

ŠOLA ZA ČASTNIKE
20. GENERACIJA
SPECIALIZACIJA ARTILERIJA

ZAKLJUČNA NALOGA

ORGANIZACIJA KOMUNIKACIJSKO – INFORMACIJSKEGA
SISTEMA V ARTILERIJSKI BATERIJI



Kandidat - slušatelj: naddesetnik, Primož Špurej

Mentor: stotnik, Robert Mlakar

Maribor, julij 2009



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OBRAMBO
Slovenska vojska
Poveljstvo za doktrino, razvoj,
izobraževanje in usposabljanje
Šola za častnike

Številka:

Datum:

ZAKLJUČNA NALOGA

ORGANIZACIJA KOMUNIKACIJSKO – INFORMACIJSKEGA SISTEMA V ARTILERIJSKI BATERIJI

Kandidat - slušatelj: naddesetnik, Primož Špurej

Mentor: stotnik, Robert Mlakar

Maribor, julij 2009

Engelsova ulica 15, 2111 Maribor
Telefon: 02 332 2227, fax: 02 332 1035, e-pošta: pdriu@mors.si
Identifikacijska št. za DDV: (SI) 47978457, MŠ: 5268923, TRR: 01 100-6370191114

POVZETEK

V tej zaključni nalogi bom predstavil komunikacijsko – informacijski sistem v artilerijski bateriji in kako organizacija tega vpliva na uspešno izpolnjevanje zadanih nalog. V uvodu sem predstavil organizacijo zvez v zgodovini in se nato osredotočil na KIS v artilerijski bateriji, kjer sem opisal vse vrste zvez, katere se uporabljajo v tej enoti. Opisal sem možnost zvez, ki bi se lahko uporabljale v OKO. Ustavil sem se še pri sredstvih, ki so danes na voljo v artilerijski bateriji. V nadaljevanju sem podrobneje opisal sistem za vodenje in upravljanje artilerijskega ognja. Ker se mi zdi pomembno poudariti, da se ob uporabi tega sistema organizacija KIS močno spremeni. V nalogi sem opisal tudi delo oddelka zvez v različnih taktičnih situacijah in okoljih. Za konec pa sem naredil še primerjavo s vojsko ZDA, ki ima organizacijo KIS izvedeno drugače. V osnovi pa se obe organizaciji KIS ne razlikujeta veliko.
Ključne besede: Artilerija, KIS, zveze.

SUMMARY

In this final thesis I will present the communication - information system in the artillery battery and how this affects the organization successfully fulfilling the set tasks. In the introduction, I presented the organization of unions in history and then focus on the CIS artillery battery, where I describe all types of connections, which are used in this unit. I described the possibility of associations that could be used in the international operations and missions. I stopped even for assets that are available today in the artillery battery. Then I describe in detail the Artillery Command and Control System. Since it seems to me important to emphasize that, using this system organization CIS difference. The task I described the work of the department of tactical communications in various situations and environments. In conclusion, I do have a comparison with the U.S. Army, which has a KIS organization made otherwise. Basically, the two organizations KIS do not differ much.

Key words: Artillery, CIS, communication.

KAZALO

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Uvod..... | 1 |
| 1.1 | Izhodišče zaključne naloge..... | 2 |
| 1.2 | Namen in cilji raziskave..... | 2 |
| 1.3 | Metode dela..... | 2 |
| 1.4 | Struktura zaključne naloge..... | 2 |
| 2 | KIS v bateriji 155 mm..... | 3 |
| 2.1 | Vrste zvez v bateriji..... | 4 |
| 2.1.1 | Organizacija zvez skozi različna radijska omrežja (Rom)..... | 4 |
| 2.1.2 | Žična zveza..... | 7 |
| 2.1.3 | Kurirska zveza..... | 8 |
| 2.1.4 | Radijska zveza..... | 9 |
| 2.1.5 | Radiorelejna zveza..... | 10 |
| 2.1.6 | Satelitska zveza..... | 10 |
| 2.1.7 | Sredstva KIS..... | 10 |
| 2.1.8 | FISTNET, FIDNET, GUNNET, SRYNET..... | 19 |
| 2.2 | Naloge oddelka zvez..... | 21 |
| 2.2.1 | Priprava sredstev zvez v vojašnici (vzdrževanje)..... | 21 |
| 2.2.2 | Delo oddelka zvez med premiki..... | 21 |
| 2.2.3 | Delo oddelka zvez v pričakovalnem rajonu..... | 21 |
| 2.2.4 | Delo oddelka zvez na OGP baterije..... | 22 |
| 2.2.5 | Ukrepi v okolju sovražnikovega elektronskega bojevanja..... | 22 |
| 2.3 | Dokumenti zvez..... | 24 |
| 2.3.1 | Dokumenti postaje za zvezo..... | 24 |
| 2.3.2 | Dokumenti centra zvez..... | 25 |
| 2.4 | Usposabljanje..... | 25 |
| 3 | Rešitve ostalih vojska..... | 26 |
| 3.1 | Baterijska skupina za komunikacije v vojski ZDA..... | 26 |
| 3.1.1 | Baterijski žični sistem..... | 26 |
| 3.1.2 | Baterijski radijski sistem..... | 27 |
| 4 | Zaključek..... | 29 |
| | Literatura..... | 30 |
| | Viri..... | 30 |
| | Seznam slik in tabel..... | 31 |
| | Seznam uporabljenih kratic..... | 31 |
| | Izjava o avtorstvu..... | 33 |

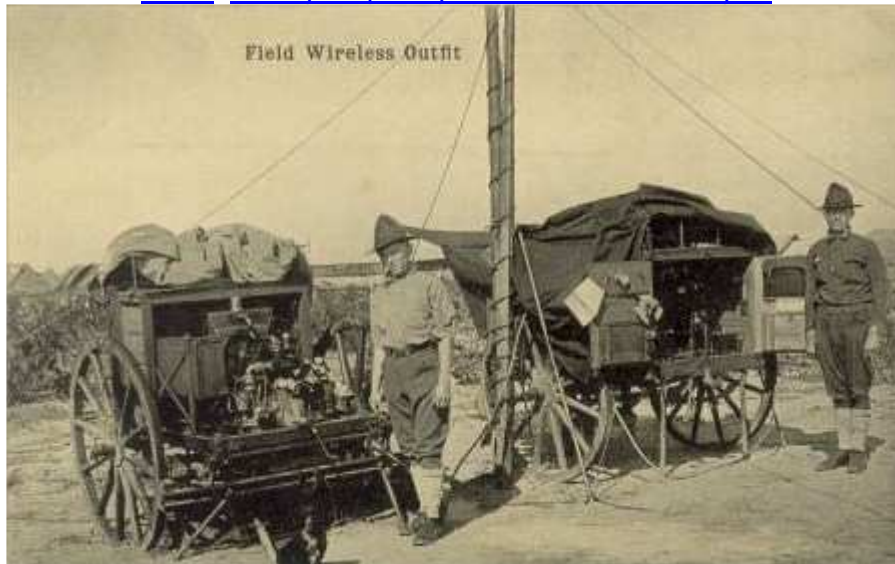
1 UVOD

Zveze v artilerijski bateriji so se razvijale v skladu s tehnološkim napredkom v komunikacijah. Zato organizacija KIS v artileriji postajala vedno bolj kompleksna. Namen zaključne naloge je prikazati organizacijo KIS v artilerijski bateriji in kako je ta pomembna za izvedbo zadanih nalog. Cilj te naloge je prikazati vse elemente, ki so potrebni za organizacijo KIS in narediti primerjavo z artilerijsko enoto OS ZDA. S tem želim prikazati kakšne so še druge rešitve, ki bi jih lahko uporabili pri nadaljnjem razvoju artilerijskih enot SV.

Tako žične kot radijske zveze (Slika 1) so svojo pravo vrednost pokazale v prvi svetovni vojni. Radijske zveze so bile v povojih. Malo je bilo usposobljenih operaterjev in oprema je bila zelo občutljiva na atmosferske vplive in na robustno ravnanje. Ker v začetku uporabe niso uporabljali šifriranih sporočil, je sovražnik na lahek način prišel do informacij. Kasneje so začeli šifrirati sporočila in uporabljati usmerjene antene. Bolj kot radijske zveze so bile uporabljene žične zveze (telegraf in telefon) do nivoja bataljona. Tako, da artilerijska baterija ni imela žičnih ali radijskih zvez. Vse se je nanašalo predvsem na kurirsko službo. Na primer Nemška vojska je imela posebno enoto za telegrafске zveze, katera je bila sestavljena iz 800 častnikov in 25.000 vojakov. Kljub številnemu moštvu, enota ni mogla zagotoviti telegrafskih zvez med enotami na bojišču in poveljstvom Nemške vojske. To pa zato, ker ni mogla slediti hitremu napredovanju lastnih sil in je bila delno odgovorna za neuspeh nemške vojske pri prvi ofenzivi na Francijo. Nemška vojska je med letoma 1914 in 1916 položila preko 40.000 km stalnih vodov in skoraj 5.000 km podzemnih vodov.

Žične, še bolj pa radijske zveze so se razvile v drugi svetovni vojni. Taktika bojevanja se je spremenila iz statičnega rovovskega v t.i. »blitz krieg« obliko boja. Zato so se zveze morale vzporedno razvijati, če so hotele zaledne enote biti v stiku z enotami na čelu. Iz tega vidimo, da je v preteklosti bilo potrebno dosti več vojakov za organizacijo KIS. V današnjih časih se je ta številka drastično zmanjšala, kar gre zasluža predvsem naprednejši tehnologiji.

Slika 1: Radijska postaja iz Prve svetovne vojne.



Vir: Military communication World war I.

Narava dela v artilerijski bateriji je specifična, zato je tudi organizacija KIS kompleksnejša kot pri ostalih enotah SV na nivoju čete. Pri spoznavanju artilerije v drugi fazi sem spoznal, da je organizacija KIS s tehnološkega vidika na ustreznih ravni. Želel bi si, da bi v času specialistične faze bolje spoznali organizacijo KIS v artilerijski bateriji.

Za to nalogo sem se odločil, ker mi je tematika blizu po strokovni plati iz civilnega življenja. Tam se vsak dan srečujem s prenosom podatkov iz alarmnih central, video nadzornih sistemov, sistemov za registracijo delovnega časa in sistemov kontrole pristopa v varnostno

nadzorne centre po različnih vrstah zvez tako preko žičnih, kakor tudi radijskih zvez. Zato je tudi v moji civilni službi pomembno kako so izvedene in vzdrževane zveze. Tukaj lahko potegnem nekaj vzporednic s problematiko, ki jo obravnavam v tej nalogi. Kar mi bo seveda pomagalo pri nadaljnjem delu.

1.1 IZHODIŠČE ZAKLJUČNE NALOGE

Organizacija KIS v artilerijski bateriji je del sistema, ki mora biti vzpostavljen v artilerijskem bataljonu. Organizacija mora biti takšna, da lahko artilerijska baterija deluje samostojno oz. je dodeljena drugim enotam. Sodobna artilerija se razvija vzporedno z informacijsko tehnologijo. Digitalni sistemi upravljanja in vodenja ognja ter govorne komunikacije morajo biti stabilni, zanesljivi, prenos podatkov neprekinjen v vseh vremenskih pogojih ali v slučaju implementiranih zunanjih motnjah s strani sovražnika. Zaradi prej naštetih dejavnikov mora biti komunikacijsko-informacijski sistem v artilerijskem bataljonu in posledično v artilerijski bateriji koncipiran v skladu z taktičnimi načeli uporabe artilerije. Zato je zelo pomembno, kako je organiziran komunikacijsko – informacijski sistem v artilerijski bateriji.

1.2 NAMEN IN CILJI RAZISKAVE

V zaključni nalogi se bom ukvarjal z organizacijo komunikacijsko – informacijskega sistema v artilerijski bateriji. Opisal bom sredstva KIS in moštvo, ki je potrebno, da KIS podpora deluje nemoteno v vseh fazah bojnega delovanja. To pomeni od priprave sredstev v vojašnici, organizacije zvez med premiki (od vojašnice do pričakovalnega rajona, od pričakovalnega rajona do ognjenega položaja in med ognjenimi položaji), v pričakovalnem rajonu in na ognjenem položaju.

Hipoteza: Organizacija KIS v artilerijski bateriji je ključnega pomena za uspešno izpolnjevanje zadanih nalog.

1.3 METODE DELA

Ugotovitve v zaključni nalogi temeljijo na analizi sekundarnih virov, knjig, medmrežnih in drugih publikacij. Pri proučevanju sem uporabljal sledeče raziskovalne metode: Metodo teoretičnega poučevanja, torej analizo vsebine pisnih virov. Z njo bom proučil raziskovalna in strokovna dela oziroma izluščil relevantne podatke za predstavitev obravnavane problematike.

Primerjalno metodo, s katero sem primerjal rešitve Slovenske vojske in vojske ZDA.

