

# PRENOVA SISTEMA OSEBNEGA KLICA

## Renovation of the Paging System

Marko Podberšič\* UDK 621.395.92:614.8(497.4)

Povzetek	Abstract
Članek opisuje prenovo sistema osebne klica. Izvedena bo postopoma. Stari in novi del sistema bosta nekaj časa, predvidoma do leta 2012, delovala hkrati. Med prenovo bo sistem popolnoma operativen.	The article describes the renovation of the paging system. The renovation will be performed gradually. For a certain period of time, probably by 2012, the old and new part of the system will operate at the same time. The system will be fully operational during the renovation.

### Uvod

Glavni cilj prenove sedanjega sistema osebne klica je prenova sistema na ravni nadzora in upravljanja. V okviru prenove bomo zamenjali nadzorne računalnike in terminale ter na novo vzpostavili centralno bazo uporabnikov. Nova oprema omogoča priključevanje zunanjih upravljavcev prek podatkovnih omrežij na podlagi protokola IP (»Internet Protocol« – internetni protokol). Zaradi možnosti postopne prenove in povezljivosti z oddajniškim delom sistema je nova oprema skladna in povezljiva s sedanjo opremo podjetja Zetron. Omogoča uporabo protokolov POCSAG (»Post Office Code Standardization Advisory Group« – protokol, ki je največkrat uporabljen v radijskih delih sistemov osebne klica) in TAP (»Telocator Alphanumeric Protocol« – protokol, ki je največkrat uporabljen pri pošiljanju alfanumeričnih sporočil iz računalnika v radijski del sistema osebne klica).

S prenovo in nadgradnjo sistema osebne klica bomo zagotovili nemoteno aktiviranje pripadnikov sil za zaščito, reševanje in pomoč. Omogočili bomo uvajanje nekaterih novih storitev. V sistem bomo lahko vključili tudi druge službe, na primer Nujno medicinsko pomoč, saj bo omogočeno zunanje upravljanje sistema. Z uvedbo enotne baze uporabnikov bo poenostavljen vnos novih uporabnikov v vseh regijah.

### Analiza stanja pred prenovo

Sistem radijskih zvez in osebne klica Zare je največji funkcionalni radijski sistem v državi. Namenjen je operativnim, govornim in podatkovnim komunikacijskim povezavam med pripadniki sil za zaščito, reševanje in pomoč. Razdeljen je v tri sisteme:

- sistem radijskih zvez,
- sistem osebne klica,
- sistem snopovnih radijskih zvez Zare plus.

\* dr. Ministrstvo za obrambo RS, Uprava RS za zaščito in reševanje, Vojkova c. 61, Ljubljana, marko.podbersic@urszr.si

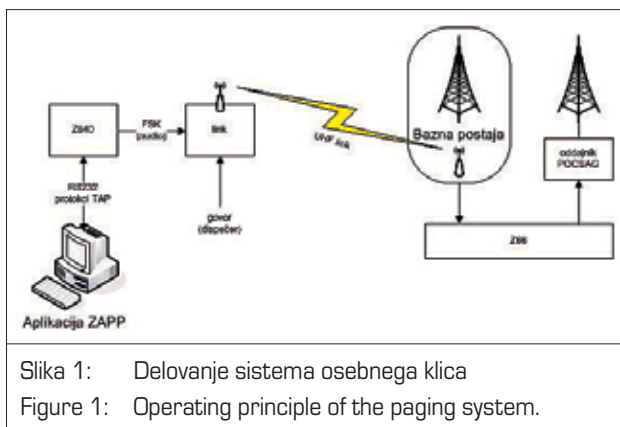
Sistem radijskih zvez omogoča govorne komunikacije in je namenjen množičnim radijskim povezavam med pripadniki sil za zaščito, reševanje in pomoč. S sistemom osebne klica uporablja skupno infrastrukturo UHF-radijskih povezav z regijskimi centri za obveščanje.

Sistem osebne klica deluje po standardu POCSAG. Vsebuje 47 oddajnikov zgornje oddajniške mreže ter 69 digipiterjev spodnje oddajniške mreže. Sporočila se od terminala osebne klica s programom ZAPP prenašajo prek nadzornega računalnika Zetron Z640 v ReCO do repetitorske postaje sistema zvez Zare prek UHF-radijskih povezav. Iste radijske povezave uporabljamo tudi za prenos govornih sporočil v sistemu zvez Zare. Za ločevanje govornih klicev in podatkov v repetitorski postaji skrbi modul Zetron Z66, ki prepozna sporočilo osebne klica in ga preusmeri v oddajnik POCSAG, ki ga odda z uporabo modulacije DFSK (»Direct Frequency Shift Keying«).

