

**ŠOLA ZA ČASTNIKE  
XV. GENERACIJA  
VED NZP**

**Zaključna naloga**

**DOLOČANJE IN IZVIDOVANJE RADARSKIH POLOŽAJEV**

**Kandidatka: vod. Barbara Holešek  
Mentor: maj. Andrej Jančevski**

**Ljubljana, februar 2006**

# KAZALO

POVZETEK.....	iii
SUMMARY.....	iv
<b>1. UVOD.....</b>	<b>1</b>
1.1. <i>IZHODIŠČE ZAKLJUČNE NALOGE</i> .....	1
1.2. <i>NAMEN IN CILJI NALOGE</i> .....	1
1.3. <i>HIPOTEZA</i> .....	2
1.4. <i>METODE DELA</i> .....	2
1.5. <i>STRUKTURA NALOGE</i> .....	2
<b>2. RADARSKI POLOŽAJ.....</b>	<b>3</b>
2.1. <i>POJEM</i> .....	3
2.2. <i>KAJ MORA ZAGOTAVLJATI RADARSKI POLOŽAJ?</i> .....	3
2.3. <i>RADARSKO POLJE</i> .....	4
<b>3. ELEMENTI, KI VPLIVAJO NA IZBOR RADARKEGA POLOŽAJA.....</b>	<b>4</b>
3.1. <i>ZAHTEVE RADARKE TEHNIKE</i> .....	4
3.2. <i>TEMELJNE LASTNOSTI RADARJEV</i> .....	5
3.3. <i>VRSTE RADARKEGA POLOŽAJA</i> .....	5
3.4. <i>SESTAVA TAL</i> .....	7
3.5. <i>VEGETACIJA</i> .....	7
3.6. <i>HIDROGRAFIJA</i> .....	8
3.7. <i>METEOROLOŠKI VPLIVI</i> .....	10
3.8. <i>MOŽNOST ZAVAROVANJA</i> .....	10
3.9. <i>MOŽNOST LOGISTIČNE OSKRBE</i> .....	10
3.10. <i>DOSTOPNE POTI IN POTI IZMIKA S KRITIČNIMI TOČKAMI</i> .....	11
3.11. <i>TELEKOMUNIKACIJSKE POVEZAVE</i> .....	11
3.12. <i>MOŽNOST INŽENIRSKÉ UREDITVE</i> .....	11
3.13. <i>MOŽNOST SODELOVANJA S CIVILNIM PREBIVALSTVOM</i> .....	12
3.14. <i>MOŽNOST PRIKLOPA NA JAVNO ELEKTRIČNO OMREŽJE</i> .....	12
<b>4. VPLIV DODATNIH DEJAVNIKOV NA IZBIRO IN DOLOČANJE RADARSKIH POLOŽAJEV.....</b>	<b>12</b>
4.1. <i>VOJAŠKO GEOGRAFSKE SMERI NA OBMOČJU REPUBLIKE SLOVENIJE</i> .....	14
<b>5. PROCES DOLOČANJA RADARKEGA POLOŽAJA.....</b>	<b>15</b>
<b>6. IZVIDOVANJE RADARSKIH POLOŽAJEV.....</b>	<b>18</b>
6.1. <i>TAKTIČNO IZVIDOVANJE</i> .....	18
6.2. <i>IZVIDOVANJE V MIRNODOBNEM ČASU</i> .....	19
<b>7. ELABORAT RADARKEGA POLOŽAJA – RAVNE/GOLIŠE.....</b>	<b>20</b>

<b>7.1. VRSTA RADARSKEGA POLOŽAJA:</b> .....	<b>20</b>
<b>7.2. ELEMENTI IZBORA RADARSKEGA POLOŽAJA</b> .....	<b>21</b>
<b>7.2. POGLED Z MIKROLOKACIJE PO SMEREH NEBA</b> .....	<b>28</b>
<b>8. ZAKLJUČEK</b> .....	<b>35</b>
<b>LITERATURA</b> .....	<b>36</b>
<b>SEZNAM SLIK</b> .....	<b>37</b>
<b>SEZNAM KRATIC</b> .....	<b>38</b>
<b>SLOVAR TUJIH IZRAZOV</b> .....	<b>39</b>
<b>PRILOGA</b> .....	<b>40</b>
<b>IZJAVA O AVTORSTVU</b> .....	<b>41</b>

## POVZETEK

Izbira in določanje radarskih položajev je zapleten in večplasten proces, ki zahteva strokoven pristop do dela in predvideva daljši časovni okvir za izvedbo. Radarskega položaja ni mogoče adekvatno določiti v časovni in materialni stiski.

Pravilen pristop k določanju radarskega položaja pripomore k večji učinkovitosti radarskega sistema in tako k večji bojni sposobnosti oboroženih sil. Na izbiro radarskega položaja vpliva velika količina dejavnikov, ki si vsak posebej zaslužijo in na drugi strani zahtevajo temeljito analizo in ovrednotenje. Skupek zaključkov in izbor dejanskega radarskega položaja mora biti nujno delo skupine strokovnjakov z več področij.

Izbira radarskih položajev v Republiki Sloveniji je otežena zaradi velikosti same države, njenega reliefa, potencialnih smeri napada nasprotnika ter potencialnih ključnih točk napada nasprotnika. Izvidovanje radarskih položajev se izvaja tako v vojni kot v miru. V vojni gre za taktične postopke enot, v mirnodobnem času pa gre za pregled zemljišča s ciljem analize primernosti letega za postavitve določenega radarskega sistema.

## KLJUČNE BESEDE

- Nadzor zračnega prostora,
- radar,
- radarski položaj,
- elementi izbire radarskega položaja.

## **SUMMARY**

The process of selection and determination of radar system sites is complicated and should be executed on several levels. It demands a high degree of expertise and a longer period of time in which it is to be carried out. A radar system site is not to be defined in a reduced time frame or lack of funds (material or financial).

An adequate approach to the process of selection a radar system site contributes to a greater efficiency of the radar system in question and consequently towards a higher degree of responsiveness of the armed forces. There are several factors that influence the process of selecting a radar system site, each of them demanding and deserving a thorough analysis and evaluation. This process demands expert knowledge of a group of experts from different fields.

The process of selection radar system sites in the Republic of Slovenia is difficult due to the size of the country itself, its relief, the potential avenues of approach of the enemy and key elements presenting potential enemy targets.

The reconnaissance of radar system sites takes place in wartime as well as in time of peace. Wartime reconnaissance includes tactical procedures of tactical units. In time of peace it includes the survey of terrain where the goal is a thorough analysis of the adequacy of a certain location for a radar system site.

## **KEY WORDS**

- Air surveillance,
- Radar,
- Radar system site,
- Radar system site determination elements.

## **1. UVOD**

Nadzor zračnega prostora je svoje mesto dobil po bliskovitem razvoju letalstva v 20. stoletju, natančneje med drugo svetovno vojno. Prvi radarji so bili učinkovito uporabljeni v bitki za Britanijo.

Nadzor zračnega prostora je pomembna komponenta obrambne sposobnosti države, saj omogoča suverenost pri izvajanju nalog kontrole in nadzora situacije v zraku. Z nenehnim razvojem letalstva tudi komponenta nadzora zračnega prostora dobiva svoj pomen, saj je čedalje bolj pomembno pravočasno odkrivanje ciljev v zraku in po potrebi tudi delovanje po njih.

