

**ŠOLA ZA ČASTNIKE
XIX. GENERACIJA
ZVEZE**

Zaključna naloga

**NEGOVORNO KOMUNICIRANJE V VHF TER HF PODROČJU
Z VELJAVNIMI NORMATIVI**

Kandidat-slušatelj: desetnik, Janez Jeralič

Mentor: nadporočnik, Dejan Šimat

Ljubljana, avgust 2008

POVZETEK

Na vojaškem področju se vse bolj razširja in prihaja v taktično uporabo podatkovni prenos, še posebej to velja za bojne enote, ki so odvisne od podatkov na bojišču.

V zaključni nalogi sem opredelil negovorno komuniciranje v slovenski vojski in sicer za radijsko področje VHF in HF. Začetek naloge sem posvetil osnovnim pojmom negovornega komuniciranja, čemur sledi predstavitev koncepta, oziroma vloge podatkovnega področja C4I v bojnih skupinah. Predstavljeni so radijski sistemi, ki so v operativni uporabi.

Nadaljevanje naloge je posvečeno standardom, ki jih Slovenska vojska upošteva pri negovornem komuniciranju. Opisal sem tri glavne STANAGE (5066, 4249 in 4285), ki opredeljujejo paketno komutirano storitev (podatkovni prenos podatkov).

V poglavju o negovornem komuniciranju so opisane govorne relacije, podan pa je tudi praktičen primer prenosa podatkov na treh napravah VHF in HF tipa.

KLJUČNE BESEDE: komuniciranje, podatek, prenos, naprava, področje, elementi, sistem, paketno komutirana storitev, podatkovni prenos.

SUMMARY

The data transmission is the most popular way of communication in the military sphere. For the combat units it is very important to know, what the status of the battlefield is.

At begin of my task, I am going to represent the system C4I of battle units in Slovenian army. After that, I am going to represent the radio systems, which are in operational use in Slovenian army.

In the next chapter, I explain a few things about standards, which are important to consider, so I wrote a few words about STANAGS (5066, 4249 and 4285). Those STANAGS define packet switching service (data transmission).

Further of my task, I'll describe a relation of speech and there is also example of data transmission for VHF and HF type.

KEY WORDS: communication, data, transmission, device, sphere, elements, system, packet switching service, data transmission.

KAZALO

POVZETEK.....	ii
SUMMARY.....	iii
1 UVOD	5
1.1 IZHODIŠČE ZAKLJUČNE NALOGE.....	5
1.2 NAMEN IN CILJI.....	5
1.3 METODE DELA	5
1.4 STRUKTURA ZAKLJUČNE NALOGE.....	5
2 SPLOŠNO – OSNOVNI POJMI.....	6
2.1 POJEM RADIJSKEGA PRENOSA.....	6
2.1.1 Radijski sistem.....	6
2.1.2 Razširjanje radijskih valov	6
2.2 RADIJSKI PRENOS PODATKOV	7
2.2.1 Principi radijskega prenosa podatkov	7
2.2.1.1 Paralelni prenos podatkov	7
2.2.1.2 Serijski prenos podatkov	7
2.3 NAČINI NEGOVORE KOMUNIKACIJE	7
2.3.1 Simpleksni prenos podatkov.....	7
2.3.2 Poldupleksni prenos podatkov.....	8
2.3.3 Dupleksni prenos podatkov	8
2.4 NAČINI PRENOSA PODATKOV	8
2.4.1 Asinhroni prenos podatkov.....	9
2.4.2 Sinhroni prenos podatkov	9
2.5 MODULACIJA	9
2.5.1 Vrste modulacij	9
2.6 NAPAKE PRI PRENOSU SPOROČIL	10
2.6.1 Odkrivanje napak.....	10
3 NAPRAVE IN SISTEMI ZA NEGOVORNO KOMUNICIRANJE V HF IN VHF PODROČJU SV.....	11
3.1 VLOGA PODATKOVNEGA PODROČJA (KONCEPT) C4I V MOTB IN BBSK ..	11
3.2 RADIJSKI SISTEMI V MOTB	11
3.2.1 Ročne radijske naprave (RRC-05 in RRC-06)	12
3.2.2 Sistemi bojnega radijskega omrežja (BROM) HF in VHF.....	12
3.2.2.1 Radijski sistemi TRC-04/40	12
3.2.2.2 Radijski sistemi TRC-04/D	13
3.2.2.3 Radijski sistemi TRC-04/R.....	13
3.2.3 Radijske naprave Thales TRC-9210 in TRC-3700.....	13
3.2.3.1 HF radijske postaje	13
3.2.3.2 VHF radijske postaje	13
3.3 IS PINK – Informacijski sistem poveljevanja in kontrole.....	14
3.3.1 Interkom sistem SOTAS _{IP}	14
4 NORMATIVI V NEGOVORNEM PROMETU.....	15
4.1 STANDARD STANAG 5066	15
4.1.1 Skupna radijska povezava	15
4.1.2 Komunikacije med sosednjimi oz. nivojsko enakimi POZV-i.....	16

4.2	STANDARD STANAG 4249	16
4.3	STANDARD STANAG 4285	18
5	NEGOVORNO KOMUNICIRANJE	19
5.1	POJEM NEGOVORNEGA KOMUNICIRANJA – INFOKOM.....	19
5.2	OBLIKE INFOKOMA	19
5.3	OBLIKA SPOROČILA V INFOKOMU	20
5.3.1	Prehod iz govorne komunikacije na negovorno komunikacijo	20
5.3.2	Govorni del med podatkovnim pošiljanjem	22
6	PRIMER NEGOVORNEGA KOMUNICIRANJA V VHF IN HF PODROČJU....	23
6.1	SPLOŠNO	23
6.1.1	Elementi sredstev negovornega komuniciranja.....	23
6.1.1.1	HARRIS RF-5800H (HF, VHF).....	23
6.1.1.2	TADIRAN RC-04 (VHF).....	26
6.1.1.3	TADIRAN RC-40 (HF).....	27
6.1.1.4	PRIKLJUČITVENA KARTICA PCMCIA HARRIS	28
6.1.1.5	PRENOSNI RAČUNALNIK	28
6.1.1.6	PRIKLJUČNI KABEL	29
6.1.1.7	MODEM HARRIS RF-5710A	29
6.1.2	Instaliranje aplikacij za delo z radijsko napravo HARRIS RF-5800H na računalnik	30
6.1.3	Postopkovnik za nastavitev sistema STANAG 5066	31
6.1.3.1	Primer postopkovnika za nastavitev sistema po STANAG 5066.....	31
6.1.4	Hitrost prenosa podatkov prek VHF in HF radijskih naprav.....	37
7	ZAKLJUČEK	39
	LITERATURA	40
	SEZNAM SLIK IN TABEL.....	41
	SEZNAM UPORABLJENIH KRATIC	42
	SEZNAM UPORABLJENIH TUJIH IZRAZOV	43
	IZJAVA O AVTORSTVU	43

1 UVOD

IZHODIŠČE ZAKLJUČNE NALOGE

Za zaključek šolanja na Šoli za častnike sem si izbral zaključno nalogo, ki se navezuje na specialistično usposabljanje za pridobitev veda 31807-častnik za zveze. Tema naloge je **NEGOVORNO KOMUNICIRANJE V VHF TER HF PODROČJU Z VELJAVNIMI NORMATIVI**. Pomembnost negovornega komuniciranja oziroma podatkovnega prenosa v modernem načinu vojskovanja je odločilnega pomena, saj operativna slika o nekem področju ali bojišču enoti pove več kot tisoč besed. Dejstvo je, da je enota, ki ima o sovražniku več ažurnih podatkov v odločilni prednosti,

NAMEN IN CILJI

Namen naloge je, da opredelim in predstavim negovorno komuniciranje v VHF in HF področju ter opišem praktične relacije s postopki pri paketnih komutiranih storitvah. Se pravi, da razčlenim bistvene elemente, ki so pomembni pri prenosu podatkov. Opredelil in predstavil bom tudi bistvene standarde (STANAGI), ki se nanašajo na podatkovne prenose. Cilj naloge je seznaniti z negovorno komunikacijo in podati primer prenosa podatkov prek različnih aplikacij.

METODE DELA

Pri izdelavi zaključne naloge bom uporabil metodo analize pisnih virov (tako domačih, kot tujih), ki opredeljujejo negovorno komuniciranje ter praktično metodo preizkusa. Uporabil bom tudi lastne slikovne in pisne vire, ki sem jih pridobil v praktičnem delu usposabljanja pri predmetu Pravila komuniciranja.

STRUKTURA ZAKLJUČNE NALOGE

Zaključna naloga je sestavljena iz štirih glavnih delov. V prvem delu so predstavljeni osnovni pojmi negovornega prometa ter radijskega valovanja. Drugi del naloge je sestavljen iz dveh delov in sicer najprej so predstavljeni radijski sistemi za podatkovni prenos v motoriziranem bataljonu in bojnih skupinah, nato pa sem predstavil tri ključne standarde (STANAG). V tretjem delu naloge sem poudarek dal splošno na negovorno komuniciranje, kjer sem predstavil pojem negovornega komuniciranja z modelom relacij pri prehodu med govornim in negovornim radijskim prometom. Zadnji del naloge sem namenil predstavitvi praktičnega primera negovornega komuniciranja.

2 SPLOŠNO – OSNOVNI POJMI

POJEM RADIJSKEGA PRENOSA

Elektromagnetno valovanje se uporablja v številnih področjih tehnike in fizike, od brezžičnega prenosa sporočil (podatkov) do navigacije, radioastronomije, radarskega opazovanja in vodenja do kuhanja v gospodinjstvu. V te namene se uporabljajo valovanja, ki se med seboj razlikujejo po moči (10^6 W do 10^{-18} W) in pa po frekvenci, ki seže od 3 kHz do 10^{15} Hz.

V prenosu informacij, je brezžični (radijski) prenos z elektromagnetnim valovanjem zelo cenjen. Zelo očitne so njegove številne prednosti, kot na primer, da sta lahko oddajnik, sprejemnik ali kar oba mobilna (po Čučēju, 2005, str.90).

Radijski sistem

Radijski sistem sestavljajo oddajnik, oddajna antena, sprejemna antena ter sprejemnik. Antena je tista naprava, ki seva elektromagnetno valovanje v okoliški prostor. Osnovna značilnost anten je, da lahko isto anteno uporabljamo za sevanje elektromagnetne energije v prostor okoli nje in za sprejem te energije iz okoliškega prostora. V radijskem sistemu obstaja več vrst anten in sicer (po Čučēju, 2005, str.94):

- dipol (Hertzova antena);
- paličasta (Marconijeva antena);
- yagi antena;
- logaritemska antena;
- vijaka ali helical antena;
- parabolična antena.

Razširjanje radijskih valov

Ko v nekem vodniku, npr. anteni ali antenski žici, povzročimo električni tok, se v okolici tega vodnika ustvari elektromagnetno polje, ki se širi od vodnika-antene s svetlobno hitrostjo (300.000 km/s).

Ti valovi potujejo od izvora v ravnih linijah pod pogojem, da na njih ne delujejo neke zunanje sile. Z večanjem oddaljenosti od izvora valovanja (antene) se jakost valovanja zmanjšuje – pada s kvadratom oddaljenosti od izvora. To npr. pomeni, da bo moč signala 2km od izvora le še 1/4 moči, 3 km od izvora pa le še 1/9 moči. Vidimo, da moč hitro pada, vendar to danes ne predstavlja prehudega problema, saj so sprejemniki dovolj občutljivi in lahko »obdelajo« vhodni signal, ki je zelo šibak. Tako lahko sprejemamo signale, ki jih oddajajo na tisoče kilometrov oddaljeni oddajniki. Spekter frekvenc elektromagnetnega valovanja, ki se uporabljajo, je zelo obsežen, zato so porazdeljeni v več skupin.

