

**ŠOLA ZA ČASTNIKE  
XVI. GENERACIJA  
SPECIALIZACIJA ZRAČNA OBRAMBA**

**Zaključna naloga**

**TAKTIČNI POSTOPKI PRI POSTAVITVI DOSTOPNEGA IN  
TRANZITNEGA VOZLIŠČA V SISTEMU TTKS**

Kandidat: vvod Franci Rogina

Mentor: maj Samo Flisek

Ljubljana, februar 2007

## **POVZETEK**

Telekomunikacije in z njimi povezani sistemi so zaradi naprednih tehnologij vedno bolj sofisticirane in zaradi tega vedno bolj zahtevne. Vendar se moramo zavedati, da z uporabo sodobnih tehnologij in ustreznih taktičnih postopkov lahko dosežemo pomembne prednosti pred nasprotnikom tako na tehničnem, kot taktičnem področju oboroženega boja. Slovenska vojska si je z nakupom in uvedbo TTKS, ki služi kot podpora poveljevanju in kontroli v vseh oblikah oboroženih spopadov (tudi za reševanje in zaščito), priborila pomembno prednost pri zagotavljanju glavnih ciljev. TTKS je integriran sistem, ki podpira vse nivoje kontrole in poveljevanja. Glavni deli sistema so mala in velika tranzitna vozlišča ter mala in velika dostopna vozlišča. Za postavitev tranzitnih vozlišč je odgovoren 11. BZV, za postavitev dostopnih vozlišč pa so zadolženi na nivoju bataljona posamezne enote oziroma brigade. S poznavanjem ustreznih taktičnih postopkov postavitve vozlišč TTKS, ki so izvedeni pravočasno in učinkovito, pripomoremo pridobiti prave informacije na pravem mestu in v času, ki omogoča nadrejenemu poveljstvu kvalitetne odločitve in izvajanje uspešnih akcij in nalog. Zato je poznavanje pravih taktičnih postopkov postavitve vozlišč TTKS še kako pomembno. Za kvalitetno odločanje je pomembna kakovost komunikacijskih in informacijskih sistemov in uspešna ter pravočasna postavitev teh sistemov, kamor sodijo: zanesljivost, pravočasnost, točnost in celovitost informacij ter usposobljenost poveljnikov in enot za zveze.

Ključne besede: TTKS (Taktični telekomunikacijski sistem), MDV (Malo dostopno vozlišče), MTV (Malo tranzitno vozlišče), taktični postopki pri postavitvi, poveljnik voda za zveze

## **SUMMARY**

Due to advancements in technology, telecommunications along with connected systems are becoming increasingly more sophisticated and continuously more demanding. However, we must bear in mind, that by using modern technology and appropriate tactical procedures we can achieve important advantages over the enemy, should it be on either a technical or tactical sphere of combat. Through the purchasing and introduction of the TTKS system, which serves as support for the commanding and controlling of all kinds of armed clashes (also for rescue and protection), the Slovenian Armed Forces has obtained an important advantage in assuring its main aims. TTKS is an integrated system which supports all levels of control and command. The main parts of the systems are small and large transit nodes and small and large access nodes. The 11th Signal battalion is responsible for setting up the transit nodes and those responsible for setting up the access nodes are at the level of single battalion unit or brigade. Through knowledge of appropriate tactical procedures for the setting up of TTKS's nodes, which are carried out in-time and efficiently, we can help to obtain correct information at the proper site and in-time which enables commanders to make quality decisions and successfully execute actions and orders. For this reason knowledge of appropriate tactical procedure is of the utmost importance. To make solid decisions, the quality of communication and information systems is important as well as the efficient and timely setting up of these systems, which include: reliability, in due time, punctuality, the integrity of information and the capabilities of commanders and signal units.

Key words: TTKS (Tactical-telecommunication system), MDV (small access node), MTV (small transit node), tactical procedures, signal squad commander

## KAZALO

1	UVOD.....	1
1.1	IZHODIŠČA ZAKLJUČNE NALOGE.....	2
1.2	NAMEN IN CILJI RAZISKAVE .....	2
1.3	METODE DELA.....	2
1.4	STRUKTURA NALOGE.....	3
2	TAKTIČNI TELEKOMUNIKACIJSKI SISTEM (TTKS) .....	4
2.1	SPLOŠEN OPIS .....	4
2.2	NAMEMBNOST IN UPORABNOST.....	6
2.3	KRATEK OPIS NAPRAV V SISTEMU TTKS.....	7
2.4	VRSTE VOZLIŠČ V SISTEMU TTKS.....	13
2.4.1	<i>Veliko tranzitno vozlišče (VTV)</i> .....	13
2.4.2	<i>Malo tranzitno vozlišče (MTV)</i> .....	14
2.4.3	<i>Veliko dostopno vozlišče (VDV)</i> .....	14
2.4.4	<i>Malo dostopno vozlišče (MDV)</i> .....	15
2.4.5	<i>Vmesna radiorelejna postaja (VRRPO)</i> .....	16
3	OPIS VOZLIŠČA MDV .....	18
4	OPIS VOZLIŠČA MTV.....	19
5	TAKTIČNA POSTAVITEV VOZLIŠČA MDV .....	20
5.1	SPLOŠNO .....	20
5.2	SPREJEM IN PROUČEVANJE NALOGE (UKAZA) .....	21
5.3	DELO POVELJNIKA VODA ZA ZVEZE .....	21
5.4	IZVIDOVANJE OBMOČJA POSTAVITVE MDV.....	23
5.5	PREMIK IN POSTAVITEV VOZLIŠČA MDV .....	24
5.6	DELO NA VOZLIŠČU MDV.....	24
5.7	PODIRANJE VOZLIŠČA MDV IN PREMIK NA NASLEDNJO LOKACIJO .....	25
6	POSTAVITEV VOZLIŠČA MDV .....	27
6.1	SESTAVA IN DOLŽNOSTI ČLANOV POSADKE .....	27
6.2	VARNOSTNI UKREPI PRI POSTAVITVI VOZLIŠČA MDV.....	28
6.3	POSTAVITEV ZABOJNIKA VOZLIŠČA MDV .....	29
6.4	POSTAVITEV VOZILA PUCH RR VOZLIŠČA MDV .....	29
6.5	POSTAVITEV ANTENKEGA STEBRA EXL-141/18-4.1 .....	30

6.6	POSTAVITEV ANTEN ZA VHF IN GPS .....	30
6.7	VZPOSTAVITEV POVEZAV MED ELEMENTI VOZLIŠČA .....	31
6.8	VZPOSTAVITEV MED VOZLIŠČEM IN OSTALIMI JAVNIMI ALI TAKTIČNIMI OMREŽJI .....	31
6.9	PRIKLJUČITEV NA VIR NAPAJANJA .....	32
6.10	PRIPRAVA NAPRAV .....	32
6.11	MASKIRANJE .....	33
6.12	UREDITEV MESTA POSTAVITVE VOZLIŠČA MDV .....	33
7	TAKTIČNA POSTAVITEV VOZLIŠČA MTV .....	35
7.1	SPLOŠNO .....	35
7.2	SESTAVA IN DOLŽNOSTI ČLANOV POSADKE .....	37
7.3	VZPOSTAVITEV POVEZAV MED ELEMENTI VOZLIŠČA .....	37
8	ZAKLJUČEK .....	39
	LITERATURA IN VIRI .....	41
	SEZNAM SLIK .....	42
	SEZNAM UPORABLJENIH KRATIC .....	43
	PRILOGE .....	44
	IZJAVA O AVTORSTVU .....	60

# 1 UVOD

Telekomunikacijski sistemi oziroma področje zvez je bilo z nastankom Teritorialne obrambe - Slovenske vojske morda eno najmanj razvitih, saj je bila dediščina bivše JLA pičla in izredno zastarela. Iz zgodovine vemo, da je takratna JLA večino sistemov odpeljala s seboj in so telekomunikacije bazirale predvsem na radioamaterskih sredstvih in izkušnjah. TO je poznala določena radijska sredstva Racal (BCC- 66), ki so jih sprida izkoriščali na višjih nivojih. Prvi pomembnejši korak pri podpori učinkovitemu poveljevanju in kontroli s pomočjo sistemov zvez, je bila nabava in uvedba v operativno uporabo naprav za bojna radijska omrežja HF in VHF področja (Podjetja Tadiran – Izrael). Radijske naprave RC 04 (VHF področje) in RC 40 (HF področje) so uporabljene za komunikacije na nivoju nižjih taktičnih enot, kot so vod – četa – bataljon in za naloge posebnih bojnih skupin (izvidniki, minometi). Ker pa v SV še vedno primanjkuje ostalih vrst sredstev in sistemov, jih uporabljamo tudi za druge namene.

Na najnižjem taktičnem nivoju (vojak - poveljnik oddelka) poteka projekt opremljanja z BROM UHF radijskimi napravami (RRC-05). Do nivoja bataljona se uporabljajo že omenjena radijska omrežja BROM HF in BROM VHF. Na nivoju bataljona in višje pa se kot element podpore pri poveljevanju in kontroli uporablja sistem TTKS.

Slovenska vojska je po več letih zahtevnih projektov, študij in sodelovanja pri izgradnji sodobnega komunikacijskega sistema konec leta 2003 pridobila Taktični telekomunikacijski sistem (TTKS), ki je zapolnil še eno vrzel pri opremljenosti Slovenske vojske s sodobnimi sredstvi in sistemi zvez. Sistem je bil dokončno uveden v operativno uporabo SV januarja 2007, zaenkrat brez kripto zaščite.

Pri izbiri teme zaključne naloge me je vodilo spoznanje, da je poznavanje sistema TTKS omejeno samo na peščico tehnično usposobljenih kadrov in omejen krog pripadnikov rodu za zveze. TTKS je kot celota sodoben in kompleksen sistem s številnimi sestavnimi deli, kar bistveno otežuje razumevanje funkcije in zmožnosti. Za poglobljeno spoznavanje TTKS je potrebno predhodno znanje, poznavanje vseh sestavnih elementov in taktičnih postopkov postavitve sistema.

Glavni izziv pri pisanju zaključne naloge mi je bil, kako čimbolj enostavno predstaviti taktične postopke in posamezne elemente, hkrati pa ne preveč poenostavljati pri razlagi, da se ne izpusti vsaj najnужnejša potrebna tehnična informacija. Upam, da mi je uspelo zadovoljiti tako enostavnega bralca, kot tudi poznavalca sistema.

Nadalje sem poskušal predstaviti svoja razmišljanja pri uporabi sistema. Ker je TTKS prvi sodoben mobilni telekomunikacijski sistem, ki ga ima v uporabi Slovenska vojska je področje taktike njegove uporabe popolnoma neraziskano. Trenutne izkušnje nam ne omogočajo testiranja vseh mojih zamisli, vendar je nekje treba začeti. Šele s praktično uporabo in pridobljenim znanjem bomo lahko ovrednotili pravilnost postopkov in aktivnosti, ki sem jih predvidel.

Moje osebno prepričanje je, da se v praksi niti ne zavedamo v celoti zmožnosti in opcij, ki nam jih odpira TTKS. Upam, da bo ta zaključna naloga prispevala k poznavanju sistema in taktičnih postopkov ter vzpodbudila želje in potrebe za čimboljši izkoristek njegovih možnosti.

## **1.1 IZHODIŠČA ZAKLJUČNE NALOGE**

Za izhodišče zaključne naloge sem uporabil interna navodila in SOP-je iz 11. BZV, ter navodila za uporabo posameznih sredstev TTKS. Zelo bi mi bilo v pomoč gradivo Taktika enot za zveze, ki pa ga zaenkrat še nimamo.

Za pravilno, hitro, varno in kakovostno postavitve vozlišč MDV in MTV je najpomembnejši dejavnik usposobljenost poveljnika voda in moštva voda za zveze. Poveljnik voda zvez mora poznati vsa pravila, postopke in načela sistema TTKS in to znati ustrezno prenesti na svoje podrejene. To bo dosegel z neprestanim izobraževanjem, usposabljanjem in urjenjem tako sebe kot svojih podrejenih. S profesionalizacijo slovenske vojske so se ustvarili pogoji, da se izurjenost posadk pripelje do popolnosti.

## **1.2 NAMEN IN CILJI RAZISKAVE**

Namen in cilj moje zaključne naloge je predstaviti taktične postopke postavitve vozlišč MDV in MTV na enostaven način, ki bodo v pomoč poveljnikom oddelkov / vojakom za zveze kot tudi ostalim pri izvedbi takšne naloge.

Cilji zaključne naloge so:

- predstaviti moderen telekomunikacijski sistem SV,
- predstaviti taktične postopke pri postavitvi vozlišča MDV,
- predstaviti taktične postopke pri postavitvi vozlišča MTV.

Glavni in ključni cilj pa je predstaviti taktične postopke pri postavitvi vozlišč MDV in MTV širšemu krogu interne javnosti na takšen način, da bo lahko razumljiv tudi za pripadnike drugih enot, ki niso toliko podkovani z znanjem iz rodu zvez.

## **1.3 METODE DELA**

Pri izdelavi zaključne naloge sem uporabil metodo deskripcije, s katero sem opisoval dejstva in postopke postavitve vozlišč MDV in MTV in delo poveljnika voda zvez brez znanstvenega tolmačenja in pojasnjevanja ter metodo kompilacije, s katero sem prevzel nekaj rezultatov, zaključkov in spoznanj, ki so jih dosegli avtorji SOP -jev in navodil za uporabo sredstev TTKS.

Pri pisanju zaključne naloge sem uporabil svoje in izkušnje sodelavcev 11. BZV pri izobraževanju in usposabljanju vojakov v oddelku in vođu za zveze.

#### **1.4 STRUKTURA NALOGE**

Zaključna naloga vsebuje poleg uvoda še sedem poglavij.

V drugem poglavju je opisan Taktični telekomunikacijski sistem (TTKS). Opisane so predvsem glavne značilnosti, zmogljivosti in namembnost, kratek opis najpomembnejših naprav in posamezen opis vozlišč sistema TTKS.

V tretjem poglavju je podrobno opisano vozlišče MDV. Opis zajema predvsem sestavo in zmožnosti vozlišča ter opis posameznih elementov vozlišča.

V četrtem poglavju je podrobno opisano vozlišče MTV. Opis zajema predvsem sestavo in zmožnosti vozlišča ter opis posameznih elementov vozlišča.

Ključna poglavja zaključne naloge so peto, šesto in sedmo poglavje. V petem poglavju so opisani postopki taktične postavitve MDV, kjer sem se osredotočil predvsem na izdelavo ustreznih vzorcev ukazov, ki jih mora izdelati poveljnik vođu za zveze. Opisal sem tudi postopke, ki se izvajajo ob izvidovanju in aktivnosti na samem vozlišču. V šestem poglavju je podrobno opisan neposreden potek postavitve vozlišča MDV na terenu. Podrobno so opisani postopki dela z posameznimi elementi od prihoda na lokacijo postavitve do samega zaključka. Glede na to, da sta si vozlišči MDV in MTV zelo podobni sem v sedmem poglavju opisal samo bistvene razlike oziroma posebnosti pri sami taktični postavitvi.

V osmem – zaključnem poglavju navajam ugotovitve, katere sem spoznal v zaključni nalogi, probleme, dobre in slabe lastnosti taktičnih postopkov postavitve in na koncu še predloge morebitnih izboljšav.



## 2 TAKTIČNI TELEKOMUNIKACIJSKI SISTEM (TTKS)

### 2.1 SPLOŠEN OPIS

TTKS je integriran sistem, preko katerega lahko zagotavljamo številne telekomunikacijske storitve kot so:

- telefon,
- telefaks,
- podatkovne komunikacije itd. .

TTKS omogoča komunikacijo tako žično povezanim uporabnikom, kot tudi brezžičen vstop v omrežje prek radijskih dostopnih točk. TTKS bo v uporabi kot komunikacijski del modernega C<sup>4</sup>I sistema, ki pa ima hkrati nekaj informacijskih elementov.

TTKS je enostaven za upravljanje in zahteva minimalno usposabljanje uporabnikov, oprema je vgrajena v zabojnike in vozila, ki so prilagojena za terensko delo in transport. Celoten sistem je prilagojen za delo v naših klimatskih pogojih.

TTKS je bil razvit kot celovit sistem, ki izpolnjuje taktične vojaške zahteve, kot so:

- mobilnost, deli omrežja lahko spreminjajo lokacijo večkrat na dan,
- zmožnost preživetja, prilagodljivost in redundanca; kar omogoča prilagajanje spreminjajočim se razmeram,
- vojaške varnostne zahteve za mešano zaščiten / nezaščiten promet, ki se nanašajo na programske in strojne rešitve, kriptno zaščito, varnost in avtorizacijo,
- radijske povezave,
- specifične vojaške storitve (prioritete, vpadi v zvezo, zaščiten / nezaščiten prenos,
- dinamičen in adaptiven sistem iskanja, zaščitnih ukrepov, vojaške številne sheme, izpadi v omrežju, mobilni uporabniki in pregledno omrežje s številnimi elementi in možnostmi,
- podvržen vojaškemu standardom, kot so EUROCOM D/1, STANAGi, MIL-STDi, DEF-STANi in civilnim standardi ITU-T.