Da pa bi bilo takšno delovanje sploh mogoče, Slovenska vojska potrebuje dobro izurjene radarske posadke na sodobnih radarskih sistemih. Kot je znano že iz preteklosti pa še tako učinkovit in sodoben oborožitveni sistem ne more delovati optimalno, če niso za to izpolnjeni vsi pogoji. Eden od predpogojev za učinkovito delovanje radarskih sistemov je nedvomno tudi čim bolj optimalna izbira radarskih položajev, s katerih naj bi ti sistemi delovali.

Izbira radarskih položajev je zelo zapleten in zahteven proces, ki zahteva strokoven pristop na več ravneh v daljšem časovnem intervalu. Določa ga velika količina dejavnikov, od katerih vsi nosijo svojo težo in so nezanemarljivi.

### **1.1. IZHODIŠČE ZAKLJUČNE NALOGE**

V zaključni nalogi sem se odločila poglobljeno pogledati na trenutke premalo poudarjeno področje in sicer področje izbire in določanja radarskih položajev v Republiki Sloveniji. Poudarek sem posvetila procesu izbire položajev, dejavnikom, ki na to izbiro vplivajo ter nekatere lastnosti zemljišča v Republiki Sloveniji, ki znatno vplivajo na izbiro optimalnih položajev za postavitev radarskih sistemov. Skušala sem predstaviti celoten proces izbire položaja in kot rezultat takšnega procesa sem se odločila napraviti tudi poskus elaborata radarskega položaja.

### **1.2. NAMEN IN CILJI NALOGE**

Namen zaključne naloge je v povezani celoti predstaviti celoten proces izbire radarskega položaja. Pri tem sem želela izpostaviti celotno kompleksnost takšnega procesa ter dejstvo, da izbira radarskega položaja zahteva natančno in poglobljeno delo skupine strokovnjakov, pri čemer je potrebno pokriti širok spekter dejavnikov vpliva na optimalno delovanje radarskega sistema.

Moj cilj je bil torej predstaviti izbiro radarskega položaja ter ponuditi teoretično osnovo za potrebe določanja radarskih položajev.

### **1.3. HIPOTEZA**

Moja hipoteza se glasi, da idealnega radarskega položaja ni. Izbrani radarski položaji se idealnemu samo asimptotično približujejo.

### **1.4. METODE DELA**

Pri izdelavi zaključne naloge sem se v prvi vrsti posvetila študiju že obstoječe literature na področju izbire radarskih položajev. Pri tem sem največ zapisov našla v literaturi bivše armade. V tuji literaturi viri s tega področja niso dostopni.

Poleg analize sekundarnih virov sem uporabila tudi empirične metode dela. V okviru dela učne skupine specializacije nadzora zračnega prostora sem radarski položaj, katerega elaborat predstavljam v nadaljevanju, analizirala po vseh dejavnikih, predstavljenih v zaključni nalogi. Tako so bila upoštevana načela izbire in določanja radarskega položaja, upoštevani so bili dejavniki vplivanja, izvedeno je bilo izvidovanje z vozili in iz zraka, postavljen je bil radarski sistem. Slednji je tudi deloval 24 ur z namenom odkrivanja virov motenj, vzpostavljena je bila zveza z letališčem Cerklje z namenom prenosa slike.

### **1.5. STRUKTURA NALOGE**

V prvem delu zaključne naloge predstavljam pojem radarskega položaja ter zahteve, ki jih mora izpolnjevati.

V drugem delu naloge predstavljam osnovne elemente, ki vplivajo na izbor radarskih položajev. V tretjem delu izpostavljam še nekatere druge dejavnike izbora lokacij za postavitve radarskih položajev, specifičnih za Slovenijo.

V četrtem delu predstavljam proces izbora in določanja radarskega položaja.

V petem delu predstavljam dve vrsti izvidovanja, značilni za izbiro in zasedanje radarskega položaja, gre ga taktično in mirnodobno izvidovanje.

V zadnjem delu pa predstavljam poskus elaborata radarskega položaja za radar kratkega dosega EL/M 2106 HEE.

## **2. RADARSKI POLOŽAJ**

### **2.1. POJEM**

Radarski položaj (RP) enot nadzora zračnega prostora (v nadaljevanju NZP) zavzema celoten prostor zemljišča, na katerem so razvita, ali se to predvideva, vsa sredstva enot NZP. Sem spadajo vsa radarsko-informacijska sredstva, sredstva zvez ter ostala oprema teh enot. Poleg tega je radarski položaj tudi lokacija, na kateri se nahajajo materialno-tehnična sredstva z namenom uporabe le-teh v oboroženem boju ter njihovo vodenje in poveljevanje. (Pliško: 65, Vojni leksikon: 487)

### **2.2. KAJ MORA ZAGOTAVLJATI RADARSKI POLOŽAJ?**

Vsak radarski položaj mora zagotoviti več parametrov nujnih za delovanje radarskega sistema in zagotavljanje neprekinjene slike zračnega prostora nadrejenim in drugim enotam.

1. Možnost nemotenga opazovanja stanja v zračnem prostoru za določeni tip radarja ter formiranja sevalnega snopa radarja v skladu s tehničnimi zahtevami radarja, pri čemer se teži k optimalni izkoriščenosti opazovalnih sposobnosti radarja.
2. Vzpostavljanje in vzdrževanje sistema zvez.
3. V bližini radarskega položaja ne sme biti izvira aktivnih ali pasivnih elektronskih motenj, ki bi slabile ali onemogočale delovanje radarskega sistema ali sistema zvez za posredovanje radarske slike. To so na primer daljnovodi, repetitorji, televizijski oddajniki, visoke stavbe in mostovi.
4. Konfiguracija zemljišča mora zagotavljati takšno razmestitev radarskih sredstev, dostopne poti, da omogoča učinkovito delovanje radarskega sistema.
5. Obstajati morajo osnovni pogoji za bivanje in delo posadke. To so dostop do vode, hrane in sanitetne oskrbe. Če ti pogoji niso zadovoljeni na mestu samem, morajo biti zagotovljene poti za logistično oskrbo.
6. Položaj mora biti naravno vsaj minimalno maskiran in na njem ne sme biti večjega demaskirnega objekta, ki bi predčasno izdal položaj posadke.
7. Zaželeno je, da je v bližini položaja možnost priključka na javno električno omrežje.

(Pliško: 66-67)

Pri določanju radarskih položajev ne smemo pozabiti, da je izkoriščenost zmožnosti radarskega sistema in s tem njegova učinkovitost odvisna od optimalne izbire radarskega položaja.

Položaje enot NZP povezane v skupni sistem vodenja in poveljevanja imenujemo mreža elementov enot NZP. Mrežo tako sestavljajo:

- Senzorji, ki jih predstavljajo radarska in pomožna tehnična sredstva skupaj z moštvom, ki z njimi upravlja.



- Operativni centri, ki jih sestavljajo komunikacijska in računalniška sredstva ter moštvo, ki z njihovo pomočjo izvajajo naloge oboroženega boja.

### **2.3. RADARSKO POLJE**

Radarsko polje je prostor, v katerem radarska sredstva zagotavljajo odkrivanje, neprekinjeno spremljanje in določanje taktičnih karakteristik ciljev v zračnem prostoru z zahtevano verjetnostjo in točnostjo.