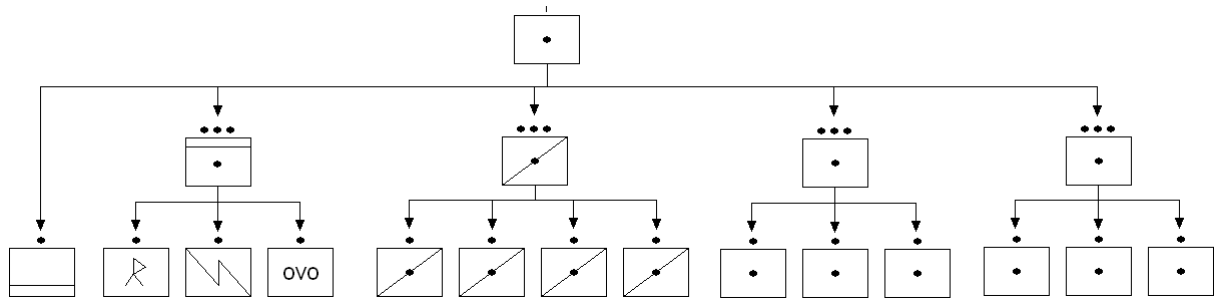
1.4 STRUKTURA ZAKLJUČNE NALOGE

Zaključno nalogo sem zasnoval tako, da sem najprej opisal kaj je naloga artilerijske baterije, kakšna je njena struktura in na katerih načelih mora biti zasnovana organizacija KIS v artilerijski bateriji. V nadaljevanju sem napisal kako so zveze v bateriji zasnovane skozi različna radijska omrežja, kakšne so prednosti in slabosti različnih vrst zvez. Dodal sem še tudi satelitsko zvezo, ki bi lahko predstavljala nadaljnji razvoj v organiziranju KIS. V nalogi so predstavljena sredstva zvez, ki so trenutno uporabljajo v artilerijski bateriji. Podrobneje sem opisal tudi omrežja, ki jih zaradi specifičnosti dela v artilerijski bateriji ne srečamo v nobeni drugem rodu v SV. V naslednjih poglavjih sem opisoval delo oddelka zvez v različnih taktičnih situacijah in kateri dokumenti so potrebni pri komuniciranju. Na kratko sem opisal, kako naj poteka usposabljanje vojakov. Opisal sem tudi, kakšna je organizacija KIS v OS ZDA in naredil primerjavo med obema KIS. V zaključku sem podal moje mnenje o organizaciji KIS in potrdil postavljeno hipotezo.

2 KIS V BATERIJI 155 MM

Osnovni namen artilerijske baterije je nudenje ognjene podpore podpirani enoti. Artilerijska baterija je osnovna taktična in organizacijska enota v bataljonu. Zato se baterijo lahko pridoda drugi enoti, kjer izvaja direktno podporo. Lahko pa deluje tudi kot samostojna enota in nudi splošno podporo. Baterija je sestavljena kot prikazuje Slika 2. Vidimo, da je oddelek zvez v sestavi poveljniškega voda. V njem se še nahajata oddelek za vodenje ognja in topografski oddelek. Ognjena voda sta sestavljena iz treh ognjenih oddelkov. Na vsak ognjeni oddelek pride po eno orožje. Orožje, ki je trenutno v uporabi, je top havbica TN 90 155mm/45cal. Kar pomeni, da ima ena baterija šest orožij. V prihodnosti si SV nadeja imeti še samovozne minomete NEMO kalibra 120mm. V sestavi baterije imamo še izvidniški vod, ki je sestavljen iz štirih izvidniških oddelkov. Del baterije je tudi zaledni oddelek. Sestava baterije se lahko spremeni glede na taktično situacijo oz. zmožnosti bataljona. Iz prikaza sestave se vidi, koliko je potrebno načrtovanja in dela za izvedbo in vzdrževanje zvez v bateriji. Tukaj ne gre samo za govorne komunikacije ampak tudi za prenos digitalnih podatkov, kadar je uporabljen še sistem za upravljanje in vodenje ognja (SUVO). Današnja artilerija je zelo odvisna od hitrosti priprave za ognjeno delovanje, natančnosti, kratkotrajnosti, itd. Pomemben del k temu prispevajo tudi zveze. Baterija uporablja sisteme za brezžično in žično komuniciranje oz. prenos podatkov. Katerikoli sistem lahko postane primarni ali sekundarni, odvisno od taktične situacije in opreme. Primarni sistem je tisti, ki se uporabi kot osnovni. Oba sistema imata prednosti in slabosti. Npr. radijske povezave omogočajo mobilnost in hitrost, vendar so občutljive v okolju sovražnikovega elektronskega bojevanja. Žične linije pa so imune na sovražnikovo elektronsko delovanje, vendar z njimi izgubimo na mobilnosti in hitrosti. Kar pomeni, da slabost enega sistema pomeni prednost za drug sistem. Zato je pomembno izbrati ustrezen sistem ali kombinacijo obeh sistemov. Idealno bi bilo, da se uporabljajo radijske komunikacije med posedanjem enote. Potem, če je dovolj časa, pa se uporabljajo žične komunikacije.

Slika 2: [Struktura artilerijske baterije.](#)



Načrtovanje sistema zvez je seštevek postopkov in miselnih procesov, katere izvajamo pri pripravi realizacije načrtovanih zvez. Načrtovanje in organizacija KIS v bateriji morata biti zasnovana na naslednjih načelih:

- KIS mora biti usklajen z organizacijo PINK poveljstva ali enote, z njeno nalogo. Bojno situacijo in drugimi dejavniki.
- [Organizacija KIS v artilerijski bateriji](#) mora biti [koncipirana](#) v skladu z [namenom](#) uporabe poveljstva ali enote ter biti usklajena z organizacijo zvez [podpiranih](#) enot ali njihovih posameznih delov.
- KIS mora biti enoten in sposoben zadovoljiti potrebam PINK v miru, izrednih razmerah, pri prehodu iz mirnodobnega v vojno stanje in v nadaljevanju vojne.
- KIS mora biti elastičen in sposoben prilagajanja novo nastalim situacijam.
- KIS mora biti ekonomičen in učinkovit v skladu z obstoječimi zmožnostmi enot zvez in potreb PINK.

- KIS mora biti univerzalen v skladu s potrebami njegovega vzdrževanja in uporabe v različnih pogojih izvajanja bojnih udeleženj.
- KIS mora biti zanesljiv glede na sovražnikovo delovanje.
- KIS mora biti neprekinjen, kakovost storitve na visoki ravni in potrebne kapacitete.
- KIS mora biti zaščiten in odporen na sovražnikovo elektronsko bojevanje.
- KIS mora biti tajen, t.j. mora zagotoviti kriptozasčito informacij.
- Na načelu vseobsežnosti razpoložljivih vrst. To načelo izraža potrebo, da se z načrtovanjem in organizacijo vseh razpoložljivih vrst prenosne poti zagotovi popolnost organizacije sistema KIS, ne glede na to, ali bo določena vrsta uporabljena ali ne.
- Na načelu enotnosti dokumentov KIS, katero predstavlja pogoj, ki zagotavlja usklajenost načrtovanja, organizacije, vzdrževanja in koriščenja sistema KIS in obenem zagotavlja uporabno enotnost sistema glede na to, kje in na kakšen način se organizira.
- Na načelu taktično – tehničnih zmožnosti enot, katere izražajo vpliv na organizacijo KIS s stanjem osebja in sredstev ter z njihovo taktično – tehnično usposobljenostjo. Stanje se izraža z izurjenostjo ljudi in uporabo sredstev v skladu z njihovimi taktično – tehničnimi zmožnostmi, katere ne smemo prekoračiti, posebno pri organizaciji dolžine prenosne poti.
- Na načelu določenih zadolžitav. Za organizacijo zvez v bateriji je odgovoren organ S-6 bataljona, za realizacijo pa oddelek zvez v sestavi baterije. V primeru, da je baterija pridodana enoti v okviru BBSK pa se morata S-6 BBSK in S-6 artilerijskega bataljona uskladiti glede organizacije KIS. Če to ni možno, mora nadrejena enota poskrbeti za ustrezna povezavo z artilerijsko baterijo.
- Na načelu ustvarjanja rezerve KIS. Ustvarjanje rezerve mora zagotoviti naknadni vpliv na organizacijo KIS, katera bo pogojena z razvojem bojne situacije. Pri načrtovanju in organizaciji sistema KIS je potrebno načrtovati tudi rezervna omrežja, linije in smeri, rezervne udeležence v radijskih omrežjih ter rezervne informacijske povezave. (Glej Pilih, 2007, str. od 10 do 12)

2.1 VRSTE ZVEZ V BATERIJI

2.1.1 Organizacija zvez skozi različna radijska omrežja (Rom)

Baterija za svoje normalno delo potrebuje več omrežij, ki ji zagotavljajo normalno vodenje in poveljevanje, izvajanje ognjene podpore ter preživetje na bojišču za daljše časovno obdobje. Iz navedenega sledi, da bo baterija za svoje delovanje vzpostavila naslednja omrežja:

- Omrežje Poveljevanja in kontrole (PINK) .
- Omrežje ognjene podpore.
- Omrežje za delo na OgP v času izvajanja bojnih delovanj.
- Omrežje zagotavljanja delovanj.

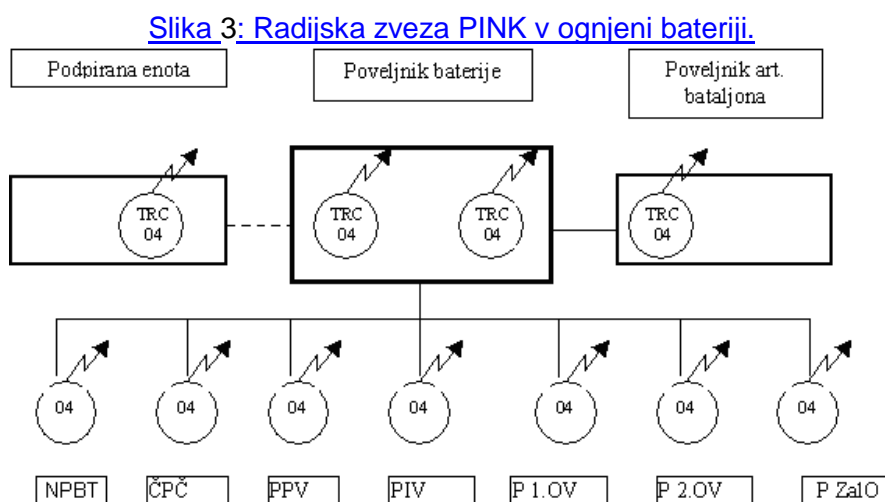
2.1.1.1 Omrežje PINK

V bateriji obstajata vzporedno dve omrežji PinK. Prvo je namenjeno za komunikacijo poveljnika baterije z nadrejenim, drugo pa za njegovo vodenje in poveljevanje s podrejenimi enotami. Prvo omrežje je načrtovano za to, da poveljniku baterije nenehno omogoča stik s poveljnikom enote, ki jo neposredno podpira ali s poveljnikom bataljona, ko baterija izvaja nalogo v okviru artilerijskega bataljona. V kolikor se baterija za določen čas pridoda enoti ali bojni skupini, je zveza s to enoto nujna, saj bo poveljnik baterije naloge dobival preko poveljnika te enote ali bojne skupine. Del svojega časa bo poveljnik baterije moral biti prisoten tudi pri poveljniku te manevrske enote, saj bo predstavljal najbolj strokovno osebo s

področja ognjene podpore. Ne glede na to, pa bo potrebno zadržati tudi stik s poveljstvom artilerijskega bataljona, saj se bo baterija v večji meri še naprej naslanjala na bataljon po vprašanju zagotovitve bojnih delovanj. V kolikor bo baterija delovala v sklopu artilerijskega bataljona bo zagotavljanje zvez lažje, poleg tega pa bo imel poveljnik baterije več časa za opravljanje svojih nalog z osebno prisotnostjo tam, kjer je v določenem trenutku najbolj nujno.

Za organizacijo tega omrežja bo odgovorna enota, ki ji je baterija podrejena. Načeloma se bo za zvezo uporabljala radijska postaja baterije, delo pa se bo izvajalo po načrtu zvez, ki ga bo dostavila nadrejena enota. V primeru, da baterija nima kompatibilnih radijskih zvez mora nadrejena enota zagotoviti ustrezna sredstva zvez (lahko tudi postajo za zveze).

Omrežje PinK, ki ga zagotavlja baterija pa je omrežje, ki poveljniku baterije omogoča, da lahko v vsakem trenutku poveljuje z vsemi enotami, ki so mu v času izvajanja delovanja podrejene. Načrtovane morajo biti tako, da poveljnika ne omejujejo pri gibanju in mu omogočajo, da je v ključnih trenutkih tam, kjer sam oceni, da je najbolj potreben. Čeprav so načeloma podenote, ki jim poveljnik baterije poveljuje stalne, je potrebno ob načrtovanju zvez imeti tudi rezervne načrte zvez, ki bodo pripravljene v primeru, da bo potrebno dodati kakega udeleženca v omrežje PinK (npr. dodan INŽV, enota ZO ipd). Načelno shemo zvez PinK prikazuje [Slika 3](#).



Poveljnik baterije je v omrežju PINK povezan s poveljnikom artilerijskega bataljona, z vsemi poveljniki vodov, ČPČ in njegovem namestnikom ter poveljnikom podpirane enote. Omrežje PinK vzpostavlja osnovno konfiguracijo, ki se s potrebnimi prilagoditvami uporablja skozi vse faze bojnih delovanj. Tako je omrežje aktivno v času, ko je enota v pričakovalnem rajonu, v času izvidovanja ognjenega položaja ter tudi v času izvajanja ognjene podpore. Omrežje se poleg osnovne funkcije poveljevanja koristi tudi za organizacijo in zvezo med izvidnico in glavnino baterije v času izvidovanja in premeščanja.