Omrežje je sestavljeno iz dveh glavnih delov, tranzitnega omrežja in dostopnega omrežja. Tranzitno omrežje je komunikacijska hrbtenica, na katero se priključujejo elementi dostopnega omrežja.

Za vzpostavitev tranzitnega omrežja obstajata dva tipa tranzitnih vozlišč, velika tranzitna vozlišča (VTV) in mala tranzitna vozlišča (MTV). Za vzpostavitev linka med vozlišči je možno postaviti še dodaten element in sicer vmesno radiorelejno postajo (VRRPO).

Za vzpostavitev dostopnega omrežja imamo pet tipov dostopnih vozlišč; veliko dostopno vozlišče – VDV, malo dostopno vozlišče 45 – MDV45, malo dostopno vozlišče 30 – MDV30, malo dostopno vozlišče 30G – MDV30G in malo dostopno vozlišče 30C – MDV30C. Glavna razlika med njimi je predvsem v številu možnih uporabnikov, ki lahko dostopajo prek njih.

Gradniki teh vozlišč so fizične enote in podsistemi. TTKS vključuje naslednje podsisteme:

- vodovno komutiran sistem (Circuit switched system),
- paketni komutiran sistem (Packet switched system),
- omrežni nadzorno–upravljalni sistem (SYSCOM).

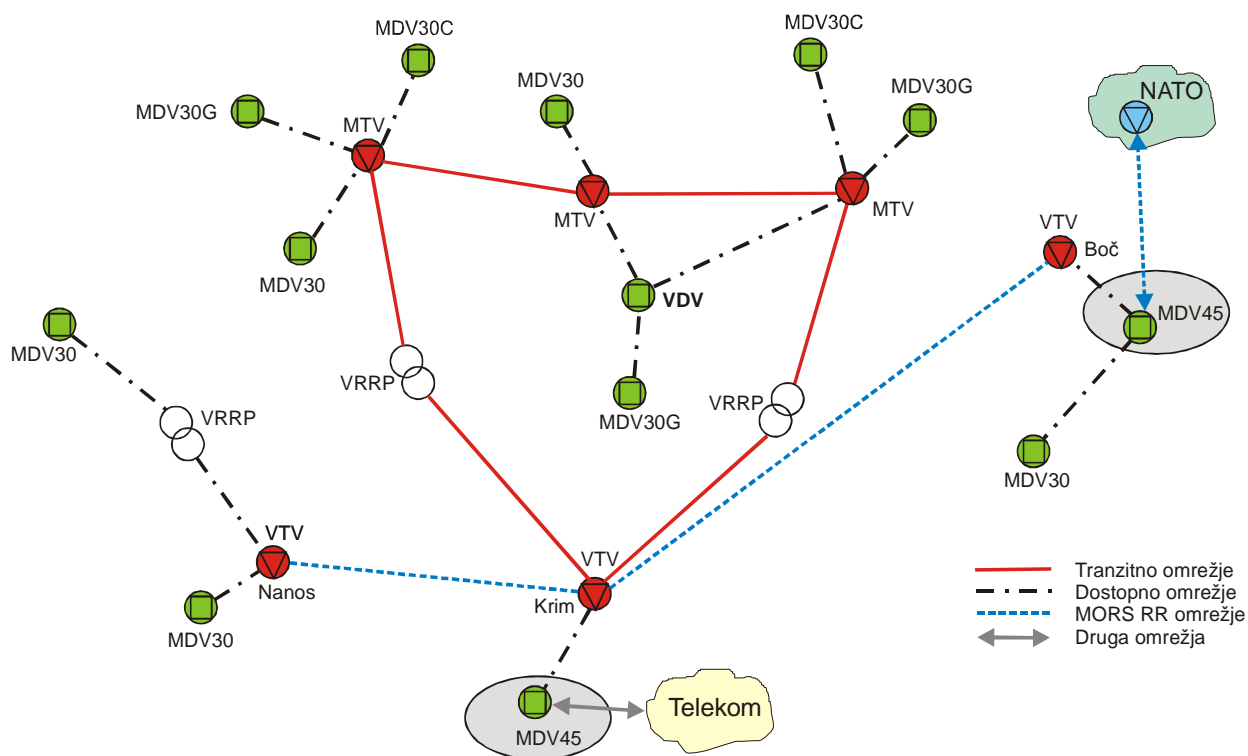
Vsi podsistemi so integrirani v enoten sistem. Omrežna struktura TTKS, vključno z upravljalnim sistemom, se prilagaja strukturi sil, ki TTKS uporablja. TTKS se lahko uporablja za vsa taktična omrežja, tako za tista z nekaj uporabniki na enem poveljniškem mestu, kot tudi veliko medseboj povezanih uporabnikov na različnih poveljniških mestih.

TTKS tudi podpira vzporedne povezave (Gateways) do drugih taktičnih sistemov, privatnih TK sistemov, kot tudi z javnim omrežjem. Možne so povezave s tremi tipi komunikacijskih standardov (EUROCOM, STANAG 4206 in ISDN PRA-DSS1 standard), kar nam omogoča tudi povezljivost našega komunikacijskega sistema s taktičnimi omrežji drugih NATO držav.

Oprema, vgrajena v vozlišče, zagotavlja vzpostavitev in zanesljivo vzdrževanje zvez v TTKS omrežju ter s tem vodenje in poveljevanje na vseh nivojih Slovenske vojske. Sodobna zasnova vgrajene telekomunikacijske opreme omogoča zanesljive, kakovostne in varne zveze tudi v pogojih elektronskega vojskovanja. Sistem TTKS je kompleksen sistem, sestavljen iz različnih naprav, različnih proizvajalcev (Thales, Tadiran, Iskra Transmission, itd.). Zagotovljena je velika mobilnost celotnega vozlišča, vzdrževanje VHF radijskih zvez in prenos informacij pa sta možna tudi med premikom, saj lasten vir napajanja omogoča popolnoma avtonomno delovanje v vseh pogojih uporabe.

Celotno omrežje TTKS vzpostavljajo enote zvez SV za potrebe mesečnih usposabljanj in urjenj TTKS, kot podpora različnim testiranjem novih zmogljivosti v SV in pri izvajanju večjih vaj na območju Republike Slovenije. O vzpostavitvi celotnega omrežja TTKS govorimo kadar je v omrežje vključeno vsaj eno MTV in dostopna vozlišča iz vsaj dveh različnih enot SV. Za vzdrževanje delovanja tranzitnega oziroma hrbteničnega dela TTKS je pristojen 11. BZV (TTKS System Description; THALES Communications / Norway, 2001).

**Slika 1: Shema omrežja TTKS**



Vir: TTKS vozlišče MDV; Navodilo za uporabo (2001)

## 2.2 NAMEMBNOST IN UPORABNOST

TTKS mora, kot osnovno funkcionalno telekomunikacijsko omrežje za potrebe Slovenske vojske delovati v vojnem času in z namenom usposabljanja tudi v miru. Naloga TTKS je pokrivanje ene operativne smeri z večkanalnimi prenosnimi potmi. Prenosne poti so praviloma radiorelejne, kjer pa je mogoče, se uporablja fiksna telekomunikacijska infrastruktura, zgrajena s pomočjo kabljskih povezav (bakreni vodi, kabli z optičnimi vlakni). Prenosne poti racionalno rešujejo prenos na večjih razdaljah in omogočajo tudi obhodne povezave. Povezane so v centralah, ki omogočajo človeku prijazno, enostavno, hitro in ekonomično izbrabo le-teh.

Taktične zahteve za sistem TTKS temeljijo na Doktrini obrambe Republike Slovenije in načrtovanem razvoju oboroženih sil Republike Slovenije. Sistem je primarno namenjen zagotavljanju poveljevanja in kontrole v času bojevanja, ali priprave na bojno delovanje, mirnodobno delovanje pa je namenjeno predvsem usposabljanju ter uporabi za potrebe zaščite in reševanja in je temu primerno tudi načrtovan. Sistem je mobilni, vgrajen v vojaška terenska

vozila, naprave izpolnjujejo MIL standarde za delo na terenu v vseh klimatskih pogojih, samo delo z napravami je enostavno in zahteva minimalno posadko.

Posamezna vozlišča omogočajo avtonomno delovanje tako s tehnične, kot tudi z logistične plati.

TTKS je sodoben digitalen telekomunikacijski sistem z digitalnimi prenosnimi potmi ter programabilnimi digitalnimi centralami, ki imajo vgrajene vse potrebne funkcije za posredovanje in usmerjanje govornih in podatkovnih kanalov. Vsi sestavni deli sistema imajo zaradi hitrega odkrivanja in odpravljanja napak, vgrajen tudi samotest (BITE). Celoten sistem nadzira in upravlja upravljalni podsistem.

TTKS je v svoji osnovi mobilni sistem, kar mu v vojnih razmerah daje večjo možnost preživetja. Praktično vsa oprema je vgrajena v vozila, ki ob izkazani potrebi zasedejo določene lokacije. Lokacije se lahko tudi večkrat dnevno menjajo, tako se zmanjša verjetnost odkrivanja. V primeru uničenja ali okvare vozlišča, lahko njegovo funkcijo avtomatsko prevzamejo drugi deli omrežja.

Zaradi vojaškega namena uporabe je predvidena tudi ustrezna zaščita prenosnih (TRANSEC) in komunikacijskih (COMSEC) poti. Na prenosnih poteh uporablja sistem radiorelejne naprave z ustreznimi ukrepi za protielektronsko bojevanje (ECCM), v prvi vrsti frekvenčno skakanje (FH), uporabo adaptivne izhodne moči oddajnika (APC) in sistem popravljanja napak (FEC). Proti prisluškovanju sistem TTKS uporablja kvalitetne kriptografske algoritme, ki so uporabljeni za skupinsko zaščito pri povezovanju med vozlišči (bulk encryption) (Investicijski program TTKS / GŠSV, 2001).

### **2.3 KRATEK OPIS NAPRAV V SISTEMU TTKS**

Za kasnejše lažje razumevanje sistema TTKS predstavljam kratek opis in slike posameznih naprav.

Prikazane niso vse naprave, ki se nahajajo v sistemu, saj bi potem le-ta bil preobširen in izgubil svoj namen, zato so prikazane in kratko opisane samo tiste, ki so potrebne za delovanje sistema. Podrobnejše informacije o napravah se nahajajo v navodilih za uporabo posamezne naprave.

#### *Radio-relejna naprava GRC-2000C*

GRC-2000C je duplexna večkanalna radiorelejna naprava, ki deluje v C frekvenčnem področju (4400 – 5000 MHz). GRC-2000C lahko pošilja podatke s hitrostjo 256, 512, 1.024 in 2.048 kbit/s, skupaj s službenim (EOW) kanalom. Naprava izpolnjuje ECCM pogoje (frekvenčno skakanje). Z uporabo parabolične antene premera 80 cm omogoča naprava GRC-2000C, pri hitrosti prenosa podatkov 2048 kbps, doseg 60 km. Pri hitrosti podatkov med 512 kbps in 256 kbps je doseg naprave večji od 70 km (Večkanalna radiorelejna naprava GRC-2000C; Priročnik za operaterje, 2001).

**Slika 2: Radiorelejna naprava GRC-2000C z anteno**



Vir: Večkanalna radiorelejna naprava GRC-2000C; Priročnik za operaterje (2001)

*Taktična avtomatska telefonska centrala TAS-300*

Taktična telefonska centrala TAS300, ki podpira povezovanje in usmerjanje tako celotnih skupin kot samih uporabnikov, je osnovna naprava taktičnem komunikacijskem omrežju. TAS300 je popolnoma avtonomna, to pomeni, da se avtomatsko prilagodi spremembam topologije omrežja in posreduje zveze brez podpore katerega koli drugega dela omrežja in je projektirana v skladu z zahtevami standarda EUROCOM D/1 (Taktična dostopna centrala TAS-300; Priročnik za operaterje, 2001).

**Slika 3: Taktična avtomatska telefonska centrala TAS-300**



Vir: Taktična dostopna centrala TAS-300; Priročnik za operaterje (2001)

#### *Digitalni telefonski aparat EDT 101 in EDT 102E*

Digitalni telefonski aparat EDT 101 je taktična naprava, ki v skladu s standardom EUROCOM D/1 omogoča uporabo in izbiro podatkovnih ali govornih povezav med naročniki znotraj EUROCOM telefonskega omrežja.

EDT 101 se uporablja za delo na terenu, v omrežjih z vgrajenimi avtomatskimi centralami. Lahko je povezan in daljinsko napajen iz EUROCOM centrale (kot je TAS300 ali podobna). (Digitalni telefonski aparat EDT-101 in EDT-102; Priročnik za uporabo, 2001).

**Slika 4: Digitalni telefonski aparat EDT 101 in EDT 102E**



Vir: Digitalni telefonski aparat EDT-101 in EDT-102; Priročnik za uporabo (2001)

#### *Vpisovalnik podatkov G-10N*

Vpisovalnik podatkov G-10N je prenosna avtomatska naprava za vpisovanje podatkov v radijsko opremo in ECCM/COMSEC naprave. Podatke lahko vpisuje ali sprejema iz drugega vpisovalnika, iz osebnih računalnikov ali iz katerekoli naprave, ki ima združljive karakteristike vmesnika in združljive komunikacijske protokole (Vpisovalnik podatkov G-10N; Priročnik za operaterje, 2001).

**Slika 5: Komplet vpisovalnika podatkov G-10N**

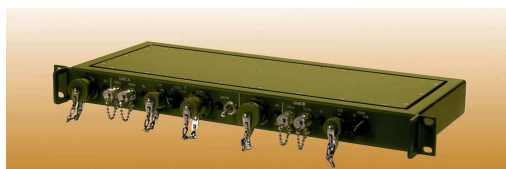


Vir: Vpisovalnik podatkov G-10N; Priročnik za operaterje (2001)

### *Prevajalna linijska enota GLU-300*

GLU 300 vsebuje dve povezovalni prevajalni enoti, ki povezujeta taktične telekomunikacijske sisteme, ki temeljijo na osnovi EUROCOM B in druga taktična ali infrastrukturna omrežja. Funkcija teh naprav je v oblikovanju signala po EUROCOM standardu v civilnem svetu bolj razširjen signal tipa G.703, ki se ga hkrati prilagodi tudi za prenose na daljši žični liniji (Prevajalna linijska enota GLU-300; Priročnik za operaterje, 2001).

**Slika 6: Prevajalna linijska enota GLU-300**



Vir: Prevajalna linijska enota GLU-300; Priročnik za operaterje (2001)

### *GPS sprejemnik PLGR+96*

GPS sprejemnik se uporablja za določanje pozicije vozila ter za sinhronizacijo radio-relejnih naprav GRC-2000C v realnem času (PLGR+96 GPS sprejemnik; Navodilo za uporabo, 2001).

**Slika 6: GPS sprejemnik PLGR+96**



Vir: PLGR+96 GPS sprejemnik; Navodilo za uporabo (2001)

### *Optični linijski terminal MOX-4E*

Naprava OLTU MOX4E je optični linijski terminal z multiplekserjem, katerega naloga je združitev več komunikacijskih kanalov (kanali prenosnih poti oziroma snopov, digitalni naročniški kanali, servisni kanal, in kanal za nadzor nad radiorelajnim napravami) v en sam signal. (Optični linijski terminal z multipleksorjem OLTO MUX4E; Priročnik za operaterje, 2001).

**Slika 7: Optični linijski terminal MOX-4E:**

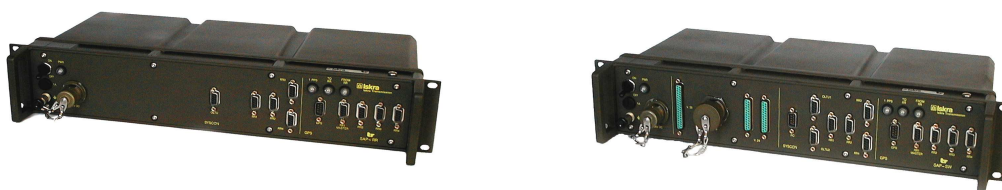


Vir: Optični linijski terminal z multipleksorjem OLTO MUX4E; Priročnik za operaterje (2001)

### *Sistemska dostopna plošča (Syscon Access Panel) SAP-RR in SAP-SW*

Napravi SAP-SW in SAP-SW (Syscon Access Panel) omogočata pravilno delovanje in nadzor radio relejne naprave GRC-2000C. Omogočata tudi povezavo med usmerjevalnikom in TAS300 (Syscon Access Panel - SAP SW in RR; Priročnik za operaterje, 2001).