Radarsko polje sestavljajo naslednji parametri: sevalni diagram radarske antene, diagram odkrivanja, radarski horizont, elektronsko motenje radarja, neželeni odboji (»clutter«), optična in radarska vidljivost, diagram oddajne moči, diagram detekcije, glavni in stranski snopi, slabljenje v zraku kot posledica vlage, slepi stožec ter povijanje radarskih signalov. (gradivo s predavanj)

Na radarsko polje vplivajo tri glavne skupine dejavnikov:

1. geografsko-orografske značilnosti, kamor prištevamo: naravne ovire, umetne ovire, ukrivljenost Zemlje, vremenske vplive, dnevni in letni čas ter optični in radarska vidljivost),
2. refleksna površina tal; odboj elektromagnetne energije od ovire, lastnosti odbitega signala, šum, stalni odboj, odboj od tarče itd.,
3. značilnosti radarskih sredstev; oddajna moč, pokrivanje po globini in višini, usmerjenost antene itd.

(gradivo s predavanj)

## **3. ELEMENTI, KI VPLIVAJO NA IZBOR RADARSKEGA POLOŽAJA**

### **3.1. ZAHTEVE RADARSKÉ TEHNIKE**

Med osnovne elemente, ki vplivajo na izbor radarskega položaja prištevamo tehnične lastnosti in zahteve radarskih sredstev samih. Pri izboru lokacije za radarski položaj je treba upoštevati:

- pokrivanje radarja po globini,
- pokrivanje radarja po višini,
- tridimenzionalnost (3D radar za določanje višine cilja),
- sektorsko pokrivanje,
- PRF (Pulse Repetition Frequency),
- hitrost skeniranja,
- izhodna moč radarja,
- odkrivanje lastnega oddajnega signala,
- surova slika,
- MTI (Moving Target Indicator),
- STC (Sensitivity Time Control),
- SLS (Side Lobe Supression),

- protielektronski boj,
- sekundarni radar,
- možnost formiranja sevalnega diagrama glede na razgibanost zemljišča ter tip radarja,
- postavitve infrastrukture z vso potrebno elektronsko opremo,
- zagotovitev minimalnih električnih industrijskih motenj,
- minimalni vpliv radarja na okolico.

(gradivo pri predavanjih, Konda: 149)

### 3.2. TEMELJNE LASTNOSTI RADARJEV

Poleg zahtev radarske tehnike kot take, predstavljajo pomemben faktor pri izbiri radarskih položajev tudi osnovne značilnosti radarjev samih. Ti se med seboj razlikujejo po več parametrih. Med njimi so pomembnejši naslednji:

- širjenje elektromagnetnih valov,
- doseg radarja,
- slepi stožec,
- cone opazovanja,
- lastnosti tarč,
- energetske potrebe,
- telekomunikacijske povezave,
- obseg moštva.

(gradivo s predavanj)

### 3.3. VRSTE RADARSKEGA POLOŽAJA

Radarske položaje delimo glede na več kriterijev. Poleg že poprej omenjenega, poznamo še več delitev, glede na:

1. Čas delovanja:
  - a. Stacionarni. Je namenjen radarskem sistemu, ki ni namenjen premikanju zaradi infrastrukturnih potreb sistema samega. Takšen položaj je podvržen večjim inženirskim posegom v obliki gradnje spremljevalnih objektov, cestne infrastrukture, sistema varovalnih ograj, bivalnih objektov, objektov nujnih za delovanje sistema ipd.
  - b. Premični.
  - c. Mobilni.
2. Obdobje delovanja:
  - a. mirnodobni,

- b. bojni.
3. Doseg:
- a. dolgi (več kot 100 km),
  - b. srednji (60 do 100 km),
  - c. kratki (do 60 km).
4. Smer delovanja:
- a. 360° pokrivanja; krožno pokrivanje,
  - b. sektorsko pokrivanje (po krožnih izsekih).
5. Namembnost
- a. Osnovni. Osnovni radarski položaj je položaj na zemljišču, kjer so postavljena in pripravljena na aktiviranje radarsko-informacijska ter ostala sredstva enot NZP in s katerega izvaja svoje bojne naloge. (Pliško: 65)
  - b. Rezervni. Rezervni radarski položaj je položaj na zemljišču namenjen izvajanju manevra enot NZP pri čemer enota po izvedeni nalogi spremeni svojo lokacijo in nadaljuje z bojnim delovanjem. V mirnodobnem času v procesu določanja radarskih položajev za vsak osnovni radarski položaj določimo enega do dva rezervna položaja. Izbira rezervnega položaja je odvisna od predvidene smeri napada in prodiranja nasprotnika. V skladu s tem se izvaja tudi inženirska ureditev položajev. (Pliško: 65)
  - c. Naslednji. Naslednji radarski položaj je določena lokacija za postavitev enot NZP po globini cone radarskega opazovanja. Poseda se zaradi podaljšanja izvrševanja bojne naloge. Položaj se mora nahajati na primerni razdalji od osnovnega in rezervnega položaja, da še omogoča manever. Poleg tega je treba upoštevati tudi čas, v katerem enote NZP ne bodo mogle generirati slike zračnega prostora zaradi premestitve sistema in tehnike. (Pliško: 66)
  - d. Lažni. Lažni radarski položaj posedajo lažna radarska sredstva ter lažna sredstva zvez, ki posnemajo delovanje radarskega sistema z namenom zavajanja nasprotnika. Lažni radarski položaj mora na videz predstavljati pravi radarski položaj, tako z uporabo materialno-tehničnih sredstev kot dejansko posadko. Izdelajo se poti dostopa in izmika, bivalni prostori posadke ipd. delovanje radarskega sistema se imitira z občasno vključitvijo radijskih in drugih sredstev. Kot lažni položaj se lahko uporablja opuščeni osnovni radarski položaj, potem, ko ga je enota NZP že opustila. Za vsako enoto NZP lahko določimo enega do dva lažna radarska položaja, ki so od osnovnega radarskega položaja oddaljena tri do pet kilometrov. (Pliško: 66)

### 3.4. SESTAVA TAL

Sestava tal močno vpliva na izbor radarskega položaja. Pri tem so nekateri od pomembnih dejavnikov tudi kamenine, sestava prsti, trdnost zemljišča, poroznost in vodnatost. Poleg same sestave tal je izjemnega pomena tudi oblika reliefa določenega zemljišča, debelina plasti preperine in podobno. Podrobneje se je s tematiko sestave tal ukvarjal dr. Zvonimir Bratun, ki je preučil vpliv le-te na vojaško delovanje, premike tehnike, možnosti vkopavanja ipd.