RADIJSKI PRENOS PODATKOV

Podatkovne komunikacije, oziroma negovorno komuniciranje, je proces prenosa digitalnih informacij. Podatkovna komunikacija predstavlja preprosti prenos podatkov med dvema računalnikoma, lahko pa je tudi kompleksni sistem, kjer je v omrežju povezanih tudi nekaj več računalnikov ali na primer računalniško vodenih naprav v sistemih vodenja in poveljevanja. Sami podatki so lahko organizirani na različne načine, velikokrat pa vsebujejo digitaliziran signal slike ali zvoka. Tako se v industriji uporablja 10- ali 12-bitna analogno digitalna pretvorba analognih signalov v podatke, ipd. V napravah za prenos podatkov prevladujejo naprave, ki imajo podatke organizirane v oktete, to so osem bitne besede. Zanje pa se je udomačila tujka byte, ki se jo v kraticah označuje s črko B (po Čučejju, 2005, str. 209).

Principi radijskega prenosa podatkov

Znana sta dva principa prenosa podatkov in sicer paralelni prenos podatkov (hkratni prenos besede) ter serijski prenos podatkov (zaporedno prenašanje bitov, ki tvorijo besedo).

Paralelni prenos podatkov

Pri tem principu prenosa morajo obstajati fizične povezave med isto ležečimi biti v besedi v oddajnem in sprejemnem podatkovnem terminalu. Biti, ki so medsebojno povezani, se prenesejo paralelno, znaki, ki jih tvorijo, pa zaporedno. Tako govorimo o bitno paralelnem, znakovno serijskem prenosu.

Paralelni prenos je zelo hiter in ga uporabljamo pri prenosu podatkov pri krajših povezavah. Pri večjih razdaljah med postajami, to je več kot nekaj metrov, pa stroški paralelne povezave hitro rastejo. Poleg tega se večajo tudi tehnične težave (po Čučejju, 2005, str. 210).

Serijski prenos podatkov

Serijski prenos podatkov je uporaben pri večjih razdaljah, saj je zanj značilno, da se biti prenašajo zaporedno. Pomembno je še, da se prenosna hitrost zmanjša, saj se le v tem primeru doseže sinhronizacijo delovanja posameznih naprav (po Čučejju, 2005, str. 210).

NAČINI NEGOVORE KOMUNIKACIJE

Kot pri govorni komunikaciji, je tudi pri negovornem komuniciranju podoben proces širjenja informacij.

Simpleksni prenos podatkov

Gre za prenos le v eno smer. Primer takega prenosa sta pošiljanje podatkov iz sensorja v regulator, pri čemer ima senzor le oddajnik podatkov, regulator pa sprejemnik. Drugi tak primer je pošiljanje podatkov v aktuator (po Čučejju, 2005, str. 210).

Poldupleksni prenos podatkov

Ta prenos omogoča kot med dvema povezanima terminaloma. Primer take komunikacije je med senzorjem in regulatorjem, kjer senzor odpošlje podatek, ko sprejme zahtevo od regulatorja. Ta zahteva lahko vsebuje pogoje ali parametre delovanja senzorjev ali oblike podatkov. Naprave, ki zmorejo poldupleksno komunikacijo, morajo biti sposobne prehajati iz stanja oddajanja podatkov, v stanje sprejemanja podatkov. Ta način negovornega komuniciranja je najbolj razširjen način prenosa podatkov (po Čučej, 2005, str. 211).

Dupleksni prenos podatkov

Imenuje se tudi popolni dupleksni prenos, ki se uporablja takrat, ko se hkrati prenašajo podatki v obe smeri med dvema povezanima terminaloma. Pri tem načinu prenosa podatkov je tok podatkov medsebojno neodvisen (po Čučej, 2005, str. 211) .

Tabela 1: povezava dveh podatkovnih terminalov (X in Y):



Vir: Lasten vir.

NAČINI PRENOSA PODATKOV

Podatke, ki se prenašajo med dvema postajama, običajno povežemo v sporočilo, ki je dolgo n -števil, pri čemer je n celo število. Da lahko to sporočilo, ki ga odpošlje ena radijska postaja, korektno sprejme druga radijska postaja, mora le-ta poznati naslednje:

- hitrost prenosa in s tem čas trajanja enega bita;
- začetek in konec vsakega informacijskega elementa ter
- začetek in konec okvira, v katerem se sporočilo nahaja.

Iz razvidnega se lahko sklepa, da morajo biti pri prenosu podatkov, zagotovljeni bitni ali urni sinhronizem, znakovni sinhronizem in sinhronizem okvira. To pa se lahko doseže na dva načina in sicer (po Čučej, 2005, str. 214):

- ali sta uri v oddajni in sprejemni postaji neodvisni in se sinhronizem delovanja obeh postaj vzpostavi (na novo) ob vsakem pošiljanju znaka – asinhron prenos;
- ali pa sta uri v obeh postajah sinhronizirani v daljšem časovnem razdobju – sinhron prenos (npr.: med pošiljanjem sporočila, sestavljenega iz več znakov).

Asinhroni prenos podatkov

Asinhroni prenos podatkov se uporablja predvsem tam, kjer so med poslanimi podatki naključno dolgi premori, zato je pri vsakem podatku potrebno ponovno sinhronizirati oddajno in sprejemno postajo (po Harrisu, 2000, str. 54).

Sinhroni prenos podatkov

Pri tem načinu prenosa, se prenašajo bloki podatkov zgrajenih iz znakov ali oktetov, ki se med seboj ne ločujejo s startnimi in stop biti. Da jih sprejemna postaja lahko pravilno sprejme, torej, da v njih pravilno razpozna posamezne znake, je potrebno zagotoviti dva nivoja sinhronizacije in sicer (po Harrisu, 2000, str. 54):

- bitni nivo oziroma bitno sinhronizacijo, ki določa trenutke otipavanja signala, v katerih se določi vrednost bita;
- znakovni nivo oziroma znakovna sinhronizacija, katera določi strukturo sporočila, to je pripadnost bitov k posameznim znakom.

Zaradi teh dveh nivojev sinhronizacije, je priporočljivo, da se ob pošiljanju podatkov binarni zapis prekodira tako, da tok bitov vsebuje ustrezno število prehodov med nivojema signala. Ti prehodi vsebujejo informacijo o taktu pošiljanja bitov. Sprejemna postaja te prehode uporabi za frekvenčno in fazno sinhronizacijo svojega generatorja takta sprejemanja sporočila. Prav tako mora biti dogovorjena velikost znakov in oznaka začetka pošiljanja znakov. Za oznako začetka se lahko uporabi poseben znak, ki se praviloma kasneje med podatki ne sme pojaviti.

MODULACIJA

Modulacija je sistematično spreminjanje nosilnega vala v soglasju z modulacijskim signalom. Ta signal v svojih parametrih vsebuje zapis nekega drugega signala in zato se imenuje modulirani signal. Signal, ki pa oblikuje parametre moduliranega signala, pa se imenuje modulacijski signal.

Se pravi, da je razlog modulacije v tem, da signal prilagodimo prenosnemu kanalu.

Vrste modulacij

Modulacije se lahko delijo po (po Čučēju, 2005, str. 274):

- *po vrsti nosilnega signala*; to so modulacije s sinusoidnim nosilnim signalom ali pa modulacije s pulznim nosilnim signalom,
- *po vrsti modulacijskega signala*; (zvezne in digitalne),
- *po lastnostih moduliranega signala*; (navadne in razpršene),
- *po modulacijskem postopku*; (linearne ali amplitudne ter eksponentne ali kotne).

NAPAKE PRI PRENOSU SPOROČIL

Napake pri prenosu sporočil se dogajajo v vseh prenosnih medijih, se pravi, da radijski prenos podatkov ni izjema. Določene napake se da prezreti, vendar pa je cilj, da so vsi podatki v sprejetih sporočilih pravilni, še posebej to velja za vojaško sfero, kjer vsaka najmanjša napaka lahko odloči o usodi določene enote. Same napake pri prenosu podatkov v radijskem načinu dela se zgodijo iz različnih vzrokov, kot so (po Čučejju, 2005, str. 113):

- izpadi;
- popačitve;
- iskrenje;
- pogoji (vojaškega) okolja-elektronsko delovanje sovražnika.

Napake, ki nastanejo zaradi izpadov, se javljajo kot prekinitev prenosa, izguba samega sporočila, ipd. Vzrok tem napakam je v pomanjkljivosti algoritma za prenos ali pa pride do teh napak zaradi izpada dela strojne ter programske opreme. Sistem za upravljanje napak javi okvaro po več izpadih zapored.

Vzrok za drugi razred napak so popačitve signala pri prenosu podatkov. Te napake nastanejo zaradi nelinearnosti naprav, se pravi zaradi šuma naprav, ki se prišteje signalu in ga tako popači.

Tretji izvor napak pri prenosu podatkov so iskrenja, za katere je značilno kratko trajanje. Gre za preglasitev podatkov v zelo kratkem času, z naključnim signalom iskrenja in tako pride do izgube podatkov. Vzrok teh motenj je lahko bliskanje, lahko pride do iskrenja pri preklopu stikal ali relejev na napravah.

Šum ozadja je četrta vrsta napak, ki nastane pri prenosu sporočil. Ta nastaja zaradi naključnega gibanja elektronov po vodniku. Šum se lahko zgodi tudi v pogojih elektronskega bojnega delovanja sovražnika .

Odkrivanje napak

Odkrivanje napak pri prenosu sporočil je kompleksen postopek, to pa zato, ker imamo pri odkrivanju napak nasplošno le dve možnosti.

Lahko se primerjajo sprejeti in odposlani podatki, kjer se sprejeti podatki primerjajo z odposlanimi in če si podatka nista identična, potem je prišlo do napake. Opisan postopek preverjanja pravilnosti podatka se imenuje preverjanje v zanki.

Naslednja možnost je, da se išče neujemanje sprejetih podatkov s semantičnimi in sintaksnimi pravili tvorbe podatkov (po Čučejju, 2005, str. 115).

3 NAPRAVE IN SISTEMI ZA NEGOVORNO KOMUNICIRANJE V HF IN VHF PODROČJU SV

VLOGA PODATKOVNEGA PODROČJA (KONCEPT) C4I V MOTB IN BBSK

Ker je Republika Slovenija od sil Nata sprejela obvezo, da bo do konca leta 2014 razvila in prispevala dve bataljonski bojni skupini (BBSK), jo obvezuje, da tej bojni skupini zagotovi visoko stopnjo premičnosti, zaščite, ognjene moči in pa sodoben sistem C4I. Tako je cilj koncepta uporabe in razvoja zmogljivosti C4I, s poudarkom na komunikacijskih in informacijskih sistemih v MOTB (Motoriziranih bataljonih) in BBSK, da se zagotovi ustrezno opremljanje MOTB s SKOV (srednje kolesnimi oklepnimi vozili) 8x8 ter s tem BBSK.

Zahtevne zmogljivosti MOTB in BBSK so ključnega pomena:

- sposobnost delovanja v integriranem omrežnem okolju zavezništva;
- sposobnost zaznavanja situacije o prijateljskih silah v realnem času oziroma blizu le tega;
- sposobnost izmenjave splošne operativne slike bojišča do nivoja skupine – oddelka.

Zaradi napredka tehnologije, ki je prisotna v civilni sferi, se tudi na vojaškem področju ugotavlja potreba po napredku v tehnologiji, še posebej ko gre za informacijsko-komunikacijski sistem, saj se predvsem z najnovejšo tehnologijo zagotovi prednost na bojišču.

Podatkovno področje v MOTB in BBSK je le del celotnega sistema C4I PINK, ki pa je zasnovan iz različnih komponent, ki jih bom v nadaljevanju naloge tudi razčlenil in opisal.

Kriteriji, ki izhajajo iz upravljanja komunikacijskih in informacijskih sistemov in ki zagotavljajo stalen in neprekinjen pretok ter obdelavo informacij za načrtovanje, odločanje in izvajanje, so zasnovani na naslednjih principih:

- podpora potrebam funkcijskih področij;
- povezljivost;
- prilagodljivost;
- odzivnost;
- mobilnost;
- strokovnost-uporaba zadnjih dognanj stroke in
- sposobnost preživetja in vzdržljivosti.

RADIJSKI SISTEMI V MOTB

Radijske zveze se uporabljajo v vseh enotah in poveljstvih SV v miru, v kriznih razmerah, v primeru naravnih nesreč, v času mobilizacije, vojne ali v operacijah kriznega odziva. Za radijska omrežja se uporabljajo frekvence določenih frekvenčnih obsegov na osnovi frekvenčnega načrta SV.

Radijske zveze se zagotavljajo z radijskimi napravami, ki se lahko glede na svoje karakteristike delijo glede na frekvenčni obseg, namembnost, vrsto dela, izhodno moč in premičnost.