Sporočila do 155 znakov je mogoče pošiljati posameznikom ali skupinam iz terminalov v ReCO (regijski center za obveščanje) s programom ZAPP. Komunikacija med temi terminali in nadzornimi računalniki Z640 poteka z uporabo komunikacijskega protokola TAP prek povezave RS232. Delovanje sistema osebne klica prikazuje slika 1.

Vsak ReCO je z UHF-radijskimi povezavami navadno povezan na več oddajnih točk. Sporočila osebne klica iz posameznega ReCO se oddajo prek vseh njemu pripadajočih oddajnikov osebne klica, in sicer z medsebojno zakasnitvijo (en oddajnik naenkrat) tako, da ne pride do medsebojnega motenja na področjih prekrivanja signala. Za sekvenčno oddajanje sporočila prek več oddajnikov skrbi naprava Zetron 68, ki na sliki 1 zaradi preglednosti ni vrisana, priključena pa je v ReCO med Zetron 640 in UHF-radijskimi povezavami proti baznim postajam.

Zetron 640 je kontrolni računalnik, ki sporočila osebne klica posreduje oddajniku POCSAG v ustrezni obliki – kot analogni moduliran signal FSK z uporabo protokola



POCSAG. Oddajnik POCSAG je nanj priključen prek UHF-radijske povezave in naprave Z66 (krmilnik oddajnika), ki je neposredno ob oddajniku. Naprava Z66 sprejme analogni signal FSK, iz njega izlušči izvoren digitalen signal osebnega klica in krmili oddajnik POCSAG s tem digitalnim signalom. Oddajnik POCSAG odda moduliran signal DFSK.

Aplikacija ZAPP deluje v okolju DOS in je nameščena na posebnem računalniku v vsakem izmed ReCO-jev. Omogoča vnos sporočil, dolgih do 155 znakov, in izbiro klicnih kod ali oseb, ki se jim sporočilo posreduje.

Trenutno je največja težava sistema osebnega klica, da proizvajalec opreme ne ponuja več tehnične in servisne podpore za program ZAPP, izteka pa se tudi podpora za kontrolne računalnike Zetron Z640.

## Sistem osebnega klica po prenovi

Glavni namen preнове je obnoviti sedanji sistem osebne klica v vsej državi. Sistem deluje že od leta 1994 in prenova je nujna. Povsem je treba prenoviti programsko in strojno opremo, ki je nameščena v centrih za obveščanje, in prenosne radijske poti, ki služijo za povezavo opreme v regijskih centrih za obveščanje z oddajniki POCSAG na višinskih točkah.

V okviru preнове bomo naredili tudi izračun pokritosti ozemlja Slovenije z radijskim signalom osebne klica. Na podlagi izračuna se določi optimalna postavitev oddajnikov POCSAG, ki se jih, če je treba, prestavi na ustrežnejšo lokacijo.

V okviru preнове se zamenjajo starejši oddajniki POCSAG. Prenova mreže digipiterjev (ponavljavcev poziva) ni predvidena.

Obnovljeni sistem mora odpraviti bistvene pomanjkljivosti sistema. Te so:

- sistemi v centrih za obveščanje med seboj niso povezani tako, da bi jih lahko aktivirali iz drugega centra. Prav tako ni mogoče imeti ločenih dispečerskih mest,

ki so nujno potrebna za nekatere strukture reševalcev;

- skupna uporaba prenosnih poti za govor in sporočila POCSAG se v kritičnih trenutkih ne izkaže kot ustrežna, saj je moten tako govorni kot podatkovni promet;
- pokritost terena z osnovnimi oddajniki v nekaterih primerih ne zadostuje.