2.1.1.2 Omrežje ognjene podpore

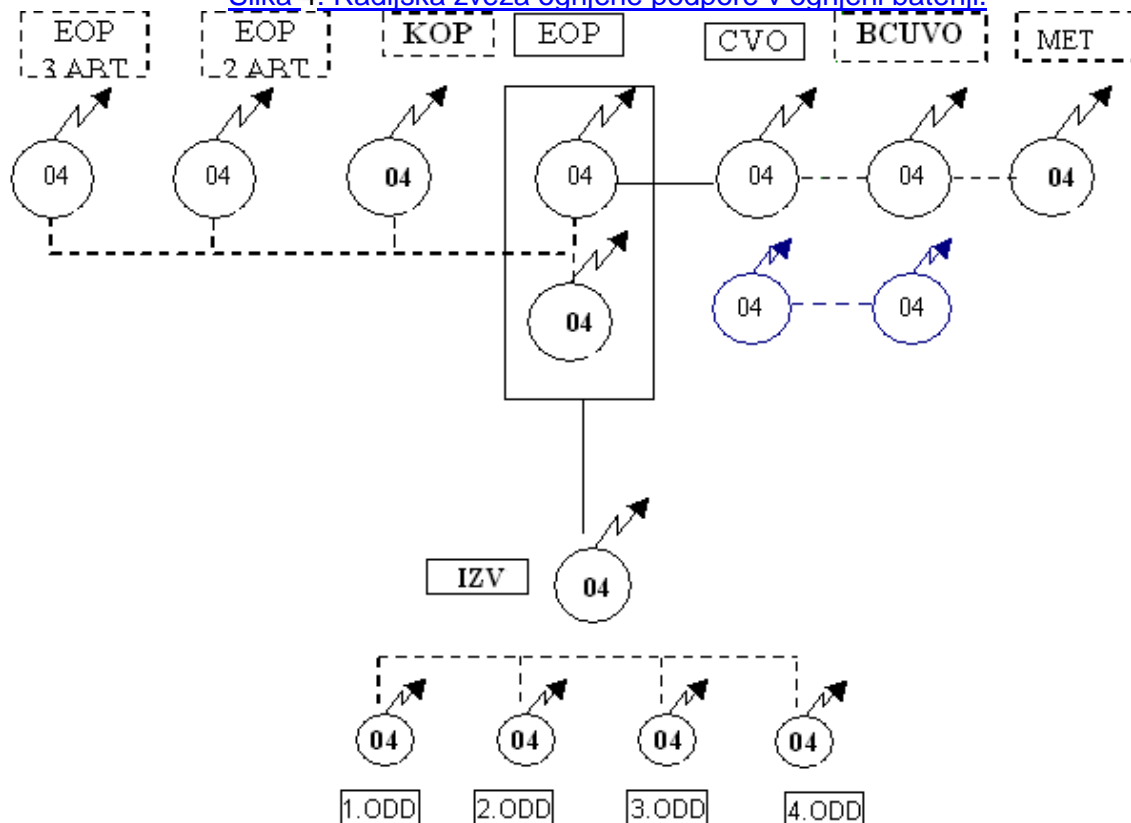
Omrežje ognjene podpore je namenjeno funkcionalnem povezovanju vseh elementov, ki zagotavljajo potrebne podatke za izvajanje artilerijskih streljanj. Upravitelj omrežja je center za vodenje ognja, ki potem dobiva ognjene naloge od CUVO bataljona ali od EOP baterije. V omrežje so vključene vse aktivne opazovalnice, ki so sposobne podati potrebne informacije za odpiranje ognjene podpore.

V kolikor baterija deluje samostojno v podpori manevrske enote v omrežju ne bo elementov ostalih baterij. Potrebno pa bo v omrežje vključiti opazovalce, ki jih v svoji organski sestavi ima vsaka artilerijska enota ranga čete. To so načeloma izvidniki iz sestave MMČ bataljona. EOP čete, ki bo v četi koordiniral podporo bo imel na zvezi te opazovalce v vodih in v kolikor

se bo EOP v manevrskem bataljonu odločil, da cilj ki ga opazuje izvidnik enega od pehotnih vodov obstreljuje s pridano artilerijsko baterijo bo ta izvidnik podal začetne elemente za streljanje, po potrebi opravil korekturo in na koncu podal tudi oceno škode na cilju, če je to zahtevano. V kolikor sredstva zvez omogočajo in se streljanje izvaja s pomočjo klasičnih računskih in grafičnih metod bo to naredil neposredno, v primeru, ko so razdalje izven dometa in kadar se pri streljanju uporablja avtomatska obdelava podatkov pa bo to storil preko EOP (elektronska obdelava podatkov) čete. Ta v tem primeru podatke vnaša v računalnik in obdelan podatek o cilju posreduje center za vodenje ognja baterije. Načeloma se za zvezo med EOP čete in izvidniki v vodih uporablja druga frekvenca kot tista med EOP in centrom za vodenje ognja.

Ko baterija deluje v sestavi artilerijskega bataljona se v okviru omrežja za ognjeno podporo formirata dve omrežji: prvo je omrežje, ki med sabo poveže vse opazovalnice bataljona, EOP posameznih podpiranih bataljonov in koordinatorja ognjene podpore (KOP), ki ga v poveljstvu podpirane enote brigadne ravni zagotavlja artilerijski bataljon iz svoje sestave. Omrežje je narejeno tako, da omogoča kateremu koli izvidniškemu oddelku vodenje ognja katere koli artilerijske baterije. Drugo avtonomno omrežje je tisto, ki med seboj povezuje BCUVO s centrom za vodenje ognja ognjenih baterij, na omrežje pa se ponavadi doda tudi meteorološki oddelek. Obe omrežji morata biti narejeni tako, da lahko po odločitvi KOP bataljon izvaja enotno ognjeno podporo s celim bataljonom, ali pa določeno ognjeno nalogo delegira eni od baterij. Shem^o omrežja ognjene podpore prikazuje Slika 4. Vsi elementi, ki so označeni z črtkano črto so lahko v omrežju, niso pa nujni za njeno delovanje. Dodan je FIDNET med CVO baterije in BCUVVO v primeru streljanja s pomočjo SUVO – dodatno radijsko omrežje.

Slika 4: Radijska zveza ognjene podpore v ognjeni bateriji.



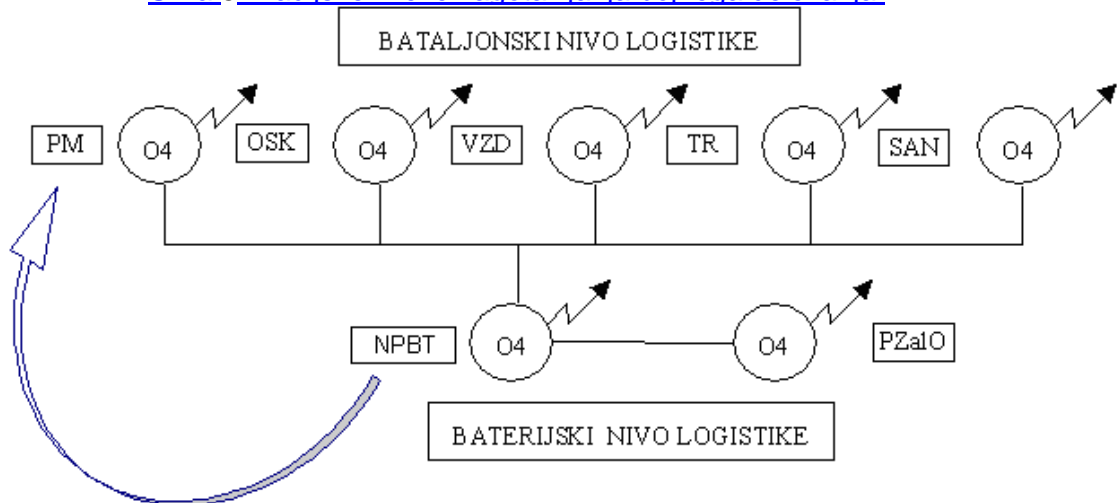
Omrežje ognjene podpore je lahko zasnovano na prenosu sporočil z govorom ali s prenosom digitalnega signala med elementi računalniškega sistema za vodenje ognja. Pri tem so za obe varianti prenosa sporočil lahko uporabljane iste postaje za zvezo. Omrežje je načeloma razvito na večjem prostoru. Zato se v omrežju vzpostavijo tudi retranslacijske

postaje, ki omogočajo kvalitetno zvezo med uporabniki. Še posebej je to pomembno takrat, ko se preko radijskih sredstev zvez prenašajo digitalni signali.

2.1.1.3 Administrativno logistično omrežje

Administrativno logistično omrežje baterije omogoča **NPBT** kot osebi, ki je načeloma s strani **PBT** pooblaščen za vodenje vseh logističnih nalog neposredno povezljivost z logističnimi organi v bataljonu. Preko teh zvez bo **NPBT** koordiniral vse funkcije zagotavljanja delovanja preko poveljniškega mesta (PM) artilerijskega bataljona. Baterija bo namreč ne glede na prepodreditev pri zagotavljanju delovanja v največji meri še naprej odvisna od organskega bataljona. Zveza z ostalimi udeleženci, prikazanimi v sliki bodo omogočali **NPBT** kot načrtovalcu in poveljniku ZalO kot izvajalcu oskrbe sprotno usklajevanje in koordiniranje. V primeru, ko se baterija iz bataljona prerazporedi za daljše časovno obdobje se najprej načeloma okrepi z dodatnim logističnim elementom, delno pa njeno oskrbo zagotavlja enota, ki jo baterija ognjeno podpira. V tem primeru se bo **NPBT** vezal na omrežje zagotavljanje delovanja podpirane enote. Načelen pregled radijskih zvez zagotavljanje bojnega delovanja prikazuje [Slika 5](#).

[Slika 5: Radijske zveze zagotavljanja bojnega delovanja.](#)



NPBT ni direktno v omrežju LOGČ, ima povezavo v omrežju PinK s PM in LOGČ, lahko pa bi po potrebi vzpostavili dodatno radijsko zvezo z logistiko.

2.1.2 Žična zveza

Žična zveza je vrsta zveze, ki se uporablja v obsegu, kot ga dovoljujejo različne oblike oboroženega boja. Začasne žične zveze **v artileriji** vzpostavljamo za potrebe vzpostavitve notranjih zvez na poveljniškem mestu. Žične zveze se uporabljajo za prenos telefonskih in podatkovnih kanalov. Realiziramo jih s postavitvijo kabelskih vodnikov. Kabli so lahko eno ali več parni (tudi optični). Na njih vežemo telefonske aparate, faks naprave, telefonske centrale in opremo za prenos podatkov (strežniki, delovne postaje, usmerjevalniki, stikala ipd.).

Kot vsaka druga vrsta zveze ima tudi žična zveza svoje dobre in slabe lastnosti.

Dobre lastnosti žične zveze so:

- Zagotavlja kakovost zveze visoke kapacitete (kakovost in kapaciteta sta odvisni od vrste in kvalitete uporabljenega kabla).
- Zelo je odporna na EB sovražnika.

Slabe lastnosti žične zveze so:

- Občutljiva na mehanske poškodbe vodnikov.
- Manever z zvezami je praktično neizvedljiv.
- Zahteva veliko časa, ljudi in materiala za vzpostavitev zveze.
- Kompliciran postopek odvajanja posameznih kanalov, še posebno, če ni vnaprej načrtovan.
- Je občutljiva na atmosferske pogoje (strela, led).

V kolikor se ognjena podpora izvaja s pomočjo sistema za vodenje ognja (SUVO) se orožja povežejo s centrom za vodenje ognja s pomočjo žične zveze. Shematsko vzpostavitev žičnih zvez na OgP prikazuje [Slika 6. Žična povezava poteka med vsakim orožjem in sistemskim vozilom CVO.](#) Pri postavitvi teh zvez je potrebno posebej paziti na to, da se postavljajo tam, kjer bo najmanj prometa z vozili in kjer ne bodo motila dela posadke ob streženju orožja.



[Vir: Power point predavanja UVAO, Jurtela Jurij](#)

2.1.3 Kurirska zveza

Kurirske zveze se uporabljajo vedno, kadar je to možno. Kurirske zveze imajo prednost pred ostalimi vse dotlej, dokler zagotavljajo pravočasnost dostavljanja informacij uporabnikom.

Kurirske zveze vzdržujejo usposobljeni kurirji. Z obzirom na čas, kdaj se kurirji pošiljajo so:

- Redni kurirji,
- izredni kurirji in
- tajni kurirji.

Karakteristike kurirskih zvez:

- Omogoča zvezo v vseh razmerah,
- zagotavlja večjo tajnost, kot druge vrste zvez,
- omogoča večjo kapaciteto prenosa,
- hitrost prenosa je relativno majhna,
- kurirji so izpostavljeni različnim nevarnostim, zato jih je potrebno v določenih okoliščinah tudi varovati.

Največji problem pri artileriji je počasnost takšne vrste zvez. Situacija na bojnem polju se lahko v krajšem časovnem obdobju zelo hitro spremeni. Podatki bi po taki vrsti zvez potovali počasi, kar lahko bistveno omeji ognjene naloge baterije in s tem ognjene podpore podpirani enoti. Kurirska zveza se uporablja tudi med premiki artilerijske enote, kadar je ukazani radijski molk.

2.1.4 Radijska zveza

Radijska zveza v artileriji se uporablja med SOp/OOp in centrom za vodenje ognja, med elementi varovanja in z nadrejeno enoto. Radijska zveza ali radio-komunikacije so telekomunikacije s pomočjo radijskih valov, ki se v prostoru širijo brez umetnega vodila neposredno ali posredno (površinski, prostorski ali neposredni val).

Radijska zveza se uporablja v vseh enotah in poveljstvih SV. Predstavlja osnovno vrsto zveze od nivoja posameznika do bataljona, na višjih nivojih pa predstavlja rezervno oz. dopolnilno vrsto zveze. Organizira se v vseh oblikah oboroženega boja. Uporablja se predvsem takrat, ko je onemogočena uporaba drugih vrst in sistemov zvez, ki nudijo kakovostnejši in bolj zaščiten prenos informacij.

Kot vsaka druga vrsta zveze ima tudi radijska zveza svoje dobre in slabe lastnosti.