Delovanje radijskih komunikacij je omejeno s številom razpoložljivih frekvenc ter s pogoji sevanja in razširjanja elektromagnetnih valov.

Obstoječe radijske naprave v MOTB so:

- ročne radijske naprave RRC-05 in RRC-06,
- sistemi BROM HF in VHF RC-04 in RC-40,
- radijske naprave Thales TRC-9210 in TRC-3700.

Naprave med seboj niso povezljive v zaščitenem načinu delovanja. Kar je tudi smiselno v kolikor se uporabljajo na ustreznih nivojih poveljevanja in kontrole (C2).

Ročne radijske naprave (RRC-05 in RRC-06)

Ročne radijske naprave Harris RRC-05 so namenjene poveljevanju in kontroli na najnižji ravni skupina – oddelek – vod – četa. Zagotavljajo zanesljive, zaščitene in na motenje odporne VHF komunikacijske povezave na kratkih razdaljah.

Ročne radijske naprave Harris RRC-06 so namenjene za komunikacije zemlja – zrak – zemlja oz. zemlja – morje – zemlja za enote ravni bataljona in više. Zagotavljajo zmogljivost zanesljive, zaščitene in na motenje odporne VHF in UHF komunikacijske povezave. Izpolnjujejo standarde za taktične radijske sisteme NATO in ustrezne vojaške MIL standarde.

Sistemi bojnega radijskega omrežja (BROM) HF in VHF

BROM HF je bojno radijsko omrežje namenjeno zagotovitvi rezervnih povezav med poveljstvi in enotami SV ter povezavi z izvidniškimi enotami. V sistemu BROM HF se v SV uporabljajo prenosne radijske naprave TADIRAN PRC-40 in prevozne radijske naprave TADIRAN TRC-40, ki se nahajajo v kompletu radijskih sistemov TRC-04/40.

BROM VHF je bojno radijsko omrežje namenjeno zagotovitvi povezav med poveljstvi in enotami SV od ravni voda do ravni brigade. BROM VHF vsebuje prenosne radijske naprave (r/n) PRC-04, prevozne r/n TRC-04/D (DE), ki se nahajajo v kompletu radijskih sistemov TRC-04/D, TRC-04/DE (v oklepnih vozilih) in TRC-04/40, prevozne retranslacijske postaje TRC-04/R, ki se nahajajo v kompletu radijskih sistemov TRC-04/R in TRC-04/RE (v oklepnih vozilih).

Radijski sistemi TRC-04/40

Radijski sistem TRC-04/40 je prevozni radijski sistem, namenjen vzpostavitvi VHF in HF radijskih zvez, tako govornih, kot negovornih, na nivoju bataljona in njemu enakih poveljstev enot in više.

Omogoča zvezo s stalnega mesta, lahko pa tudi iz premika. Radijski sistem TRC-04/40 lahko namenimo za zvezo:

- z nadrejenim poveljstvom-enoto na VHF in HF frekvenčnem področju,
- s podrejenimi poveljstvi-enotami na VHF in HF frekvenčnem področju,
- z izdvojenimi elementi bojnega razporeda (izvidniške enote, opazovalnice),
- sobojevanja,
- potreba kontrole prometa našega in nam podrejenih poveljstev in
- enot,
- kot rezervo .

Radijski sistemi TRC-04/D

Radijski sistem TRC-04/D je prevozni radijski sistem, namenjen vzpostavitvi VHF radijskih zvez na nivoju bataljona in njemu enakih poveljstev - enot in višje. Glede na to, da ima vgrajeno dvojno radijsko napravo TRC-04/D, omogoča vzpostavitev dveh VHF radijskih zvez. Zaradi velike premičnosti in tehničnih karakteristik omogoča zvezo tako s stalnega mesta, kot tudi iz premika. Zaradi tega ga lahko uporabimo v naslednjih vlogah:

- kot radijsko postajo (eno ali dve) na CZV;
- kot premično radijsko postajo (eno ali dve) za potrebe delovanja poveljniške skupine;
- kot premično radijsko postajo (eno ali dve) za potrebe zagotovitve radijske zveze v času premika poveljniškega mesta oz. enote.

Radijski sistemi TRC-04/R

Radijski sistem TRC-04/R je prevozni radijski sistem, namenjen vzpostavitvi VHF retranslacijske radijske postaje za povečanje dometa obstoječe radijske zveze. Uporablja se na vseh nivojih poveljevanja in kontrole. Načeloma ga postavimo za delo s stalnega mesta, samo izjemoma pa za delo iz premika (kratki postanki, uporaba paličastih anten). Zaradi svoje relativne majhnosti in velike premičnosti, omogoča vzpostavitev retranslacijske postaje tudi na težje dostopnih lokacijah.

Radijske naprave Thales TRC-9210 in TRC-3700

HF radijske postaje

Prevozne radijske naprave TRC 3700 so namenjene za poveljevanje in kontrolo v enotah ravni četa in višje ter v izvidniških enotah. Zagotavljajo zanesljive, zaščitene in na motenje odporne HF govorne in podatkovne komunikacijske povezave na srednjih in dolgih razdaljah. Te radijske naprave omogočajo prenos podatkov s hitrostjo do 9,6 Kbitov/s.

VHF radijske postaje

Prevozne radijske naprave TRC 9210 so namenjene za poveljevanje in kontrolo v enotah ravni oddelek – voda – četa - bataljon. Zagotavljajo zanesljive, zaščitene in na motenje odporne VHF govorne in podatkovne komunikacijske povezave. Radijske naprave omogočajo

različne načine dela, in sicer:

- CNR (govor in v primeru izgube sinhronizacije);
- MOP (preprost paketni način prenosa podatkov z možnostjo istočasnega prenosa govora po istem kanalu);
- TDMA (paketni način samo za prenos podatkov);
- IP PAS (prenos samo podatkovnih informacij);
- IP MUX (omogoča istočasni prenos govora, IP prenos podatkov in proženi prenos);
- TDMA podatkov (npr. za prenos alarmnih stanj).

IS PINK – Informacijski sistem poveljevanja in kontrole

Potreba po učinkovitem informacijskem sistemu poveljevanja in kontrole (IS PINK) je v modernih vojskah nesporna. Dejstvo da SV deluje v OKO skupaj z vojaškimi silami držav zaveznic, kakor tudi z nevojaškimi organizacijami, prinaša nove funkcionalne zahteve za sisteme PINK. Izboljšana interoperabilnost, zanesljivost, učinkovitost in varnost C4I sistemov je pogoj za učinkovito vključevanje v NATO in izvajanje nalog SV.

Osnovne zahteve so:

- premičnost, prilagodljivost in fleksibilnost;
- interoperabilnost z drugimi nacionalnimi sistemi PINK v skladu z MIP specifikacijami;
- zanesljivost in varnost;
- uporaba COTS opreme, malo vzdrževanja;
- uporaba različnih prenosnih poti za izmenjavo podatkov;
- integracija ostalih informacijskih sistemov v SV;
- zagotavljanje storitev in funkcionalnosti, ki se razvijajo v NNEC.

Interkom sistem SOTAS_{IP}

Sistem C4I ima v vozilih MOTB-ja interkom sistem SOTAS_{IP}, ki je osnovna komponenta samega sistema C4I. Interkom sistem SOTAS_{IP} omogoča poleg podatkovnega prenosa tudi prenos govora in povezave radijskih naprav med in v bojnih vozilih. Sam sistem je sestavljen iz centralne multimedijske preklapne enote in določenega števila priključnih škatel za posadko v vozilih.

4 **NORMATIVI V NEGOVORNEM PROMETU**

Slovenski vojaški standardi so sprejeti od ministra, na predlog organizacijske enote za standardizacijo.

Ratifikacija STANAG-ov je izjava držav katere formalno sprejmejo soglasje o standardizacijskih dogovorih. Pri izvedbi gre za izpolnitev standarda za katerega so se države obvezale da ga bodo upoštevale in izpolnjevale. Pridržek je zasnovan na določenih sposobnostih posamezne države, ki opisuje del standarda.

Bistveni standardi, ki jih je SV sprejela in ki jih je potrebno upoštevati, da se zagotovi ustrezno raven povezljivosti v negovornem prometu, so naslednji:

- STANAG 5066 (Profil za radijski prenos podatkov na HF frekvencah);
- STANAG 4249 (NATO večkanalni digitalni taktični vmesnik – standardi za podatkovni prenos podatkov);
- STANAG 4285 (Karakteristike enotonskih modemov s prenosno hitrostjo 1200, 2400 ali 3600 bit/s za prenos preko HF radijskih povezav).

STANDARD STANAG 5066

Standard še ni prevzet v SV, je pa v fazi potrditve. Kot sem omenil, standard opisuje profil, ki je namenjen za radijski prenos podatkov na HF frekvencah. Se pravi, da je cilj tega dokumenta, da se definira funkcije, ki so potrebne za mrežno komunikacijo. V aneksih tega dokumenta so opisane zahtevane tehnične karakteristike za zagotavljanje zanesljivega operacijskega sistema. Dokument je organiziran na način, da glavni del dokumenta poda splošen pogled na celotno strukturo profila in sposobnosti, ki bi morale biti realizirane, ko je v uporabi.

HF profil tega dokumenta je sestavljen iz dveh glavnih povezav in sicer:

- Skupna radijska povezava (opisuje kako se prek radia informacije med vozlišči izmenjujejo) in
- Ne-HF povezava, ki omogoča zunanjim uporabnikom, da povezavo zagotavljajo s podrejenimi postajami in prav tako lahko to počnejo med sabo preko podrejenih postaj.

Skupna radijska povezava

Podatkovne komunikacije preko HF področja so zanesljive zaradi uporabe protokola ARQ, ki je podprt z sodobnim modemom, katerega naloga je uravnavanje enotonskih HF povezav. Lahko pa je podprt tudi z drugimi modemi, ki uporabljajo modulacijo in kodno tehniko.

V podpori profila podatkovni prenos samodejno določa spremembe uporabnikovega podatkovnega razmerja.

Komunikacije med sosednjimi oz. nivojsko enakimi POZV-i

Komunikacije med sosednjimi oz. nivojsko enakimi postajami za zvezo znotraj vozlišča, so opravljene po nam že znanih povezavah. Postaje za zvezo, ki komunicirajo v različnih vozliščih, so opravljene s protokolom PDU (Protocol Data Units) izmenjavo, ki uporablja dostavno storitev. Te definicije so podane v aneksih omenjenega standarda. V nadaljevanju je predstavljen kratek nabor funkcij posamezne postaje za zvezo za zagotavljanje podatkovnega prenosa:

- *Kanalski dostop* (zagotavlja dodatno delovanje, ki je potrebno za dovoljenje različnih modelov kanalskega dostopa);
- *Podatkovni prenos* (zagotavlja različne protokole podatkovnih prenosov. Ti protokoli zagotavljajo zanesljivo storitev podatkovne povezave);
- *Komunikacijska varnost* (zagotavlja zaščito, z uporabo strojne-kripto opreme);
- *Samodejna povezava* (avtomatizira proces ugotavljanja radijske povezave z enim ali več oddaljenimi vozlišči);
- *Radijska oprema* (obsega opremo, ki zahteva uvajanje radijske povezave med enim ali več vozlišči);

STANAG 5066 vsebuje 13 aneksov, ki so označeni z velikimi tiskanimi črkami (od A do I).

STANDARD STANAG 4249

Ta STANAG opredeljuje parametre za negovorne komunikacije na kanalih, ki prehajajo preko medmrežnega vmesnika, ki so potrebni za povezljivost med dvema NATO taktičnima sistemoma. Cilj tega standarda je doseganje NATO združljivosti na nivoju podatkovnega sporočanja preko paketno komutiranih storitev.

Ta standard je eden izmed vrst, kjer so združeni skupaj, specificirane tehnične karakteristike, parametri in procedure potrebni za taktične, digitalne komunikacijske povezovalne sisteme (mreže) in izmenjavo podatkov skozi portal. S podobno tematiko kot STANAG 4249, STANAG 4206, NATO-v večkanalni taktični digitalni portal – standard sistemov, predpisuje pregled koncepta portalov in povzetek ključnih klasifikacij in karakteristik, ki vsebujejo te in ostale standarde istih področij.