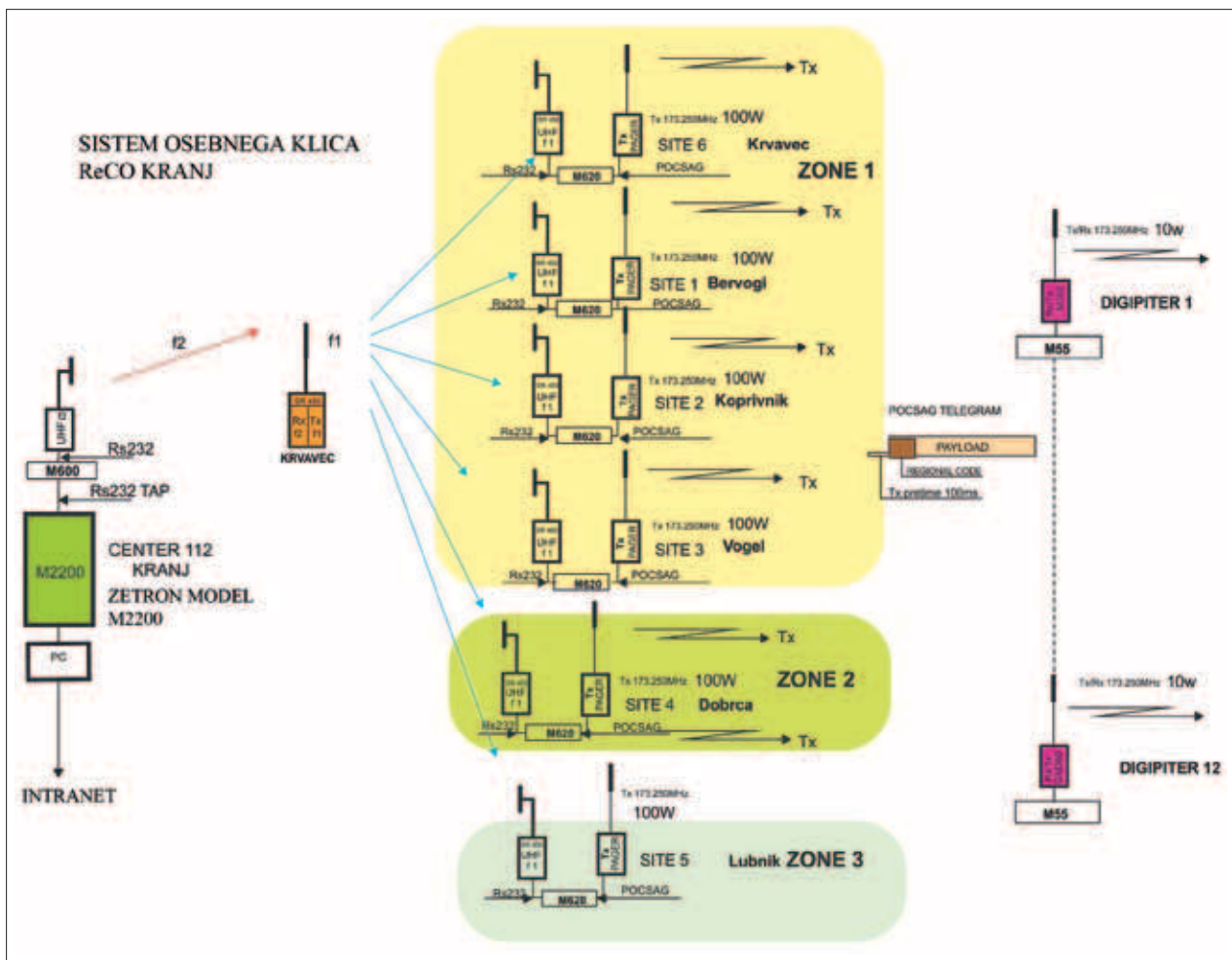
Zgradbo sistema osebne klica po prenovi v Gorenjski regiji prikazuje slika 2. Nadzorne računalnike Zetron Z640 bomo zamenjali z novjšimi strežniki Zetron M2200. Tudi terminale osebne klica s programom ZAPP bomo zamenjali z računalniki s posebno aplikacijo. Ta bo prav tako omogočala vnos sporočil, dolgih do 155 znakov, in izbiro klicnih kod ali oseb, ki se jim bo sporočilo posredovalo.