Dobre lastnosti radijske zveze so:

- Možnost uporabe v premiku, na neznanem zemljišču in glede na frekvenčni obseg naprave tudi na razgibanem zemljišču.
- Število udeležencev v omrežju je teoretično neomejeno. Zveza je možna z vsemi udeleženci, ki se nahajajo v dometu radijske naprave.
- Ne zahteva velikih priprav pri premikih PM.
- Omogoča hiter manever med posameznimi radijskimi omrežji; - omogoča zvezo pod vodo (samo na določenih frekvenčnih območjih).
- Tehnično dovršene naprave, ki jih uporabljamo, omogočajo zaščito govora in frekvenčno skakanje, kar zelo otežuje prisluškovanje in motenje radijskih naprav. Z uporabo zmanjšane moči in pravilne postavitve CZV pa onemogoča radijsko goniometriiranje oz. hitro odkrivanje položaja radijskih postaj, s tem pa tudi poveljniških mest.
- Z možnostjo uporabe komprimirane predaje sporočil zagotavljamo, da je prenos informacije opravljen v zelo kratkem času, kar dodatno onemogoča sovražniku EB. Komprimirana predaja pomeni, da lahko zmanjšamo samo velikost oddajane sporočila (ga stisnemo) brez izgube informacije.
- Nova radijska sredstva omogočajo otipavanje frekvenc (scanning), kar omogoča spremljanje prometa po sredstvih za zveze tudi na ostalih kanalih oz. v drugih omrežjih.
- Naprave za daljinsko upravljanje omogočajo postavitve radijskega centra na večji oddaljenosti od poveljniških mest kar onemogoča odkrivanje lokacije PM, tudi v primeru, da je odkrita lokacija CKIS.

Slabe lastnosti radijskih zvez so:

- Domet je odvisen od izhodne moči, uporabljene antene, frekvence, stanja v ionosferi in troposferi, reliefa in tudi občutljivosti sprejemnika, ter nivoju šuma oz. motenj.
- Odvisnost radijskih zvez od atmosferskih vplivov, še posebno na HF področju frekvenc.
- Občutljiva je na atmosferske razelektritve, industrijske motnje in nenamerne motnje s strani drugih radijskih postaj.
- Zaradi omejenega števila frekvenc je oteženo načrtovanje radijskih zvez.

- Zaradi omejenega števila polnilcev podatkov "fill gun" je oteženo eventualno dodatno vnašanje podatkov v naprave (problematika v SV, ni rečeno, da tudi v drugih vojskah) . Razen RRC-05, kjer se lahko naprave programirajo s t.i. kloniranjem na daljavo.
- Sofisticirane naprave zahtevajo kvalitetne, profesionalno usposobljene operaterje in vzdrževalce.
- Kljub vsemu tehnološkemu napredku je še vedno omogočeno elektronsko delovanje sovražnika (izvidovanje, dezinformiranje in motenje), zato zahteva stalno skrb za ustrezne zaščito informacij;
- Kvaliteta zveze je odvisna od niza dejavnikov, katere je včasih težko predvideti, lahko pa vplivajo tako pozitivno kot tudi negativno.

Radijska zveza je lahko organizirana v radijskih smereh in linijah (z retraslacijskimi postajami) v katerih imamo dva udeleženca, ali pogosteje v radijskih omrežjih, kjer imamo tri ali več udeležencev. Zaradi učinkovitosti PINK je priporočljivo, da v omrežju ni več kakor 6-8 udeležencev.

2.1.5 Radiorelejna zveza

Artilerijski bataljon uporablja RRZV samo proti nadrejenemu. RRZV se v miru in v vojnem stanju uporablja za potrebe PINK. V pogojih pomanjkanja žičnih zvez je lahko osnovna vrsta zveze. Organizira se v vseh oblikah oboroženega boja predvsem na višjih ravneh PINK (bataljon in višje). V primeru, da je artilerijska baterija pridodana enoti, to velja tudi za njo. Razen stacionarnega dela zvez se pod to vrsto zvez, kot osnovnih, upošteva tudi integracija radiorelejnih zvez z vsemi ostalimi vrstami zvez v obliki taktičnega telekomunikacijskega sistema – TTKS. Radiorelejne zveze delujejo v višjih frekvenčnih območjih, kar jih bistveno loči od navadnih radijskih naprav. Namenjene so za prenos drugačnih kanalov zvez kot radijske zveze – namenjene so za telefonske kanale. Radiorelejne postaje so lahko končne ali pa vmesne, slednje so namenjene za povečanje dometa RR zveze. RRZV se organizirajo vedno v smeri ali linijah, saj zaradi tehničnih karakteristik ni možno organizirati RR omrežij.

2.1.6 Satelitska zveza

Satelitske zveze so posebne vrsta zveze, ki realizira s pomočjo komunikacijskih satelitov, utirjenih v zemeljsko orbito (so geostacionarni). Satelitske zveze so zelo podobne eno ali več kanalnim RR zvezam, saj so namenjene prenosu enakih vrst signalov. Razlika je v tem, da namesto vmesne RR postaje uporabimo satelit. To je še posebej pomembno pri zagotovitvi zveze z elementi, ki so na večjih oddaljenostih.

Ta vrsta zveze bi prišla v poštev, če bi artilerijska baterija bila del BBSK na mirovni operaciji v Afganistanu, kjer je relief terena takšen, da radijske VHF zveze ne bi delovale. (Glej Šimat, Mlakar, 2007, str. od 14 do 19)

2.1.7 Sredstva KIS

Artilerijska baterija je v osnovi opremljena tako z radijskimi kot žičnimi sredstvi zvez. Žična se uporablja na OgP baterije. Kateri od sistemov bo v določenem času primarni in kateri sekundarni je predvsem odvisno od trenutne situacije. Pri izbiri je potrebno vzeti v obzir tako dobre kot tudi slabe lastnosti ene in druge vrste zvez. Medtem ko radijska zveza zagotavlja večjo mobilnost, je po drugi strani zelo občutljiva na sovražnikovo motenje in prisluškovanje ter radiogoniometriiranje. Žična zveza sicer zahteva svoj čas za postavitve predvsem na večjih razdaljah je pa zelo zanesljiva, minimalno izpostavljena sovražnikovem motenju in prisluškovanju in relativno neodvisna od virov napajanja za daljši čas. Načeloma bo veljalo da baterija uporablja kombinacijo radijskih in žičnih zvez. Medtem, ko je v času izvidovanja, premika, zasedanja in dela neposredno po zasedanju OgP osnovna radijska zveza. Takoj po zasedanju položaja je potrebno vzpostaviti žično zvezo. Edina zveza, ki bo ves čas ostala le

radijska je zveza s prednjimi opazovalci iz sestave izvidniškega voda, ki so načeloma v sestavi vodov in čet podpirane enote.

2.1.7.1 Induktorski telefon M-63

M-63 (Slika 7) je namenjen vzpostavljanju telefonskih zvez v terenskih razmerah. Zveza se lahko vzpostavi neposredno preko dvožilnega voda do drugega telefona, posredno preko induktorske centrale LB-sistema, posredno preko ročne centrale CB-sistema, posredno preko ročne centrale CB sistema s pomočjo selektivnega klica preko številčnice in neposredno preko radijske naprave.

Slika 7: Induktorski telefon M-63.



Vir: Radista, Telefonsko-telegrafski uređaji

2.1.7.2 Začasni vodi PTK-56

PTK-56 se uporablja za podatkovne komunikacije med sistemskim vozilom CUVO in taktičnimi računalniki na orožjih. Uporablja se tudi za govorne komunikacije ob uporabi induktorskega telefona M-63.

PTK-56 je kabel, ki ga napeljujemo po zraku in zemlji. Sestavljen je iz dveh izoliranih med seboj prepletenih vodnikov. Posamezni vodnik sestavlja sedem med seboj prepletenih žic (tri jeklene in štiri bakrene, vse so pocinkane). Kabel je navit na navijalke za lažje razvijanje in navijanje kabla. Brezhibnost kabla preizkusimo s pomočjo M-63.

Slika 8: PTK-56 navit na navijalke.



Vir: Telekomunikacije v Slovenski vojski

2.1.7.12.1.7.3 Radijska naprava RC-04 Tadiran

Uporablja se kot prenosna ali prevozna VHF radijska naprava z možnostjo zaščite govora ali frekvenčnega skakanja. Radijske naprave RC-04 ([Slika 9](#)) omogočajo zanesljive zveze, kakovostne govorne in podatkovne prenose tudi v pogojih elektronskega vojskovanja. Naprava omogoča tudi selektivni klic (razen v odprtem načinu – CLR). Značilnost RC – 04 je visoka poenotenost komponent in modularna konstrukcija (enostavno vzdrževanje).

Družina RC-04 je sestavljena iz naslednjih radijskih naprav:

- PRC-04; Prenosna radijska naprava
- TRC-04; prevozna radijska naprava velike moči
- TRC-04/D; Dvojna prevozna/prenosna radijska naprava velike moči
- TRC-04/R; Retranslacijska prevozna/prenosna radijska naprava velike moči
- TRC-04/RE in 04/DE; Poenostavljene verzije TRC-04/R in 04/D
- GRA 7400; Naprava za delo na daljavo

[Slika 9: Čelna plošča PRC-04.](#)



[Tabela 1: Taktično tehnični podatki PRC-04.](#)

| | |
|------------------------|--|
| Frekvenčno območje | 30 MHz do 87,975 MHz |
| Število predn. kanalov | 10 |
| Način prenosa signala | CLR, SEC, AJ |
| Zapora šuma | nivojska (z 150 Hz ali brez) |
| Izhodna moč | 0,25W, 4 W, 4W ali 0,25W, 4W, 50W (PRC ali TRC) |
| Napajanje | TRC (22-30V) in PRC (10–14,5V) |
| Selektivni klic | 27 naslovov, 4 skupinski naslovi |
| Prenos podatkov | 50-4800 bit/s; ozkopasovno ali 16 kbit/s; širokopas. |
| Zaščita | 10 ključev za zaščito 10 za frekvenčno skakanje 10 frekvenčnih tabel |

Retranslacija ([Slika 10](#)) se uporablja takrat, ko dve (A in D) ali več naprav ne more komunicirati med sabo zaradi velike medsebojne oddaljenosti ali pa geografskih značilnosti. V tem primeru uporabimo dve dodatni radijski napravi (B in C), ki lahko komunicirata z drugima napravama.



Napravi B in C povežemo v avtomatsko retranslacijo z retranslacijskim kablom preko RMT/DATA priključkov. Radijski napravi B in C morata imeti preklopnik OPER v položaju RXMT. Naprave A in B ter C in D morajo imeti paroma nastavljene enake podatke. Pri tem je potrebno biti pozoren na dovoljene kombinacije načinov dela. V primeru, da ne upoštevamo dovoljenih kombinacij nam bo naprava signalizirala napako (LED dioda Fault) in ne bo delovala.

2.1.7.22.1.7.4 Ročna radijska naprava RRC-05 RF-5800V-HH Harris

Radijska naprava RRC – 05 ([Slika 11](#)) je ročna sprejemno-oddajna postaja, ki omogoča zanesljive taktične komunikacije in pri tem uporabniku omogoča maksimalno mobilnost. Uporablja se za komunikacijo s stražarji na ognjenem položaju. Za to napravo obstaja tudi avtomobilski vmesnik izhodne moči 50 W..

Značilnosti naprave:

- Program za samotestiranje,
- simpleksno ali semi-dupleksno delovanje,
- avtomatsko ali ročno nastavljivo skeniranje,
- tonsko ali digitalno zaporo šuma,
- širokopasovno frekvenčno skakanje ali skakanje po v naprej določenih frekvencah in
- vgrajeno šifriranje CITADEL,
- prenos podatkov s hitrostjo 16kbps in
- programsko nastavljive fiksne frekvence, frekvenčno skakanje, šifriranje, načini dela, oddajna moč in informacija o nastavljenih skupinah.

Tabela 2: [Taktično-tehnični podatki za RRC-05.](#)

| Funkcija | Specifikacija |
|-----------------------|---|
| Frekvenčno področje | 30.0 MHz - 107.99999 MHz |
| Korak med frekvencami | 10 Hz – fiksna frekvenca 25 kHz – frekvenčno skakanje |
| Modulacija | FM, WBFSK (CVSD glas ali čisti glas) |
| FM Deviacija | 5 kHz, 6.5 kHz, <u>in</u> 8 kHz |
| Zapora šuma | Šum, 150 Hz ton, digitalna šumna zapora ali brez šumne zapore |
| Presetirani kanali | 25 |
| Napajanje | baterija |
| Izhodna moč oddajnika | nastavljiva 0.25, 2, 5 <u>Wattov</u> |
| Temperaturno območje | -20°C to +60°C (vključno z baterijo) |
| Višina delovanja | 5000 metrov |
| Potopitev | 1 meter - MIL-STD-810F, izključen |

[Slika 11: RRC-05.](#)



2.1.7.32.1.7.5 **Sistemsko vozilo CVO**

Slika 12: Sistemsko vozilo CVO



Sistemsko vozilo (Slika 12) uporablja oddelek za vodenje ognja. Znotraj (Slika 13) so montirani taktični računalnik TC-2000, tri r/n TRC-04, napajalnik-usmernik, zvočniki, tiskalnik in tipkovnica. Na samem tovornjaku se, kjer se nahajajo nosilci, montirajo paličaste antene in tako se lahko vozilo v določenih primerih uporabi tudi kot vozilo za zveze.

Slika 13: Notranjost sistemskega vozila CVO.



Vir: Power point predavanja UVAO, Jurtela Jurij

2-1.7.42.1.7.6 Taktični računalnik TC 2000

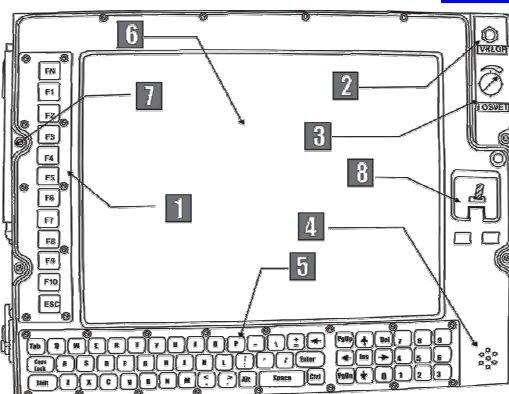
Slika 14: Taktični računalnik TC 2000.