Namen standarda STANAG 4249 je definirati paket preklopnih komunikacijskih vmesnikov v pogojih fizičnih karakteristik vmesnikov, oblik in postopkov protokola.

Države, ki prevzamejo ta standard se strinjajo z uporabo karakteristik, ki jih vsebuje standard kot paketno komutirane vmesnike glede na fizične karakteristike vmesnikov.

Paket priključitev lahko opišemo v skladu s hierarhičnimi pogoji protokola in postopkov. Za NATO aplikacije so poglobitve strukture sedmih stopenj opisane v dokumentu NIMP, podobno kot je to v hierarhičnem opisu ISO (International Standards Organization)-mednarodni organizacijski standard oz. v njihovem OSI (Open System Interconnection architecture)-odprti sistem medsebojnih povezanih arhitektur.

Ta vrsta standarda specificira razrede od 1 do 3 za implementacijo paketne komutirane storitve na portalih med vozlišči taktičnih komunikacijskih sistemov. Višji razredi protokola so specificirani v standardih STANAG 4264-4267.

Paket priklopa se smatra, da pokriva vozlišča taktičnega komunikacijskega sistema na posebnih kanalih rezerviranih za uporabnike. Katerikoli portal lahko vsebuje eden (v izjemnih primerih lahko tudi več) kanal za povezavo paket komutiranih zvez v dveh sosednjih omrežjih. Znotraj komutiranega podatkovnega sistema na nivoju države paket priključitev lahko operira na »Virtualnem Krogu« ali »Podatkovnem diagramu«. Glede na to, lahko tudi portali operirajo na virtualnem krogu ali podatkovnem diagramu.

V standardih STANAG sta tako opisana dva različna portala:

- a) Portal med različnima komunikacijskima sistemoma, je detajlno opisan v STANAG - u 5040 C;
- b) Portal med podobnima digitalnima komunikacijskima sistemoma, je opisan v STANAG-ih 4206-4213.

V standardu STANAG 5040 C, je razmerje podatkov portala omejena na 2400 bps, zato se uporablja v primerih kjer je vsaj eden uporabnik komutacijskega sistema analogne narave. Hitrost prenosa podatkov ni omejena zaradi STANAG 5040 C portala samega, temveč zaradi analognega komutacijskega sistema povezanega na portal.

Elementi:

Raven 1 – fizična raven

1. raven podaja fizični, električni, funkcionalni in proceduralni karakteristiki, da uveljavi, ohrani in prekine povezavo preko portala, fizični člen med paketom za priključitev pripomočka (STE - Signaling Terminal) sosednjih omrežij.

Raven 2 – raven podatkovnih členov

2. raven podaja prenosne procedure paketkov za med izmenjavo podatkov skozi vmesno ploskvijo med STE.

Raven 3 – mrežna raven

3. raven podaja obliko paketkov in označevanje postopkov za izmenjavo paketkov, ki vsebujejo kontrolno informacijo in uporabnika podatkov pri STE vmesno ploskvijo.

STANDARD STANAG 4285

Namera tega standard je, da definira karakteristike enotonskih modemov s prenosno hitrostjo podatkov 1200, 2400 ali 3600 bit/s preko HF radijskih postaj. Predlog tega standarda je podan s strani držav, ki se tega standarda poslužujejo in ga uporabljajo pri prenosih podatkov z omenjenimi hitrostmi.

STANAG 4285 opisuje modulacijo in proces strukture signala. Kar se tiče modulacije je bistvo, da se modulatorska tehnika sestoji iz sofaznih premikov.

STANAG 4285 je sestavljen iz šestih aneksov in sicer:

- *Aneks A* (govori o zahtevku karakteristik 1200, 2400 in 3600 B/s posameznega tona za HF radijsko področje);
- *Aneks B* (vrednotenje namestitve modemov);
- *Aneks C* (prvi primer demodulacijske tehnike);
- *Aneks D* (drugi primer demodulacijske tehnike);
- *Aneks E* (popravek kodnih napak);
- *Aneks F* (uporaba sinhroniziranih sekvenc za digitalno analizo).

5 NEGOVORNO KOMUNICIRANJE

POJEM NEGOVORNEGA KOMUNICIRANJA – INFOKOM

Negovorno komuniciranje ali negovorni promet je oblika prenašanja informacij na daljavo in sicer v podatkovni pisni ali paketni obliki. Prenos informacij v podatkovni obliki imenujemo INFOKOM informacijske komunikacije.

INFOKOM se uporablja v primerih računalniškega komuniciranja, kateri so med seboj povezani na naslednje načine (po Šimatu in Mlakarju, 2006, str. 71):

- žično (v računalniška omrežja - internet, intranet, extranet);
- brezžično (radijsko-wireless);
- v omrežje prek brezžičnih spojnih poti (z radijskimi, radiorelejnimi napravami ali napravami za satelitsko zvezo).

Pomembna lastnost radijskih naprav je ta, da ima govor prednost pred odpošiljanjem podatkovnih paketov.

Trenutno lahko negovorno komuniciranje poteka med enotami na nivoju bataljona in več. Z izgradnjo celotne strukture C4I se bo podatkovni prenos informacij prenašal tudi od nivoja oddelka dalje.

Ena izmed glavnih prednosti prenosa podatkov je, da uporabnikom omogočimo hitrejšo obdelavo informacij v elektronski obliki.

OBLIKE INFOKOMA

INFOKOM se deli na dve obliki zveze, in sicer:

- **neposredni INFOKOM:** Neposredni INFOKOM je najpogostejša oblika zveze, hkrati pa je tudi najhitrejša in najpreprostejša oblika zveze. Značilnost je, da so uporabniki povezani po sistemu tipkovnica–tipkovnica, kar pomeni, da se sporočila prenašajo iz ene mikrolokacije na drugo mikrolokacijo, brez pomoči strežnikov. Slaba lastnost te zveze je, da morajo biti uporabniki navzoči hkrati (potreba po operaterjih):
- **posredni INFOKOM:** Značilnost posrednega INFOKOMA je, da uporabnike povezuje poštni strežnik ali, da so le ti povezani na interne vgrajene poštnne programe. Uporabniki tako pustijo sporočila na omenjenih strežnikih oz. programih tako dolgo, dokler jih drugi uporabniki ne pregledajo. Komuniciranje je možno tudi prek določenih forumov posameznih ponudnikov spletnih strani. Slaba lastnost tega je, da lahko preteče veliko časa do prebiranja nujne pošte (po Šimatu in Mlakarju, 2006, str. 71).

INFOKOM se izvaja z različnimi orodji in programsko opremo različnih proizvajalcev, kot so (po Šimatu in Mlakarju, 2006, str. 73):

- OUTLOOK;
- CHAT;
- VEP;
- IRIS, itd.

OBLIKA SPOROČILA V INFOKOMU

Oblika E-sporočila, ki se prenaša z računalniškim komuniciranjem, ima naslednjo obliko in vrstni red, ki ga mora pošiljatelj (uporabnik) upoštevati (po Šimatu in Mlakarju, 2006, str. 73):

- naslovnik/-i;
- naslovniki v vednost;
- predmet sporočila – bistvo pisanja z navedeno dolžino datoteke v prilogi;
- nagovor (pozdrav, uvod);
- jedro sporočila;
- konec sporočila (na primer lepo pozdravljeni itn.);
- podpis (čin, ime in priimek, dolžnost, telefonska številka, e-naslov);
- priloge (datoteke).

Prehod iz govorne komunikacije na negovorno komunikacijo

Zaradi taktičnih situacij ali prenosa večjih količin informacij, je zelo pomemben trenutek, ko element govora preide v sistem negovornega komuniciranja. Ta preskok je mogoč na več načinov. Eden izmed načinov je s podajanjem signala za prehod na podatkovni način dela. Ta signal je napisan v načrtu dela postaje za zvezo in na povelje nadrejene (upravne) postaje, ostale postaje postopajo po njem. Pomembno je da so postaje, ki preidejo na negovorno komunikacijo, sinhronizirane in da natančno sledijo signalu, ki ga poda upravna postaja. V nadaljevanju bom podal primer govornega komuniciranja med dvema udeležencema ter prehod iz govornega v negovorni del komuniciranja.

Imamo dva udeleženca, ki med seboj govorno komunicirata. To sta udeleženca s klicnima znakoma O1D in A2B. O1D je upravna postaja in vzpostavi prvo zvezo s podrejeno postajo na naslednji način:

A2B, A2B, A2B, tukaj O1D, O1D, O1D dajte oceno razumljivosti, sprejem.

O1D, O1D, O1D, tukaj A2B, A2B, A2B razumljivost popolna, sprejem.

A2B, tukaj O1D, razumljivost dobra, sprejem.

V primeru, da smo zasledili elemente elektronskega bojevanja v govornem komuniciranju in, da želi upravna postaja podrejeni postaji posredovati večjo količino pomembnih informacij, potem upravna postaja podrejeni postaji pošlje signal za prehod na negovorno komuniciranje,

oziroma na prenos podatkov preko radijskih naprav. Signal, morata oba udeleženca imeti napisana v načrtu dela postaje za zvezo, saj se le v tem primeru oba uskladita ter pripravita na predajo/sprejem podatkov. V mojem primeru je signal po načrtu dela postaje za zvezo DATA. Sledi postopek po pravilih komuniciranja za predajo signala:

*Pozor, pozor, pozor, A2B, tukaj O1D signal DATA, ponavljam DATA, konec, sprejem.
O1D, tukaj A2B, sprejeto DATA, konec, sprejem.*

Čeprav je podrejena postaja prejela signal za prehod na negovorno komuniciranje, mora počakati upravno postajo, da ta izda povelje, da se prične delo v negovorni komunikaciji. To stori z besedo ZDAJ, in sicer:

A2B, tukaj O1D, v redu ZDAJ, končano.

Sedaj tako upravna, kot podrejena postaja končata govorno komunikacijo ter pričneta z delom v negovornem načinu dela, to je prenosu podatkov prek radijskih naprav. Komunikacija poteka v obliki dopisovanja kratki sporočil. Ko je negovorna komunikacija vzpostavljena, je pomembno, da upravna postaja najprej preveri prvo vzpostavitev zveze z podrejenimi postajami v podatkovnem načinu. Enako kot pri govorni komunikaciji, le da tu preko prenosnih računalnikov v pisni obliki.

S preverjanjem se preveri, ali so vsi udeleženci prisotni v prometu negovornega komuniciranja in da so udeleženci pripravljene na pošiljanje podatkov preko radijskih naprav. Kako to poteka, sem opisal in slikovno prikazal v naslednjem poglavju (poglavje 6).

Signal je le eden izmed načinov, ki udeležencem omogoči hkratno in sinhrono vstopanje v način negovornega komuniciranja.

Obstajajo še druge možnosti prehoda iz govornega v negovorni način dela. Takrat eden izmed udeležencev pove, da ima povelje (sporočilo, poročilo, ukaz, telegram, zahtevek,...) v podatkovni obliki. Pomembno je, da je prehod na način podatkovnega prenosa pravočasen, da ne prihaja do sprejema z napako.

Ko oba udeleženca opravita govorno prvo vzpostavitev veze (ali preverita obstoj ali kakovost zveze) sledi izdaja povelja v podatkovni obliki, ki ga upravna postaja (O1D) v govornem načinu dela izda podrejeni postaji (A2B), ki je takoj pripravljena na podatkovni sprejem povelja (v kolikor podrejena postaja ni pripravljena postopa po že znanih postopkih) :

A2B, tukaj O1D, imam povelje (sporočilo, poročilo, ukaz, telegram, zahtevek,...) podatkovno, sprejem.

O1D, tukaj A2B, pripravljen sem, sprejem.

A2B, tukaj O1D, zdaj, sprejem

Sledi pošiljanje podatkov preko obstoječih radijskih sistemov.

Podrejena postaja sprejme povelje (sporočilo, poročilo, ukaz, telegram, zahtevek,...) v podatkovni obliki ter ga preveri. V kolikor je/so sprejeta/e datoteka/e prenesena/e brez napak ter berljiva/e potrdi upravni postaji sprejem na sledeč način:

O1D, tukaj A2B, sprejel povelje (sporočilo, poročilo, ukaz, telegram, zahtevek,...) podatkovno, sprejem.

A2B, tukaj O1D, v redu, končano.