Sestava tal pomembno učinkuje na prehodnost, utrjevanje, oviranje, maskiranje, gradbena dela, ognjena dejstva in zaščito. (Bratun: 112)

Za vojaško-geografsko analizo so v povezavi z vojaško-geografskimi smermi, potekajočimi čez ozemlje Slovenije, najpomembnejše oglejene in obrečne prsti zaradi velike vsebnosti vode in slabše prehodnosti po daljših deževjih. Najdemo jih v Pomurju in Podravju, v Celjski in Krški kotlini. Pojavljajo se tudi na severnem obrobju Ljubljanskega barja, v Pivški in Postojnski kotlini ter na območjih ob Vipavi, Rižani in Dragonji. Omogočajo hitro in globoko vkopavanje. To je priporočljivo v sušnih obdobjih. Enako velja tudi za premik z vozili in tehniko. (Bratun: 112)

Rjave pokarbonatne prsti in rendzine prekrivajo območja kraškega zemljišča. Zaradi mozaične prepletenosti z matično osnovo, konkavnih in konveksnih površinskih oblik je debelina prsti različna. V grobem omogoča vkopavanje pehote tudi za stoječ položaj. Seveda je izbira območja vkopavanja pogojena s taktično razporeditvijo enot, vendar se je mogoče z ustrezno izbiro položaja izogniti živoskalni osnovi in izkoristiti preperinske žepe za vkopavanje. (Bratun: 112)

Območja kraških polj, podolj, uval in vrtač imajo v dnu debele sloje prsti. Tam je (izven poplavnih območij) omogočeno vkopavanje tudi ostale bojne tehnike in orožij. Ob deževjih je premik in manever z vozili in tehniko onemogočen povsod tam, kjer se izpod ruše pokaže prst ali jo kolesa vozil raztrgajo. (Bratun: 112)

Rendzine in kamnišča so značilne za visokogorske predele Julijskih in Kamniško-Savinjskih Alp. Omogočajo vkopavanje samo pehoti za ležeč položaj. Večja območja na obrobju visokogorja pokriva tudi rendzina. Tudi tu je sloj prsti plitek in omogoča vkopavanje izjemoma za sedeč položaj. Vkopavanje tehnike in orožij je mogoče samo v matični podlagi in z uporabo tehničnih pripomočkov. (Bratun: 113)

Prsti na nekarbonatnih sedimentnih kamninah omogočajo vkopavanje vseh vrst tehnike, orožij in tudi ljudi. Premik in manever vozil je na teh prsteh, še zlasti ob deževju omejen, tako po naklonu kot po številu vozil vozečih po isti trasi. Enake prsti prekrivajo tudi matično podlago iz metamorfnih in magmatskih kamnin. Sloj prsti je ločen od matične podlage in globok do 50 cm. To pomeni omejeno zmožnost vkopavanja. Prekrivajo manjše površine izven pomembnejših vojaško-geografskih smeri. (Bratun: 113)

### 3.5. VEGETACIJA

Vegetacijo v Republiki Sloveniji lahko razdelimo na gozdne združbe, travišča, barjansko in ruderalno vegetacijo ter vegetacijo slanih tal. Z vidika vojaške geografije in tudi analize

vegetacije z vidika določanja in potreb radarskih položajev, so najpomembnejše prav gozdne združbe. Nezanemarljiv je tudi podatek, da več kot 54% površja Slovenije pokrivajo ravno gozdovi. Med gozdovi pri nas prevladujejo bukovi mešani gozdovi, sledijo jim hrastovi, gabrovi in smrekovi gozdovi. (Bratun: 115)

Kot najpomembnejši vegetacijski dejavnik ima gozd na vojaško tehniko ter moštvo več vplivov, od katerih so najbolj očitni naslednji:

- temperatura (v gozdovih so temperature veliko nižje kot izven njih, kar je pozitiven dejavnik poleti, pozimi pa je lahko tudi negativen),
- vlažnost (relativna zračna vlažnost v gozdovih je praviloma višja kot zunaj gozda),
- prevetrenost (učinki vetra v gozdovih so omiljeni),
- učinki na vojaško tehniko:
  - težja prehodnost (Posledica položaja, višine in gostote dreves, slabe komunikacije izven gozdnih cest. Omejeni so premik enot, preglednost, orientacija, sistem zvez ter s tem tudi sistem poveljevanja in vodenja.),
  - manjša učinkovitost bojne tehnike ter oklepno- mehaniziranih enot,
  - lažje oviranje, utrjevanje in maskiranje,
  - premik (ta je zaradi bujne podrasti in vertikalne popolnjenosti bolj prikrit),
  - slabša preglednost (dominantne točke nimajo večjega taktičnega pomena, saj ne omogočajo učinkovitega opazovanja in ognjenega delovanja),
  - težave z orientacijo (težavna tudi s kompasom),
  - oteženo opazovanje (s tem tudi opazovanje ciljev, kar je predvsem pomembno z vidika sistema ognja in učinkovitosti ognjene priprave bojišča.

(Bratun: 117 - 118)

Travišča kot takšna niso problematična z vidika vojaške geografije, ne naravna ne antropogena. Podobno velja za barjanska in ruderalna tla. (Bratun: 118)

Z vidika določanja radarskih položajev je pomembno, v kolikšni meri je lokacija poraščena. Ali gre za visoko drevje, ali podrast dopušča postavitev radarskega sistema, v kolikšni meri je potrebno zaradi rastja zemljišče pred posedanjem inženirsko urediti ipd. Najpomembneje pa je v kolikšni meri visoka drevesa preprečujejo radarskemu sistemu učinkovito pokrivanje v nalogi določenega področja. Pomembno je ali je gozd listnat ali iglast, kako visoke so krošnje dreves, kako gost je gozd ter ali je prehoden. Poleg potencialnih motenj je potrebno upoštevati tudi motnje sistema zvez, ki so prav tako bistvenega pomena za radarsko taktiko.

### **3.6. HIDROGRAFIJA**

Z vidika vojaške geografije obravnavamo površinske, kopenske in podzemne vode. Med površinske vode prištevamo studence, potoke, reke in kanale, ki predstavljajo pregrade, ovire in izvore za preskrbo z vodo in namakanje. Podzemne vode so posledica zakrasedanja. Slovenijo pokriva kar 44% krasa od celotnega površja. Posledica takšnega površja je hitro pronicanje površinskih voda v podtalnico ter pojav rek ponikalnic.

Z vidika vojaške geografije so v prvi vrsti pomembne reke, saj imajo na vojaško tehniko in taktiko največji vpliv. V Republiki Sloveniji imamo štiri porečja: soško, savsko, dravsko in mursko. Pri analizi je potrebno upoštevati specifično lastnost rek, ki so izdolble doline, soteske in ravnine in sicer, da imajo te reke izrazito nihajoč pretok hudourniške narave. Soča ima tako na primer najnižji pretok 4,6 m<sup>3</sup>/s in največjega 664 m<sup>3</sup>/s. Podobno velja za reko Savo. V primeru teh rek lahko govorimo o obsežni rečni eroziji ter veliki količini prenesenega in odloženega peska. Pri analizi povodij z vidika vojaške geografije in potreb ter zahtev radarske tehnike in taktike je nujno upoštevati naslednje dejavnike, ki definirajo posamezne vrste voda:

