosti pozivnika, ki je 6 V/m, zagotavlja prenos sporočil na razdalji do 70 km. V realnosti moramo računati z dodatnimi izgubami v naravi, stavbah in

izgubami zaradi fedinga, zato se v najslabšem primeru doseg povprečno skrajša na 20 km. Računalniška simulacija pokritosti terena z radijskim signalom, in praktični preizkusi na terenu so pokazali območja, kjer je sprejem sporočil otežen ali nemogoč. Na podlagi analize rezultatov testiranj se sedaj odločamo med dvema možnostima: povečanjem oddajne moči oddajnikov ali postavitvijo digitalnih repetitorjev. S povečanjem oddajne moči (v skladu z dovoljenji največ do 100 W) lahko pridobimo dobrih 5 dB. S postavitvijo digitalnega repetitorja, ki sprejeti signal obnovi in ojačane ponovno odda, pa lahko zadovoljivo pokrijemo s signalom za pozivanje srednje veliko mesto. Oddajna moč digitalnih repetitorjev je največ 25 W. Digitalni repetitorji tako v nasprotju z zgornjo oddajniško mrežo, na katero se vežejo, tvorijo spodnjo mrežo (slika 2). Razvrščeni so hierarhično, saj lahko sprejemajo pozive le od nadrejenih oddajnikov in digitalnih repetitorjev, s čimer je onemogočeno njihovo medsebojno lovljenje v zanke¹. Do sedaj smo povečali oddajno moč oddajnikov na Srednjem vrhu, Starem vrhu, Krvavcu v gorenjski regiji, Poljanah v obalni regiji in Medvedjeku v ljubljanski regiji. Nakup in postavitev digitalnih repetitorjev načrtujemo v drugi polovici letošnjega leta.