Govorni del med podatkovnim pošiljanjem

Ko imajo postaje, ki sodelujejo v negovorni komunikaciji vzpostavljeno zvezo med sabo, je pomembno tudi, da vzdržujejo zvezo v govornem delu. To je možno na več načinov in sicer:

- poleg postaje za negovorno komunikacijo, se uporablja ločeno postaja, ki je namenjena govorni komunikaciji;
- če negovorna komunikacija poteka na ene frekvenci, potem lahko govorna komunikacija poteka na drugi frekvenci, vendar je pomembna sinhronizacija med govorom in pošiljanjem podatkov;
- negovorna komunikacija poteka v ROM-u, ki je za to določen, govorna komunikacija pa poteka v drugem ROM-u;
- govorna komunikacija lahko poteka v drugem frekvenčnem področju.

6 PRIMER NEGOVORNEGA KOMUNICIRANJA V VHF IN HF PODROČJU

SPLOŠNO

Poleg govorne komunikacije, ki poteka preko radijskega načina dela, se v SV vse bolj uveljavlja tudi negovorno komuniciranje v HF in VHF področju. Kot sem že prej omenil, se v operativno uporabo uvaja prevozna radijska postaja TRC 9210, ki deluje tako v govornem kot v podatkovnem načinu dela.

V uporabi pri negovornem komuniciranju je že naprava TADIRAN TRC 04 in pa HARRIS RF-5800H-MP.

Elementi sredstev negovornega komuniciranja

Pri negovornem komuniciranju v VHF in HF področjih, je za razliko od govornega komuniciranja, potrebno sestaviti več komponent skupaj, da komunikacija (negovorna) poteka, oziroma da pride do prenosa podatkov iz ene naprave na drugo napravo. Tako bom v nadaljevanju naloge naštel in na kratko opisal posamezne sklope elementov, ki skupaj tvorijo sistem za prenos podatkov, oziroma tvorijo nekakšen podatkovni center.

HARRIS RF-5800H (HF, VHF)

Uporablja se kot stacionarna ali prevozna verzija, ki lahko dela tako v VHF (20 MHz-59,9999 MHz), kot v HF (1,6 MHz – 59,9999 MHz) področju.

Osnovni tehnični podatki:

- Frekvenčno območje: 1.6 MHz-59.9999 MHz
- Razmik med kanali: 100 Hz
- Način dela: FIX, HOP, ALE, 3G, 3G +
- Modulacija: LSB, USB, AME, CW, FM
- Prednastavljeni kanali: 200
- 50 OHM izhodni antenski kabel
- Napajanje naprave: 23V-32V, nominalna 26V-enosmerna
- Napajanje napajalnika: od 90V-300V
- Temperaturno območje delovanja: -40 do +70
- Vodoodpornost: do 0,9m v vodi

Radijska naprava HARRIS RF-5800H, je sestavljena iz sprejemno-oddajnega dela, iz ojačevalnika (400W – power amplifier), iz napajalnega sistema ter iz antenske uglaševalne naprave. Na samo napravo pa je priključena tudi antena NVIS AS-2259/GR.

Slika 1: Radijska naprava HARRIS RF-5800H, z vsemi elementi.



Vir: Lasten vir.

Postopki, ki so pomembni, da se preverijo zveze v PT in CT načinu dela so po vrsti napisani v naslednji tabeli. Pri preverjanju zveze mora uporabnik upoštevati postopke ter pravila komuniciranja

Tabela 2: Postopki pri preverjanju zveze v PT in CT načinu dela.

IZVEDENI KORAKI / POSTOPKI
<p>1. Preveri zvezo v PT načinu dela na fiksni frekvenci:</p> <ul style="list-style-type: none">• izbere se delo na fiksni frekvenci;• izbere se PT način dela;• preveri se kvaliteto zveze s korespondentom po pravilih komuniciranja;• zamenja se kanal po načrtu dela;• preveri se kvaliteto zveze s korespondentom po pravilih komuniciranja;• spremeni se frekvenco po načrtu dela;• preveri se kvaliteto zveze s korespondentom po pravilih komuniciranja;• izbira zaščitene komunikacije v PT načinu dela (AVS);• preveri se kvaliteto zveze s korespondentom po pravilih komuniciranja;• vklop in izklop šumne zapore.

<p>2. Preveri zvezo v CT načinu dela na fiksni frekvenci:</p> <ul style="list-style-type: none"> • izbere se delo na fiksni frekvenci; • izbere se CT način dela; • preveri se kvaliteto zveze s korespondentom po pravilih komuniciranja; • ročno se spremeni ključ za zaščito govora; • preveri se kvaliteto zveze s korespondentom po pravilih komuniciranja.

Vir: Lasten vir

Ko je postopek za preverjanje zveze v PT in CT zaključen, uporabnik preveri zvezo še v ALE načinu dela ter pošlje AMD sporočilo. Postopek prikazuje spodnja tabela.

Tabela 3: Postopki pri preverjanju zveze v ALE načinu in pošiljanje AMD sporočila

IZVEDENI KORAKI / POSTOPKI
<ul style="list-style-type: none"> • izbere se delo v ALE načinu; • vzpostavi se zvezo v ALE načinu dela; • preveri se kvaliteto zveze s korespondentom po pravilih komuniciranja ter • prekine se zveza.
<ul style="list-style-type: none"> • Izbere se eno izmed prednastavljenih sporočil; • Pošlje se korespondentu sporočilo ter • Prekine se zveza.

Vir: Lasten vir

Tabela 4 prikazuje korake po katerih uporabnik preveri na napravi zvezo po 3G načinu dela ter pošlje LDV in GPS sporočilo.

Tabela 4: Postopki pri preverjanju zveze v 3G načinu in pošiljanje LDV ter GPS sporočila

IZVEDENI KORAKI / POSTOPKI
<ul style="list-style-type: none"> • Izbere se delo v 3G načinu; • vzpostavi se zveza v 3G načinu dela; • preveri se kvaliteto zveze s korespondentom po pravilih komuniciranja ter • prekine se zveza.
<ul style="list-style-type: none"> • Izbere se LDV sporočilo; • pošlje se LDV sporočilo korespondentu ter • prekine se zveza.
<ul style="list-style-type: none"> • Izbere se GPS sporočilo ter • pošlje se ga korespondentu. • Prekini zveza

Vir: Lasten vir

TADIRAN RC-04 (VHF)

Prenosna radijska naprava TADIRAN RC-04 je namenjena za vzdrževanje radijskih zvez (govornih in tudi negovornih) VHF frekvenčnega področja, znotraj bataljona. je visoko sposobna naprava, ki nam zagotavlja zaščito pred motenjem (A.J. – frekvenčno skakanje) in šifriranje govora, kot zaščita pred prisluškovanjem (SECURE-SEC).

Osnovni tehnični podatki:

- Frekvenčno območje: 30 MHz-87.975 MHz;
- Razmik med kanali: 25 kHz;
- Način dela: CLR, SEC, A.J., (ERS);
- Modulacija: LSB, USB, AME, CW, FM;
- Kanali: 2320;
- Nastavljivi kanali: $M+9 = 10$ kanalov;
- Napajanje naprave: 10V-14V (enosmerna);
- Izhodna moč naprave: 0,25W (LO), 4W (MD, HI).

Osnovni dve lastnosti naprave, pri negovornem komuniciranju sta, da je prenos podatkov v veliki meri zaščiten in pa da se podatki prenašajo z različnimi hitrostmi (od 50 – 16000 b/s), kar bom v nadaljevanju naloge tudi prikazal z grafom.

Na spodnji sliki je prikazana čelna plošča radijske naprave z glavnim preklopnikom, kanalskim preklopnikom CHANNEL, preklopnik LITE, preklopnik OPER ter tipkovnica, ki ima 16 tip in so razdeljene v skupine (funkcijske, numerične, namenske tipke ter urejevalni tipki).

Slika 2: Čelna plošča naprave TADIRAN RC-04 (VHF)



Vir: lasten vir

TADIRAN RC-40 (HF)

Prenosna radijska naprava TADIRAN RC-40 je namenjena za vzpostavljanje radijskih zvez na HF področju in sicer na rangu bataljona in navzgor. predstavlja osnovno vrsto zveze za izvidniške in diverzantske enote, predvsem gre za prioriteto pošiljanja kratkih sporočil (FLASH).

Ta naprava omogoča še avtomatsko vzpostavitev zveze na najugodnejši frekvenci (AVTOCALL), DUAL način dela (delo na dveh različnih frekvencah oz. kanalih) in pa že prej omenjeni FLASH način dela (pošiljanje kratkih sporočil).

Prav tako kot TADIRAN RC-04 (VHF), ima tudi ta naprava na svoji čelni plošči (slika 3) določene preklopnike (funkcijski in kanalski preklopnik ter gumb za nastavitev glasnosti), prikazovalnike (prikazovalnik LEVEL, prikazovalnik CHANNEL, prikazovalnik FREQUENCY/NET ter prikazovalnik za sporočila). Na tipkovnici so tipke prav tako razdeljene v tri skupine (funkcijske, namenske ter urejevalni tipki).

Osnovni tehnični podatki:

- Frekvenčno območje: 1,5 MHz-29,9999 MHz;
- Razmik med kanali: 100 Hz;
- Način dela: CLR, SEC, A.J., (ERS);
- Modulacija: AM, SSB (USB/LSB), CW;
- Prednastavljeni kanali: 20;
- Napajanje naprave: 10,5V-14,5V (enosmerna);
- Izhodna moč naprave: 5W, 10W, 20W.

Slika 3: Čelna plošča naprave TADIRAN RC-40 (HF)



Vir: lasten vir

PRIKLJUČITVENA KARTICA PCMCIA HARRIS.

To je kartica, ki omogoča povezavo, oziroma otipavanje prenosnega računalnika preko modema z radijsko napravo. Kartico se vstavi v prenosni računalnik in na drugi strani se preko kabla poveže z modemom.

Na spodnji sliki je prikazana omenjena kartica s kablom za priključitev na modem.

Slika 4: Priključna kartica HARRIS PCMCIA.



Vir: Lasten vir.

PRENOSNI RAČUNALNIK

Kot eden najbolj pomembnih elementov negovornega komuniciranja je tudi prenosni računalnik, ki uporabniku omogoča spremljanje prenosa podatkov in je tudi sredstvo, za prejemanje in odpošiljanje podatkov, ki se prenašajo preko radijskih naprav.

Slika 5: Prenosni računalnik HP



Vir: Lasten vir.

PRIKLJUČNI KABEL

Kabel, ki služi priključitvi na radijsko napravo in na modem. Naslednja slika prikazuje kabel zvit v kolutu in je priključen na radijsko napravo (TADIRAN RC-40)

Slika 6: Priključni kabel v kolutu in naprava TADIRAN RC-40 (HF)



Vir: Lasten vir

MODEM HARRIS RF-5710A

Radijske naprave ne morejo prenašati podatkov neposredno med seboj, razen če ni v njih vgrajen modem, kot je to pri napravi HARRIS RF-5800H. slovenska vojska uporablja pri prenosu podatkov MODEM HARRIS RF-5710A, ki se priključi na samo radijsko napravo ter preko kartice na prenosni računalnik, s katerim tudi kontroliramo in izvajamo negovorno komuniciranje.