Vir: Power point predavanja UVAO, Jurtela Jurij

Taktični računalnik (Slika 14) se uporablja pri sistemu za upravljanje in vodenje ognja – SUV0. Uporabljajo ga sprednji opazovalci, odgovorni opazovalci, operaterji na orožjih, meteorološka postaja in baterijski oddelek za vodenje ognja. prikazuje opis TC 2000.

Slika 15: Opis TC 2000.

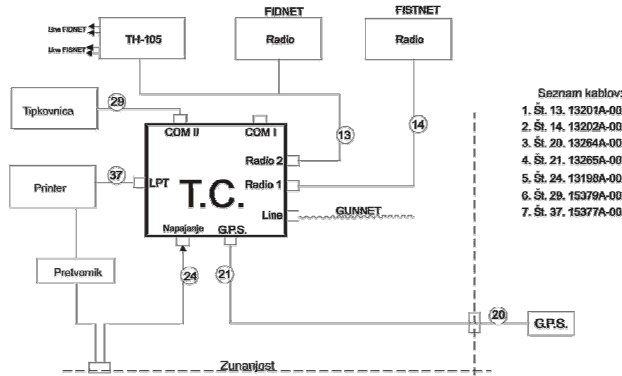


1. Funkcijske tipke
2. Vklop / Izklop gumb
3. Gumb za določitev kontrasti ekrana
4. Zvočnik
5. Tipkovnica
6. Ekran
7. Pisalo
8. Miška

Vir: Power point predavanja UVAO, Jurtela Jurij

Baterijski terminal oziroma CVO (Slika 16) je baterijska komponenta sistema. Zagotavlja upravljanje in vodenje baterij ter prenos povelj in sporočil. V centru se zbirajo podatki, potrebni za najboljšo tehnično podporo orožju in pošiljanje poročil bataljonu. Sistem zagotavlja podatke za izračun strelnih elementov za vsako orožje v bateriji. Terminal je priključen na tiskalnik, ki zagotavlja sledljivost in dogajanju v celoti.

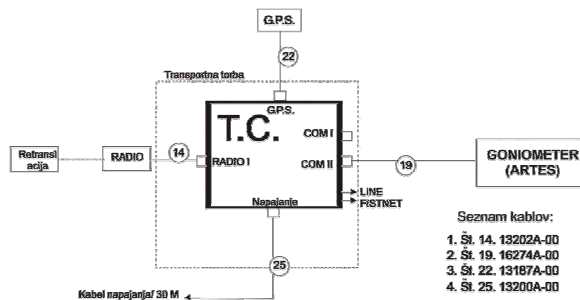
Slika 16: Baterijski CVO terminal



[Vir: Power point predavanja UVAO, Jurtela Jurij](#)

SOp/OOp sodeluje v procesu zbiranja, priprave in obdelave podatkov za ognjene naloge bataljonske in baterijske ravni. Naloge SOp/OOp so pošiljanje povelj, lokacij vodenje ognja in izvajanje korekture. Terminal SOp ([Slika 17](#)) je povezan z goniometrom, kar mu zagotavlja neposredno povezavo in integracijo podatkov med opravljanjem nalog.

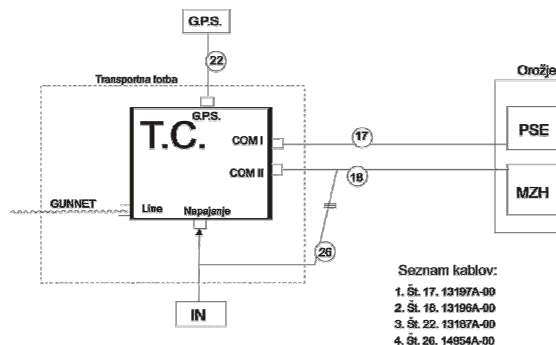
Slika 17: Terminal sprednjega /odgovornega opazovalca.



[Vir: Power point predavanja UVAO, Jurtela Jurij](#)

Orožni terminal ([Slika 18](#)) prikaže posadki orožja podatke za opravljanje trenutne naloge. Hkrati ponuja podatke logistične podpore za posamezno orožje, stanje streliva in pošiljanje ter sprejemanje podatkov bateriji. Sistem preko prikazovalnika strelnih elementov prikaže strelne elemente vsem orožjem, ki sodelujejo v nalogi. Na terminal je priključen merilec začetne hitrosti izstrelka, ki izmerjeno vrednost posreduje baterijskemu CVO.

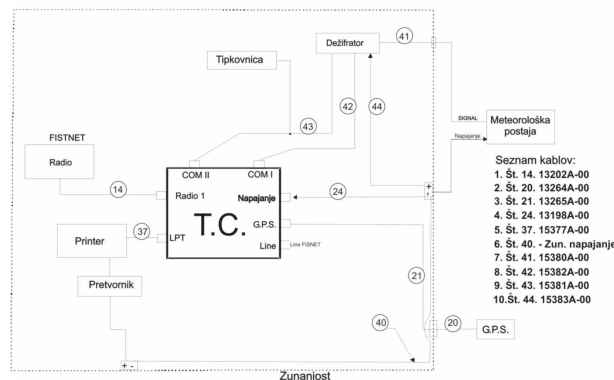
Slika 18: Orožni terminal.



[Vir: Power point predavanja UVAO, Jurtela Jurij](#)

Meteorološki terminal ([Slika 19](#)) sprejema in obdeluje podatke z meteorološke postaje in jih pošilja bataljonu in baterijam. Terminal je priključen na tiskalnik, ki zagotavlja sledljivost poročilom in dogajanju v celoti.

[Slika 19: Meteorološki terminal.](#)



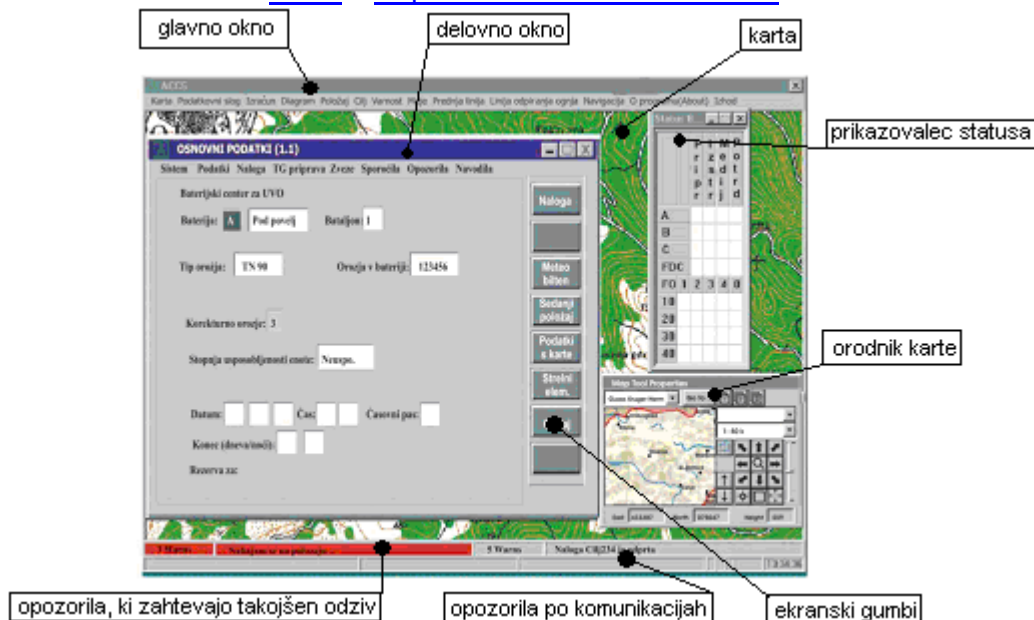
[Vir: Power point predavanja UVAO, Jurtela Jurij](#)

Vsi terminali na vseh ravneh so opremljeni z GPS.

Sistem ([Slika 20](#)) podpira dva uporabniška vmesnika in sicer karto in delovno okno, ki sta združena v glavnem oknu. Odvisno od delovnih potreb preklapljam med tema oknoma. Podatki, ki nimajo geografske osnove ne bodo prikazani na karti in so le del delovnega okna. (začetna hitrost, meteorološko poročilo, količina streliva, status vozil...).

Glavno okno uporabljamo za prikaz trenutno delujoče forme. Katera forma, bo prikazana je odvisno od izvajanja nalog, ki se trenutno izvajajo. Operater s svojim delom lahko vpliva na samo razporeditev form.

[Slika 20: Uporabniški vmesnik sistema.](#)



[Vir: Power point predavanja UVAO, Jurtela Jurij](#)

Delovno okno je izvedeno tako, da skozi menije dostopimo do potrebnih, želenih, podatkov, ali vrednosti. Meniji so izvedeni v drevesni strukturi. Delovno okno vsebuje 4 osnovne menije:

- Podatki,
- naloga,
- topografija in
- zveze.

Ti meniji so osnova za podmenije, ki se nahajajo v padajočih seznamih. V naslovni vrstici delovnega okna je ime in številka trenutno odprte forme. Vsaka forma delovnega okna ima vsaj 7 aktivnih gumbov, ki so namenjeni hitrejšemu izvajanju aplikacij, premikanju po menijih ali izvajanju točno določenih izračunov in komunikaciji med enotami.

Prikazovalec statusa prikazuje trenutne uporabnike sistema. Hkrati nam za te aktivne uporabnike prikaže tudi stanje v katerem se trenutno nahajajo. Prav tako lahko preko prikazovalca statusa kontroliramo ali so uporabniki katerim je bilo sporočilo namenjeno to tudi dobili in ga potrdili.

Opozorila po komunikacijah so sporočila, ki smo jih povzročili s svojim delom na sistemu in nam služijo kot pripomoček pri delu. Okno nam prikaže eno izmed komunikacijskih sporočil. Sporočila se nalagajo tako kot prihajajo. Tako je sporočilo, ki je prvo prišlo vedno na vrhu in ga za pregled ostalih moramo predhodno izbrisati. (Prvi v – prvi iz).

Opozorila, ki zahtevajo odziv so sporočila, ki jih povzročijo akcije v sistemu ali sam sistem. Sporočila so enosmernega tipa in imajo isti vrstni red kot komunikacijska sporočila. (PVPI) (Glej Jurtela, 2007, str. od I-1 do I-29)

2.1.8 FISTNET, FIDNET, GUNNET, SRYNET

Komunikacija med enotami poteka po žični ali radijski zvezi. To velja za podatkovno kot tudi za govorno komunikacijo. V bateriji imamo tri vrste povezav:

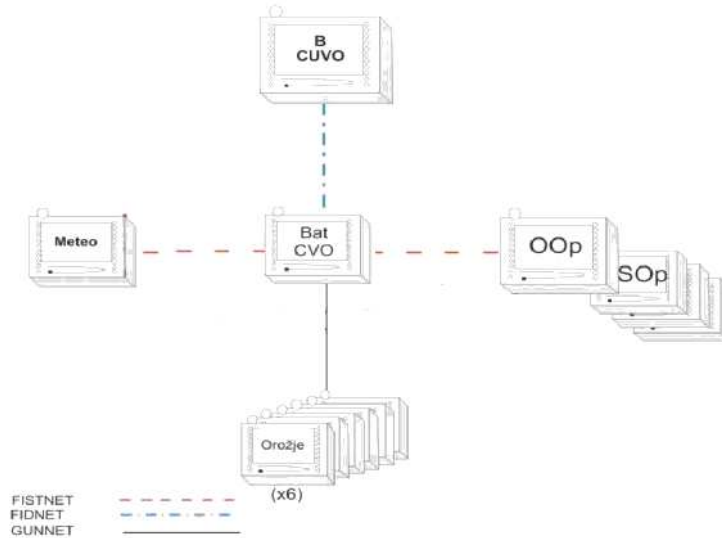
- FISTNET
- FIDNET
- GUNNET
- SRYNET

Po eno FISTNET mrežo podpira opazovalec/odgovorni opazovalec in meteorološka postaja. Ta mreža je povezana z vsemi B CUVO in Bat CUVO. FIDNET pa je mreža med B CUVO in Bat CVO. Orožni terminal podpira po eno mrežo GUNNET. Vsaka baterija je preko te mreže povezana na svojih šest orožij. V SRYNET pa spada topografski oddelek, vendar ta mreža ne deluje in v nadaljevanju tudi ni opisana.

Mreže (Slika 21) lahko uporabimo za govorno kot podatkovno komuniciranje. Pri tem ima prednost govor. Če tudi je linija z govorom zasedena dalj časa, to ne pomeni izgube digitalnih podatkov. Vendar je slabost pri takem komuniciranju zasedenost omrežja pri gostejšem govornem in podatkovnem prometu. Podatke lahko pošljamo kriptirano ali nekriptirano. Pomembno je, da vsi uporabniki uporabljajo naprave na enak način. Dolga sporočila sistem samodejno [zapakira](#) in jih potem na sprejemni strani spet razpakira. Vsak podatek se na sprejemni strani mora potrditi, drugače oddajna stran ponovno pošlje isti podatek. Za pomemben podatek pa mora operater na sprejemni strani ročno potrditi. Za vse ostale podatke terminal avtomatsko pošlje potrditev sprejema podatka pošiljatelju.

Sistem uporablja poseben sistem korekcijske kode, ki zagotavlja pravilno pošiljanje podatkov.

Slika 21: Osnovna konfiguracija mrež v bateriji.