- dolžina reke (so kratke (do 50 km), srednje (do 200 km) in dolge (daljše od 200 km); vse slovenske reke so uvrščene med kratke in srednje dolge reke),
- širina reke (delimo jih na majhne, srednje in velike; majhne se premagujejo s pomočjo mostov in tudi z brodenjem, srednje reke je mogoče brodititi samo pri izredno nizkem vodostaju),
- velikost,
- hitrost (Hitrost rečnega toka je odvisna od padca rečnega korita, za nižinske reke ta velja nekje 1m/s, pri hudourniških rekah in gorskih vodotokih pa tam nekje 5m/s. Tok vode obratno sorazmerno vpliva na možnost prehoda. Pri hitrih tokih so neuporabni tudi pontonski mostovi, splavi in čolni, težave imajo tudi oklepna vozila.),
- globina (plitke, srednje globoke in globoke; slovenske reke so plitke in srednje globoke),
- nagib (Poznamo blage, strpne in navpične obale. Lahko so peščene, prodnate, glinene ali kamnite. Vse več obal je urejenih z nasipi in regulacijskimi sistemi, ki predstavljajo oviro za prečkanje oklepno-mehaniziranim notam.),
- zaobalje (Območje na kopnem, ob rekah in ob morski obali med kopnim in vodo, ki je pomembno za utrjevanje, desantiranje in izvajanje bojnih aktivnosti pri prehodu čez reko ali z morja na kopno. Lahko je ravno, odtočno, močvirno ali pogozdeno, občasno poplavljeno ali regulirano.),
- rečne doline (Lahko so ozke ali kompozitne, lahko se menjavajo z razširjenimi območji ali kotlinami. Vzdolž njih potekajo komunikacije, so naseljene in gospodarsko izkoriščene.),
- hidrotehnični objekti (Umetni objekti na rekah ali v njihovi bližini namenjeni izkoriščanju voda v gospodarske namene. Gre za hidroelektrarne, črpalne postaje, odvodne, dovodne kanale in nasipe. Zaradi svojega pomena so ustrezno varovani.),
- rečna mreža (gre za vodne tokove nekega območja, njena gostota je odvisna od dolžine vodotoka v km<sup>2</sup>),
- vodni režim (Glede na režim ima vsaka reka svoj zgornji, srednji in spodnji tok. V zgornjem toku teče čez predele z največjo višinsko razliko v reliefu. V zgornjem toku je korito praviloma ožje in strmo, hitrost vode je višja. Temu primeren je tudi prenos peska in ostalega materiala v srednji tok. Spremembe vodostaja so ekstremne, temu primerna je tudi prehodnost rek. V srednjem toku je rečno korito širše in manj strmo, pretok vode je počasnejši, voda še vedno odnaša prod in pesek, ki ga odlaga na rečnih bregovih. Prehodi rek so možni tudi izven mostov. V spodnjem toku reke večinoma tečejo po ravninah, rečna korita so široka, padec vode je majhen. Prehodi so omejeni na mostove in brodišča.

(Bratun: 99-103)

Kar se tiče slovenskih rek lahko trdimo, da zanje v prvi vrsti velja, da so težje prehodne sploh izven mostov in redkih brodišč. Nepredvidljive so z vidika pretoka in hitrosti, višine vodostaja in globine.

Hidrografska analiza določenega potencialnega radarskega položaja nam razkrije ali je zemljišče relativno suho ali močvirnato, ali se tam nahajajo hudourniški izviri. Z vidika vodnatosti je pomembno vedeti ali se v bližini nahaja kakšna večja reka ali jezero, ki lahko poleg hidrografske ovire predstavljajo tudi kritično točko dostopa. V nadaljevanju hidrografske analiziramo tudi mikrolokacijo samo. Slednje je pomembno z vidika preskrbe posadke z vodo. To zagotovijo lokalna vodna zajetja ali drugi vodni izviri.

### **3.7. METEOROLOŠKI VPLIVI**

Meteorološki dejavniki so pomembni, saj je vreme in njegovi vplivi eksistencialnega pomena za posadko, ki se nahaja na radarskem položaju ter tehniko samo. Od vremenskih značilnosti tako velja upoštevati padavinski režim, osončenost/oblačnost, tipične vremenske situacije ter učinke vremena in padavin na bojne aktivnosti.

Za padavine v Sloveniji velja, da njihova letna količina pada od zahoda proti vzhodu, kar je posledica vpliva Sredozemlja. Pomembna posebnost so tudi dnevni viški padavin.

Najbolj osončeni predeli so na Primorskem, na obali. Najmanj v notranjosti in sicer v kotlinah. Nekateri kraji so znani po določenih tipičnih vremenskih situacijah kot je na primer Poček. Takšne situacije je pomembno poznati in upoštevati v procesu načrtovanja posedanja radarskega položaja. (Bratun: 88-91)

Na bojno delovanje močno vplivajo: temperatura zraka, megla in posamezne vrste padavin (dež, sneg, sodra, toča, ledeni dež, snežni viharji, rosa, slana, ivje, poledica). (Bratun: 98-99)

### **3.8. MOŽNOST ZAVAROVANJA**

Z vidika možnosti zavarovanja potencialni radarski položaj analiziramo v smislu ali je možno položaj varovati tehnično, v kolikor je to smiselno glede na osnovne lastnosti radarja. Če tehnično varovanje ni smiselno je treba oceniti možnosti fizičnega varovanja s strani posadke ali za varovanje pridodane jim enote. Upoštevati je potrebno tudi možnost kombiniranega zavarovanja.

Preučiti je potrebno obseg infrastrukturnih posegov v okolje, glede na radarski sistem, za katerega je določen položaj namenjen. Oceniti je potrebno v kolikšni meri lahko zavarovanje izvaja posadka na radarskem položaju sama.

### **3.9. MOŽNOST LOGISTIČNE OSKRBE**

Primernost določenega zemljišča kot radarskega položaja je odvisna tudi od možnosti logistične oskrbe, ki jih nudi. Pomembno je ali je ta preskrba možna z vozili, s helikopterjem ali letalom. Pomembno je ali položaj omogoča preskrbo od sebe ali k sebi.

Na izpostavljenih lokacijah kot so radarski položaji je logistična oskrba lahko velik problem, še posebej pozimi in v težjih meteoroloških pogojih, na primer v primeru obilnih padavin, ki razmočijo dostopne poti. (Konda: 150)

Analizirati je potrebno tudi širšo okolico lokacije ter preučiti možnosti delne preskrbe na terenu pri lokalnem prebivalstvu (npr. voda).

### **3.10. DOSTOPNE POTI IN POTI IZMIKA S KRITIČNIMI TOČKAMI**

Potencialni radarski položaji načeloma predstavljajo dominantne točke ali njihova pobočja, ki pa so praviloma težje dostopne zaradi konfiguracije terena ali umetnih ovir.

Analizirati je potrebno celotno pot od izhodišča do položaja. Pri tem je nujno upoštevati širino in vrsto vozišča ter ju primerjati s specifikacijami vozil, na katerih se nahajajo radarski sistemi. Upoštevati je potrebno trdnost vozišča. Poleg samega cestišča je nujno potrebno upoštevati tudi vse potencialne kritične točke na poti od izhodiščnega položaja do radarskega položaja. Kritične točke predstavljajo tisti objekti in pojavi ob in na cestišču, ki bi lahko sovražniku predstavljali ključne elemente zaustavljanja našega premika in s tem pridobivanje prednosti v boju. To so mostovi, cestni in železniški podvozi in nadvozi, zemeljski udori in nasipi, objekti v neposredni bližini vozišča, izpostavljeni deli vozišča, nevarna križišča, ozka grla ipd. Za vsako takšno kritično točko na poti je potrebno predvideti alternativno pot. Zaželeno je, da ima radarski položaj več poti dostopa, najmanj pa dve. Eno za dostop, drugo za izmik na rezervni položaj.

Pri analizi kritičnih točk, kot so mostovi, podvozi in nadvozi je nujno potrebno upoštevati tudi njihovo nosilnost, širino oziroma maksimalno dovoljeno višino vozila.

Lokacije morajo biti dostopne v vseh letnih časih in meteoroloških pogojih. Pomembna je pretočnost komunikacij, še posebej pri premiku z enega na drug radarski položaj. Slovenija razpolaga z relativno dobro prometno infrastrukturo, vendar relief otežuje dostop do lokacij, pozimi pa ga velikokrat celo onemogoča.