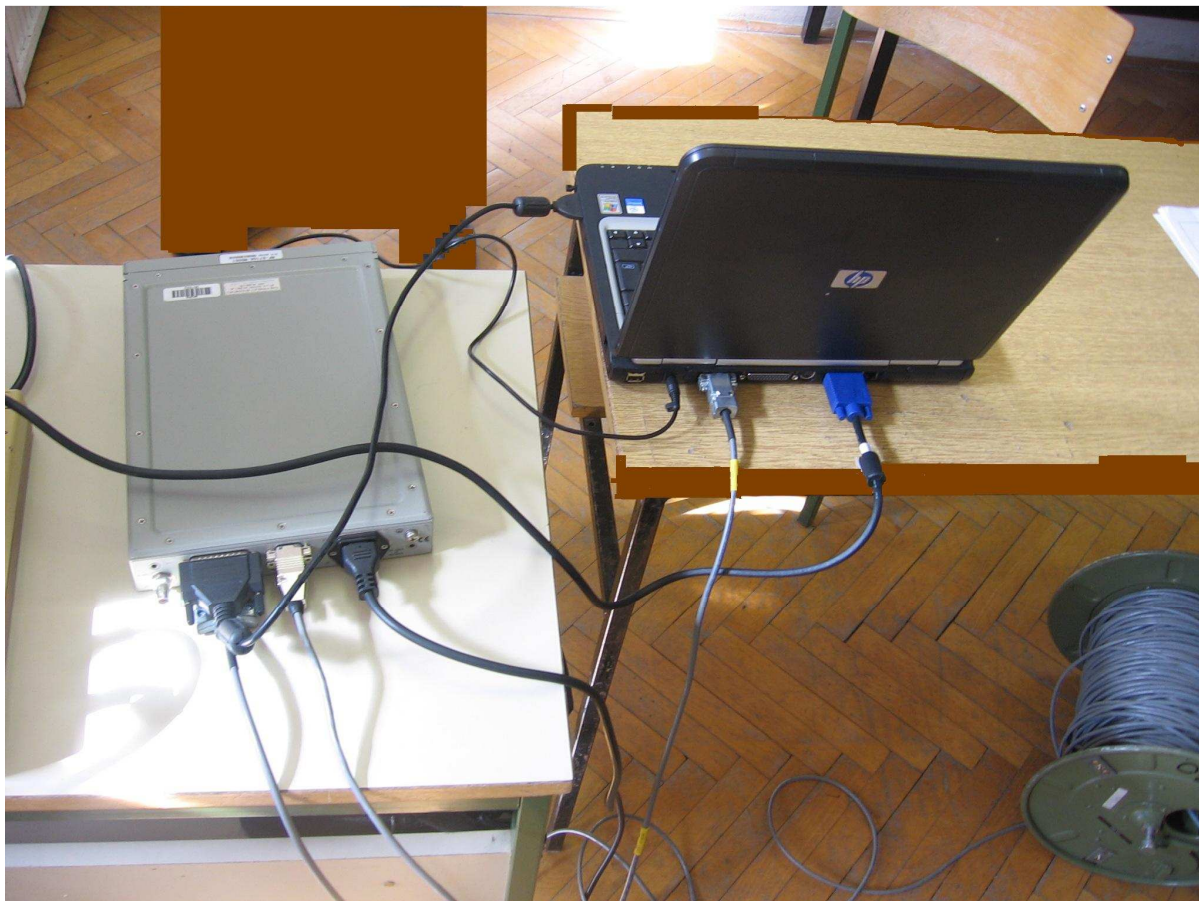
Slika 7: MODEM HARRIS RF-5710A



Vir: Lasten vir

Na spodnji sliki je modem priključen s črnim kablom, ki ima na drugi strani priključno kartico HARRIS PCMCIA in ta kartica se vstavi v prenosni računalnik. Iz samega modema se priključni kabel poveže z radijsko napravo.

Slika 8: Priključitev modema RF-5710A na prenosni računalnik.



Vir: Lasten vir

Instaliranje aplikacij za delo z radijsko napravo HARRIS RF-5800H na računalnik

Pogoji za izvedbo instalacije so, da so vsi prej omenjeni in naštetih elementi kompatibilni in tehnično brezhibni. Pripravi se prenosni računalnik, skupaj z CD-jem RF-6550H HF Radio Programming Application (verzija 5.0) in še CD RF-6551H Tactical Chat (verzija 1.3.1). Postopki, kateri se morajo izvesti pri instaliranju aplikacije, so zapisani v naslednji tabeli:

Tabela 5: postopki instalacij aplikacij na računalnik

IZVEDENI KORAKI / POSTOPKI
1. Instalira se modem na računalnik po naslednjih korakih: <ul style="list-style-type: none">• vstavi se CD v računalnik;• instalira se Network Radio Driver na računalnik (NRDI);• vzpostavi se Harris Automatic IP Radio povezavo.
2. Instalira se program za programiranje RF-5800H-MP na računalnik: <ul style="list-style-type: none">• vstavi se CD v računalnik;• instalira se program HF Radio Programming Application (RPA) na računalnik;• preveri ali program deluje.
3. Instalira se program Tactical Chat na računalnik: <ul style="list-style-type: none">• vstavi se CD v računalnik;• instalira se Tactical Chat na računalnik;• preveri se ali program deluje.

Vir: lasten vir

Postopkovnik za nastavitev sistema STANAG 5066

Ta postopkovnik je potrebno nastaviti zato, da se dve radijski napravi med sabo ujameta in da zveza poteka nemoteno ter s tem pripomore k kvalitetnejšemu in hitrejšemu prenosu podatkov.

Nastavitev STANAGA 5066 poteka po 12 korakih, ki jih bom v nadaljevanju na primeru tudi prikazal in prikazal z okni v računalniškem programu Windows.

Primer postopkovnika za nastavitev sistema po STANAG 5066

1. DOMENA (*E-mail Domains*) : - **teren**
2. IMENA POSTAJ (*Add Station*) : - **apace1 (zveza@apace1.teren) – lokacija apače**
- **vrhnika (zveza@vrhnika.teren) - lokacija vrhnika**
3. E-MAIL NASLOV (*E-mail Address*) : - **zveza**
4. VERZIJA WMT (*Station Type*) : - **WMT 5.0 or later**
5. IMENA NAPRAV (*Add Radio*) : - **radio1 (apače1)**
- **radio2 (vrhnika)**
6. MODEL NAPRAVE (*Radio model*) : - **other HF**
7. MODEL MODEMA (*Modem Model*) : - **RF 5710A**
8. 5066 NASLOV (*5066 Addresses*) : - **000.000.000.001 (apače1)**
- **000.000.000.002 (vrhnika)**
9. IME MREŽE (*Radio Networks*) : - **SLOVENIJA**
10. PROTOKOL (*Radio Connection*) : - **5066 over serial 110B**
11. ALE NASLOV (*141A ALE/1052Addresses*) : /
12. 3G NASLOV (*3G Aaddresses*) : /

NASTAVITVE MODEMA

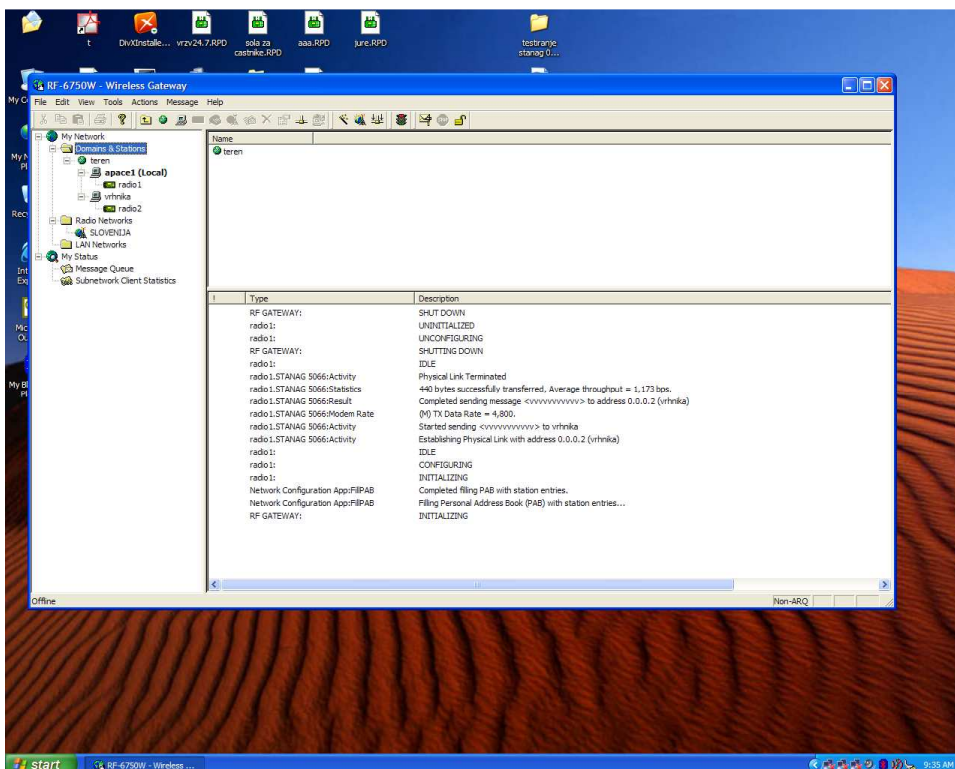
1. PROTOKOL : **110B**
2. TX HITROST : **4800 b/s**
3. INTERLIVER : **SHORT**
4. NAČIN PRENOSA : **REMOTE**

NASTAVITEV NAPRAVE

1. ŠUMNA ZAPORA : **IZKLJUČENA**
2. MODEM : **ZUNANJI (EXT MODE)**
3. ČAS IN DATUM : **TEKOČI**
4. FREKVENCA : **PO NAČRTU ZA DELO**

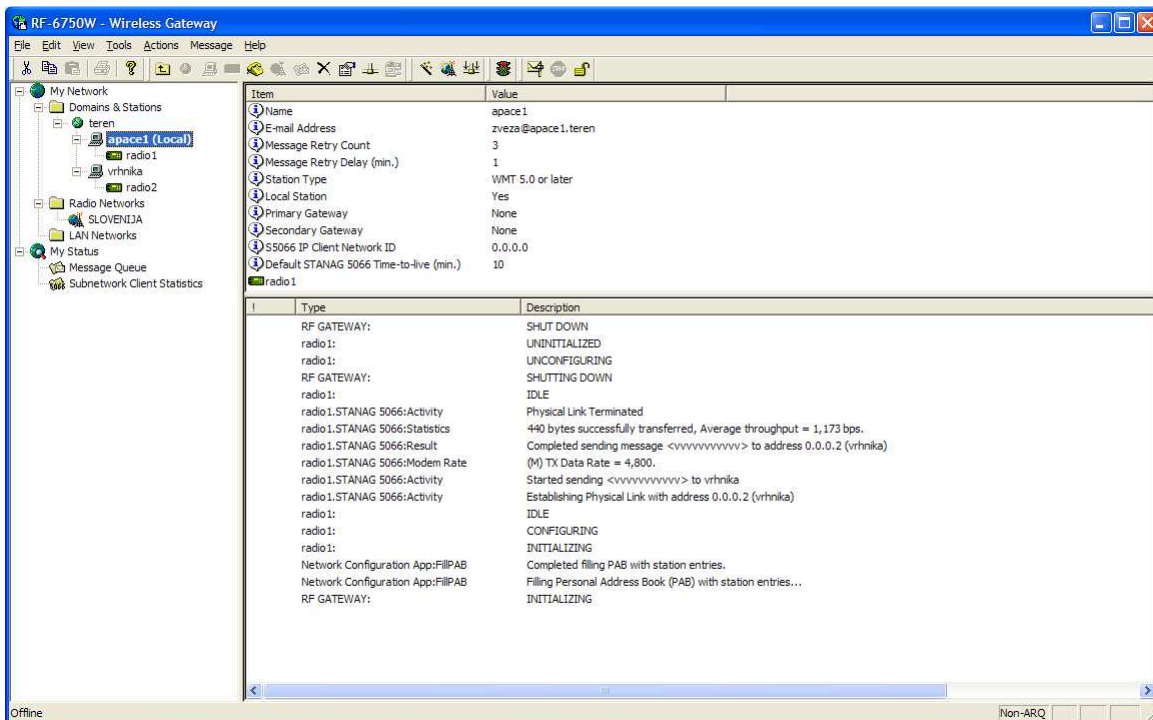
Slika 9 prikazuje Windows okno programa Wireless Gateway, v kateri je kreirana mapa z imenom Domains & stations (radijske) in podmapa z imenom teren. Ta mapa vsebuje število računalnikov in postaj, ki sodelujejo v negovornem komuniciranju in vsak računalnik ter postaja imata svoje ime. Na sliki vidimo, da se prvi računalnik in postaja imenujeta Apače1, drugi računalnik in postaja, pa se imenujeta Vrhnika. Na desni strani okna so prikazane lastnosti celotnega sklopa mape Domains & stations (Domena in postaje).

Slika 9: DOMENA (E-MAIL Domains):-teren.



Vir: Lasten vir.