Vse podatke se pošilja s pomočjo TC 2000. Terminal v baterijskem CVO je priključen na tiskalnik, ki zagotavlja sledljivost poročilom in dogajanju v celoti. (Glej Jurtela, 2008, str. od I-7 do I-11)

2.1.8.1 FISTNET

To je eno glavnih omrežij, ki povezuje opazovalnice vseh baterij s taktičnim operativnim centrom, bataljonskim in baterijskim CUVO. Imenujemo ga lahko omrežje vodenja artilerijskega ognja. Po tem omrežju neprestano poteka promet in je najbolj zasedeno omrežje. Povezava je radijska, izjemoma je lahko tudi žična.

Izvidniki na opazovalnicah pošiljajo informacije preko odgovornega opazovalca, ki je poveljnik izvidniškega voda, naprej do TOC ter nato do bataljonskega in baterijskega CUVO. V primeru da gredo opazovalci zelo daleč in zveza ni več mogoča zaradi terena ali dometa, sta na voljo dve retranslaciji. Ker je AB popolnjen s havbicami 155mm, ki imajo dolet do 40 km, je potreba po vmesnih retranslacijah velika.

2.1.8.2 FIDNET

To je ognjeno radijsko omrežje. Med seboj sta povezana bataljonski CUVO z baterijskimi CVO. Po tej mreži bataljonski CUVO odreja, preko baterijskih CVO katera baterija in po koliko projektilov bo izvajala streljanje.

To omrežje je namenjeno samo za to vrsto komunikacije in odpade, če imamo samo eno ognjeno baterijo. Na primer, da je baterija dodana drugi enoti, ali pa bataljon strelja samo z eno baterijo, ostali dve pa sta na premiku ali v rezervi.

2.1.8.3 GUNNET

To je žična zveza, ki poteka od baterijskega CUVO do vsakega orožja. (na Sliki 1 je označeno z oranžno barvo). Žičnih povezav je toliko, kolikor je orožij. Z uvedbo SUVO sistema so računalniki postavljeni do orožij, kjer je prikazano končno povelje na zaslonu, ter vrsta izstrelka in način streljanja. Ta povezava je dolga od 50 do 300m, odvisno od razdalje, kjer je razporejena ognjena baterija. Z uvedbo SUVO se povelje prikaže na ekranu, kar ima veliko prednost, saj se med streljanjem pojavlja veliko hrupa, ki otežuje govorno komunikacijo.

2.2 NALOGE ODDELKA ZVEZ

Poveljnik baterije ima za vzpostavitev potrebnih zvez, vzdrževanje in premeščanje v boju na voljo oddelek zvez. Oddelek je poleg nalog zagotavljanja stalnih zvez zadolžen tudi za rokovanje in osnovno vzdrževanje teh sredstev. Pri tem se naslanja na pomoč vseh operaterjev, ki so na postajah za zvezo znotraj vodov in oddelkov v bateriji (npr. vezist v OVO): S skupnimi močmi so vsi operaterji odgovorni za neprekinjenost zvez v bateriji, za medsebojno komuniciranje, za zvezo s poveljnikom bataljona, bataljonskim TOC in CUVO ter vsemi izvidniškimi oddelki in podpiranimi enotami.

OZV je v sestavi poveljniškega voda baterije. Tako bo lahko PB naloge vezane na organizacijo in izvajanje zvez v bateriji dal PPV ali pa bo zato neposredno uporabil poveljnika oddelka zvez (POZ). Ne glede na izbrani način bo POZ v bateriji odgovoren za:

Stalno in učinkovito usposabljanje vseh, ki so na kakršen koli način vključeni v promet preko sredstev zvez

V procesu načrtovanja bo poveljniku baterije ali PPV predlagal način organizacije zvez v vseh fazah izvajanja bojnih delovanj. V potrebni meri skrbi in predlaga ukrepe za zaščito zvez komunikacij. Skrbi za sprotno vzdrževanje sredstev zvez in polnjenje izvorov napajanja. Po potrebi nudi pomoč vojakom vezistom v ostalih vodih znotraj baterije. Ima pregled nad stanjem sredstev zvez in skrbi za njihovo periodično vzdrževanje in znavljanje.

2.2.1 Priprava sredstev zvez v vojašnici (vzdrževanje)

Vsa sredstva zvez se v vojašnici vzdržujejo po planu vzdrževanja, ki ga predpiše poveljnik baterije. Ti plani morajo biti v skladu s proizvajalčevimi navodili o vzdrževanju radijskih in žičnih sredstev zvez.

2.2.2 Delo oddelka zvez med premiki

Med premiki se radijske zveze ne uporablja, razen ob situacijah, kjer je čelna izvidnica (nahaja se 3-5 km pred glavnino enote) prišla v stik ali opazila sovražnika. Ognjeni del baterije se razporedi na začasnem OgP-ju, kjer je delo oddelka zvez enako kot bom to opisal v poglavju 2.2.4. Žičnih zvez se zaradi premikanja vozil ne more uporabiti. Zato se uporabljajo kurirske zveze. Če je premik traja dalj časa, so ponavadi načrtovani tudi postanki in odmori. Pri postanku (ta traja od 10 do 15 min) se uporabi kurirsko zvezo. Pri odmorih, ki trajajo dlje od 2 ur pa se postavi žično omrežje. Tu gre predvsem za komuniciranje med elementi zavarovanja.

2.2.3 Delo oddelka zvez v pričakovalnem rajonu

Pričakovalni rajon je prostor kjer se baterija organizira in pripravlja za izhod na OgP ter izvajanje ognjenih nalog. Baterija ima v tem rajonu vzpostavljene zveze med svojimi vodi, in elementi varovanja. V kolikor je predvideno bivanje v tem rajonu daljše obdobje (več kot 8 ur) se med temi elementi vzpostavi žično omrežje. Poleg tega omrežja baterija vzdržuje še radijsko omrežje VIP s poveljstvom bataljona in TOC bataljona ter omrežje ognjene podpore v potrebnem obsegu.

Če je dovolj časa se za potrebe varovanja uporablja ŽZV. RZV je v tem primeru rezerva. V kolikor ni dovolj časa se uporabi RZV in sicer pod radijsko tišino.

2.2.4 Delo oddelka zvez na OGP baterije

Preden enota prispe na OgP se mora rajon izvidovati. Če pa ni dovolj časa se izviduje po karti.

Postavitev zvez je najbolj kritičen del, kar se tiče oddelka zvez, pri zasedanju OgP. Takrat je angažirano celotno moštvo. Nato se preverijo vse prenosne poti in kvaliteta zveze. Vse to se naredi po ukazu višje enote.

Zveze so v pripravljenosti takrat, ko so vzpostavljene, preverjene in vsi kanali na sredstvih zvez pripravljeni za koriščenje. V primeru, da se pojavijo težave pri vzpostavljanju zvez ali je nemogoče vzpostaviti zveze, se o tem obvešča PPV. On poskuša naprej rešiti težavo.

Vzdrževanje zvez na OgP je skupek pravil in postopkov s pomočjo katerih se ohranja odpornost in kvaliteto vzpostavljenih zvez. Zveza se vzdržuje samo v skladu z načrtom dela zvez ali po ukazu.

Vzdrževanje žičnih linij zajema pregled, kontrolo in odprava napak na njih. Pregled se izvrši pred postavitvijo kabla in med samim koriščenjem žičnih zvez. Kontrola žičnih linij je preverjanje žičnih linij s ciljem stalnega nadzora, preverjanjem brezhibnosti in preprečitve EB sovražnika (npr. priključitev na linijo z namenom prisluškovanja). Odpravljanje napak na linijah je sestavljeno iz odkrivanja in odpravljanju prekinjenih povezav, kratkih stikov in nenačrtovanih odvodov na liniji. Ob kablu se pošiljajo patrolje, če je le-ta napeljan izven območja varovanja. Znotraj območja varovanja pa to opravlja vojak vezist.

2.2.5 Ukrepi v okolju sovražnikovega elektronskega bojevanja

Poznamo vrsto ukrepov s pomočjo katerih zmanjšamo vpliv sovražnikovega EB. Med svojimi aktivnostmi mora operater na radijski napravi vedno upoštevati možnost delovanja sovražnikovih sistemov za elektronsko bojevanje. Pred postavitvijo naših postaj za zvezo moramo tako vedno analizirati konfiguracijo terena in si ji tako prilagoditi, da bomo imeli prednost. S tem, da se dosledno držimo posameznih navodil o ravnanju s sistemom zvez, olajšamo delo sovražniku, saj lahko natančno predvideva naše ravnanje v različnih situacijah. Pri organizaciji zvez in kasnejši vzpostavitvi le-teh se moramo držati tudi naslednjih pravil.

Organizacijski ukrepi:

- Artilerijske opazovalnice morajo biti postavljene tako, da otežimo sovražnikovo EB.
- Pravilno moramo izbrati tudi lokacije sredstev zvez na OgP. Uporabimo vse lastnosti zemljišča in vegetacije, ki so nam v prid. Te pa so razne naravne in umetne ovire s katerimi onemogočamo sovražnikovo motenje naših radijskih zvez. Vsa sredstva, ki sevajo EM energijo oddaljiti od PM.
- Radijska tišina velja za najučinkovitejšo PEZ. Vendar pa po drugi strani ne smemo imeti radijske tišine tik pred začetkom napada, saj lahko sovražnikovi obveščevalci iz večanja oz. zmanjšanja količine komuniciranja predvidevajo posamezne aktivnosti. Zato je pomembno vzpostaviti lažne zveze, ker s tem zadržujemo sovražnikove enote za EB na teh zvezah. S tem jim onemogočimo, da bi s svojimi aktivnostmi preprečili kakšno drugo zvezo.
- V artilerijski bateriji se pojavi problem, ker je CVO takoj za ognjenim položajem. S tem se bistveno poveča možnost, da sovražnik s pomočjo EB odkrije ognjeni položaj še preden je izstreljen prvi projektil.
- Vedno moramo imeti zagotovljene rezervne poti za pomembne zveze (torej mora za npr. pomembno VHF zvezo obstajati še kakšna VHF ali HF zveza, ki bi jo za prenos sporočila uporabili v primeru motenja prvotne zveze). Zveze najvišje prioritete morajo imeti največ alternativnih poti preko drugih zvez.
- Pri komuniciranju na večjih razdaljah je ob uporabi VHF zveze potrebno postaviti retranslacijske postaje. Gre predvsem za zveze med sprednjimi opazovalci in baterijskim centrom za vodenje ognja. Retranslacijske postaje so ključnega pomena za obstoj zveze, hkrati pa so tudi na najbolj občutljivih lokacijah (višje ležečih) in

samostojne – torej brez omembe vredne obrambe in kot takšne lahek plen za sovražnikove posebne enote. Torej je potreben poseben poudarek mestu postavitve retranslacije, ki nikakor naj ne bo na vrhu hriba.

- Več delovnih frekvenc in ROM.
- Uporaba usmerjenih anten. S tem lahko zelo omejimo sevanje v neželeno smer – torej proti sovražniku.
- Delo z najmanjšo možno močjo. S tem zmanjšamo sovražniku možnost [prestrežanja, radiogonometriranja in seveda motenja](#) informacij.
- Sprememba delovnih podatkov (pozivni znaki, frekvence, čas dela) v različnih časovnih obdobjih. Pogosto (ne ob enakih časovnih razmakih) spreminjanje dokumentov za tajno poveljevanje.
- Sprememba postavitve postaje za zvezo predvsem tistih, ki [oddajajo z večjo izhodno močjo se vaje več EM energije](#).
- Na pomembnih smereh delovanja baterije za kritične razmere planirati radijske postaje večjih moči, da v primeru elektronskega motenja vzdržujemo zvezo.
- Kodiranje sporočil.
- Pogosto legitimiranje udeležencev.
- Spoštovanje [navodil in tehnik](#) komuniciranja. S tem namreč zmanjšamo možnost hitrega prepoznavanja posameznih operaterjev.
- Usposobljenost posadk (operaterjev) za delo v EB.
- Ker [radijske](#) zveze spadajo med kritične zveze jih je potrebno uporabljati v čim manjši meri in dati raje prednost drugim. Usmerjenim (radiorelejne) in žičnim (predvsem optične, lahko tudi klasične žice). [VHF zveze uporabljamo lahko v načinu SEC ali FH. Vendar se lahko zgodi, da ima sovražnik programske ključve s pomočjo katerih lahko prisluškuje. Zato je zelo pomembno, da pomembne informacije še dodatno zakodiramo z dokumenti za TPE.](#)
- Po vsaki operaciji (tudi po urjenju v miru), v kateri se sumi, da [so bila uporabljena](#) sredstva za elektronsko bojevanje, je potrebno napisati poročilo o motenju .
- Ob neposredni nevarnosti zajetja radijske [postaje](#) s strani sovražnika moramo zbrisati spomin na radijski [napravi](#) , opremi za programiranje (PC, G-10N) in uničiti dokumente [zvez in dokumente](#) za tajno poveljevanje enotam. [Brisanje naprave na ukaz poveljujočega izvede vojak vezist. Dokumente zvez in dokumente za tajno poveljevanje pa uniči poveljnik.](#)
- Poveljujoči ne sme poročati preko zvez ob določenih urah. Če namreč oddajamo določene podatke vedno po istem [času](#) damo sovražniku možnost, da [je vedno pripravljen za prestrežanje in radiogonometriranje](#).
- Legitimiranje korespondentov je izredno pomembno [in se izvaja](#) v [naslednjih](#) primerih:
 - ob prijavi v radijsko omrežje;
 - ko se prvič vzpostavlja zveza z nekom (v določenem omrežju);
 - ko operater sumi, da je na zvezi sovražnikov operater;
 - ko se predaja povelja v zvezi s premikom enote, premikom ognja, spremembo delovnih podatkov,...;
 - ko operater dobi navodilo za prehod iz radijske tišine;
 - ko se komunikacijski kanal dolgo ni uporabljal;
 - ob odjavi iz radijskega omrežja;
 - če je operater prisiljen predati sporočilo v »prazno«, ko se korespondent ni javil na klicanje in meni, da ga le ta sprejema;
 - Pazi, če je bila zahtevana radijska tišina, jo spoštuj tudi, ko te nekdo poskuša legitimirati.