(gradivo s predavanj, Konda: 149, 151)

### **3.11. TELEKOMUNIKACIJSKE POVEZAVE**

V prvi vrsti gre tu za analizo že obstoječih telekomunikacijskih sredstev kot so na primer repetitorji. Ker se nanje v vojnem času ne moremo zanesti, je nujno preučiti možnost postavitve anten v smislu zagotavljanja učinkovite in neprekinjene zveze z nadrejenim poveljniškim mestom. Preučiti je potrebno tudi možnosti retranslacije. Možnost postavitve telekomunikacijskih naprav je tesno povezana z vegetacijo in reliefom zemljišča.

### **3.12. MOŽNOST INŽENIRSKÉ UREDITVE**

V kolikor gre za stacionarni radarski položaj, je smiselna analiza zemljišča kot potencialne lokacije za postavitev obsežnejšega sistema zgradb, bunkerjev, nastanitvenih objektov, skladišč, obrambnih položajev, cest, poti, heliodroma ipd. V kolikor gre za radarski položaj za radar



mobilnega tipa, pa je potrebno preučiti možnosti osnovne inženirske ureditve oddelka. Sem spadajo možnost izdelave in vrsta zaklonilnikov, stopnja utrjevanja zaklonilnikov, možnost izdelave začasnih bivalnih prostorov za posadko, možna globina vkopavanja ipd.

### **3.13. MOŽNOST SODELOVANJA S CIVILNIM PREBIVALSTVOM**

Za posadko na radarskem položaju je pomembno ali ima okoliško prebivalstvo pozitiven odnos do njihovega bivanja v bližini naseljenih območij, v primeru, da se radarski položaj nahaja v bližini poseljenih predelov. Preučiti je potrebno možnosti pridobivanja informacij od prebivalstva, možnosti nujne oskrbe z osnovnimi življenjskimi potrebščinami kot je na primer voda in osnovna živila v primeru motenj logistične oskrbe. Veliko radarskih položajev v Republiki Sloveniji je v bližini naseljenih območij, kar pomeni, da je včasih sporno tudi lastništvo zemljišč. Predvsem v mirnem času je potrebno vedeti ali je lastnik zemljišča naklonjen SV.

### **3.14. MOŽNOST PRIKLOPA NA JAVNO ELEKTRIČNO OMREŽJE**

Možnost napajanja radarskega sistema preko javnega električnega omrežja namesto dizelskega agregata je pomembna, ker pomeni manjše breme za logistično preskrbo. V primeru stacionarnega radarskega položaja se za tovrstno preskrbo poskrbi v okviru zagotovitve delovanja. V primeru mobilnih radarskih položajev pa je takšen priklop veliko večjega pomena, saj je oskrba v vojnem času lahko resno motena. Na tak način posadka zagotavlja daljše samostojno delovanje radarja.

## **4. VPLIV DODATNIH DEJAVNIKOV NA IZBIRO IN DOLOČANJE RADARSKIH POLOŽAJEV**

Za Slovenijo je v prvi vrsti značilen »...nadpovprečno razčlenjen relief, « (Gams: 3).

Slednji je posledica premikanja Alp in Dinaridov v terciarju in kvartarju, ki so se dvigovali in s tem posledično povzročili živahno delovanje rek, ki so odnašale rečne bregove v Panonsko kotlino, kasneje pa tudi že v Sredozemlje. (Gams: 8)

Polovica ozemlja države je goratega. Površje ozemlja je torej razbrazdano zaradi erozije rečnih bregov, poleg njih pa relief členijo še soteske. Pojavljajo se številne kotline, kraška polja, uvale in vrtače. (Gams: 3)

Če razdelimo relief Slovenije v višinske pasove, pridemo do naslednjih zaključkov. Načeloma se deleži višinskih pasov z nadmorsko višino zmanjšujejo. V Sloveniji pa najdemo nekaj odstopanj:

- pas 0 – 100 m je zelo skromen, saj kraške reke niso nasule večjih obalnih ravníc, poleg tega se ravnice ob donavskih pritokih (Mura, Drava, Sava, Kolpa) ne znižajo pod 100 m,

- v pasu 0 – 200 m tako najdemo 9% površja,
- v pasu 200 – 500 m 44,6% površja,
- višinski pasovi do 600 m so večinoma enako zastopani, saj do teh višin segajo gričevja in hribovja,
- od 700 m naprej deleži hitro upadajo,
- nad 1000 m se nahaja še dobrih 11% površja,
- nad 1600m se nahaja 2% površja.

(Gams: 9)

Povprečna nadmorska višina znaša 460 m, absolutni razpon reliefa pa 2898 m; od -34 m v Tržaškem zalivu do 2864 m na Triglavu.

Slovenija s svojimi 20 256 km<sup>2</sup> leži na prehodu iz Padske v Panonsko nižino ter na stičišču jugovzhodnega obrobja Alp z Dinarskim gorstvom. Po največji diagonali od Pirana do Hodoša doseže 260 km, povprečna širina države je 100 km v zahodnem in osrednjem delu ter 40 km v vzhodnem delu. Osrednja Slovenija skupaj z Ljubljano je od meja oddaljena približno 45 km od Ljubelja, 82 km od Rateč, 68 km od Vrtojbe, 64 km od Sežane in Staroda, 80 km od Metlike in 94 km od Obrežja.

Ti podatki posledično povedo, da sodobno bojno letalo, ki leti s povprečno hitrostjo 900 km/h preleti Slovenijo v nekaj minutah. Poleg tega doline in podolja, ki večinoma potekajo v smeri severozahod – jugovzhod, omogočajo prikrit let letal v notranjost Slovenije. Primernih vzpetin za opazovanje prostora zunaj Slovenije pa je izjemno malo. (Konda: 140, 143) Večina je neuporabnih zaradi oteženega dostopa, ki ga povzročajo naravne in druge ovire. Veliko radarskih položajev, ki jih je uporabljala JLA kot so Ljubljanski vrh, Oljska gora, Modrasovec, Ledinekov Kogel, in Vrhloga so le delno uporabni.

Kljub velikim zmožnostim pokrivanja radarja dolgega dosega (360 km), relief predstavlja veliko oviro. Dober radarski položaj za radar dolgega dosega je Menina planina, kjer pa zaradi nasprotovanja civilne družbe ni bil nikoli postavljen. Danes se kot radarska položaja za oba radarja dolgega dosega (AN/TPS-70) uporabljata lokaciji Ljubljanski vrh in Ledinekov Kogel. Kvaliteta radarskega položaja se posledično kaže v temu primernem reakcijskem času SV.

S težavnostjo slovenskega ozemlja za radarsko pokrivanje so se srečevale že tudi tuje strokovne organizacije kot je na primer NATO Analytical Air Defence Cell, ki pa v kratkem času niso našle konkretnih rešitev. (Konda: 141)

Ozemlje Republike Slovenije je torej kljub velikemu številu dominantnih točk izredno problematično za učinkovito radarsko pokrivanje, saj relief ustvarja veliko število radarskih senc. Težavo pa iz istih razlogov predstavljajo tudi zveze.