**Slika 8: Sistemska dostopna plošča SAP-RR in SAP-SW**



Vir: Syscon Access Panel- SAP SW in RR; Priročnik za operaterje (2001)

### *Stikalo LAN Cysco Catalyst*

Stikalo LAN Cysco Catalyst, serije 2950, je naprava, ki lahko deluje v fiksni konfiguraciji in je namenjena vgradnji v Ethernet lokalna omrežja (TTKS System Description; THALES Communications / Norway, 2001).



**Slika 9: Stikalo LAN Cysco Catalyst**



Vir: TTKS System Description; THALES Communications / Norway (2001)

*Usmerjevalnik Cisco 3640*

Usmerjevalnik Cisco 3640 omogoča povezavo med LAN in WAN (X.25) omrežjem. Omogoča filtriranje podatkovnega prometa, vgrajeni požarni zid pa zagotavlja zaščito podatkov v lokalnem omrežju (TTKS System Description; THALES Communications / Norway, 2001).

**Slika 10: Usmerjevalnik Cisco 3640**



Vir: TTKS System Description; THALES Communications / Norway (2001)

*Taktični nadzor sistema (Tactical Network Control) TNC-300*

Osebni računalnik TNC-300 (PC) je namenjen za upravljanje sistema, operativno vodenje in nadzor vozlišč (OSC aplikacija) ter daljinski nadzor in upravljanje komunikacijske opreme TAS300 in GRC-2000C (MCR-MS). Operacijski sistem za TNC je SCO UNIX (TTKS System Description; THALES Communications/Norway, 2001).

**Slika 11: Taktični nadzor sistema TNC-300**



Vir: TTKS System Description; THALES Communications / Norway (2001)

## **2.4 VRSTE VOZLIŠČ V SISTEMU TTKS**

Oprema vozlišč TTKS je vgrajena v terenska vozila Puch (tudi v prikolice) in zabojnike na vozilih Iveco.

TTKS sestavljajo torej naslednji tipi vozlišč:

- veliko tranzitno vozlišče (VTV),
- malo tranzitno vozlišče (MTV),
- veliko dostopno vozlišče (VDV),
- malo dostopno vozlišče (MDV) in
- vmesna radiorelejna postaja (VRRPO).

### **2.4.1 Veliko tranzitno vozlišče (VTV)**

Veliko tranzitno vozlišče je sistemski del TTKS, namenjen predvsem montaži na določenih lokacijah (stacionarnih). Njegova naloga je povezovanje tranzitnega (radiorelejnega) omrežja, ki bo pokrivalo določeno območje, zagotavljalo stalni prehod med TTKS in komunikacijsko-informacijsko hrbtenico MORS/SV in tranzitne komunikacije vojaškim enotam na vsem operativnem območju. Pokriva dele ozemlja, na katerih je več uporabnikov. Skupaj z drugimi tranzitnimi vozlišči tvori rešetkasto strukturo omrežja.

Glavna naloga vozlišča je, da v stacionarni namestitvi povezuje komunikacijsko omrežje in zagotavlja pokritost s signalom in komunikacijo vojaškim enotam znotraj operacijskega območja. Vozlišče je stalno nameščeno in razdeljeno na tri različne – stacionarne lokacije (Krim, Boč in Nanos) (TTKS vozlišče VTV; Navodilo za uporabo, 2001).

#### 2.4.2 Malo tranzitno vozlišče (MTV)

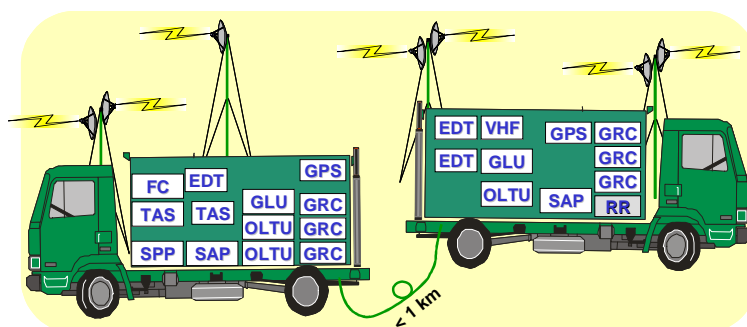
Osnovni namen MTV je povezava tranzitnega (hrbteničnega) omrežja in priključevanje dostopnih vozlišč. Malo tranzitno vozlišče sestavljata dva zabojnika z vgrajeno opremo, na terenskih tovornih vozilih Iveco TTKS (sistemsko in radiorelejno vozilo) (TTKS vozlišče MTV; Navodilo za uporabo, 2001).

MTV omogoča:

- priključitev sedmih prenosnih poti oziroma snopov iz drugih tranzitnih ali dostopnih vozlišč,
- priključitev telefonskih in podatkovnih naročnikov na taktično centralo in
- dostop v / iz bojnega radijskega omrežja (BROM VHF).

\* *podrobneje je sistem MTV opisan v poglavju 4*

**Slika 12: Malo tranzitno vozlišče (MTV)**



Vir: TTKS vozlišče MTV; Navodilo za uporabo (2001)

#### 2.4.3 Veliko dostopno vozlišče (VDV)

Namenjeno je največjim poveljstvom in enotam za poveljevanje in kontrolo med poveljstvi znotraj teh enot, ki so locirane na zaključenem območju. Omogočiti mora tudi zvezo z nadrejenimi poveljstvi prek tranzitnega omrežja.

Glavna naloga velikega dostopnega vozlišča je zagotavljanje interne komunikacije in dostop vojaški enoti ali štabu v omrežje TTKS.

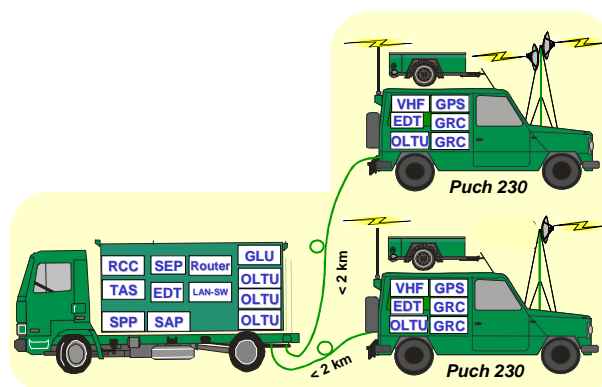
Veliko dostopno vozlišče sestavljajo zabojnik na terenskem tovornem vozilu Iveco TTKS (sistemsko vozilo) in dve terenski vozili Puch TTKS (radiorelejni vozili) z vgrajeno opremo.

Za razliko od tranzitnih vozlišč imajo dostopna vozlišča v svoji opremi tudi elemente informacijske tehnologije, kot so usmerjevalniki in stikala, s katerimi lahko podpirajo lokalna računalniška omrežja (TTKS vozlišče VDV; Navodilo za uporabo, 2001).

VDV omogoča:

- priključitev štirih prenosnih poti oziroma snopov iz drugih tranzitnih vozlišč ali dostopnih vozlišč,
- priključitev telefonskih in podatkovnih naročnikov na taktično centralo,
- priključitev računalnikov v lokalno omrežje,
- povezava lokalnih računalniških omrežij v prostrano omrežje TTKS,
- dostop v/iz bojnega radijskega omrežja (BROM VHF) in
- izvajanje načrtovanja, nadzora in upravljanja TTKS.

**Slika 13: Veliko dostopno vozlišče (VDV)**



Vir: TTKS vozlišče VDV; Navodilo za uporabo (2001)

#### 2.4.4 Malo dostopno vozlišče (MDV)

Osnovni namen MDV je zagotovitev medsebojnih komunikacij in dostop do taktičnega omrežja vojaški enoti ali osebju poveljstva.

Malo dostopno vozlišče sestavljajo zabojnik na terenskem tovornem vozilu Iveco TTKS (sistemsko vozilo) in terensko vozilo Puch TTKS (radiorelejno vozilo) z vgrajeno opremo.

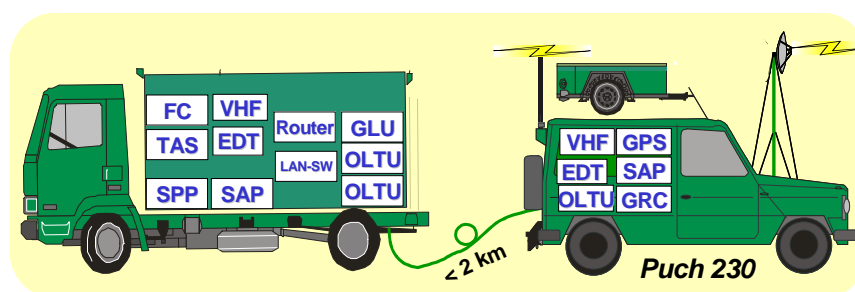
Glede na število možnih telefonskih priključkov in zmožnostjo zagotavljanja prehoda v druga komunikacijska omrežja ločimo med: MDV 45, MDV 30 in MDV 30G (TTKS vozlišče MDV; Navodilo za uporabo, 2001).

MDV omogoča:

- priključitev prenosnih poti oziroma snopov na tranzitno vozlišče ali drugo dostopno vozlišče,
- priključitev telefonskih in podatkovnih naročnikov na taktično centralo,
- priključitev računalnikov v lokalno omrežje,
- povezava lokalnih računalniških omrežij v prostrano omrežje TTKS in
- dostop v/iz bojnega radijskega omrežja (BROM VHF).

\* podrobneje je sistem MDV opisan v poglavju 3

**Slika 14: Malo dostopno vozlišče ( MDV30G)**



Vir: TTKS vozlišče MDV; Navodilo za uporabo (2001)

#### 2.4.5 Vmesna radiorelejna postaja (VRRPO)

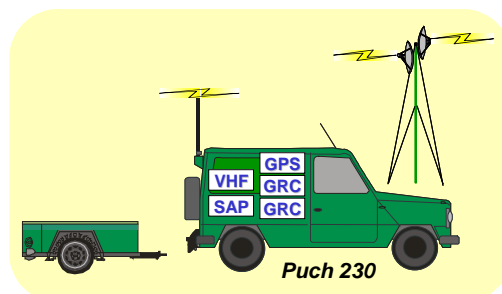
Namen VRRPO je povezava dveh vozlišč TTKS. Uporabimo jo, kadar ni mogoča neposredna komunikacija med dvema vozliščema, običajen vzrok je topografija zemljišča (optična vidljivost).

Vmesna radiorelejna postaja je vgrajena v terensko vozilo Puch TTKS (radiorelejno vozilo) (TTKS vozlišče VRRP; Navodilo za uporabo, 2001).

VRRP omogoča:

- povezavo prenosnih poti oziroma snopov med vozlišči, kadar neposredna zveza, zaradi geografske lege ali razdalje, ni mogoča.

**Slika 15: Vmesna radirelejna postaja (VRRPO)**



Vir: TTKS vozlišče VRRP; Navodilo za uporabo (2001)

### 3 OPIS VOZLIŠČA MDV

Malo dostopno vozlišče sestavljata vozilo Iveco z zabojnikom in vozilo Puch s prikolico. Vozilo Puch je povezano z zabojnikom z optičnimi kabli, dolžine do 1500 m. Del komunikacijske opreme, kot so: digitalni telefonski aparati, LAN stikalo, prenosni računalnik lahko namestimo tudi v oddaljenem šotoru ali objektu in povežemo z zabojnikom s pomočjo kablov. Proti drugim vozliščem se iz vozila lahko vzpostavi 1 radiorelejna usmerjena zveza, ki omogoča tako prenos govornega kot tudi podatkovnega prometa.

Sistem MDV je namenjen zagotovitvi telefonskih zvez in delovanju LAN podatkovnega omrežja. S pomočjo systemskega vozila je omogočena povezava poveljniškega mesta v ATOM MORS, Telekom in druga telefonska omrežja ter v WAN MORS.

Glavna komunikacijska oprema v dostopnem vozlišču je:

- taktična dostopna centrala TAS300 (Tactical Access Switch),
- večkanalna radiorelejna naprava GRC-2000C (Multi Channel Radio),
- optični linijski terminal z multipleksom MOX4E (Optical Line Termination Unit),
- prevajalna linijska enota GLU300 (Gateway Line termination Unit),
- nadzor opreme TNC300/FC (Facility Control),
- GPS sprejemnik PLGR+96 (GPS Receiver),
- usmerjevalnik Cisco 3640 (Router),
- Ethernet stikalo Cisco Catalyst WS-C2950C-24 (Ethernet switch),
- VHF radijska naprava TRC-04.

#### *Vozilo Iveco z zabojnikom*

Vgrajena radijska oprema zagotavlja vzpostavljanje radio-relejnih in VHF radijskih povezav. Vgrajena taktična centrala omogoča vzpostavitev govornih in podatkovnih povezav. Usmerjevalnik in LAN stikala omogočajo vzpostavitev LAN in WAN povezav.

#### *Vozilo Puch s prikolico*

V vozilo PUCH s prikolico je vgrajena radijska oprema, ki zagotavlja vzpostavljanje radio-relejnih in VHF radijskih povezav ter optična oprema, ki preko optičnega kabla zagotavlja hitro komunikacijsko povezavo med vozilom in zabojnikom

Možnosti, ki jih ponuja dostopno vozlišče (TTKS vozlišče MDV; Navodilo za uporabo, 2001):

- priključitev prenosnih poti oziroma snopov na tranzitno vozlišče ali drugo dost. vozlišče,
- priključitev telefonskih in podatkovnih naročnikov na taktično centralo,
- priključitev računalnikov v lokalno omrežje,
- povezava lokalnih računalniških omrežij v prostrano omrežje TTKS in
- dostop v / iz bojnega radijskega omrežja (BROM VHF).

## 4 OPIS VOZLIŠČA MTV

Glavna naloga malega tranzitnega vozlišča MTV je medsebojna povezava tranzitnih vozlišč (hrbtenice TTKS) in povezava tranzitnega omrežja z dostopnimi vozlišči, mogoča pa je tudi neposredna priključitev uporabnikov. Naloga vozlišča je tudi povezovanje BROM prek vmesnika, ki ga sestavljata digitalni telefonski aparat EDT-102 in radijska naprava TRC 04. To vozlišče ima podobne funkcije kot VDV, uporabljamo pa ga na območjih, na katerih je gostota uporabnikov manjša.

Malo tranzitno vozlišče sestavljata zabojnik MTV/SRR in zabojnik MTV/RR. Zabojnika sta med seboj povezana z optičnim kablom največ do 1 km. Del komunikacijske opreme, kot so digitalni telefonski aparati, lahko namestimo tudi v oddaljenem šotoru ali objektu in povežemo z zabojnikom MTV/SRR s pomočjo ustreznih kablov. Proti drugim vozliščem se iz vozlišča lahko vzpostavi do 7 radio-relejnih usmerjenih zvez, ki omogočajo tako prenos govornega kot tudi podatkovnega prometa.

V zabojniku MTV/SRR sta dve centrali TAS 300, tri radiorelejne naprave GRC-2000C s skupnim GPS sprejemnikom, prevajalna linijska enota GLU 300, optična linijska terminalna enota OLTU, VHF radijska naprava, digitalni telefoni EDT-101/102 in nadzor opreme.

V zabojniku MTV/RR so tri radiorelejne naprave s skupnim GPS, prevajalna linijska enota GLU 300, optična linijska terminalna enota, dve radijski napravi VHF in dva digitalna telefona EDT-101/102, dodatno je vgrajena tudi radiorelejna naprava RRS-3C.

MTV se s tranzitnimi in dostopnimi vozlišči povezuje prek radiorelejnih naprav na GRC 2000C. Ena od TAS 300 v osrednjem zabojniku je opremljena z večnamenskim analognim vmesnikom MAI, digitalnim priključnim vmesnikom D15 in VIP - za morebitne podatkovne naročnike. En digitalni telefon je načrtovan kot vmesnik BROM ki lahko zagotavlja povezavo BROM udeleženca v CS sistem omrežja TTKS. (TTKS vozlišče MTV; Navodilo za uporabo, 2001).



## 5 TAKTIČNA POSTAVITEV VOZLIŠČA MDV

### 5.1 SPLOŠNO

Taktično postavitve vozlišča MDV sem opisal za primer dela v četi za zveze, kajti ostale enote oziroma bataljoni imajo svoje vode za zveze, zato je potrebno dane relacije (poveljnik čete za zveze, poveljnik voda za zveze, poveljnik oddelka - vozlišča) upoštevati iz tega zornega kota.