Tehnični ukrepi:

- Uporaba naprav s sistemom frekvenčnega skakanja (proti motenju).
- Uporaba naprav s kriptozашčito.
- Možnost spremembe izhodne moči.
- Prehod na drugo vrsto modulacije.
- Uporaba anten z usmerjenim žarčenjem.
- Dobra občutljivost sredstev zvez, zaradi lažjega sprejema signala ob uporabi motenj.
- Uporaba selektivnega klica in sistema identifikacije.
- Uporaba korekcije napak v sprejemniku,
- Avtentikacija (preverjanje identitete uporabnika z uporabo gesel, kratic,...)

(Glej Šimat, 2007, str.45 in Kronovšek, 2005, str. od 14 do 18)

Na ognjenem položaju bi se za govorno komunikacijo lahko uporabljal induktorski telefon M-63. Žične povezave so skoraj imune na sovražnikovo EB, ker je ognjeni položaj baterije daleč zadaj za prvo sovražnikovo linijo. Na tak način omogoča neprekinjeno govorno zvezo med udeleženci na ognjenem položaju.

2.3 DOKUMENTI ZVEZ

Sem uvrščamo knjige, dnevnike, karte, sheme, tabele in ostale napisane in narisane podatke, ki so namenjeni za načrtovanje, organiziranje, vpostavljanje, vzdrževanje in uporabo zvez. Vsi dokumenti so označeni s stopnjo tajnosti.

Glede na namen delimo dokumente za:

- Načrtovanje in organiziranja sistema zvez.
- Vzpostavljanje, vzdrževanje in uporabo sistema zvez.
- Stalno vzdrževanje in nadzor kakovosti zvez.
- Nadzor prometa preko sredstev zvez.
- Kriptozашčito in taktično – tehnične namene.

Glede na čas trajanja jih delimo na stalne in začasne dokumente. Glede na elemente sistema zvez, delimo dokumente zvez na:

- Dokumente za postajo za zvezo.
- Dokumente za centre zvez.
- Dokumente za vozlišča zvez.
- Dokumente za stične poti.

(Glej Mramor, str. 7)

2.3.1 Dokumenti postaje za zvezo

Ker je postaja za zvezo osnovni element sistema zvez, ki se nahaja tudi v ostalih elementih sistema, se nekateri dokumenti uporabljajo v vseh elementih sistema zvez. Zaradi tega jih lahko delimo na skupne in posebne.

Skupni:

- Načrt dela postaje za zvezo: Namenjen je za postavitvev oz. pripravo postaje, vzpostavitev in vzdrževanje določene vrste zveze.
- Dnevnik postaje za zvezo: Namenjen je pregledu prometa preko postaje za zvezo, časa delovanja naprav, primopredaj dolžnosti operaterjev, itd. Vodi ga operater na postaji.
- Pregled tajnih nazivov enot, štabov in poveljstev.
- Pregled tajnih številka za identifikacijo starešin.

- Pregled ključev za pogovornik in tablico za legitimiranje.
- Tablica signalov.
- Tablica za legitimiranje.
- Pogovornik.

Posebni:

- Dnevnik razgovorov.
- Dokumenti razdelilnika.

2.3.2 Dokumenti centra zvez

Poleg vseh dokumentov postaj za zveze, ki se nahajajo v okviru centra zvez imamo še:

- Shema notranjih zvez: Shema vseh vrst zvez, ki so organizirane v centru zvez za potrebe njegovega delovanja.
- Dnevnik zvez: Vpisujejo se vse načrtovane zveze z nadrejenimi, podrejenimi in sodelujočimi poveljstvi in enotami. Namenjen je spremljanju vseh vrst zvez, ki so postavljene v center zvez, za nadzor dela in prekinitve vzpostavljenih zvez.
- Dnevnik okvar: Vpisujejo se okvare na elementih centra zvez.

(Glej Mramor, str. od 7 do 9)

2.4 USPOSABLJANJE

Struktura učnega procesa je sestavljena iz.

- Uvajanja.
- Obdelave učnih vsebin.
- Urjenja.
- Ponavljanja.
- Preverjanja.

Najprej se kandidati za operaterje seznanijo s samimi napravami, varnostnimi ukrepi pri uporabi teh naprav, vdrževanjem. Nato se naučijo komuniciranja po različnih tipih zvez (simplex, duplex, itd.). Nato pa nastopi faza urjenja.

Metoda urjenja pomeni ponavljanje dejavnosti do avtomatizacije, kar pomeni, da morajo vojaki določena dela in postopke izvajati samodejno. Urjenje mora biti razumljivo in utemeljeno (namen in pomen), da dosežemo ustrezno motivacijo za dosego cilja. Urjenje je sestavljeno iz naslednjih faz:

- Najprej se demonstrira in obrazloži pravilen postopek, nato sledijo tri faze:
 1. faza: Urjenje počasi in po delih.
 2. faza: Povezovanje delov v celoto brez vmesnega ustavljanja.
 3. faza: Izboljšanje in skrajševanje časa ter izvajanje nalog pod različnimi obremenitvami.

3 REŠITVE OSTALIH VOJSKA

3.1 BATERIJSKA **SKUPINA** ZA KOMUNIKACIJE V VOJSKI ZDA

Poveljniku baterije pri zagotovitvi komunikacij pomaga **skupina** za komunikacije. Ta **skupina** pomaga pripadnikom s tehnično asistenco pri instalaciji, upravljanju in vzdrževanju baterijskega komunikacijskega sistema. Pripadniki si delijo odgovornosti za instalacijo, upravljanje in vzdrževanje komunikacijskega sistema.

Baterijski poveljnik zvez svetuje poveljniku baterije v zvezi s komunikacijami. Dva pripadnika skrbita za vzdrževanje kabelske zveze znotraj baterije in njene opreme. Specifične naloge in odgovornosti poveljnika zvez so sledeče:

- Skrbi za tehnično asistenco pri usposabljanju pripadnikov in za njihovo usposabljanje.
- Svetuje poveljniku baterije v zvezi s komunikacijami pri posedanju položajev.
- Nadzoruje vzdrževanje komunikacijske opreme v bateriji.
- Izvaja koordinacijo s bataljonskim poveljnikom zvez v zvezi s kadri, komunikacijsko varnostjo, opremo, rezervnimi deli, podporo za vzdrževanje in usposabljanje iz zvez.

3.1.1 Baterijski žični sistem

Trenutno se baterija kopenske artilerije zanaša na žične povezave, da zagotovi vsem internim komunikacijskim potrebam. Trije DR-8 so dani na vsako orožje. Tako, da ima baterija ločene govorne, digitalno in kapacitete za izvidnico.

Terminal TM-184 **je povezovalni člen, ki** ponuja čist in stabilen digitalni signal. Štirje terminali so potrebni za vzpostavitev baterijskega žičnega sistema. Eden je za govorni promet, drugi je za prenos digitalnih podatkov in tretji za naslednje povezave. Četrti povezuje bataljonske žične linije. Sistem **žičnih zvez znotraj enega voda v artilerijski bateriji** (Slika 22) omogoča takojšnjo govorno komunikacijo med vsakim orožjem in centrom za vodenje ognja.

[Slika 22: Sistem žičnih zvez znotraj enega voda v artilerijski bateriji.](#)

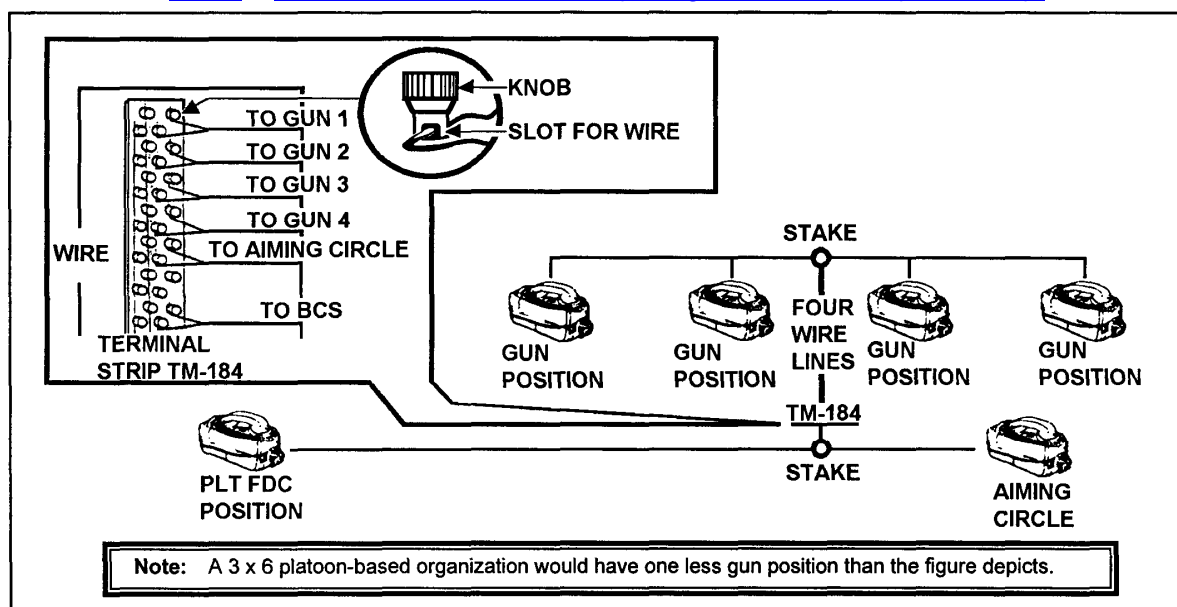


Figure 9-1. Advance party voice wire system (one of two platoons)

Vir: FM 6-50

Ko izvidniki pridejo na nov ognjeni položaj, pripadnik vsakega ognjenega voda postavi terminal TM-184 na lokacijah posameznih vodov. S tem se omogoči odpravljanje napak na lokacijah za ognjeno linijo. Z uporabo DR-8 (400 metrov dolg kolut), katerega se z enim koncec poveže na konektorje na govornem terminalu nato pa se drug konec žice poveže na telefonski set TA-312 ali H-200.

Takoj zatem, ko je glavni žični sistem postavljen se izvedejo instalacije za digitalne komunikacije. Ta sistem se postavi enako kot prejšnji s tem, da gre žična povezava od prikazovalnika na havbici do centra za vodenje ognja. Če teren in uporabljena žica omogočata, se sistem digitalnih komunikacij izvede pred ognjeno linijo. S tem se zmanjša poškodbe samih kablov.

3.1.2 Baterijski radijski sistem

Baterija komunicira na dveh zunanjih in enem notranjem radijskem omrežju. prikazuje strukturo radijskih mrež.

[Slika 23: Struktura radijskih omrežij v bateriji.](#)

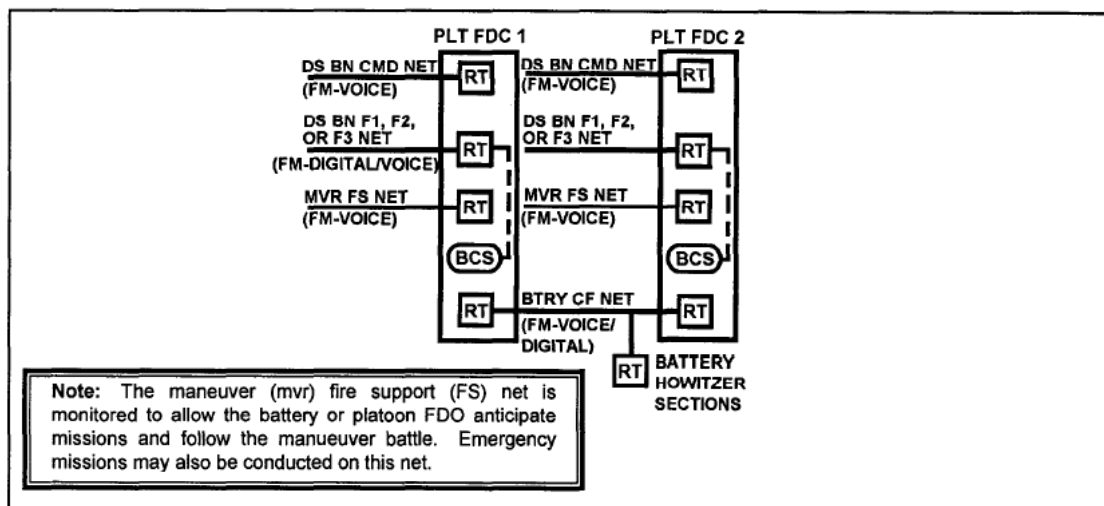


Figure 9-7. Battery radio nets

[Vir: FM 6-50.](#)

Baterijsko omrežje PINK (FM-govor): To je varna mreža za poveljevanje in kontrolo, ter za obveščevalne informacije. Na tej mreži operirajo poveljnik baterije, ČPČ, poveljniki vodov, VPČ, CVO in [skupina](#) za strelivo.

Bataljonske [omrežje](#) za vodenje ognja (FM-podatki): To so taktične mreže za vodenje ognja, ki jih ima vsaka baterija po eno. Bataljonski center za ognjeno podporo je nadzorni sistem za ta omrežja. Po omrežju se pretakajo digitalni podatki. Podatkovno omrežje se po potrebi lahko pretvori v govorno omrežje. Z uporabo baterijskega računalniškega sistema je vsak CVO preko tega [omrežja](#) direktno povezan z bataljonskim sistemom za vodenje ognja. CVO je preko te mreže, če je tako [poveljevano](#), lahko povezan s sprednjimi opazovalci, bataljonskim centrom za ognjeno podporo, z zračnimi opazovalci in radarsko sekcijo.