Nadzorni strežnik Zetron M2200 sporočila osebne klica posreduje oddajniku POCSAG prek modula Zetron M600, UHF-radijske povezave in modula Zetron M620, ki je neposredno ob oddajniku. Modul Zetron M600 sprejme sporočilo osebne klica prek serijske povezave RS232 v formatu TNPP (»Telocator Network Paging Protocol« – digitalna točka – točka komunikacijski protokol) in ga pretvori v obliko, primerno za prenos prek UHF-radijske povezave. UHF-radijska povezava prenese sporočila osebne klica do oddajnika POCSAG na višinski točki s hitrostjo 9600 bit/sek. Uporabljena je digitalna modulacija. Modul Zetron M620 skrbi za kodiranje sporočila POCSAG in krmili oddajnik POCSAG. Ta odda sporočilo osebne klica z uporabo modulacije DFSK s hitrostjo 1200 bit/sek.

Tudi v prenovljenem sistemu osebne klica se uporablja sekvenčno oddajanje sporočila prek več oddajnikov POCSAG. Oddajniki so združeni v skupine (ZONE 1, ZONE 2, ZONE 3). Oddajniki v isti skupini gredo na oddajo hkrati. Z uporabo sekvenčnega oddajanja se izognemo interferencam na območjih prekrivanja radijskega signala. To je še posebno pomembno zato, ker bomo povečali moč vseh oddajnikov na najvišjo dovoljeno, 100 W. Tako bomo zagotovili povečanje jakosti signala za najmanj 3 dB. Za pravilno sekvenčno oddajanje skrbi nadzorni strežnik Zetron M2200.

### Prenova opreme v centrih za obveščanje

Programsko in strojno opremo v centrih za obveščanje bo treba prenoviti v celoti. Nova oprema bo odpravila omenjene pomanjkljivosti. Vsebovala bo mrežni »pager« strežnik MASTER, ki vsebuje podatke o vseh sprejemnikih osebne klica v državi. V vsakem regijskem centru za obveščanje pa bo nameščen nadzorni strežnik Zetron, model M2200, s podatki o sprejemnikih osebne klica v neki regiji. Podatki »pager« strežnikov SLAVE se bodo replicirali avtomatično iz glavnega strežnika MASTER.



Slika 2: Zgradba sistema osebnega klica v Gorenjski regiji po obnovi  
 Figure 2: The structure of the paging system in the Gorenjska region after renovation.

- Prenovljeni sistem osebnega klica bo sestavljen iz:
- pager strežnika MASTER (Zetron model M2000) – 1 kpl,
  - nadzornega strežnika Zetron, model M2200 – 14 kpl,
  - terminala osebnega klica – 15 kpl,
  - nadzorne opreme, ki skrbi za pravilen prenos sporočil do radijskih prenosnih poti.

## Prenova radijskih prenosnih poti

Radijske prenosne poti med opremo, nameščeno v centrih za obveščanje, in oddajniki POCSAG, nameščenimi na višinskih točkah, bomo popolnoma obnovili in razdružili. Skupna uporaba prenosnih poti za govor in sporočila osebnega klica je v kritičnih trenutkih moteča. To je bila največja pomanjkljivost dosedanjega sistema radijskih zvez Zare, ki je izhajala iz zmožnosti takratne tehnologije.

## Izračun pokritosti ozemlja Slovenije z radijskim signalom sistema osebnega klica

V okviru prenove bomo naredili izračun pokritosti ozemlja Slovenije z radijskim signalom osebnega klica. Izračun pokritosti z radijskim signalom bo narejen s program-

skim orodjem TAP proizvajalca SoftWright po modelu Longley-Rice. Rezultati izračunov bodo predstavljeni v formatu KML, ki ga je mogoče prikazati v programu Google Earth. Primer takšnega izračuna za Gorenjsko regijo prikazuje slika 3.

## Prenova opreme na višinskih točkah

Oprema, ki je na lokacijah oddajnikov POCSAG, je prav tako zastarela oziroma je uporabna le do določene meje. Prenova oziroma nadgradnja sistema osebnega klica vključuje tudi obnovo radijske opreme na posamezni lokaciji. Nekateri novejši oddajniki POCSAG ostajajo v funkciji. To so oddajniki na lokacijah: Bervogi, Dobrča, Krim, Kuštanovci, Murska Sobota, Lendavske Gorice, Trstelj, Kobariški stol in Gorenje. Na teh lokacijah so nameščene baze postaje SPECTRA MX800. Sekundarna mreža oddajnikov oziroma ponavljavcev pozivov (digipiterjev) ostane v celoti nespremenjena. Mogoče bo v nekaterih primerih treba zamenjati mikrolokacijo posamezne naprave.