Slika 10: IMENA POSTAJ (Add Station) - apace1



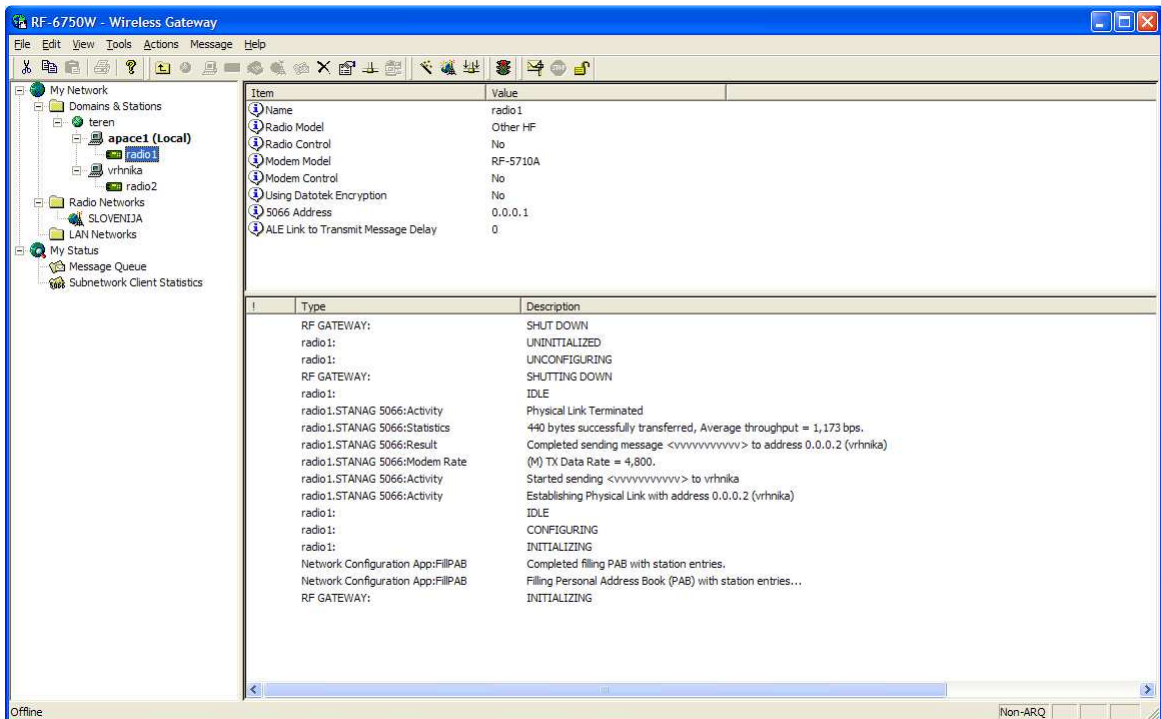
Vir: Lasten vir:

Zgornja slika prikazuje lastnosti enega izmed računalnikov (apace 1). Tako lahko uporabnik na desni strani okna vidi ime računalnika, E-mail naslov, tip postaje, ipd. Enake podatke uporabnik vidi, če klikne na računalnik z imenom Vrhnika.

Slika 11 prikazuje lastnosti radijske postaje, ki je povezana na računalnik apace 1. Na desni strani okna se tako vidi ključne podatke, ki so pomembni, da uporabnik ugotovi s kakšno napravo razpolaga. Tako se na primer vidi ime naprave, model radijske naprave (ali gre za HF ali VHF), model modema, ipd.

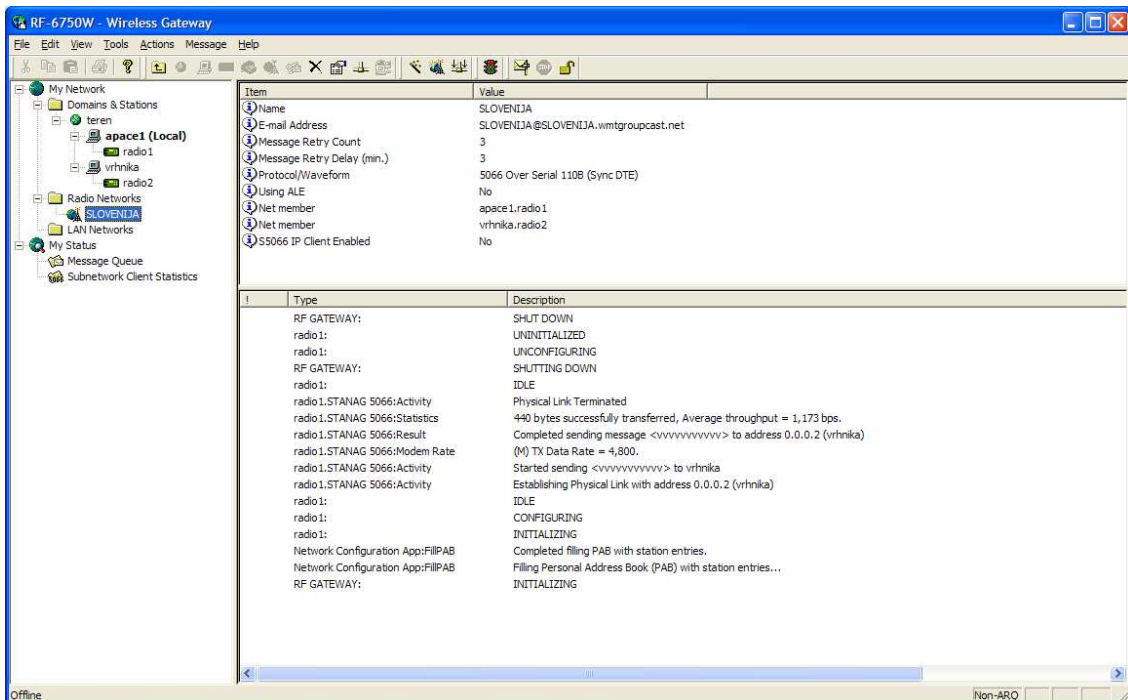
Tudi druga radijska naprava, ki je povezana z računalnikom Vrhnika vsebuje enake podatke, do katerih uporabnik pride s klikom na radio2.

Slika 11: IMENA NAPRAV (Add Station) –radio 1



Vir: Lasten vir

Slika 12: IME MREŽE (Radio networks)

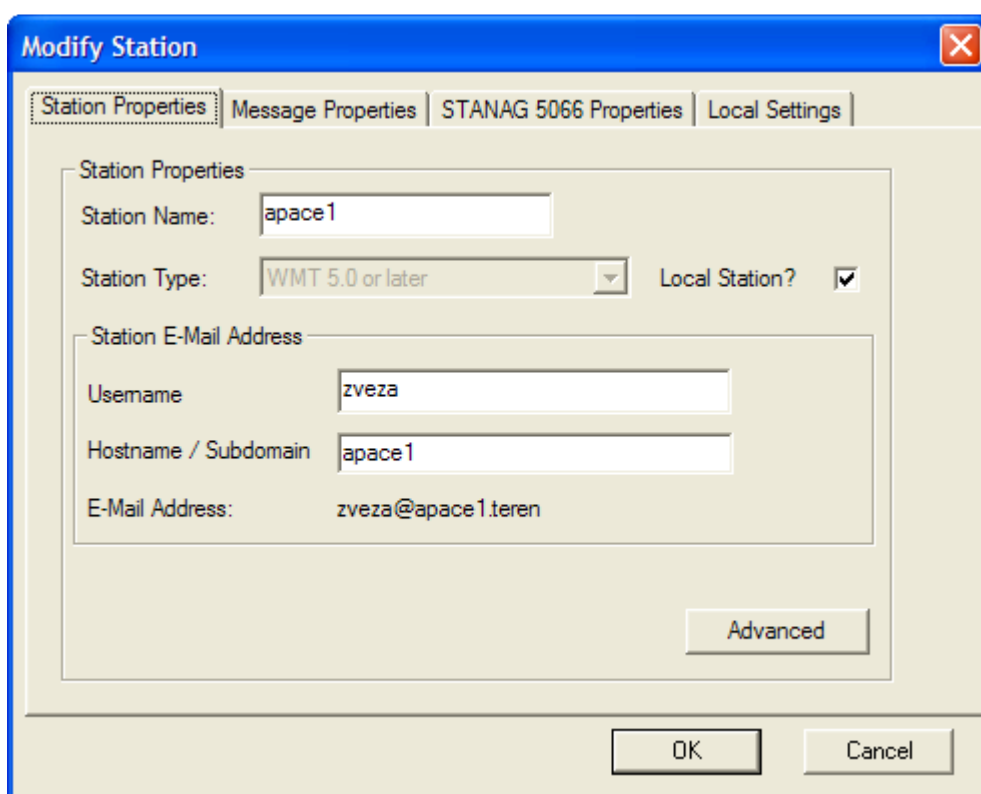


Vir: Lasten vir

Okno v sliki 12 prikazuje ime mreže v katerem se vrši prenos podatkov. V mojem primeru je ime mreže Slovenija in ima na desni strani okna izpisane podobne lastnosti kot posamezen sklop računalnika; se pravi, da se izpišejo posamezne lastnosti celotne mreže (ime mreže, E-mail naslov mreže, ipd.)

Če želimo spremeniti posamezne lastnosti posameznih parametrov, se premaknemo v Modify Station, kjer lahko uporabnik spreminja različne parametre, kot so nastavitve postaje (Station Properties), nastavitve sporočil (Message Properties), spreminjamo lahko tudi nastavitve STANAGA 5066 (STANAG 5066 Properties) in lokalne nastavitve (Local Properties). Na naslednjih slikah (Slike 13, 14, 15, 16) je na Windows oknih prikazan sklop nastavitve za vsak parameter posebej.

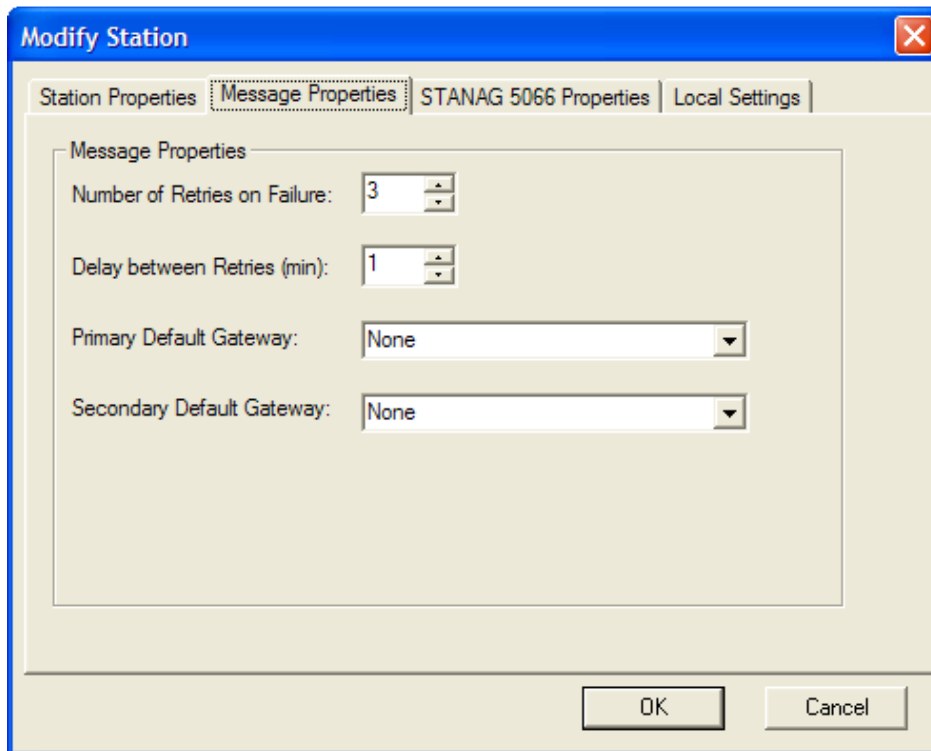
Slika 13: Nastavitve naprave (Station Properties)