Baterijsko [ognjeno](#) omrežje (FM-govor in/ali podatki):

Z majhnim pretvornikom AN/PRC-86 ali AN/PRC-126, radijsko napravo in zračno prevoznim radijskim sistemom (SINCGARS) ima vsaka kopenska artilerija svojo interno radijsko omrežje. Po njihovih pravilih sta na havbico dva pretvornika (eden za havbico in eden za vozilo s strelivom), eden za CVO, eden za poveljnika voda in eden za poveljnika baterije.

Ko je pretvornik povezan z baterijskim računalniškim sistemom v CVO in prikazovalnikom na havbici, se lahko po baterijskem [omrežju](#) pretaka digitalni promet med CVO in

havbicami. Govorne zveze imajo sicer prednost pred prenosom podatkov, vendar pa se jih uporablja le takrat, ko je to potrebno.

3.1.2.1 Vzpostavitev omrežja

Pretvornika se lahko uporabljata v različnih taktičnih situacijah. Kakorkoli, omejitve ne omogočajo idealne uporabe. Zato morajo vedno biti vzpostavljene žične komunikacije, če to omogoča čas, logistika in taktična situacija. Oba pretvornika skupaj z OG-174 omogočata bateriji ali vodu interno govorno in podatkovno komunikacijo. Brez OG-174 se pretvornika v ročnih izvedbah rutinsko uporabljata za govorne komunikacije.

Potrebno je upoštevati naslednje omejitve pri načrtovanju zvez s pretvornikoma:

Poveljnik oddelka zvez nastavi pretvornik za interne komunikacije na osnovno frekvenco. Vsaka sprememba frekvenca je velika izguba časa. Zato enote zahtevajo fiksno uporabniško frekvenco, ki bi bila upoštevana v načrtih zvez za baterijsko **ognjeno** omrežje.

Uporabo pretvornika je mogoče prikrojiti za posamezno nalogo. V območju sovražnikovega elektronskega delovanja **se** lahko omeji uporabo pretvornika. Tudi interferenca med lastnimi enotami lahko vpliva na delovanje pretvornika.

3.1.2.2 Povezava med baterijskim računalniškim sistemom in prikazovalnikom elementov na havbici

Pri tej povezavi se pojavlja največ težav in mora biti neprestano pod nadzorom, če želimo imeti maksimalen učinek od celotnega sistema. V izogib težavam pri tej povezavi, se priporoča naslednje:

- Žična povezava mora biti popolna.
- Potrebna je žica, ki ni bila predhodno popravljena.
- Popravljene žice lahko na mestih, kjer so bile popravljene povzročijo kratek stik in posledično blokirajo celoten sistem.
- Ohišje v katerem se nahaja prikazovalnik strelnih elementov mora, v skladu z proizvajalčevimi navodili, biti ustrezno ozemljeno. Drugače bo celoten sistem nestabilen ob dežju ali jutranji rosi.
- Vse žične povezave morajo biti instalirane v skladu s tehničnimi predpisi.
- velikost in količina podatkovnega prometa lahko povzročita preobremenitev in s tem napake. Prikazovalniki na orožjih bodo sprejeli nepravne podatke.
- Napake pri vodoodpornih povezavah lahko v mokrem vremenu povzroči prekinitvev digitalnih komunikacij. Konektorji za prikazovalnik naj bodo v vodoodpornem ohišju. Žice naj v ohišje prihajajo od spodaj, kjer se reže okoli žice zamašijo.
- Glavni konektor naj bo na sredini ognjenega položaja tako, da vsako orožje ne potrebuje več kot 400m žice. To je eden DR-8.
- Enote morajo uporabiti točno določene poti, ki jih uporabljajo tovornjaki s strelivom. Zato, da ne povzročijo poškodb na žičnih povezavah. Popravljanje ni dopustno.
- Dve žični povezavi gresta na vsako orožje. Ena je za govorno in druga za digitalno komunikacijo. TA-312 ne smejo biti povezane dokler se ne prične digitalni promet podatkov.
- Ni-Cd baterije, ki se uporabljajo v prikazovalniku na orožju morajo biti popolnoma izpraznjene preden se lahko ponovno napolnijo. Te baterije imajo spominski efekt, kar pomeni da nimajo več tolikšne kapacitete pri ponovni polnitvi.

(Glej FM 6-50,1996, str. od 9-1 do 9-9)

4 ZAKLJUČEK

Skozi nalogo smo spoznali, da so podatkovne in govorne komunikacije v artilerijski bateriji ključnega pomena. Saj bi brez njih težko izvedli ognjene naloge v času sodobnega vojskovanja, kjer je čas bistvenega pomena. **T**o pa zato, ker se dogajanje na bojišču hitro spreminja in je potrebna hitra odzivnost enot. Del te odzivnosti pa predstavlja tudi dobra organizacija KIS. Zato je hipoteza, ki sem jo postavil v uvodu potrjena.

Sredstva in sistemi zvez morajo omogočati takšno prehodnost podatkov, da edini zastoj pri prenosu sporočil predstavlja operater na sredstvu zvez. Operaterji morajo biti izurjeni za delo s sredstvi zvez in dokumenti zvez, tako da bo čas prenosa sporočila čim krajši. Ker SV deluje tudi izven državnih meja morajo operaterji obvladati tudi komuniciranje v angleškem jeziku.

Baterija v sklopu srednje BBSK potrebuje še ostale vrste zvez. S tem mislim na satelitske zveze ali RRZV. Ker je v današnjih kriznih območjih (Afganistan) takšen relief, da onemogoča uporabo VHF zvez na večjih daljavah. Na OgP bi se še vedno uporabljala žična zveza. Komunikacija med SOP/OOp in CUVO pa bila izvedena s pomočjo satelitske zveze.

V nalogi sem opisal tudi organizacijo zvez v OS ZDA. Opazi se razlika pri postavitvi komunikacij med zdajšnjo prakso naše artilerijske baterije in baterije opisane po FM-ih. Po FM 6-50 so različne komunikacije (s tem mislim podatkovne in govorne) speljane po različnih komunikacijskih poteh. Pri artilerijski bateriji v 460. AB pa so komunikacije, kadar se uporablja sistem za upravljanje in vodenje ognja – SUVO, potekajo preko iste komunikacijske poti (to ne velja za povezave med CVO baterije in orožji, ampak za povezavo med izvidniki in CVO). To lahko predstavlja dodatno izgubo časa, ker se podatki in govor prenašajo po isti komunikacijski poti pri čemer ima govor prednost. To pomeni, če v slučaju, da je sistem obremenjen z veliko govornega prometa, podatki le počasi pridejo do končnega uporabnika. Kar lahko onemogoči pravočasno izvršitev ognjene naloge. Pri napravah tipa PRC-04 je problem tudi v ozki pasovni širini. To pomeni, da v prihodnosti, kjer bi izvidovanje potekalo s pomočjo brezpilotnih letal naprava PRC-04 ne bi prišla v poštev, razen če se jim programsko ali tehnično poveča pasovna širina. Problem se lahko pojavi tudi, kadar bi določali cilje s pomočjo radarskih sistemov za odkrivanje ciljev in vodenje artilerijskega ognja. Pojavi se lahko prezasičenost prenosnih poti s podatki.

Organizacija KIS v artilerijski bateriji se bo morala spremeniti zaradi prihoda samovoznih minometov NEMO. Do sedaj je ognjena podpora SV slonela na minometih 120mm in vlečni artileriji TH 155mm/45cal. V rajonu OgP ima vsako orožje eno mesto in se nato premesti na naslednji OgP. Pri samovoznih minometih pa ima v vsakem rajonu OgP vsako orožje štiri različne položaje. V primeru uporabe radijskih zvez to ne predstavlja večjega problema. Vsekakor pa mora sistem omogočati tudi žično povezavo med oborožitvenimi sistemi kar bi bilo uporabno predvsem v obrambi.

LITERATURA

- Borbeno pravilo - artilerijska baterija (vod, odeljenje) na podršku, 1980
- Uputstvo za rad na vatrenom položaju artilerijskih jedinica, 1983
- Uputstvo za veze u artileriji, 1985
- Šimat Dejan, Mlakar Valdemar, Zveze in informacijska tehnologija, Oddelek za založništvo in izdajateljstvo, PDRIU, Ljubljana, 2007
- Jurtela Jurij, Navodilo za uporabo sistema za upravljanje in vodenje ognja – baterija, PDRIU, Ljubljana, 2008
- Pilih Jože, Organizacija komunikacijsko informacijske podpore v bataljonu Slovenske vojske, PDRIU, Poljče, 2007
- Kronovšek Matjaž, Vpliv elektronskega bojevanja na VHF BROM in tehnični ukrepi za zmanjšanje tega vpliva, PDRIU, Poljče, 2005
- Mramor Ivo, Taktično urjenje voda za zveze, Center vojaških šol

VIRI

- Dokumenti 460. AB (Pravilniki, SOP, Navodila za uporabo)
- Power point predavanja UVAO, Jurtela Jurij, 2009
- Power point predavanja ZVIT, st. Rober Mlakar, oktober 2009
- FM 6-50 Tactics, Techniques, and Procedures for The Field Artillery Cannon Battery, <http://www.globalsecurity.org/military/library/policy/army/fm/6-50/index.html>, julij 2009
- MILITARY COMMUNICATIONS WORLD WAR I (1914–1918) <http://warandgame.wordpress.com/2008/12/10/military-communications-world-war-i-1914%E2%80%931918/>, julij 2009
- Military communications: from ancient times to the 21st century, Christopher H. Sterling http://books.google.si/books?id=RBC2nY1rp5MC&pg=PA186&lpg=PA186&dq=military+communication+WW2&source=bl&ots=9B48ySQcP9&sig=bd1fkNCJJHKPrkiZeY3R_4sCXAw&hl=sl&ei=EnSSSvmnC4PJ_galulGvAg&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=3#v=onepage&q=military%20communication%20WW2&f=false
- Radista, Telefonsko-telegrafski uređaji, http://www.radista.info/tt_strana.htm#M63, avgust 2009
- Jelenc Miha, Telekomunikacije v Slovenski vojski, 2008 http://gtk.hopto.org/postnuke/data/seminarske/200708/M_Jelenc_GTK1.pdf

SEZNAM SLIK IN TABEL

| | |
|--|--------------------------|
| Slika 1: Radijska postaja iz Prve svetovne vojne. | Stran 1 |
| Slika 2: Struktura artilerijske baterije. | Stran 3 |
| Slika 3: Radijska zveza PINK v ognjeni bateriji. | Stran 5 |
| Slika 4: Radijska zveza ognjene podpore v ognjeni bateriji. | Stran 6 |
| Slika 5: Radijske zveze zagotavljanja bojnega delovanja. | Stran 7 |
| Slika 6: Shematski prikaz žične zveze na OgP med CVO in orožji. | Stran 8 |
| Slika 7: Induktorski telefon M-63. | Stran 11 |
| Slika 8: PTK-56 navit na navijalke. | Stran 11 |
| Slika 9: Čelna plošča PRC-04. | Stran 12 |
| Slika 10: Retranslacija. | Stran 13 |
| Slika 11: RRC-05. | Stran 14 |
| Slika 12: Sistemsko vozilo CVO. | Stran 15 |
| Slika 13: Notranjost sistemskega vozila CVO. | Stran 15 |
| Slika 14: Taktični računalnik TC 2000. | Stran 16 |
| Slika 15: Opis TC 2000. | Stran 16 |
| Slika 16: Baterijski CVO terminal. | Stran 17 |
| Slika 17: Terminal sprednjega /odgovornega opazovalca. | Stran 17 |
| Slika 18: Orožni terminal. | Stran 17 |
| Slika 19: Meteorološki terminal. | Stran 18 |
| Slika 20: Uporabniški vmesnik sistema. | Stran 18 |
| Slika 21: Osnovna konfiguracija mrež v bateriji. | Stran 20 |
| Slika 22: Sistem žičnih zvez znotraj enega voda v artilerijski bateriji. | Stran 26 |
| Slika 23: Struktura radijskih omrežij v bateriji. | Stran 27 |
| Tabela 1: Taktično tehnični podatki PRC-04. | Stran 12 |
| Tabela 2: Taktično-tehnični podatki za RRC-05. | Stran 14 |

SEZNAM UPORABLJENIH KRATIC

| |
|--|
| SUVO – Sistem za upravljanje in vodenje ognja |
| KIS – Komunikacijsko – informacijski sistem |
| PinK – Poveljevanje in kontrola |
| Rom – Radijsko omrežje |
| OgP – Ognjeni položaj |
| INŽV – Inženirski vod |
| ZO – Zračna obramba |
| NPBT – Namestnik poveljnika baterije |
| ČPČ – Četni podčastnik |
| PPV – Poveljnik poveljniškega voda |
| PIV – Poveljnik izvidniškega voda |
| P1.OV – Poveljnik 1. ognjenega voda |
| P2.OV – Poveljnik 2. ognjenega voda |
| P3.OV – Poveljnik 3. ognjenega voda |
| PZaO – Poveljnik zalednega oddelka |
| CUVO – Center za upravljanje in vodenje ognja |
| EOP – Elektronska obdelava podatkov |
| KOP – Koordinator ognjene podpore |
| CVO – Center za vodenje ognja |
| BCUVO – Bataljonski center za upravljanje in vodenje ognja |
| PM – Poveljniško mesto |
| PBT – Poveljnik baterije |
| ZaO – Zaledni oddelek |

LOGČ – Logistična četa
SV – Slovenska vojska
OS – Oborožene sile
CZV – center zvez
OVO – oddelek za vodenje ognja

ACCS – Artillery Command and Control System
CIS - Communication - Information System

IZJAVA O AVTORSTVU

Spodaj podpisani naddesetnik Primož Špurej izjavljam, da je zaključna naloga z naslovom Organizacija komunikacijsko – informacijskega sistema v artilerijski bateriji moje avtorsko delo.

Naddesetnik Primož Špurej