Dostopna vozlišča tipa MDV se postavljajo na poveljniškem mestu (PM) enot SV. Dostopno vozlišče postavlja enota za zveze, katera zagotavlja delovanje poveljniškega mesta, v okviru centra zvez (CZV). Pri tem sistemsko vozilo (Iveco z kontejnerjem) postavi na ožjem PM (do 50 m od poveljstva), radiorelejno vozilo (Puch z prikolico) pa na sprejemno – oddajnem delu CZV, kateri se nahaja na ustrezni oddaljenosti od ožjega PM (okoli 0,5 – 1,5 km, odvisno od nivoja PM). Vozili sta med seboj povezani z optičnim kablom. Pri razmestitvi posameznih sistemov zvez na sprejemno – oddajnem delu CZV, je potrebno upoštevati sevalne lastnosti le-teh in temu ustrezno izbrati mikrolokacijo postavitve za posamezni sistem. V sklopu CZV sta radiorelejni in radijski del zvez ločena med seboj.

Odvisno od tipa uporabljenega MDV (MDV30, MDV45), lahko TTKS na PM zagotavlja:

*Zvezdni razvod za 3 do 5 skupin telefonskih uporabnikov:*

- z do 10 telefonskih priključkov v vsaki skupini,
- skupaj maksimalno 15 analognih priključkov,
- skupaj maksimalno 12 digitalnih priključkov (MDV 45 max. 27 digitalnih priključkov).

*Zvezdni razvod za do 3 skupine podatkovnih uporabnikov:*

- z do 20 podatkovnih uporabnikov v vsaki skupini.

Skupine morajo biti razmeščene v polmeru do 50 m od sistema vozila TTKS (dolžina kablov).

Dostopno vozlišče se postavlja in povezuje znotraj PM v skladu z SOP-jem, s katerim je predpisana postavitve in organizacija dela celotnega CZV posameznega poveljstva / enote. Načelna Shema vozlišča MDV na PM bataljona je predstavljena v Prilogi 1. Poveljnik vozlišča MDV / TTKS je ob postavitvi PM dolžan pripraviti seznam telefonskih priključkov, v sodelovanju z informatiki pa tudi seznam podatkovnih priključkov na PM (TTKS vozlišče MDV; Navodilo za uporabo, 2001).

Taktična postavitve sistema MDV zajema:

- sprejem in proučevanje naloge (ukaza),
- delo poveljnika voda MDV,
- izvidovanje,
- premik in postavitve sistema MDV,
- delo na sistemu MDV,
- podiranje sistema MDV in premik na naslednjo lokacijo.

## **5.2 SPREJEM IN PROUČEVANJE NALOGE (UKAZA)**

Nalogo postavitve vozlišča MDV dobi poveljnik voda zvez s strani poveljnika čete zvez že v času izvidovanja rajona postavitve vozlišča MDV. Pri preučevanju naloge posebno pozornost posveti trenutni situaciji in morebitni naslednji lokaciji postavitve vozlišča MDV.

## **5.3 DELO POVELJNIKA VODA ZA ZVEZE**

### *Pred sprejemom taktične naloge*

Do sprejema naloge (ukaza) od poveljnika čete za zveze, poveljnik voda za zveze izvršuje tekoče naloge in na osnovi pripravljanih poveljij poveljnika čete za zveze pripravlja vod za izvrševanje zadane naloge.

Ne glede na stopnjo angažiranosti voda pri vzdrževanju zveze, je poveljnik voda za zveze odgovoren za :

- seznanitev pripadnikov z situacijo,
- priprave pripadnikov za dvig bojne morale in varnostne kulture,
- pripravo skupin za izvidovanje rajona postavitve sistemov zvez oziroma MDV in skupin za delo,
- pripravo na prekinitvev – pospravljanje sistemov zvez oziroma MDV in po potrebi izvesti premik na drugo – rezervno lokacijo,
- dousposabljanje pripadnikov,
- logistično oskrbo s poudarkom na vzdrževanju oziroma morebitnemu popravilu sistemov zvez, ter ostalih materialno – tehničnih sredstev, evakuacijo morebitnih ranjenih in obolelih pripadnikov, zagotovitvi osnovnih bivalnih razmer, počitku in prehrani pripadnikov, itd. .

Obseg priprav voda je odvisen od stanja sredstev zvez, motornih vozil in izvorov električne energije, stopnje angažiranja v vzdrževanju obstoječih zvez in naslednje naloge voda.

### *Po sprejemu taktične naloge*

Poveljnik voda za zveze sprejeme nalogo od poveljnika čete za zveze z ustnimi ukazi in povelji skupaj z ustreznimi dokumenti sredstev zvez. Nalogo sprejme v poveljstvu čete ali na mestu, ki je odrejeno za poveljnika voda za zveze.

Delo poveljnika voda za zveze po sprejemu naloge obsega:

- preučitev in razumevanje naloge,
- seznanitev neposredno podrejenih z nalogo,
- izvidovanje rajona postavitve MDV,
- ocena oziroma presoja situacije,

- sprejem odločitve o načinu izvedbe naloge,
- priprava in izdaja povelja za premik in postavitve MDV.

#### *Med izvedbo taktične naloge*

Med izvedbo naloge poveljnik voda za zveze neposredno poveljuje vodu in usmerja njegovo delo tako, da je MDV pravočasno postavljeno, da so načrtovane zveze vzpostavljene do predvidenega roka za pripravljenost ter, da je omogočena njihova neprekinjena in nemotena uporaba.

Poveljnik voda za zveze se v teku izvrševanja naloge nahaja pri dežurnemu CZV ali S-6 v poveljstvu bataljona. Lahko ima tudi vlogo poveljnika CZV.

Delo poveljnika voda za zveze med izvedbo naloge obsega navedene aktivnosti med:

- premikom,
- vzpostavitvijo zvez (postavitev MDV, vzpostavljanje, vzdrževanje in uporaba zvez),
- izvajanjem ukrepov za zaščito zvez in informacij,
- izvajanjem ukrepov za varovanje in obrambo MDV,
- počitkom.

Med izvedbo naloge je poveljnik voda za zveze v stalnem kontaktu s poveljnikom čete in poveljniki oddelkov. Od poveljnika čete sprejema dopolnilna povelja ter mu poroča o aktivnostih za izvršitev naloge in zahteva pomoč za odpravljanje težav, ki jih sam ne more rešiti. Poveljnike oddelkov opozarja ter usmerja k pravočasni, pravilni in varni izvedbi dane naloge.

V primernem času poveljnik voda za zveze izvede obhod – nadzor MDV in kontrolira:

- pravilnost razmestitve elementov MDV,
- maskiranje,
- varovanje,
- inženirsko ureditev,
- protipožarno zaščito,
- uporabo zaščitnih sredstev za varno delo,
- kvaliteto vzpostavljenih zvez,
- pravilnost izvajanja prometa preko sredstev zvez,
- izvajanje ukrepov PEZ (protielektronske zaščite) zvez,
- vodenje predpisanih dokumentov zvez,
- disciplino in delo na MDV,
- organizacijo počitka itd. .

V ukazanem času poveljnik voda za zveze sprejme poročila od poveljnikov oddelka o izvedbi zadane naloge, jih preuči in združi ter dostavi poročilo poveljniku čete za zveze.

Med izvedbo tekoče naloge se poveljnik voda za zveze pripravlja na izvršitev naslednje naloge (glej točko Delo poveljnika voda MDV pred sprejemom naloge).

## 5.4 IZVIDOVANJE OBMOČJA POSTAVITVE MDV

Preden se lotimo postavljanja vozlišča MDV poveljnik voda za zveze sprejme nalogo od poveljnika čete za zveze v obliki ustnih ukazov in pisnega ukaza. Po sprejemu ukaza, njegovi preučitvi – določitvi določenih izvedbenih in bistvenih nalog, poveljnik voda za zveze izda Ukaz za izvidovanje rajona postavitve vozlišča MDV (Priloga 2), ki je v sklopu CZV na PM. Za vsako potencialno lokacijo postavitve mora ugotoviti ali odgovarja zahtevam za postavitev in zagotovitev zvez.

Sestavo moštva za izvidovanje določi poveljnik voda za zveze oziroma vodni podčastnik, ki se izvidovanja običajno tudi udeleži. Zaželjeno je, da so pri izvidovanju lokacije postavitve vozlišča MDV prisotni tudi vozniki (dimenzija in teža tovornega vozila, itd.).

Izvidovanje lokacije mora biti posebej podrobno, saj je določitev mikrolokacije pomembna za uspešno postavitev omrežja. Na izvidovanju se določijo natančne lokacije postavitve posameznih elementov sistema zvez, za katere se izdelata skica razporeditve. Za lažje opravljanje nalog izvidovanja poveljniki oddelkov izpolnijo Obrazec za izvidovanje vozlišč TTKS (Priloga 3), katerega po končanem izvidovanju predajo poveljniku voda za zveze.

Pri izvidovanju moramo upoštevati naslednje kriterije:

- *Ustrezen teren*: za RR postaje je potrebna optična vidljivost, vendar moramo pri tem paziti, da ne izberemo takšne točke, ki bi jo nasprotnik uporabil kot orientacijsko točko. Zveze je težko zagotoviti iz ozkih in globokih dolin, posebno so temu podvržene SHF zveze v mikrovalovnem področju, zato moramo imeti odprto smer za komuniciranje z radijskimi zvezami,
- *Dostopnost*: območje postavitve mora zagotoviti lahek in varen dostop, tudi v težjih vremenskih pogojih (sneg, led, dež, itd.), po možnosti pa naj bi imel več vhodov in izhodov. Dostopna pot mora biti ustrezna za vse vrste vozil (dimenzije in teža tovornih vozil, itd.),
- *Prostor*: preveriti je potrebno, če je dovolj prostora razmestitev elementov MDV (stolp, kabli, itd.). Omogočiti takšno razmestitev elementov, da se ti medsebojno ne motijo. Zaželeno je tudi bližina heliporta (morebitna nujna oskrba ali evakuacija),
- *Nevarnost*: posvetovati se je potrebno z obveščevalnimi organi in pomočnikom za RKBO, da ne izberemo območja, ki je možni nasprotnikov cilj za zračne ali ABK napade in se ne nahaja na kateri od avenij pristopa. V začetni fazi delovanja je priporočljivo, da se območje postavitve vozlišča MDV nahaja izven dosega nasprotnikove artilerije,
- *Interference*: elementi vozlišča MDV morajo biti postavljeni vsaj 50 m stran od potencialnih izvorov interference, kot so električni vodniki večjih moči, oddajniki komercialnih TV in radijskih postaj itd.,
- *Bližina priključka stacionarnih elementov* (poveljniško mesto, ostali imetniki),
- *Možnost inženirske ureditve* (maskiranje, ureditev cestnih komunikacij, itd.),
- *Možnost logistične oskrbe*,
- *Možnost proti-elektronske zaščite (PEZ)*,
- *Možnost zavarovanja oz. obrambe sistema MDV oziroma CZV.*

V teku izvidovanja poveljnik voda za zveze izdela Shemo razmestitve elementov vozlišča MDV (Priloga 4), v katero vriše mesta posameznih elementov sistema MDV, ter povezave med njimi in elementi na poveljniškem mestu (notranje zveze). Shema vsebuje mesta posameznih organov poveljstva bataljona in vseh postaj centra, notranje zveze, točke in smeri usmerjanja vozil in območje, ki jih vod poseda za obrambo poveljniškega mesta.

## **5.5 PREMIK IN POSTAVITEV VOZLIŠČA MDV**

Premik in postavitve vozlišča MDV se izvede glede na ukaz poveljnika voda za zveze. Ukaz za premik in postavitve vozlišča MDV (Priloga 5) sprejme poveljnik voda za zveze od poveljnika čete za zveze.

Ukaz za premik in postavitve MDV mora vsebovati naslednje elemente:

- mikrolokacijo systemskega vozila,
- mikrolokacijo RR vozila z antenskim stolpom,
- način izvidovanja lokacije postavitve,
- način varovanja,
- načrt notranjih (internih) povezav,
- načrt zunanjih (eksternih) povezav,
- delovne podatke za RR napravo,
- delovne podatke TAS300 (telefonski naročniki, podatkovni uporabniki, itd.),
- shemo razmestitve ostalih elementov na položaju, kjer bodo nameščena sredstva.

Pri premiku je posebej pomembna realizacija zastavljene časovnice ob upoštevanju predpisov CPP (v mirnodobnih aktivnostih).

*\* Opis posameznih segmentov postavitve MDV je podrobneje opisan v Poglavju 6.*

## **5.6 DELO NA VOZLIŠČU MDV**

Po končani postavitvi vozlišča MDV dežurni operaterji nastopijo svojo dolžnost. Delo je organizirano v izmenah (obremenitev se izvede glede na število moštva). Pri tem poveljnik oddelka ne izvaja dolžnosti dežurnega operaterja, ampak opravlja dolžnost dežurnega poveljnika na MDV (lahko tudi dežurstvo centra zvez). Člani posadk, ki niso na dolžnosti, se nahajajo na počitku ali pa v pripravljenosti, v okviru katere opravljajo ostale naloge, kot so skrb za nemoteno delovanje sistema (gorivo, agregati, obvezna občasna kontrola stabilizacijskih vrvi stolpa – veter, sneg, itd.), manjša popravila, urejanje prostora postavitve postaj, varovanje centra zvez, itd. .

Da vozlišče MDV/TTKS deluje, so potrebni ustrezni sistemski dokumenti, ki zagotavljajo nemoteno operativno delovanje sistema:

- številčni načrt TTKS,
- IP načrt TTKS,
- načrt TNC segmentov TTKS,
- načrt dela postaje za zvezo GRC 2000C,
- nabor začetnih načrtov dela za GRC 2000C,
- seznam radijskih dostopnih točk TTKS,
- oznake vozlišč TTKS.

Sistemske dokumente po potrebi, v paketu, izdaja J-6/GŠSV.

Priprava za delo obsega:

- vključitev naprav,
- preverjanje oziroma test delovanja naprav,
- vzpostavitev radiorelejne in VHF zveze,
- vzpostavitev telefonskega in LAN omrežja.

Operater na nadzornem računalniku s programsko opremo TNC 300 v dostopnem vozlišču TTKS skrbi za:

- pravilno delovanje taktične centrale TAS 300 (SYSCOM TAS),
- vzdrževanje vseh predvidenih snopovnih povezav,
- zagotavljanje vseh predvidenih naročniških storitev za posamezne uporabnike na PM,
- pravilno delovanje radiorelejne naprave GRC 2000C (SYSCOM MCR–MS),
- vzdrževanje radiorelejne povezave s tranzitnim omrežjem,
- pravilno delovanje vseh ostalih komunikacijskih naprav v vozlišču (TRC-04),
- pomoč uporabnikom dostopnega vozlišča – funkcija konzole telefonista (OAP),
- v izjemnih primerih in skladno z navodili upravljalcev TTKS sistema (OSC), lahko FC operater spremeni hierarhično vlogo svojega vozlišča in tako začne delovati na nivoju kot njegova rezerva.

Dežurni operater dela na sistemu, v skladu z določbami, ki so navedene v navodilih za delovanje MDV in vodi predpisane dokumente zvez. V primeru okvare ali prekinitve zvez o tem obvesti dežurnega CZV, kateri postopa v skladu s predpisi.

## **5.7 PODIRANJE VOZLIŠČA MDV IN PREMİK NA NASLEDNJO LOKACIJO**

Za premik na novo lokacijo PM je potreben ukaz, ki je narejen na podlagi podatkov iz izvidovanja in same lokacije PM. Poveljnik voda za zveze izda *Ukaz za premik in postavitev vozlišča MDV*. Ponavadi se premik vrši v dveh ali več skupinah skupaj s poveljstvom. Tak postopek omogoča stalno zvezo z vsemi udeleženci med premikom. Elementi centra zvez se premikajo in postavljajo ponoči oziroma v mraku, razen del, ki so opravljena v času in po

izvidovanju območja centra zvez. V izrednih primerih se center zvez lahko postavi tudi podnevi, o čemer odločajo nadrejeni.

Ukaze z ustreznimi podatki za posamezna vozlišča TTKS, ki so potrebni za izvedbo premika vozlišča na novo lokacijo, posreduje VDV preko sistema za nadzor in upravljanje TTKS oziroma preko interne elektronske pošte. Izjema je premik VRRP, ki nima omenjenih komunikacij in kjer je potrebno izvesti poseben standardiziran postopek. Vozlišče dobi od nadrejenih samo nujne podatke za vzpostavitev obeh radiorelejnih zvez in lokacijo postavitve, kar zadostuje za premik na novo lokacijo.