Prenova opreme na višinskih točkah obsega:

- prenovo oddajnikov POCSAG;
- prenovo napajalnih sistemov, ki napajajo vso elektronsko opremo na višinskih točkah. Njihova moč mora biti prilagojena tej opremi;

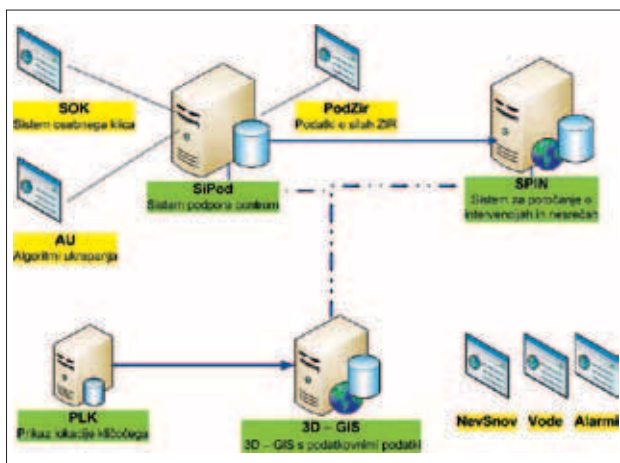


Slika 3: Izračun pokritosti Gorenjske regije z radijskim signalom sistema osebnega klica  
 Figure 3: The Gorenjska region coverage with the paging system radio signal.

- prenavo antenskih sistemov za oddajnike POCSAG;
- optimizacijo postavitve oddajnikov POCSAG.

### Povezljivost s sistemom SIPOD

Nova oprema (na sliki 4 označena kot SOK) bo povezljiva s sistemom za podporo odločanju SIPOD, tako da bo mogoče iz sistema SIPOD neposredno pošiljati pozive na sprejemnike osebnega klica. Za povezavo obeh sistemov bo uporabljen protokol TAP. Povezavo vseh sistemov v centrih za obveščanje prikazuje slika 4.



Slika 4: Povezava vseh sistemov v centrih za obveščanje  
 Figure 4: Interconnection of all systems in notification centres.

### Zunanje upravljanje sistema

Novi sistem osebnega klica bo mogoče upravljati tudi z oddaljene lokacije prek protokola IP. Zunanje upravljanje sistema bo mogoče prek oddaljene nadzorne postaje. Imeli bomo dve možnosti:

- prek spletnega brskalnika, pri čemer bo za vsakega uporabnika mogoče izdelati namensko spletno stran;
- prek namenske aplikacije.

Oddaljena nadzorna postaja bo prek VPN-povezave povezana v omrežje naprav za proženje sprejemnikov osebne klica. Tako bomo nekaterim reševalnim službam, kot je na primer služba nujne medicinske pomoči, omogočili, da bodo lahko sami prožili sprejemnike osebne klica.

### Sklepne misli

Po prenavi bomo imeli sodoben, zmogljiv in bolj prilagodljiv sistem osebne klica. To pomeni konec težav z vzdrževanjem sedanje, že zastarele opreme. Radijske prenosne poti bodo ločene. Ločene radijske prenosne poti in izračun pokritosti ozemlja Republike Slovenije z radijskim signalom bodo omogočili optimalnejšo postavitev oddajnikov POCSAG ter tako boljše in zanesljivejše delovanje sprejemnikov osebne klica ter zanesljivejše aktiviranje reševalnih enot.

S prenovu in nadgradnjo sistema osebnega klica bomo zagotovili nemoteno aktiviranje pripadnikov sil za zaščito, reševanje in pomoč. V sistem bomo lahko vključili tudi druge službe, kot na primer nujno medicinsko pomoč, saj bo omogočeno zunanje upravljanje sistema.

## Viri in literatura

1. Podberšič, M., 2010. Investicijski program »Prenova in nadgradnja sistema osebnega klica«. Ljubljana.
2. Tavčar, B., 2001. Sistem tihega alarmiranja. Ljubljana.
3. FERl, IJS, IGEA, 2008. CRP razvojnoraziskovalni projekt: Izdelava koncepta razvoja IT in strategija zbiranja, vzdrževanja in vodenja podatkov, Maribor, Ljubljana.
4. IT 100 d. o. o, 2010. Tehnična dokumentacija za prenovu in nadgradnjo sistema osebnega klica Ljubljana.