Glavna slabost naravno-geografskih dejavnikov za potrebe nadzora zračnega prostora je dejstvo, da na relativno majhnem ozemlju države potrebujemo veliko število senzorjev v obliki mobilnih radarskih posadk za učinkovito pokrivanje zračnega prostora oziroma senc, ki jih radarji dolgega dosega ne pokrijejo. Prav zaradi tega te enote potrebujejo izredno zmogljiv sistem informacijskih sredstev za uspešen prenos pridobljenih podatkov. (Konda: 152)

Tudi Zvonimir Bratun ugotavlja (1997: 86-87), da je edini način učinkovitega pokrivanja zračnega prostora optimalna postavitev mobilnih radarskih enot. Izjemno razčlenjen relief drugačnega radarskega pokrivanja ne omogoča.

Poleg reliefa na izbor radarskih položajev močno vplivajo tudi določila mednarodnega prava o oboroženih spopadih. Po 53. členu I. ženevskega protokola je prepovedano naslednje:

- storiti kakršnokoli sovražno dejanje, ki je uperjeno zoper zgodovinske spomenike, umetniška dela ali svetišča, ki so kulturna ali duhovna dediščina naroda,
- uporabiti takšne objekte za pomoč vojaškim akcijam,
- da bi bili takšni objekti predmet represalij (Jogan: 62).

Mednarodno pravo o oboroženih spopadih poleg teh osnovnih prepovedi predvideva tudi ustrezno izobraževanje pripadnikov oboroženih sil o prepovedih zlorabe kulturnih in religioznih objektov, predvideva fizično ločitev med temi in vojaškimi objekti ter ustrezno označevanje teh objektov v primeru vojne.

#### **4.1. VOJAŠKO GEOGRAFSKE SMERI NA OBMOČJU REPUBLIKE SLOVENIJE**

Pri preučevanju potencialnih lokacij za radarske položaje je nujno osnovno poznavanje umeščenosti Republike Slovenije v evropsko bojevališče in vojaško geografskih smeri, ki potekajo čeznjo. Osnovno poznavanje teh dejavnikov lahko pripomore k optimalnejši določitvi radarskih položajev.

Vojaško geografske smeri na območju Republike Slovenije je zelo natančno preučil dr. Zvonimir Bratun.

»Slovenija leži na severnem delu Južnoevropskega bojevališča. Prek nje poteka glavna strateška smer tega bojevališča – iz Panonske v Padsko nižino in obratno. Prečno se nanjo veže na osrednjem in severovzhodnem delu Slovenije del maloazijsko–srednjeevropske smeri. Po obeh strateških smereh so v preteklosti korakale različne vojske, od tega samo v tem stoletju štirikrat. To pomeni, da ima Slovenija poleg izrazito prometno-tranzitne funkcije tudi pomembno in zelo občutljivo vojaško geografsko lego, zavoljo vojaško geografskih smeri, ki potekajo čez njeno ozemlje. Zaradi navedenih dveh lastnosti ozemlja Slovenije, je temu primerna tudi njena geopolitična in vojaško geografska vloga v Evropi.

Vojaško geografske smeri, ki vodijo čez območje Slovenije, so del operativno strateških smeri na Južnoevropskem bojevališču. Prekrivajo se s tranzitnimi smermi in komunikacijami:

- iz Zahodne Evrope (njenega mediteranskega dela) v Vzhodno Evropo in nazaj (Padsko-Panonska smer); z notranjo (v Sloveniji potekajočo) osjo Lendava– Celje–Ljubljana–Postojna–Nova Gorica;
- iz severnega dela Zahodne Evrope čez Balkanski polotok v Malo Azijo in nazaj (Bavarsko–Egejska smer); z notranjo (v Sloveniji potekajočo) osjo Šentilj– Maribor – Gruškovje in Jesenice–Ljubljana–Obrežje;
- iz Severne Evrope (Baltik) čez območje Srednje Evrope v Sredozemlje (Jadran) in nazaj (Baltiško–Jadranska smer); z notranjo (v Sloveniji potekajočo) osjo: Lendava–Celje–Ljubljana–Postojna–Koper.

Geografski prostor Slovenije, na osnovi tako določenih vojaško geografskih smeri, obsega strateško pomembni območji Ljubljanske kotline in Dravskega polja. Glavna strateška objekta sta zato Ljubljana in Maribor.

Pomembnejši prevali oziroma zožani prehodi na teh smereh so:

- Konjiška gora, Trojane in Postojnska vrata za Padsko–Panonsko smer oziroma Ljubno, Brnik, Trebnje in Brežice,
  - Šentilj in Gruškovje za Bavarsko–Egejsko smer, «.
- (Bratun: 200, 201)

Z vidika določanja radarskih položajev je osnovno poznavanje vojaško-geografskih smeri v Republiki Sloveniji nujno. Tako zagotavljamo, da so lokacije za radarske položaje izbrane na mestih, od koder lahko pokrivamo čim večje predele teh smeri. Optimalna postavitev radarskih položajev je namreč skupek več dejavnikov, od katerih je eden tudi poznavanje vojaško-geografskih dejavnikov.

## 5. PROCES DOLOČANJA RADARSKEGA POLOŽAJA

Izbor radarskih položajev se izvaja načrtno in organizirano. Načrtovanje izbora radarskih položajev je preučevanje lastnosti zemljišča na določenem prostoru z namenom določanja njegovih možnosti za izkoriščanje v namene radarskih enot. Določanje radarskih položajev se izvaja tako v miru kot v vojni, pri tem naj bi se za vsako enoto določil osnovni, ter 1-2 rezervna in lažna položaja. (Pliško: 67)

Z načrtom izbora in ureditve radarskega položaja lahko določimo:

- čas izbora, evalvacije in urejanja radarskih položajev,
- roke, določene za zaključek posamezne faze (glej točke 1 do 16 spodaj),
- širši rajoni delovanja,
- sredstva, ki naj bi posedla določen položaj,
- število potrebnih ur letenja za izvidovanje posameznih lokacij,
- materialna in finančna sredstva potrebna za izvedbo naloge.

(Pliško: 68)

V procesu določanja potencialne lokacije za radarski položaj se formira strokovna skupina, ki poleg vojaških vodstvenih oseb vključuje tudi strokovnjake z drugih področij. Pliško predvideva (1982: 68), da so v skupini tudi radarski tehnik, referent za protielektronsko zaščito, referent za zveze, varnostni referent, prometni referent, referent za inženirstvo, geometer in pravnik. Poleg teh naj bi v skupini bili še fotograf, risar in administrator.

Skupina za izbor radarskega položaja naj bi se formirala na osnovi ukaza, ki predvideva:

- namen radarskega položaja,
- vrsta radarja, ki naj bi določen položaj posedala (doseg, princip delovanja ipd.),
- minimalna linija odkrivanja in prestrezanja za določeno refleksno površino cilja in višino leta cilja,
- osnovni sektor opazovanja enote, za katero se določen položaj izbira,
- širši rajon za izbor radarskega položaja,
- rok izvršitve naloge,
- dopolnilna dokumentacija, v kolikor je ta za določen radarski položaj potrebna.

(Pliško: 69)

Skupina za izbor radarskih položajev ima tako določene naslednje naloge:

1. izbor radarskega položaja po karti,
2. izvidovanje in preučevanje radarskega položaja z radarjem,
3. osnovno ocenjevanje radarskega položaja z naleti letal,
4. izdelava elaborata radarskega položaja.