Ukaz za premik na novo lokacijo mora vsebovati naslednje elemente:

- čas prekinitve zvez na trenutni lokaciji,
- čas pripravljenosti za premik,
- novo lokacijo systemskega vozila,
- novo lokacijo RR vozila z antenskim stolpom,
- predvideno pot do novih lokacij,
- načrt vzdrževanja zvez med premikom,
- način izvidovanja novih lokacij,
- način varovanja novih lokacij.

Preden se izvede premik na novo lokacijo je potrebno *obvezno* prejeti povratno informacijo od poveljnika oddelka, da je prostor postavitve vozlišča MDV pospravljen (smeti, itd.), da je vsa oprema pospravljena in da so vozniki psihofizično sposobni voziti (zaradi morebitnih aktivnosti – varovanje, dežurni operater, itd.), da so vsi pritrdilni elementi brezhibni, da je oprema na / v vozilu in prikolici dobro pritrjena ter da so vrata vozila in pokrov prikolice zaprta. Šele takrat lahko izvedemo premik (TTKS vozlišče MDV; Navodilo za uporabo, 2001).

## 6 POSTAVITEV VOZLIŠČA MDV

Območje postavitve vozlišča MDV se bolj ali manj pokriva z območjem postavitve organov poveljstva, tako da mora zagotoviti iste pogoje postavitve kot poveljniško mesto. V skladu z navedenim mora zagotoviti (TTKS vozlišče MDV; Navodilo za uporabo, 2001):

- ugoden izbor mesta in postavitve telefonskih naprav,
- zadostno oddaljenost telefonskih postaj in kablov od tistih postaj za zveze, katere oddajajo elektromagnetne valove z močjo, ki bi lahko motila njihovo delo,
- da izbrano mesto omogoča lahek dostop do vozila ter gibanje okoli njega,
- da je po možnosti v neposredni bližini (50m) dostop do javnega omrežja 230 V z dovoljeno obremenitvijo priključka 16A (za kabino) ali da je možna postavitvev električnega agregata,
- da je možen enostaven dovod vseh kablov: telekomunikacijskih, napajalnih in ozemljitvenih,
- da je možna enostavna in hitra zapustitev lokacije.

Postavitve sistema MDV poteka po naslednjih postopkih (TTKS vozlišče MDV; Navodilo za uporabo, 2001):

- seznanitev posadke oziroma upoštevanje varnostnih ukrepov pri postavitvi sistema MDV,
- postavitve zabojnika,
- postavitve vozila PUCH,
- postavitve antenskih stebrov in montaža anten,
- povezave med elementi vozlišča,
- stabilno napajanje vozlišča,
- priprava naprav,
- maskiranje vozlišča.

### 6.1 SESTAVA IN DOLŽNOSTI ČLANOV POSADKE

Po formaciji je v sestavi oddelka MDV sistemsko vozilo IVECO, RR vozilo PUCH ter 11 članov posadke, ki je sestavljena iz stalne in rezervne / pogodbene sestave. *Za potrebe prevoza posadke in opreme, je potrebno oddelku pridodati dodatno vozilo.*

Posadko sestavljajo:

- poveljnik oddelka (STAS),
- 1x informatik LAN/WAN (STAS),
- 1x računalničar (STAS),
- 4x telefonist (2x STAS + 2x REZERVNA POGODBENA SESTAVA),
- 4x radiorelejec (3x STAS + 1x REZERVNA POGODBENA SESTAVA).



Minimalno število članov, ki še omogoča postavitve sistema, je odvisno od:

- načina povezovanja sistema TTKS v omrežje TTKS,
- načina povezovanja sistema TTKS v druga javna in taktična omrežja,
- zahtevanih povezav elementov vozlišča,
- časovnice.

Zaradi načina dela je vsak član posadke dolžan poznati in rokovati z vsemi elementi sistema, vsemi napravami in poznati značilnosti vseh povezav, ki se uporabljajo v sistemu. Prav tako mora vsak član poznati vse postopke in varnostne ukrepe pri postavljanju, podiranju in vzdrževanju vseh elementov sistema. Koliko članov posadke izvaja posamezen postopek in vrstni red le teh določa poveljnik oddelka oziroma vodja skupine v odvisnosti od razpoložljivosti članov posadke in zahtevanih nalog.

## **6.2 VARNOSTNI UKREPI PRI POSTAVITVI VOZLIŠČA MDV**

Upoštevanje varnostnih ukrepov pri postavitvi vozlišča MDV je zelo pomembno, kajti neupoštevanje le teh lahko privede do težjih telesnih poškodb ali celo smrti. Naštel sem le nekaj pomembnejših, kajti vsi ostali varnostni ukrepi so opredeljeni v navodilih za uporabo vozlišča oziroma v navodilih za uporabo posamezne naprave.

Varnostni ukrepi so (TTKS vozlišče MDV; Navodilo za uporabo, 2001):

- osebam, ki niso usposobljene za delo s sistemom ali posameznimi sklopi, ali niso seznanjene z varnostnimi ukrepi, je prepovedano rokovanje z napravami ali zadrževanje v bližini sklopov brez spremstva,
- elementi vozlišča in del vgrajene opreme so, v večini primerov uporabe, priključeni na izvor napajanja 230 V, torej napetost, ki je lahko življenjsko nevarna. Obstaja nevarnost električnega udara, zato je potrebno pri delu postopati v skladu z navodilom,
- za zaščito uporabnikov in opreme med nevihto in atmosferskimi razelektritvami je potrebno elemente vozlišča, med pripravo za delovanje, obvezno ozemljiti z osnovnim priborom za ozemljitev iz kompleta elementa vozlišča. Prav tako je potrebno ob postavitvi obvezno ozemljiti antenski steber,
- med nevihto naj se osebje zadržuje znotraj vozila ali zabojnika,
- pri delu na višini ter postavitvi antenskega stebra moramo strogo upoštevati vse varnostne predpise in postopke. Obvezna je uporaba zaščitnih sredstev ter sredstev za varovanje.

### **6.3 POSTAVITEV ZABOJNIKA VOZLIŠČA MDV**

Za postavitve zabojnika izberemo prostor, ki je razmeroma lahko dostopen, obenem pa skrit, tako da je zabojnik, kot centralni element vozlišča dobro zaščiten in ga je težko odkriti.

Pri postavitvi zabojnika je potrebno upoštevati naslednje funkcionalne zahteve:

- da je izbrano mesto čim bližje predvidenemu mestu,
- da izbrano mesto omogoča lahek dostop do zabojnika ter gibanje okoli njega,
- da je, po možnosti, v neposredni bližini (< 50 m) dostop do elektroenergetskega omrežja 230V z dovoljeno obremenitvijo priključka 16A, ali da je možna postavitve električnega agregata,
- da je možen enostaven dovod vseh kablov: telekomunikacijskih, napajalnih in ozemljitvenih,
- da je poveljniško mesto v dosegu LAN optičnega kabla (< 100 m),
- da je možna enostavna in hitra zapustitev lokacije.

Nivelacija zabojnika se izvede s pravilno izbiro mikrolokacije. Po potrebi se kolesa vozila vkopljejo. Podporne noge se spustijo, ko je vozilo že nivelirano in so namenjene stabilizaciji vozila. Prepovedano je z njimi izvajati nivelacijo vozila.

Pri postavitvi je potrebno zabojnik in vozilo, na katero je postavljen obvezno ozemljiti (TTKS vozlišče MDV; Navodilo za uporabo, 2001).

### **6.4 POSTAVITEV VOZILA PUCH RR VOZLIŠČA MDV**

Pri postavitvi vozila PUCH RR moramo upoštevati (TTKS vozlišče MDV; Navodilo za uporabo, 2001):

- da je izbrano mesto lokacije stolpa čimbližje načrtovanemu,
- da izbrano mesto omogoča lahek dostop do vozila in prikolice ter gibanje okoli njiju,
- da je, po možnosti, v neposredni bližini (< 50 m) dostop do elektroenergetskega omrežja 230V z dovoljeno obremenitvijo priključka 16A ali da je možna postavitve električnega agregata,
- da je možna postavitve antenskih stebrov (teren premera vsaj 20 m, brez ovir. Naklon naj ne presega 10°),
- da obstaja optična vidljivost do vozlišč s katerimi vzpostavljamo radio-relejno zvezo,
- da je omogočen razvod telekomunikacijskih, napajalnih in ozemljitvenih kablov,
- da je možno enostavno in hitro zapustiti lokacijo,
- vozilo je potrebno ozemljiti.

## 6.5 POSTAVITEV ANTENSKEGA STEBRA EXL–141/18–4.1

Antenski steber EXL–141/18–4.1 je mobilni teleskopski steber, konstruiran za hitro postavitve na različnih tipih terena. Steber je sestavljen iz večih cevni sekcij, izdelanih iz kompozitnega materiala (carbon + fiberglass). Dvigovanje stolpa se izvaja s pomočjo ročnega vitla, ki ima avtomatsko zavoro.

Nekaj osnovnih tehničnih podatkov kompleta antenskega stebra EXL–141/18–4.1:

– višina postavljenega stebra (m)	18
– višina sklopljenega stebra (m)	4,1
– dopustna vertikalna obremenitev (kg)	55
– največja hitrost vetra (m/s)	25
– največja dopustna hitrost vetra (m/s)	35
– polmer postavljanja sidrnih vrvi (m)	12/14
– število sidrnih vrvi / nivojev sidrenja	4/4
– število sekcij stebra	6
– teža stebra (kg)	70
– teža pribora (kg)	60

Sama postavitve antenskega stebra EXL–141/18–4.1 je dokaj enostavna, vendar potrebujemo izurjeno posadko, ki bo dosledno upoštevala varnostne predpise postavitve.

Podrobna postavitve je opisana v Navodilu za uporabo antenskega stebra EXL–141/18–4.1 (TTKS vozlišče MDV; Navodilo za uporabo, 2001).

## 6.6 POSTAVITEV ANTEN ZA VHF IN GPS

### *Postavitve VHF anten*

V vozilu je za uporabo z VHF radijsko postajo TRC–04D, predvidena paličasta antena AS–1288BL. Za povečanje dometa je v kompletu vozila še širokopasovna VHF antena AD–17. Obe anteni se montirata v skladu z navodilom za uporabo radijske naprave RC–04 in navodilom za uporabo antene AD–17.

Za povezavo antene AD–17 z vozilom uporabimo koaksialni kabel iz kompleta (25 m ali 15 m).

### *Postavitve GPS antene*

GPS anteno, ki je med transportom spravljena v vozilu PUCH s pomočjo vgrajenega magneta pritrdimo na streho vozila in jo z integriranim koaksialnim kablom priključimo na konektor GPS na RF priključni plošči (TTKS vozlišče MDV; Navodilo za uporabo, 2001).

## **6.7 VZPOSTAVITEV POVEZAV MED ELEMENTI VOZLIŠČA**

### *Povezava zabojnik – PUCH*

Zabojnik povežemo z vozilom PUCH s pomočjo optičnih kablov dolžine 500 m. V vozlišču so na razpolago 3 kabli na kolutih in sicer po dva v prikolici vozila in eden v zabojniku.

Optični kabel se priključi na konektor OLC1, na drugi strani pa na optični konektor, ki je v TDM uvodnici. Ker je optični kabel občutljiv na mehanske poškodbe, je potrebno z njim rokovati previdno in predvsem paziti da se po njem ne hodi ali vozi. S pomočjo teleskopske palice, ki je del linijskega kompleta, ga je potrebno dvigniti in napeljati preko vej ali drugih primernih nosilcev. Krivinski radij optičnega kabla mora biti večji od 100 mm, da se izognemo poškodbi optičnega kabla.

### *Povezava telefonskih uporabnikov*

Zunanje digitalne in analogne 2 – žične povezave na telefonsko centralo TAS300 izvedemo preko naročniške uvodnice.

Na konektor je možno neposredno priključiti naročniški delilnik SCP (jež) ali pa vmes vstaviti še 50 m podaljševalni kabel.

### *Povezava podatkovnih uporabnikov*

Za razširitev LAN izven zabojnika sta predvidena dva optična konektorja, ki sta v naročniški uvodnici. Povezavo izvedemo z optičnim kablom na kolutu dolžine 100 m in / ali 200 m, na katerega se na drugi strani priključi LAN stikalo (TTKS vozlišče MDV; Navodilo za uporabo, 2001).

## **6.8 VZPOSTAVITEV MED VOZLIŠČEM IN OSTALIMI JAVNIMI ALI TAKTIČNIMI OMREŽJI**

Žične povezave v druga omrežja izvedemo preko enote GLU, ki ima izvedene priključke in konektorje na uvodnici na zadnji zunanji steni zabojnika. Izvesti je možno naslednje povezave (TTKS vozlišče MDV; Navodilo za uporabo, 2001):

- v infrastrukturno omrežje: G.703: 120ohm simetrično / 75ohm koaksialno – 2048 Kb/s,
- v taktično omrežje STANAG 4210: 120ohm simetrično – 256 in 512 Kb/s.

## 6.9 PRIKLJUČITEV NA VIR NAPAJANJA

### *Priključitev na javno omrežje*

V primeru, da je na razdalji < 50 m dostopen vir javnega omrežja 230V / 15A (šuko vtičnica), ga je možno uporabiti za napajanje zabojnika ali vozila PUCH. Pri tem obvezno uporabimo ločilni transformator LTR-16 in napajalni kabel na navijalki EK/1.

Pred priklopom napetosti 230V na zabojnik ali vozilo, mora biti glavno stikalo na energetski priključni omarici v vozilu v položaju izklopljeno (0).

### *Priključitev na agregat*

Za napajanje naprav v zabojniku uporabljamo električni diesel agregat KIRSCH SE 3.5 kW. Agregat spustimo s kontejnerja s pomočjo posebnih trakov in ročnega dvigala. Agregat postavimo na primerno mesto in ga vkopljemo. Za povezavo z vozilom uporabimo energetski napajalni kabel na navijalki EK/1.

Agregata ni potrebno ozemljiti, vendar ga je potrebno vkopati. Izkoplje se 5 – 10 cm globoka luknja (da se odstrani vnetljive snovi – travo, listje...) v velikosti agregata + 20 cm, ter za izpušno cev. V smeri izpuha iz izpušne cevi je potrebno izkopati 0,5 m.

Za napajanje naprav v vozilu Puch uporabljamo električni bencinski agregat KIRSCH CE 2.5 kW, ki je nameščen v prikolicici. Agregat namestimo na primerno mesto (*mesto postavitve ne sme biti nagnjeno*), vkopljemo in ozemljimo. Izkoplje se 5 – 10 cm globoka luknja (da se odstrani vnetljive snovi – travo, listje...) v velikosti agregata + 20 cm, ter za iztegnjeno izpušno cev. V smeri izpuha iz izpušne cevi je potrebno izkopati 0,5 m.

Okolica agregata mora biti ustrezno urejena (protipožarna sredstva, dodatno gorivo, itd.).

### *Napajanje iz alternatorja vozila*

Samo v primeru, da vozlišča ni mogoče napajati z izmenično napetostjo 230V iz javnega omrežja ali iz agregata, se lahko systemske akumulatorske baterije polni s pomočjo alternatorja. Napajanje systemskih akumulatorjev preko alternatorja ponavadi uporabljamo, kadar smo v premiku iz ene na drugo lokacijo, vendar moramo paziti, da sta vozilo in kontejner povezana z ustreznim kablom. V kolikor nimamo zunanega napajanja 230V ali napajanja preko agregata nam napajanje preko alternatorja *ne zagotavlja* dovolj električne energije za nemoteno delovanje sistema (TTKS vozlišče MDV; Navodilo za uporabo, 2001).

## 6.10 PRIPRAVA NAPRAV

Priprava naprav v zabojniku, oziroma vozilu ne zahteva posebnega postopka, če so naprave pred tem že delovale, razen, če je bil med transportom odklopljen kateri od povezovalnih kablov med napravami, ali so bile VHF radijske naprave ali GPS uporabljene kot prenosne naprave. V tem

primeru pripravimo telekomunikacijske naprave v skladu s priloženimi navodili, oziroma jih povežemo v skladu z blok shemo funkcionalnih povezav opreme.

Naprave, vgrajene v zabojnik, kot so: računalnik, tiskalnik, usmerjevalnik, LAN stikalo in UPS, so predvidene za delo pri temperaturah nad 10°C, zato je *potrebno kontejner pred vklopom ogreti* na primerno delovno temperaturo, šele nato jih lahko uporabljamo (TTKS vozlišče MDV; Navodilo za uporabo, 2001).