Vir: Lasten vir

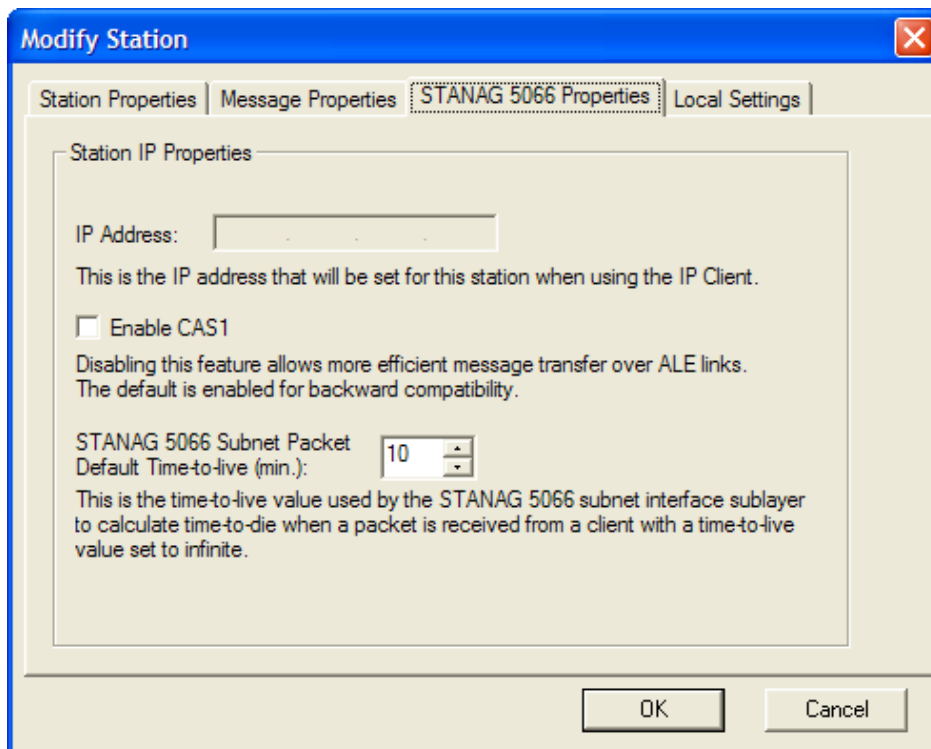
Na sliki je prikazano, kako lahko pri nastavitvah naprave spremenimo ime naprave, tip naprave, poleg tega lahko spremenimo tudi E-mail naslov, s tem da odtipkamo pravo uporabniško ime in ime računalnika. Pomembno je tudi, da v tem delu nastavitve izberemo ali gre za lokalno napravo ali ne (to storimo s kljukico ob »Local Station?«). ko posamezne parametre spremenimo, moramo vse skupaj potrditi s tipko Advanced.

Slika 14: Nastavitev sporočil (Message Properties)



Vir: Lasten vir

Slika 15: Nastavitev STANAG 5066 Properties



Vir: Lasten vir

Hitrost prenosa podatkov prek VHF in HF radijskih naprav

Hitrost prenosa podatkov z radijskimi napravami v VHF in HF področju je odvisna od velikosti posameznega sporočila ter od zmogljivosti posamezne naprave. Tako vam bom v tem poglavju predstavil hitrost prenosa podatkov z različnimi kombinacijami radijskih naprav in različnimi velikostmi posameznih sporočil.

V spodnji tabeli sem prikazal tri kombinacije, ki so možne pri radijskem prenosu podatkov in sicer:

- VHF področje (PRC 04 – PRC 04);
- HF področje (PRC 40 – PRC 40);
- HF področje (PRC 40 – RF5880H).

Za vsako kombinacijo posebej sem za primer prenosa podatkov podal dve skupini velikosti posameznih podatkov in sicer:

- kratka sporočila (do 50 Kb);
- srednja sporočila (100 – 200 Kb).

Za kombinacijo prenosa podatkov v VHF področju, sem prikazal tudi koliko časa traja prenos pri dolgem sporočilu, to je 1Mb velikost.

Tabela 6: Kombinacije hitrosti prenosa podatkov

KOMBINACIJA / MOŽNOST	VHF – VHF (TADIRAN PRC04)	HF – HF (TADIRAN PRC40)	HF – HF (TADIRAN PRC40, HARRIS RF5800H)
Kratka sporočila (do 50 kB)	28 kB ----- 1min 10s	42 kB ----- 1min 44s	28 kB ----- 7min 25s
	43 kB ----- 1min 40s		
Srednja sporočila (100 – 200 kB)	105 kB ---- 3min 43s	115 kB ---- 5min 38s	/
	134 kB ---- 6min 00s		
Dolga sporočila (1 MB in več)	1 MB ----- 33min 10s	/	/

Vir: Lasten vir

Iz zgornje tabele je razvidno, da se sporočila, ki so daljša pošiljajo počasneje, kot krajša sporočila. Na osnovi lastnih dognanj sem spoznal, da so naprave tipa TADIRAN primernejše za prenos krajših sporočil, še posebej to velja za TADIRAN PRC 04, za katere mislim, da so najprimernejše za prenos kratkih sporočil (povelja, telegrami,...). Oblika sporočil naj bo v obliki *.txt oz. *.rtf. Pri tej obliki sporočil se izogibamo vstavljanju grafik, tabel, oštevilčenju in vseh ostalih orodnih zmožnosti besedilnih urejevalnikov OS Microsoft, Linux,...

Za prenos daljših sporočil (slike, sheme,...) je primernejša naprava HARRIS RF5800H, vendar le če je naprava kompatibilna z drugo napravo istega tipa, saj lahko v zadnjem stolpu tabele vidimo, kako dve napravi HF tipa zaradi različnih aplikacij kratko sporočilo pošilja kar do sedem krat počasneje, kot naprave TADIRAN. Medtem ko so srednje dolga in dolga sporočila sploh niso prenesla iz ene na drugo napravo, oziroma je čas prenosa zelo dolg.

Oblike slikovnih sporočil je potrebno pred oddajanjem resolucijsko obdelati, kar pomeni da prenašamo datoteke z najnižjo še uporabno resolucijo.

Problemi, ki nastajajo pri prenosih nastanejo predvsem pri otipljivosti ene naprave z drugo in zato je pomembno, da se vse aplikacije nastavijo pravilno, kot predpisujejo standardi.

7 ZAKLJUČEK

Negovorno komuniciranje ima bistveno vlogo v vseh enotah SV. Za pravilno in pravočasno vzpostavljanje zvez pri negovornem komuniciranju je potrebno veliko prakse in strokovnosti uporabnika (operaterja).

Med samimi bojnimi delovanji je velik pretok pomembnih informacij, ki morajo krožiti med samimi aktivnostmi na bojišču. Zato je pomemben element tudi negovorno komuniciranje, kjer so enotam na bojiščih poslane različne sheme in slike o samem terenu, nasprotnikovih razporeditvah, itd.

V nalogi sem prišel do spoznanja, da je negovorno komuniciranje zelo pomemben sestavni del celotnih radijskih komunikacij. Zato je tudi pomembno, da gre razvoj v to smer, še posebej to velja za Slovensko vojsko, za katero je pomembno, da se sistemi, ki prihajajo v SV opremijo z opremo in napravami, ki omogočajo hiter in pravočasen pretok podatkov, saj le tako ohranimo prednost pred potencialnim sovražnikom. Menim tudi, da je veliko rezerve še v urjenju in usposabljanju pripadnikov, ki se ukvarjajo z negovornim komuniciranjem, vendar nam kvalitetna sredstva ne koristijo brez visoko usposobljenih pripadnikov rodu zveze.

Pomembno je, da to kar imamo znamo pravilno uporabiti in ceniti. Pomembna naloga bodočih častnikov je, da vzdržujejo dosežen nivo tehničnega znanja ter razširjajo znanje med bodoče pripadnike rodu zveze.

LITERATURA

1. ČUČEJ Ž., Prenos signalov in podatkov, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor, 2005.
2. HARRIS, Radio communications in the digital age, Harris Corporation, 2000.
3. Lastni zapiski in literatura iz predavanj.
4. STANAG 4249, NATO večkanalni digitalni taktični vmesnik – standardi za podatkovni prenos podatkov, NATO, 2002.
5. STANAG 4285, Karakteristike enotonskih modemov s prenosno hitrostjo 1200, 2400 ali 3600 bit/s za prenos preko HF radijskih naprav.
6. STANAG 5066, Profil za radijski prenos podatkov na HF frekvencah, NATO, 2004.
7. MLAKAR R, ŠIMAT D, Komuniciranje v komunikacijskih sistemih, PDRIU, 2006.
8. Učna gradiva za veziste – interna uporaba, 11. BZV.

SEZNAM SLIK IN TABEL

Slika 1: Radijska naprava HARRIS RF-5800H, z vsemi elementi.	24
Slika 2: Čelna plošča naprave TADIRAN RC-04 (VHF).....	26
Slika 3: Čelna plošča naprave TADIRAN RC-40 (HF).....	27
Slika 4: Priključna kartica HARRIS PCMCIA.....	28
Slika 5: Prenosni računalnik HP	28
Slika 6: Priključni kabel v kolutu in naprava TADIRAN RC-40 (HF).....	29
Slika 7: MODEM HARRIS RF-5710A	29
Slika 8: Priključitev modema RF-5710A na prenosni računalnik.....	30
Slika 9: DOMENA (E-MAIL Domains):-teren.....	32
Slika 10: IMENA POSTAJ (<i>Add Station</i>) - apace1.....	33
Slika 11: IMENA NAPRAV (<i>Add Station</i>) –radio 1	34
Slika 12: IME MREŽE (Radio networks).....	34
Slika 13: Nastavitev naprave (Station Properties)	35
Slika 14: Nastavitev sporočil (Message Properties).....	36
Slika 15: Nastavitev STANAG 5066 Properties.....	36
Tabela 1: povezava dveh podatkovnih terminalov (X in Y):.....	8
Tabela 2: Postopki pri preverjanju zveze v PT in CT načinu dela.....	24
Tabela 3: Postopki pri preverjanju zveze v ALE načinu in pošiljanje AMD sporočila... 	25
Tabela 4: Postopki pri preverjanju zveze v 3G načinu in pošiljanje LDV ter GPS sporočila.....	25
Tabela 5: postopki instalacij aplikacij na računalnik	31
Tabela 6: Kombinacije hitrosti prenosa podatkov	37

SEZNAM UPORABLJENIH KRATIC

A2B – klicni znak - Ankaran dve Bled
ALE – automatic link establishment;
BBSK- bataljonska bojna skupina;
BROM- bojno radijsko omrežje;
BZV- bataljon za zveze;
CT – cipher text – zaščiten način dela;
CZV- center za zveze;
IS PINK- informacijski sistem poveljevanja in kontrole;
ISO - International Standards Organization
MOTB- motorizirani bataljon;
O1D – klicni znak - Ormož ena Drava
PDU – protocol data units;
PM- poveljniško mesto;
PT – plain text – odprti način dela;
ROM- radijsko omrežje;
SV- Slovenska vojska.
VEP – varna elektronska pošta.

SEZNAM UPORABLJENIH TUJIH IZRAZOV

ALE – automatic link establishment;
CT – cipher text;
ISO - International Standards Organization
PDU – protocol data units;
PT – plain text;
STE - signaling Terminal

IZJAVA O AVTORSTVU

Slušatelj/ica (čin, ime in priimek) desetnik Janez Jeralič,
izjavljam, da sem avtor/ica zaključne naloge z naslovom
Negovorno komuniciranje v VHF ter HF področju z veljavnimi normativi, ki sem jo napisal/a
pod
mentorstvom nadproročnika Dejan Šimata.

S svojim podpisom zagotavljam da:

- je zaključna naloga izključno rezultat mojega lastnega dela,
- so vsa dela in mnenja drugih avtorjev, ki jih uporabljam v zaključni nalogi, navedena oziroma citirana v skladu s Postopkovnikom za izdelavo in ocenjevanje zaključne naloge na PŠŠ,
- se zavedam, da je plagiatorstvo kaznivo po Zakon o avtorskih in sorodnih pravicah, (Uradni list številka 21/1995, 9/2001), prekršek pa podleže tudi ukrepom disciplinske odgovornosti v skladu s Pravili službe v Slovenski vojski,
- se zavedam posledic, ki jih dokazano plagiatorstvo lahko predstavlja za predloženo zaključno nalogo in moj status v Slovenski vojski.

S podpisom se odrekam vsem materialnim pravicam v zvezi z zaključno nalogo in dovoljujem uporabo zaključne naloge v študijske namene.

V Ljubljani, dne _____ Podpis: _____