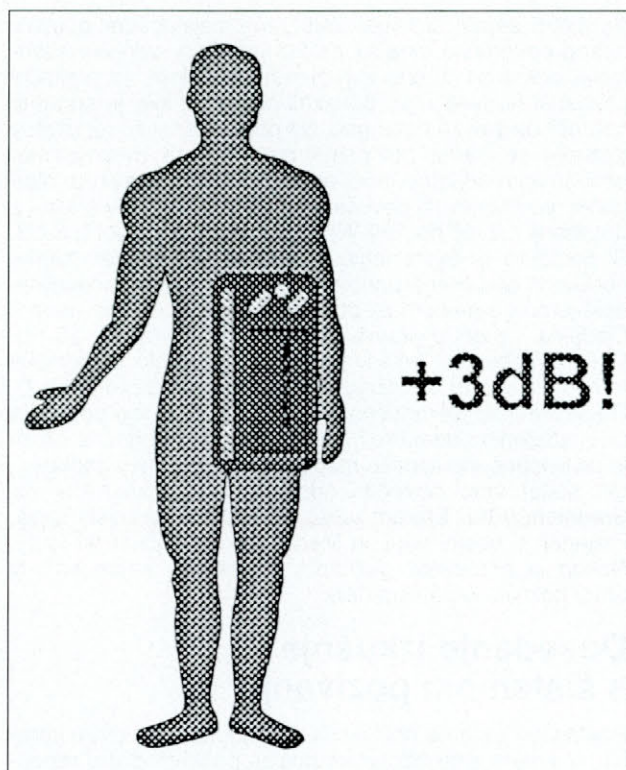
Dosedanje izkušnje s sistemom pozivanja

Postavitev sistema pozivanja smo načrtovali v dveh korakih. V prvem smo oddajnike poziva postavili poleg repetitorskih postaj in jih povezali na skupne linkovske povezave s pristojnimi regijskimi centri za obveščanje. Za tako nastalo zgornjo oddajniško mrežo smo opravili izračune pokritosti terena z radijskim signalom po modelih Okumura in Longley-Rice. Hkrati smo pozivnike razdelili bodočim uporabnikom z namenom praktičnega preizkusa delovanja sistema. Na podlagi tako pridobljenih rezultatov smo povsod, kjer je bilo to tehnično smiselno, povečali oddajno moč. Na mestih, kjer po povečanju oddajne moči ne bi bilo zadovoljivih rezultatov, pa načrtujemo v drugem koraku, to je do konca leta, postavitev digitalnih repetitorjev. Ti bodo sestavljali spodnjo oddajniško mrežo, s katero bo možno po potrebi zagotoviti sprejem poziva na območjih, kjer to sedaj ni možno. Ocenili smo, da infrastruktura sistema deluje v skladu s pričakovanji, kar je še posebej razveseljuje ob dejstvu, da je to prvi večji sistem te vrste v državi.

Za organizacijo pozivanja skrbijo operativci v regijskih centrih za obveščanje. Njihova naloga je programiranje pozivnikov ter vzdrževanje podatkovne baze v računalniku za oddajo poziva. Operativce smo za delo usposobili v Izobraževalnem centru za zaščito in reševanje na Igu. Organizirali smo začetni tečaj uporabe programa za oddajo pozivov in programa za programiranje pozivnikov. Namen tečaja je bil seznanitev z najosnovnejšimi možnostmi obeh programov in usposobitev za delo z njima. Tečaj je bil zelo uspešen, čeprav je bila splošna ocena, da je bil prekratek. V prihodnje načrtujemo nadaljevalne tečaje.

Veliko pozornost smo namenili izbiri pozivnika, ki je moral biti kompakten, preprost za uporabo, ustrezati pa je moral tudi vsem tehničnim karakteristikam sistema pozivanja. Odločili smo se za pozivnike Swissphone DE506 INDEX, katerih uporaba je preprosta, saj so vsa navodila v menijih napisana v slovenščini. Pozivniki omogočajo prikaz vseh črk slovenske abecede s šumniki in sičniki. Najbolj izpostavljena dela pozivnika, to je sprednje "steklo" in zaponka, sta preprosto zamenljiva in ju po potrebi lahko zamenja uporabnik sam. Dosedanje izkušnje so pokazale, da imetniki pri uporabi pozivnikov nimajo večjih problemov. Vsi znajo prebrati zadnje prispelo sporočilo, večina jih zna listati po shranjenih sporočilih, manjši del jih uporablja tudi druge funkcije. Nekaj več težav je zaradi nerazumevanja delovanja sistema, tako da pogosto od njega pričakujejo preveč ali celo nemogoče.

¹ Pojav, ko si digitalna repetitorja podajata sporočilo.



Slika 3. Izboljšanje sprejema pri nošenju poziva za pasom
Figure 3: Proper wearing of pager improves reception

Priporočila pri uporabi pozivnikov

Uporabniki pozivnikov, v nasprotju z uporabni radijskih postaj, sami ne morejo ugotoviti, ali so na mestu, kjer je sprejem poziva možen ali ne. Pozivnike najpogosteje uporabljamo v zaprtih prostorih in avtomobilih, kjer je sprejem pozivov še dodatno otežen. To posebej velja za avtomobile, kjer se s povečevanjem njihove hitrosti zmanjšuje verjetnost sprejema poziva, kar je posledica fedinga. Kljub vsemu povedanemu pa uporabniki ob pomoči regijskih centrov za obveščanje lahko na mestih, kjer se pogosteje zadržujejo, določijo območja, kjer je sprejem poziva možen. V ta namen je potrebno opraviti več poskusov, najbolje tako, da se dogovorimo za vsakodnevne periodične pozive. Med testiranjem moramo zagotoviti vedno enake pogoje, to pomeni, da mora biti na mestu, ki ga testiramo, pozivnik postavljen vedno enako. Če sprejmemo vse pozive, je jakost radijskega signala dobra. Če sprejmemo do 80 % vseh pozivov, je jakost radijskega signala na meji zadovoljive, pri manjšem številu sprejetih pozivov pa ne zadošča. V prostorih je običajno najboljšo mesto za sprejem poziva ob oknih ali drugih steklenih površinah. Jakost radijskega signala in s tem verjetnost sprejema poziva se spreminja tudi z letnimi časi, saj so v posameznih obdobjih leta pogoji za širjenje radijskih valov boljši, v drugih pa slabši. Če želimo preizkusiti večje število pozivnikov, jih moramo testirati ločeno in ne vseh skupaj, saj s tem nimamo zagotovljenih enakih pogojev, zaradi