## **6.11 MASKIRANJE**

Za maskiranje vozlišča uporabimo maskirna kompleta MK 3. Komplet, ki ga tvorijo maskirne mreže, podporne palice, klini in TIR (protitermovizijske) ponjave, je nameščen v tehničnem prostoru zabojnika, oziroma v prikolici vozila. Pri postavitvi maskirnih mrež se ravnamo v skladu z ustreznim navodilom za uporabo.

Varnostni ukrepi pri maskiranju (TTKS vozlišče MDV; Navodilo za uporabo, 2001):

- za delo na strehi kabine je obvezno opraviti pregled za delo na višini,
- med maskiranjem morajo biti sredstva zvez obvezno izključena (če se uporabljajo antene na strehi kabine),
- pri razvijanju mreže je potrebno paziti, da ne pride do poškodb pri raztezanju preko ostrih robov in antenskih nosilcev,
- pri delu v težkih vremenskih razmerah (dež, sneg, zmrzal) je potrebna posebna previdnost pri vzpenjanju in hoji po strehi kabine.

## **6.12 UREDITEV MESTA POSTAVITVE VOZLIŠČA MDV**

*Priprava in ureditev protipožarnih sredstev (PP)*

PP sredstva se pripravijo na lokaciji systemskega vozila, vozila PUCH in na lokaciji agregatov. Na lokaciji agregata se na razdalji do 5 metrov uredi primeren zaklon, ki ščiti PP sredstva pred vremenskimi vplivi, v ta zaklon pa se namestijo PP sredstva.

*Ureditev kablov*

Zaradi preprečitve poškodb posadke in samih kablov je potrebno vse kable vkopati v zemljo ali speljati po zraku oziroma ustrezno zaščititi.

*Postavitev šotora*

Šotor se postavlja v primeru, ko je TTKS postavljen samostojno, brez bataljonske ali baterijske podpore. Postopek postavitve je opisan v Navodilu za uporabo šotora.

### *Pospravljanje kompletov in orodja*

Vsi kompleti in orodja se pospravljajo sprotno, takoj po končani uporabi. Za pospravljanje je odgovoren tisti član posadke, ki je postavljajal ali uporabljal orodje ali komplet. Natančen pregled terena za izgubljenimi sredstvi se opravi po končanem postavljanju ali po končanem podiranju sistema za kar skrbi poveljnik vozlišča oziroma vodja skupine.

## 7 TAKTIČNA POSTAVITEV VOZLIŠČA MTV

### 7.1 SPLOŠNO

Taktično postavitve vozlišča MTV sem opisal za primer dela v četi za zveze (samo 11. BZV ima vozlišča MTV), kajti ostale enote oziroma bataljoni imajo svoje vode za zveze, zato je potrebno dane relacije (poveljnik čete za zveze, poveljnik voda za zveze, poveljnik oddelka - vozlišča) upoštevati iz tega zornega kota.

Malo tranzitno vozlišče MTV se postavlja na lokacijah, ki niso v neposredni bližini PM (tako kot MDV, ki se nahaja na PM) in deluje povsem samostojno. Za delovanja in vzdrževanje tranzitnega (hrbteničnega) dela MTV/TTKS je pristojen 11. BZV. Lokacije za postavitve vozlišča MTV se ponavadi nahajajo na hribih, kjer je možno vzpostaviti povezave z ostalimi vozlišči TTKS (MTV, MDV, VTV, itd.) in so zaradi svoje velikosti zelo izpostavljene.

Sama taktična postavitve MTV je zelo podobna taktični postavitvi sistema MDV (Poglavje 5 in 6) z pridodanimi nekaterimi posebnostmi, ki se nanašajo na vozlišča MTV in so opisane v nadaljevanju.

#### *Izvidovanje območja postavitve MTV*

Pred postavljanjem vozlišča MTV poveljnik voda za zveze sprejme nalogo od poveljnika čete za zveze v obliki ustnih ukazov in pisnega ukaza. Po sprejemu ukaza, njegovi preučitvi – določitvi določenih, izvedbenih in bistvenih nalog, poveljnik voda za zveze izda Ukaz za izvidovanje območja postavitve vozlišča MTV.

V teku izvidovanja poveljnik voda izdela Shemo razmestitve elementov vozlišča MTV (Priloga 6), v katero vriše mesta posameznih elementov vozlišča MTV, ter povezave med njimi.

Pri izvidovanju mesta postavitve vozlišča MTV je potrebno biti še posebno pozoren:

- da obstaja optična vidljivost do vozlišč s katerimi želimo vzpostaviti radio-relejno zvezo,
- da lokacija omogoča postavitve do 4 stolpov (če je potrebno lahko vzpostavimo do 7 linkov),
- da je možen enostaven dovod vseh kablov (telekomunikacijskih, napajalnih in ozemljitvenih, itd.),
- da je teren pristopen (v vseh vremenskih razmerah) za vozila Iveco z kontejnerjem, ki morajo biti parkirana tik ob stolpu (dolžina koaksialnega kabla).

Vozlišča MTV je glede na svojo namembnost zelo izpostavljeno, saj se na določeni lokaciji nahaja samo (odprt teren zaradi optične vidljivosti do vseh potrebnih vozlišč, na lokaciji ni nobene takojšnje logistične oskrbe in sami si zagotavljajo zavarovanje vozlišča).



### *Postavitev vozlišča MTV*

Premik in postavitev vozlišča MTV se izvede glede na Ukaz poveljnika voda za zveze. Ukaz za premik in postavitev vozlišča MTV (Priloga 7) sprejme poveljnik voda za zveze od poveljnika čete za zveze.

Pri postavitvi vozlišča MTV je potrebno:

- upoštevati vse varnostne predpise, ukrepe in zaščitno opremo za varnost pri delu, predvsem pri spuščanju in dvigovanju antenskega stebra EXL-141/18-4.1 na / z vozila, ter pri postopkih maskiranja vozila (delo na višini, led, itd.),
- paziti na oddaljenost antenskega stebra EXL-141/18-4.1 oziroma antene od vozila (dolžina koaksialnega kabla je 24 m), da nismo preveč oddaljeni,
- upoštevati sistemske dokumente MTV/TTKS (časovnica, elevacija, itd.),
- paziti na smer oziroma azimut anten pri vzpostavljanju več linkov (vrstni red - časovnica vzpostavljanja linkov) in za kateri link uporabimo nastavljalnik azimuta in elevacije in za katerega samo nastavljalnik elevacije,
- paziti na postavitev / smer vozila (če je priključna omarica za koaksialni kabel na nepravilni strani se nam poveča razdalja do antene),
- paziti na razdaljo med voziloma MTV/SRR in MTV/RR – največ do 1000m (imamo 2x 500m optičnega kabla),
- upoštevati ustrezno izdelavo časovnice za postavitev oz. podiranje vozlišča MTV (postavljamo lahko do 7 linkov in maskiramo 2 vozila Iveco, itd.),

### *Delo operaterja na vozlišču MTV*

Priprava za delo obsega:

- vključitev naprav,
- preverjanje oziroma test delovanja naprav,
- vzpostavitev radiorelejne in VHF zveze.

Operater na nadzornem računalniku s programsko opremo TNC 300 v tranzitnem vozlišču TTKS skrbi za (TTKS vozlišče MTV; Navodilo za uporabo, 2001):

- pravilno delovanje obeh taktičnih central TAS 300,
- pravilno delovanje vseh 7 radiorelejnih naprav,
- vzdrževanje vseh predvidenih snopovnih povezav,
- pravilno delovanje radiorelejnih naprav GRC 2000C (SYSCOM MCR-MS),
  - vzdrževanje tranzitnih radiorelejnih povezav,
  - vzdrževanje radiorelejnih povezav z dostopnimi vozlišči,
- pravilno delovanje vseh ostalih komunikacijskih naprav v vozlišču.

## 7.2 SESTAVA IN DOLŽNOSTI ČLANOV POSADKE

Po formaciji sta v sestavi oddelka TTKS/MTV dve vozili IVECO z zabojnikom (MTV/SRR, MTV/RR) ter 9 članov posadke, ki je sestavljena iz stalne in rezervne / pogodbene sestave. *Za potrebe prevoza posadke in opreme, je potrebno oddelku pridodati dodatno vozilo.*

Posadko sestavljajo:

- poveljnik oddelka (STAS)
- 1x telefonist (STAS)
- 7x radiorelejec (3x STAS + 4x REZERVNA POGODBENA SESTAVA)

Zaradi načina dela je vsak član posadke dolžan poznati in rokovati z vsemi elementi sistema, vsemi napravami in poznati značilnosti vseh povezav, ki se uporabljajo v sistemu. Prav tako mora vsak član poznati vse postopke in varnostne ukrepe pri postavljanju, podiranju in vzdrževanju vseh elementov sistema. Koliko članov posadke izvaja posamezen postopek in vrstni red le teh določa poveljnik oddelka oziroma vodja skupine v odvisnosti od razpoložljivosti članov posadke in zahtevanih nalog.

## 7.3 VZPOSTAVITEV POVEZAV MED ELEMENTI VOZLIŠČA

*Optična povezava med zabojnikoma*

Zabojnika povežemo s pomočjo optičnih kablov dolžine 500 m. V vozlišču sta na razpolago 2 kabla na kolutih in sicer po eden v vsakem zabojniku.

Optični kabel priključimo na vsakem zabojniku na optični konektor, ki je v TDM uvodnici na zadnji strani zabojnika in povežemo med seboj. *Optični kabel je občutljiv na mehanske poškodbe. Maksimalni dovoljeni krivinski radij je 100 mm.*

*Naročniške žične povezave*

Zunanje digitalne in analogne 2 ali 4-žične povezave na telefonsko centralo TAS300 izvedemo preko naročniške uvodnice na zadnji zunanji steni zabojnika.

Na konektor lahko neposredno priključimo naročniški delilnik 3 X SCP (Subscriber Patch Panel) ali pa vmes vstavimo še 50 m podaljševalni kabel.

Na vozlišče MTV lahko priključimo 12 analognih in 8 digitalnih telefonskih uporabniških priključkov.

*Žične povezave v druga omrežja (prehodi)*

Žične in povezave v druga taktična in javna omrežja lahko izvedemo preko priključkov in konektorjev na uvodnici, ki je vgrajena zunanji steni zabojnika.

Izvedemo lahko povezavo v omrežje po standardu ITU-T/STANAG: 120 Ohm ali 75 Ohm vmesnik.

#### *Radijska povezava v omrežje TTKS*

TTKS se povezuje z bojnim radijskim omrežjem VHF (BROM VHF) preko radijskih dostopnih točk (RDT), ki se nahajajo v vozliščih TTKS. RDT deluje na določenih fiksnih frekvencah in se vzpostavi po postavitvi posameznega vozlišča in povezavi le-tega v omrežje TTKS.

Udeleženci ROM BROM VHF v posamezni enoti ali poveljstvu SV, se povezujejo v TTKS prvenstveno preko RDT v svojem dostopnem vozlišču, na zato določeni frekvenci. Izjemoma lahko dostopajo v TTKS tudi preko tranzitnega vozlišča, ki se nahaja v njihovi bližini. RDT na tranzitnih vozliščih so prvenstveno namenjene uporabnikom BROM VHF v premiku (TTKS vozlišče MTV; Navodilo za uporabo, 2001).

## 8 ZAKLJUČEK

V zaključku bom podal nekaj ugotovitev in spoznanj, ki sem jih dobil tekom izdelave zaključne naloge.

Dejstvo je, da si življenje brez stalnih povezav in dostopnosti informacij zelo težko predstavljamo. Internet in druga informacijska omrežja so postali sestavni del našega dela in življenja, klasična in mobilna telefonija pa nas spremljata povsod. Prvotno glasovno komuniciranje se dopolnjuje s prenosom podatkov, ki v zadnjem času že prevzema pomembnejšo vlogo kot glasovno komuniciranje. Želja vsakega je, da čim hitreje pride do potrebnih in zahtevanih informacij.

Ker so sodobne oborožene sile tesno povezane s civilnim strukturami, so bile prisiljene ubrati podobno pot. Vojaški komunikacijski sistemi so z uporabo informacijske tehnologije dobili nov razvojni zagon. Sodobni trendi pri razvoju in opremljanju vojsk težijo k relativno majhnim, visoko zmogljivim in sodobno opremljenim enotam, ki pri svojih zahtevah sledijo naslednjim smernicam:

- številčno zmanjšanje,
- povečanje učinkovitosti vojaških formacij,
- povečanje odzivne hitrosti,
- povečevanje hitrosti manevra in tempa bojnih aktivnosti,
- spremenjena razmerja, vojaki – podporni element na bojišču,
- povečevanje natančnosti orožij,
- zmanjšanje civilnih žrtev.

Ugotovim lahko, da se je v veliki meri spremenilo razmerje med množičnostjo vojaške sile in njeno učinkovitostjo. S časovno usklajeno in lokacijsko omejeno bojno silo lahko sodobno opremljene in vrhunsko usposobljene vojne formacije dosegajo hitre zmage z malo žrtvami in majhno škodo. S hitrim odzivom oziroma reakcijo znotraj nasprotnikovega kroga odločanja spreminjajo odnose in razmerja, ki so veljavna na bojišču. Po mojem mnenju bi ravno takšna morala biti Slovenska vojska.

Z uvedbo TTKS v operativno uporabo (uveden januarja 2007, vendar brez kripto zaščite) bodo vse možnosti komunikacij, ki so sedaj omejene na stacionarno delo, dostopne tudi na terenu. Poveljstva in enote Slovenske vojske bodo tako zadovoljila svoja taktična načela (mobilnost, neodvisnost, povezljivost, ekonomičnost) in s tem zmožnost izvajanja svoje aktivnosti na terenu.

Sodobni kompleksni telekomunikacijski sistemi skrajšajo odzivne čase in izboljšajo poveljnikove možnosti za kvalitetno odločanje, hkrati pa zahtevajo angažiranje številnega in usposobljenega kadra, ki mora v pravi meri podrobno poznati karakteristike in zmogljivosti sistema ter njegovo taktično uporabo. Nujno je tudi stalno obnavljanje sistema, saj razvoj sistemov za komunikacije in informatiko zahteva stalno povečevanje zmogljivosti in učinkovitosti. To pa je povezano z velikimi finančnimi investicijami, ki jih številne vojske ne bodo zmorejo.

V sami zaključni naloge je predstavljen problem pravih postopkov postavitve sistema TTKS, kar v veliki meri vpliva na njegovo razpoložljivost in zagotovitev delovanja. Skozi opisane postopke taktične postavitve sistema sem ugotovil, da se sami postopki postavitve bistveno ne razlikujejo od postopkov postavitve ostalih sistemov zvez. To pomeni, da sama uvedba sistema TTKS v taktično uporabo ne bo bistveno spremenila taktike uporabe enot za zveze.

V veselje mi bo, če bo moja zaključna naloga vsaj v neki meri pripomogla k splošnemu poznavanju zmožnosti, osnovnih sestavnih elementov in taktičnih postopkov postavitve Taktičnega telekomunikacijskega sistema Slovenske vojske.