nehomogene razporeditve polja v prostoru, lahko pa se tudi medsebojno motijo. Pravo oceno občutljivosti pozivnika in s tem njegove uporabnosti pa lahko dobimo le z meritvijo v laboratoriju. V ta namen postavimo pozivnik v posebno komoro, kjer je zagotovljeno homogeno polje oziroma enaki pogoji za vse testirane pozivnike. Mejna vrednost polja in od tod izračunana občutljivost je po navodilih proizvajalca dosežena takrat, ko pozivnik sprejme štiri od petih pozivov. Občutljivost pozivnika mora biti boljša ali enaka, kot jo je predpisal proizvajalec, to pa je za določen dejavnik rezerve boljše, kot jo določa ustrezen ETS standard. Iz opisanega je razvidno, da na pamet ni možno oceniti, ali je pozivnik dober ali ne. Uporabnik lahko ugotovi le to, da pozivnik po njegovem občutku deluje slabše, kot je deloval včasih, česar pa velikokrat ni možno dokazati. K boljšemu delovanju pozivnika lahko veliko pripomore tudi uporabnik sam, tako da redno menjuje baterijo (vsakokrat, ko pozivnik javi, da je ta prazna) in da ga nosi za pasom. Pozivnik je umerjen tako, da je njegova občutljivost največja, ko ga nosimo za pasom. Takrat predstavlja človek njegovo zunanjo anteno. Razlika je 3 dB (slika 3), kar ima isti učinek, kot če bi podvojili moč oddajnika. Izogibati se je treba računalnikom in drugim napravam, ki povzročajo radiofrekvenčne motnje, saj te zmanjšajo dinamično občutljivost pozivnika in lahko popolnoma onemogočijo sprejem poziva. Kljub temu, da je pozivnik odporen proti udarcem, se je teh treba izogibati, saj lahko povzročijo okvaro najobčutljivejšega elementa, to je kvarčnega kristala. V bližini pozivnika (bližje kot 5 do 8 cm od antene ročne postaje) tudi ni priporočljivo uporabljati ročnih radijskih postaj, ker motijo delovanje pozivnikov, lahko pa povzročijo tudi njihovo okvaro. Pri uporabi pozivnikov se je treba tudi zavedati, da na področjih pod nivojem zemlje, kot so zaklonišča, kleti in tuneli, notranjosti obsežnejših železobetonskih stavb in prostorih, kjer je veliko radijskih motenj, sprejem poziva ni možen. Močno je moten tudi v avtomobilih, še posebno pri večjih hitrostih.

Sklep

Letos bomo optimizirali zgornjo oddajniško mrežo. S tem bomo po grobi oceni zagotovili sprejem poziva na okoli 80 % območja vse države. Pričeli bomo gradnjo spodnje oddajniške mreže tam, kjer so razmere najbolj kritične. Nadaljevali bomo usposabljanje operativcev v regijskih centrih za obveščanje, s čimer bomo odpravili še preostale subjektivne težave pri delu s sistemom pozivanja. V prihodnjem letu tako načrtujemo zaključek testiranja sistema zvez in njegov začetek normalnega delovanja. S sklenitvijo vzdrževalnih pogodb v drugi polovici letošnjega leta bomo zagotovili redno in izredno vzdrževanje sistema, s tem pa tudi njegovo operativnost.

Literatura

1. William C. Y. Lee, Mobile Communication engineering, USA 1982, McGraw-Hill.
2. The Book of CCIR Radiopaging Code No.1, London 1986.
3. Swissphone, Service manuel DE 506, Samstagen 1993, Swissphone.
4. Boštjan Tavčar, Sistem radijskih zvez ZA-RE - zapiski predavanj, ICZR lg 1997.