## LITERATURA IN VIRI

- Taktična dostopna centrala TAS300* - Priročnik za operaterje, THALES Communication AS, Norway
- Večkanalna radiorelejna naprava GRC-2000C* - Priročnik za operaterje, THALES Communication AS, Norway
- TNC300 Vodenje taktičnega omrežja* - Priročnik za uporabo, THALES Communication AS, Norway
- Digitalni telefonski aparat EDT-101* - Priročnik za uporabo, THALES Communication AS, Norway
- Digitalni telefonski aparat EDT-102E* - Priročnik za uporabo, THALES Communication AS, Norway
- GLU300 prevajalna linijska enota* - Priročnik za operaterje, THALES Communication AS, Norway
- Optični linijski terminal z multiplekserjem OLTU MOX4E* - Priročnik za operaterje, THALES Communication AS, Norway
- Syscon Access Panel SAP-RR in SAP-SW* - Priročnik za operaterje, THALES Communication AS, Norway
- PLGR+96 GPS sprejemnik* - Navodilo za uporabo, THALES Communication AS, Norway
- TTKS System Description*, THALES Communication AS, Norway
- TTKS vozlišče VTV* - Navodilo za uporabo, THALES Communication AS, Norway
- TTKS vozlišče VDV* - Navodilo za uporabo, THALES Communication AS, Norway
- TTKS vozlišče MDV* - Navodilo za uporabo, THALES Communication AS, Norway
- TTKS vozlišče MTV* - Navodilo za uporabo, THALES Communication AS, Norway
- TTKS vozlišče VRRPO* - Navodilo za uporabo, THALES Communication AS, Norway
- Vloga C4I sistemov v sodobnih oboroženih silah*; M. Goričar, B. Cimprič, Poljče, december 2003
- TTKS v PINK SV*; B. Cimprič, Višještabni tečaj – seminarska naloga, Poljče, marec 2004
- Investicijski program TTKS*, GŠSV

## SEZNAM SLIK

Slika 1: Shema omrežja TTKS .....	6
Slika 2: Radiorelejna naprava GRC-2000C z anteno .....	8
Slika 3: Taktična avtomatska telefonska centrala TAS-300.....	8
Slika 4: Digitalni telefonski aparat EDT 101 in EDT 102E .....	9
Slika 5: Komplet vpisovalnika podatkov G-10N .....	9
Slika 6: Prevajalna linijska enota GLU-300 .....	10
Slika 6: GPS sprejemnik PLGR+96 .....	10
Slika 8: Sistemska dostopna plošča SAP-RR in SAP-SW .....	11
Slika 9: Stikalo LAN Cysco Catalyst .....	12
Slika 10: Usmerjevalnik Cisco 3640 .....	12
Slika 11: Taktični nadzor sistema TNC-300 .....	13
Slika 12: Malo tranzitno vozlišče (MTV) .....	14
Slika 13: Veliko dostopno vozlišče (VDV).....	15
Slika 14: Malo dostopno vozlišče ( MDV30G).....	16
Slika 15: Vmesna radiorelejna postaja (VRRPO) .....	17

## SEZNAM UPORABLJENIH KRATIC

Kratica	Angleški pomen	Slovenski pomen
BROM		Bojno radijsko omrežje
COMSEC	Communication Security	Komunikacijska zaščita
DV		Dostopno vozlišče
ECCM	Electronic Counter Counter Measure	Elektronski proti-proti ukrepi
EDT-101/102E	EUROCOM Digital Telephone-ime naprave	Digitalni telefon
FC	Facilities Control	Nadzor opreme-naprav
FH	Frequency Hopping	Frekvenčno skakanje
GLU300	Gateway Line Terminating Unit-ime naprave	Prevajalna linijska enota
GPS	Global Positioning System	Sistem za določanje geografske pozicije
GRC-2000C		Radiorelejna naprava (ime naprave)
GW	Gateway	Vmesnik-prehod
PM		Poveljniško mesto
CZV		Center za zveze
HF	High Frequency	Visoka frekvenca
LAN	Local Area Network	Lokalno računalniško omrežje
MDV		Malo dostopno vozlišče
MIL	Military	Vojaško
MTV		Malo tranzitno vozlišče
OLTU MOX4E		Optični linijski terminal z multiplekserjem (ime naprave)
OSC	Operational System Control	Operativni nadzor sistema
VRRPO		Vmesna radiorelejna postaja
PS	Paket Switch	Paketno stikalo
SAP	Syscon Access Pannel-ime naprave	
SEP	System Executive and Planning	Vodenje in načrtovanje sistema
SYSCOM	System Control	Sistemska kontrola
TAS300	Tactical Access Switch	Taktična dostopna centrala
TNC300	Tactical Network Control	Taktični nadzor sistema
OAP	Operator Assistance Position	Operaterjevo posredovalno mesto
TRANSEC	Transmission Security	Zaščita prenosnih poti
TTKS		Taktični telekomunikacijski sistem
VDV		Veliko dostopno vozlišče



## **PRILOGE**

Priloga 1: Shema vozlišča MDV na PM bataljona

Priloga 2: Ukaz poveljnika voda za zveze za izvidovanje rajona postavitve vozlišča MDV

Priloga 3: Obrazec za izvidovanje vozlišč TTKS

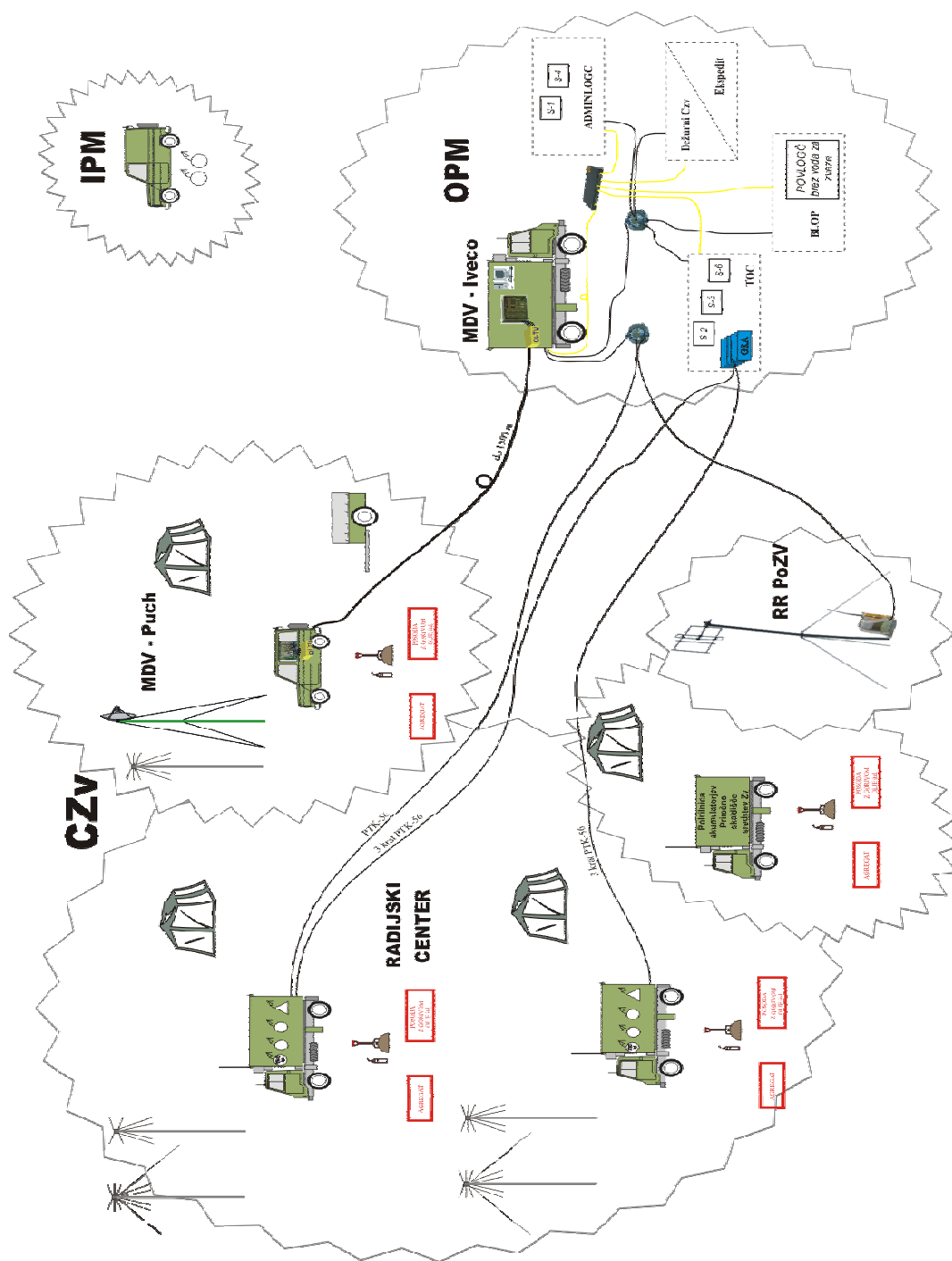
Priloga 4: Shema razmestitve elementov vozlišča MDV

Priloga 5: Ukaz poveljnika voda za zveze za premik in postavitev vozlišča MDV

Priloga 6: Shema razmestitve elementov vozlišča MTV

Priloga 7: Ukaz za premik in postavitev vozlišča MTV

Shema vozlišča MDV na PM bataljona



## Priloga 2

### **UKAZ** **poveljnika voda za zveze** **za izvidovanje rajona postavitve vozlišča MDV**

#### 1. SITUACIJA

Nasprotnik (najpomembnejši in novi podatki) \_\_\_\_\_

Naš bataljon se nahaja \_\_\_\_\_, z namenom \_\_\_\_\_

Poveljniško mesto bataljona v rajonu \_\_\_\_\_

Rezervno poveljniško mesto v rajonu \_\_\_\_\_

#### 2. NALOGA

Izvesti izvidovanje območja postavitve MDV (v sklopu CZV na PM) na lokaciji \_\_\_\_\_ z namenom ugotovitve ustreznosti lokacije za postavitev vozlišča MDV.

Izvidovanje izvesti skupaj z skupino za izvidovanje CZV na PM.

Izdelati je potrebno Skico razmestitve elementov vozlišča MDV (v sklopu CZV na PM) in izpolniti Obrazec za izvidovanje TTKS vozlišč ter ju po končanem izvidovanju dostaviti poveljniku.

#### 3. IZVEDBA

Izvidovanje bo vodil \_\_\_\_\_. Skupino za izvidovanje sestavljajo: \_\_\_\_\_

Skupina se zbere v rajonu \_\_\_\_\_ ob \_\_\_\_\_ uri, odhod ob \_\_\_\_\_ uri. Premik izvesti z vozilom/i \_\_\_\_\_. Izvidovanje končati do \_\_\_\_\_ ure.

Po končanem izvidovanju v rajonu centra zvez ostanejo (po potrebi): \_\_\_\_\_

z nalogo:

- opraviti naslednja dela \_\_\_\_\_ (ureditev poti, itd.),
- druge naloge (usmerjanje vozil, itd).

#### 4. ZAGOTOVITEV DELOVANJA

Premik se izvede z vozili \_\_\_\_\_. Vozila za izvidovanje, MTS (topografske karte, prehrano, daljnogled, itd.) in koordinacijo z skupino za izvidovanje CZV na PM zagotovi oziroma izvede VPČ.

#### 5. POVELJEVANJE IN ZVEZE

Vodja skupine za izvidovanje bo \_\_\_\_\_. Zveza med enoto in skupinama bo organizirana z sistemom RASTO, kanal \_\_\_\_\_. V času izvedbe izvidovanja prepovedujem uporabo radijskih zvez, razen v izjemih primerih.

Signali za nevarnost:

- napad na izvidnico: \_\_\_\_\_
- nevarnost iz zraka: \_\_\_\_\_
- bojni strupi: \_\_\_\_\_

Po končanem izvidovanju na rajonu postavitve takoj poročati.

Čin  
Ime in Priimek  
Poveljnik voda za zveze

Opomba:

- Povelje se daje ustno, pomembne podatke se piše v službeno beležnico.

Priloga 3

Obrazec za izvidovanje vozlišč TTKS

<b>Lokacija postavitve vozlišča TTKS</b>			
<b>Datum</b>			
<b>Vodja</b>		<b>Podpis</b>	
<b>Udeleženci</b>			

<b>UTM koordinate (1)</b>	
<b>UTM koordinate (2)</b>	
<b>UTM koordinate (3)</b>	

<b>D O S T O P N O S T</b>	
<b>Najboljša možna smer dostopa:</b>	
<b>Možne smeri dostopa:</b>	
<b>S kakšnimi tipi vozil je možen dostop:</b>	
<b>Dostopnost pozimi:</b>	
<b>Dostopnost pri razmočenem terenu:</b>	
<b>Širina cest:</b>	
<b>Cestna površina:</b>	
<b>Maksimalna obremenitev mostov:</b>	
<b>Minimalna višina podvozov:</b>	
<b>Oddaljenost od najbližjega naselja:</b>	
<b>Čas vožnje do lokacije</b>	<b>Tip vozila</b>
<b>Lastnik zemljišča</b>	
<b>Opombe</b>	

<b>LOKACIJA CENTRA ZVEZ</b>	
<b>Mikrolokacija:</b>	
<b>Naklon zemljišča:</b>	
<b>Vegetacija:</b>	
<b>Velikost in oblika prostora:</b>	
<b>Koliko vozil je možno taktično razmestiti:</b>	
<b>Koliko vozil je možno maksimalno razmestiti:</b>	
<b>Ocena možnosti maskiranja elementov CZV:</b>	
<b>Ocena možnosti hitrega izmika:</b>	
<b>Ocena možnosti obrambe CZV:</b>	
<b>Odprtost lokacije v različne smeri:</b>	

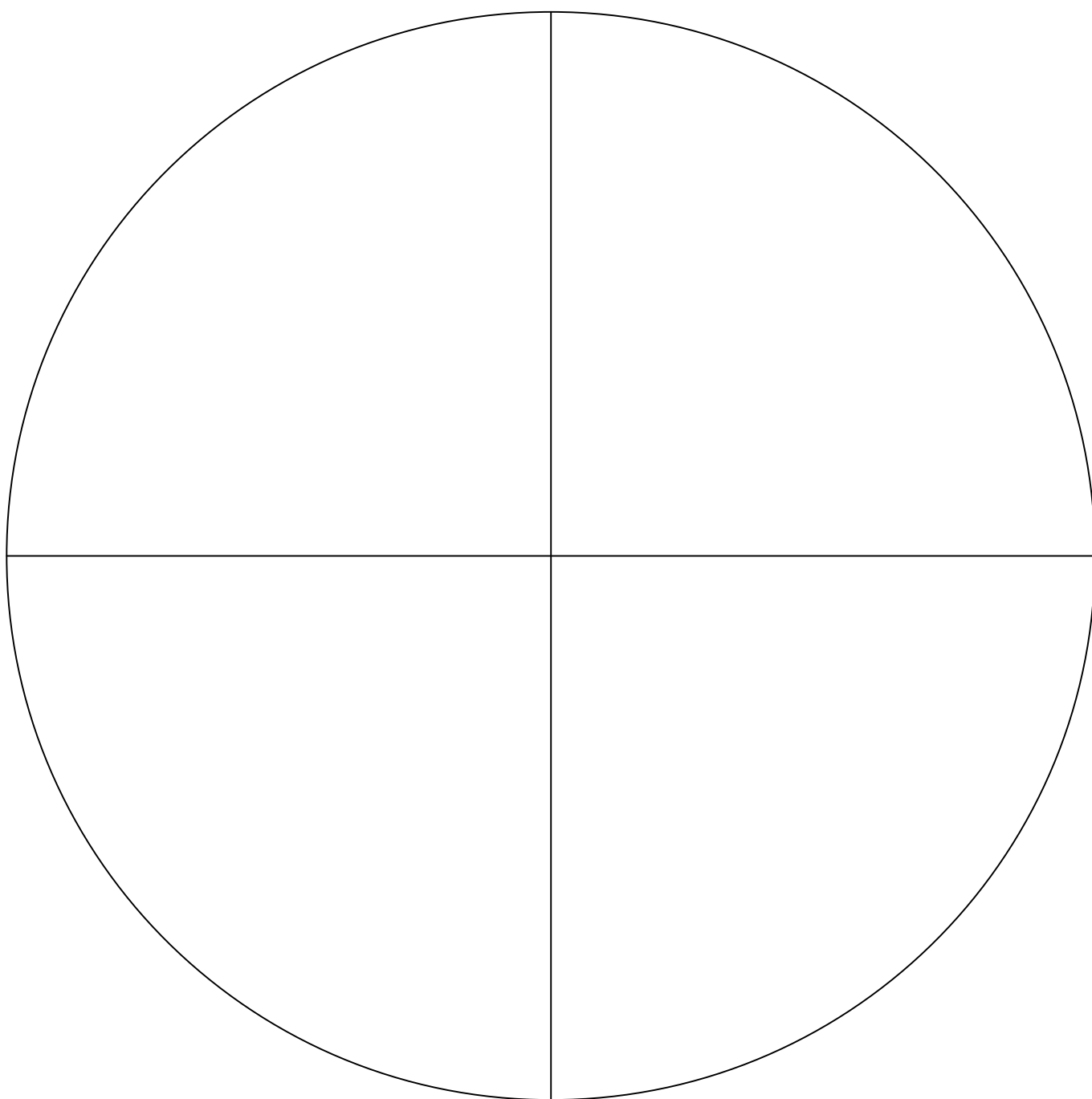
<b>LOGISTIČNA OSKRBA</b>	
<b>Oddaljenost od najbližje civilne oskrbovalne točke:</b>	
<b>Oddaljenost od najbližje bencinske črpalke:</b>	
<b>Oddaljenost od najbližjega vira pitne vode:</b>	
<b>Opombe:</b>	

**SKICA IZVIDOVANJA**

**SKICA Z OZNAČENIMI ODPRTIMI SMERMI**

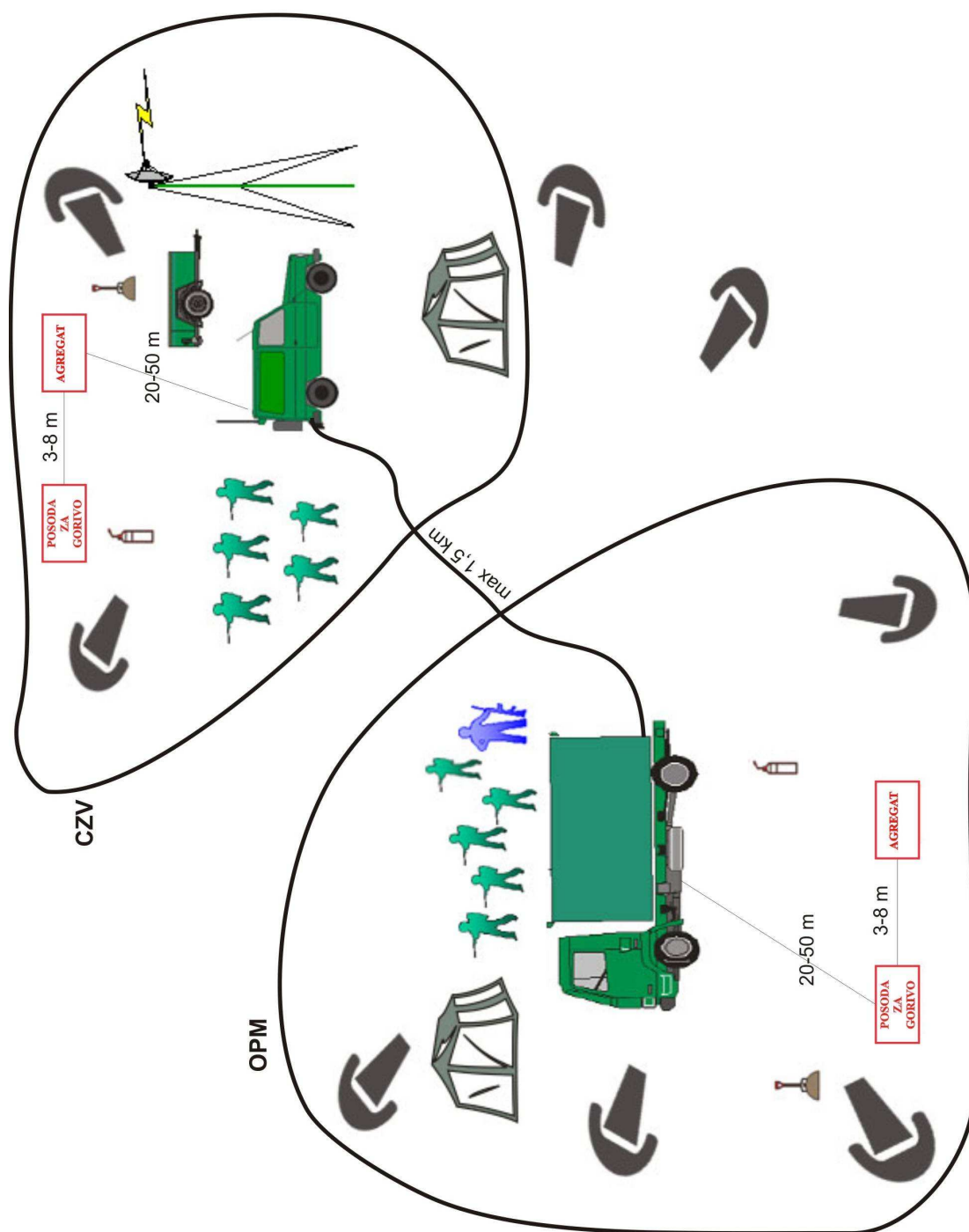
**VOZLIŠČE:**

**UTM KOORDINATE:**





Shema razmestitve elementov vozlišča MDV



Priloga 5

**UKAZ**  
**poveljnika voda za zveze**  
**za premik in postavitve vozlišča MDV**

1. SITUACIJA

Nasprotnik (najpomembnejši in novi podatki) \_\_\_\_\_

Naš bataljon se nahaja \_\_\_\_\_, z namenom \_\_\_\_\_

Poveljniško mesto bataljona v rajonu \_\_\_\_\_

Rezervno poveljniško mesto v rajonu \_\_\_\_\_

2. NALOGA

- Naloga voda je izvesti premik vozlišča MDV iz pripravljalnega območja v rajon \_\_\_\_\_ in postaviti vozlišče MDV v CZV na PM.
- Izvesti delo na vozlišču, kot je predpisano v SOP za postavitve MDV/TTKS vozlišča.
- Vzpostaviti stabiln link kot je določeno v sistemskih dokumentih TTKS.
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

3. IZVEDBA

VOD TTKS

- Odd. MDV30:

Poveljnik vozlišča: \_\_\_\_\_,

Posadka: \_\_\_\_\_,

Lokacija: \_\_\_\_\_,

Lokacija vozil: sistemsko vozilo Iveco \_\_\_\_\_, vozilo Puch RR \_\_\_\_\_,

Vzpostavite GRC link z vozliščem \_\_\_\_\_. Link vzpostaviti do \_\_\_\_\_ ure.

Notranje povezave vzpostaviti po načrtu do \_\_\_\_\_ ure,

Zunanje povezave vzpostaviti po načrtu do \_\_\_\_\_ ure.

S premikom pričnite ob \_\_\_\_\_ uri in zaključite ob \_\_\_\_\_ uri.

Pripravljenost RZV ob \_\_\_\_\_ uri. Pripravljenost RRZV ob \_\_\_\_\_ uri. Pripravljenost ŽZV ob \_\_\_\_\_ uri.

- Za formiranje kolone je odgovoren \_\_\_\_\_ po naslednjem vrstnem redu \_\_\_\_\_.
- Z razmeščanjem elementov vozlišča MDV pričnite takoj po prihodu na lokacijo.
- Posebno pozornost posvetite upoštevanju ukrepov za varno delo in uporabo zaščitnih sredstev.
- Skrbite za opremo po načelu dobrega gospodarja.
- Ažurno voditi vso predpisano dokumentacijo na vozlišču.
- Vozlišča je potrebno ustrezno taktično maskirati in inženirsko urediti.

#### 4. ZAGOTOVITEV DELOVANJA

Zaščita zvez in informacij PEZ:

- ukrepi med postavljanjem centra zvez \_\_\_\_\_,
- ukrepi med vzpostavljanjem, vzdrževanjem in uporabo zvez: \_\_\_\_\_,
- postopek v primeru motenja in poskusa zavajanja \_\_\_\_\_.

Bojna oskrba elementov zvez:

- varnostna zagotovitev \_\_\_\_\_,
- ukrepi varnosti \_\_\_\_\_,
- ukrepi zaščite pri delu \_\_\_\_\_.

Inženirska zagotovitev:

- priprava poti \_\_\_\_\_,
- izdelava zaklonilnikov in zaklonišč \_\_\_\_\_,
- način maskiranja \_\_\_\_\_.

Ukrepi RK:

- postopki po signalu \_\_\_\_\_,
- postaja za dekontaminacijo se nahaja v rajonu \_\_\_\_\_.

Zaledna oskrba:

- prehrana ljudi \_\_\_\_\_,
- vzdrževanje tehnike \_\_\_\_\_,
- sanitetna postaja se nahaja v rajonu \_\_\_\_\_,
- ukrepi PP zaščite \_\_\_\_\_.

Bojno zavarovanje:

- zavarovanje med premikom \_\_\_\_\_,
- neposredno zavarovanje elementov centra zvez \_\_\_\_\_,
- organizacija obrambe centra zvez \_\_\_\_\_.

## 5. POVELJEVANJE IN ZVEZE

Signali: \_\_\_\_\_.

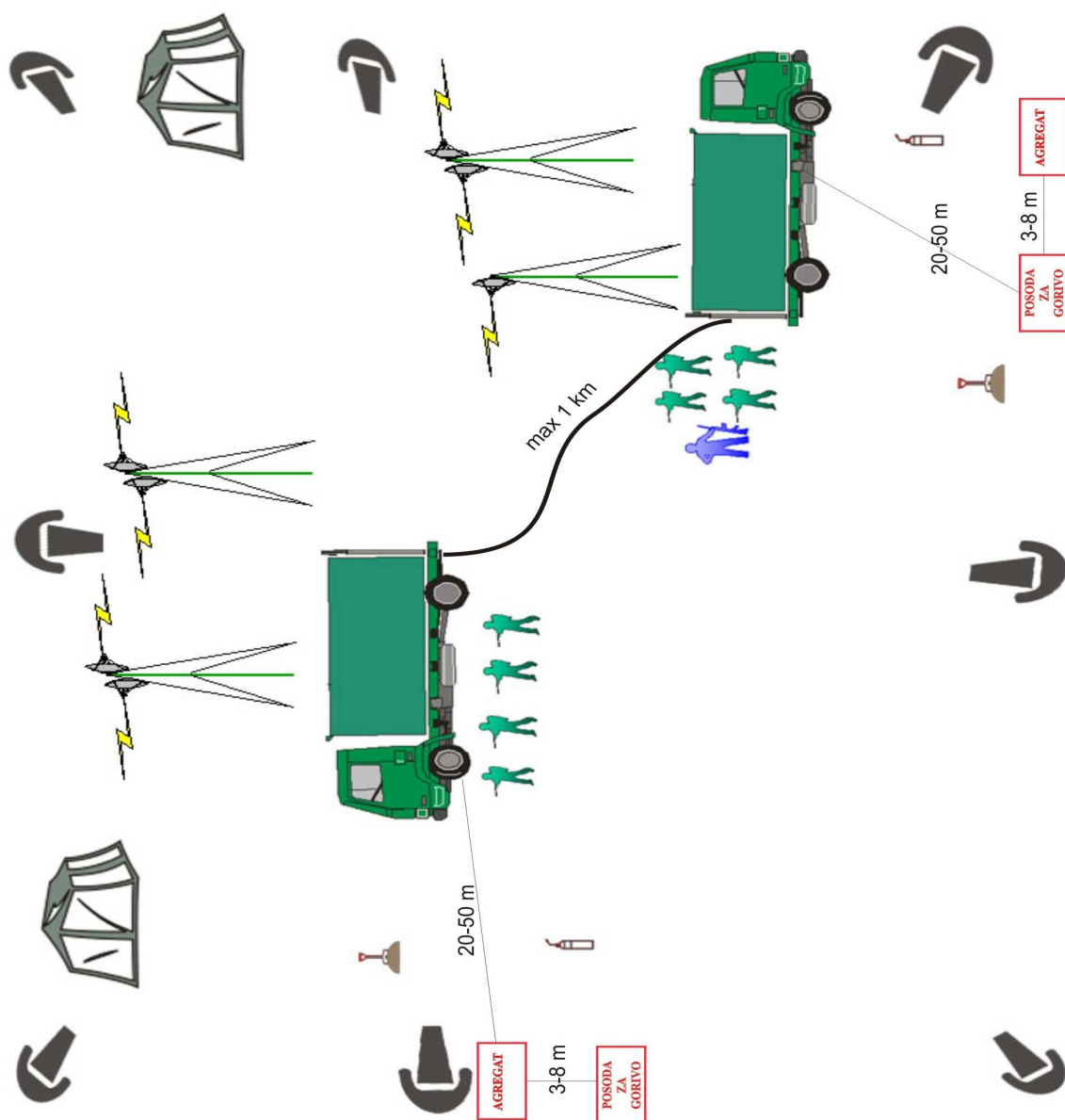
Nahajal se bom v rajonu \_\_\_\_\_. Zveza med poveljniki centrov se vzdržuje \_\_\_\_\_. Moj namestnik je \_\_\_\_\_.

Obvestite me o:

- pripravljenosti za premik do \_\_\_\_\_,
- prihodu v rajon centra zvez do \_\_\_\_\_,
- pripravljenosti centrov in posameznih vrst zvez do \_\_\_\_\_,
- pripravljenosti zvez do \_\_\_\_\_,
- stanju na postajah vsak dan do \_\_\_\_\_,
- motenju – takoj.

Čin  
Ime in Priimek  
Poveljnik voda za zveze

Shema razmestitve elementov vozlišča MTV



Priloga 7

**UKAZ**  
**poveljnika voda za zveze**  
**za premik in postavitve vozlišča MTV**

1. SITUACIJA

Nasprotnik (najpomembnejši in novi podatki) \_\_\_\_\_

Naš bataljon se nahaja \_\_\_\_\_, z namenom \_\_\_\_\_

Poveljniško mesto bataljona v rajonu \_\_\_\_\_

Rezervno poveljniško mesto v rajonu \_\_\_\_\_

2. NALOGA

- Naloga voda je izvesti premik vozlišča MTV iz pripravljalnega območja v rajon \_\_\_\_\_ in postaviti vozlišče MTV.
- Izvesti delo na vozlišču, kot je predpisano v SOP za postavitve MTV/TTKS vozlišča.
- Vzpostaviti stabilne linke kot je določeno v sistemskih dokumentih TTKS.
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

3. IZVEDBA

VOD TTKS

- 1. odd. MTV:

Poveljnik vozlišča: \_\_\_\_\_,

Posadka: \_\_\_\_\_,

Lokacija: \_\_\_\_\_,

Lokacija vozil: vozilo Iveco MTV/SRR \_\_\_\_\_,

vozilo Iveco MTV/RR \_\_\_\_\_,

Vzpostavite GRC link z vozliščem \_\_\_\_\_. Link vzpostaviti do \_\_\_\_\_ ure.

Vzpostavite GRC link z vozliščem \_\_\_\_\_. Link vzpostaviti do \_\_\_\_\_ ure.

Vzpostavite 3C link z vozliščem \_\_\_\_\_. Link vzpostaviti do \_\_\_\_\_ ure.

S premikom pričnite ob \_\_\_\_\_ uri in zaključite ob \_\_\_\_\_ uri.

Pripravljenost RZV ob \_\_\_\_\_ uri. Pripravljenost RRZV ob \_\_\_\_\_ uri. Pripravljenost ŽZV ob \_\_\_\_\_ uri.

- Za formiranje kolone je odgovoren \_\_\_\_\_ po naslednjem vrstnem redu \_\_\_\_\_.
- Z razmeščanjem elementov vozlišča MTV pričnite takoj po prihodu na lokacijo.
- Posebno pozornost posvetite upoštevanju ukrepov za varno delo in uporabo zaščitnih sredstev.
- Skrbite za opremo po načelu dobrega gospodarja.
- Ažurno voditi vso predpisano dokumentacijo na vozlišču.
- Vozlišča je potrebno ustrezno taktično maskirati in inženirsko urediti.

#### 4. ZAGOTOVITEV DELOVANJA

Zaščita zvez in informacij PEZ:

- ukrepi med postavljanjem centra zvez \_\_\_\_\_,
- ukrepi med vzpostavljanjem, vzdrževanjem in uporabo zvez: \_\_\_\_\_,
- postopek v primeru motenja in poskusa zavajanja \_\_\_\_\_.

Bojna oskrba elementov zvez:

- varnostna zagotovitev \_\_\_\_\_,
- ukrepi varnosti \_\_\_\_\_,
- ukrepi zaščite pri delu \_\_\_\_\_.

Inženirska zagotovitev:

- priprava poti \_\_\_\_\_,
- izdelava zaklonilnikov in zaklonišč \_\_\_\_\_,
- način maskiranja \_\_\_\_\_.

Ukrepi RK:

- postopki po signalu \_\_\_\_\_,
- postaja za dekontaminacijo se nahaja v rajonu \_\_\_\_\_.

Zaledna oskrba:

- prehrana ljudi \_\_\_\_\_,
- vzdrževanje tehnike \_\_\_\_\_,
- sanitetna postaja se nahaja v rajonu \_\_\_\_\_,
- ukrepi PP zaščite \_\_\_\_\_.

Bojno zavarovanje:

- zavarovanje med premikom \_\_\_\_\_,
- neposredno zavarovanje elementov centra zvez \_\_\_\_\_,
- organizacija obrambe centra zvez \_\_\_\_\_.

## 5. POVELJEVANJE IN ZVEZE

Signali: \_\_\_\_\_.

Nahajal se bom v rajonu \_\_\_\_\_. Zveza med poveljniki centrov se vzdržuje \_\_\_\_\_. Moj namestnik je \_\_\_\_\_.

Obvestite me o:

- pripravljenosti za premik do \_\_\_\_\_,
- prihodu v rajon centra zvez do \_\_\_\_\_,
- pripravljenosti centrov in posameznih vrst zvez do \_\_\_\_\_,
- pripravljenosti zvez do \_\_\_\_\_,
- stanju na postajah vsak dan do \_\_\_\_\_,
- motenju – takoj.

Čin  
Ime in Priimek  
Poveljnik voda za zveze



## **IZJAVA O AVTORSTVU**

*Podpisani Franci Rogina izjavljam, da sem avtor zaključne naloge na šoli za častnike z naslovom »TAKTIČNI POSTOPKI PRI POSTAVITVI DOSTOPNEGA IN TRANZITNEGA VOZLIŠČA V SISTEMU TTKS«.*

Franci ROGINA