(Pliško: 69)

Proces določanja radarskega položaja lahko razdelimo na več etap oziroma podsklopov. Vsako sistematično določanje radarskega položaja mora nujno zadostiti več soslednim predpostavkam. Proces izbora radarskega položaja je razdeljen na naslednje etape:

1. **STRATEŠKA BOJNA NALOGA**  
Najprej se na nivoju države, na podlagi njene politične volje, oblikuje strateška bojna naloga.
2. **TAKTIČNA BOJNA NALOGA**  
Na osnovi strateške bojne naloge se v drugem koraku oblikuje taktična bojna naloga na nivoju bataljona oziroma čete.
3. **DOLOČITEV PODROČJA POKRIVANJA, SEKTORJEV IN SMERI**  
Področje, sektorji in smeri pokrivanja se določijo na osnovi dejanske bojne naloge.
4. **DOLOČANJE VIŠIN OPAZOVANJA**  
Višine opazovanja se določijo na osnovi razpoložljivih sredstev ter višino pričakovanega prihoda sovražnika. Ta se določi na osnovi poznavanja sredstev s katerimi razpolaga sovražnik.
5. **DOLOČITEV SLEPIH CON**  
Slepe cone so tisti predeli, katerih ni potrebe pokrivati.
6. **OPIS AKTIVNOSTI SOVRAŽNIKA**  
Potencialna uporaba letalstva, sredstev in enot elektronskega bojevanja, uporaba raketnih, topniških in izvidniških enot ipd.
7. **OPREDELITEV RADARSKIH SREDSTEV**  
Na osnovi naloge in do te točke opredeljenih etap se določa katero izmed razpoložljivih radarskih materialno-tehničnih sredstev bo uporabljeno za izvedbo poprej določene naloge.
8. **DOLOČITEV EKIPE ZA IZBOR RADARSKEGA POLOŽAJA**
9. **ZBIRANJE SREDSTEV POTREBNIH ZA IZVEDBO NALOGE**  
Sem prištevamo obstoječo računalniško in programsko opremo, topografske karte, simulatorje idr.
10. **USMERITVE NADREJENEGA**  
Sem spadajo navodila, zahteve, predlogi in ukazi nadrejenega.
11. **IZBOR POTENCIALNIH UPORABNIH LOKACIJ**  
Na tem mestu se izvede prva groba analiza lokacij po kartah, atlasu ter na osnovi računalniške simulacijske opreme.
12. **IZVIDOVANJE**  
Po opravljenem izboru primernih lokacij izvedemo izvidovanje le-teh. Ocenjujemo dostopne poti, možnosti izmika, upoštevamo časovnice, mikrolokacijo, opravimo načelno

shematsko razmestitev elementov radarskega sistema, preučimo možnosti inženirske ureditve zavarovanja, oskrbe ipd.

### 13. ANALIZA ZBRANIH PODATKOV

### 14. OCENJEVANJE LOKACIJ

V procesu ocenjevanja lokacije razvrstimo glede na zbrane podatke. V prvi vrsti upoštevamo analizo pokrivanja glede na zadano nalogo. Sledijo ocena dostopov, telekomunikacijske možnosti, energetske možnosti, možnosti logistične oskrbe, vpliv elektromagnetnega sevanja ter ugotovitve izvidovanja.

### 15. RANGIRANJE

Rangiranje se izvaja na osnovi ocen posameznih lokacij ob upoštevanju vseh zajetih parametrov.

### 16. IZBOR NAJPRIMERNEJŠIH LOKACIJ

Določa se vrsta položaja; osnovni, naslednji, rezervni, lažni.

(gradivo s predavanj VED NZP)

Precej bolj natančno opredeljuje naloge skupine za izbor radarskega položaja Armando Pliško(1982: 69-74), in sicer naslednje:

- 1. Ocena zemljišča in okvirni izbor radarskega položaja na osnovi karte.** Glede na rajon, ki je bil določen, se po karti določijo potencialne lokacije. Naslednja faza je izdelava horizontalnega diagrama radarskega opazovanja oziroma izdelava sheme radarskega pokrivanja na osnovi računalniških programov dostopnih v SV. Poleg sheme pokrivanja je treba preučiti tudi prometno infrastrukturo, geološko-pedološko sestavo tal, relief, javno električno omrežje, vegetacijo ipd. Vse naštetost se najprej preučita na osnovi kart in dostopne literature. Na osnovi takšne analize se izbereta dve do tri potencialne lokacije.
- 2. Oblet rajonov izbranih na osnovi karte.** Izvaja se na lokacijah izbranih pod prvo točko. Oblet se izvaja s helikopterjem iz vseh smeri s ciljem preučevanja konfiguracije terena.  
V nadaljevanju se izvaja izvidovanje z vozili. Na tej točki se izmerijo vsi koti, izvaja se fotografiranje mikrolokacije v krogu 360°. Fotografije se kasneje spojijo in predstavljajo dejansko sliko reliefa iz perspektive mikrolokacije predvidene za radarski položaj. V toku izvidovanja se izdeluje oziroma dopolnjuje več dokumentov. Tako se dopolnjuje skica položaja s podatki zbranimi na terenu, poleg tega se vanjo vnašajo podatki o mikrolokaciji posameznih radarskih elementov oziroma sklopov (antena, sprejemno-oddajni del, sistem napajanja, bivalni prostori itd.), izdeluje se in po potrebi dopolnjuje podrobni opis rajona radarskega položaja, izdelava se shema orientirjev, shema potencialnih sektorjev prikritega doleta sovražnika, izdelujejo se osnovni načrti maskiranja položaja. Na osnovi preučenih dejavnikov se izbere radarski položaj, pri tem imajo glavno vlogo: možnosti uporabe določenih radarskih sredstev v smislu čim večjega izkoristka taktično-tehničnih lastnosti radarja, možnost posedanja in zapuščenja položaja in stopnja nujne inženirske ureditve, pogoji življenja in dela na položaju (vreme, možnosti napajanja, možnosti zaščite in maskiranja).

3. **Preučevanje dejanskih možnosti izbranega radarskega položaja z uporabo radarja ter snemanje sheme stalnih odbojev.** Na teren se odpelje celoten radarski sistem, kjer se preveri dejansko delovanje sistema na terenu. Kalibriranje radarja na osnovi preletov letal je zapleten in dolgotrajen postopek. Po opravljeni proceduri se izdelata jasnejša slika o stalnih odbojih na lokaciji, o možnih virih motenj ipd.
4. **Določanje mikrolokacije vseh sredstev in objektov na položaju.** Z namenom optimizacije učinkovitosti in minimizacije šumov v procesu delovanja.
5. **Izdelava elaborata izbranega radarskega položaja.** Elaborat radarskega položaja mora vsebovati tekstualni del in priloge. Tekstualni del sestavljajo: podatki o lokaciji (koordinate, nadmorska višina, orientacijo do najbližjih naselij ipd.), lastnosti zemljišča (relief, pedološka sestava, orografsko-hidrografske značilnosti, geološka sestava, obstoječi objekti na lokaciji, možnosti maskiranja), stanje komunikacij (poti dostopa, omejitve gibanja, kritične točke, nujni posegi v infrastrukturo), možnosti in različice razmestitve enote na položaju, možnosti logistične oskrbe (hrana, voda, sanitetna oskrba, delavnice ipd), meteorološki podatki (povprečna letna temperatura, stalni vetrovi, padavinski režim itd.), možnosti uporabe javnega telekomunikacijskega sistema, možnost priklopa na javno električno omrežje, podatki o načinu in obsegu inženirske ureditve, splošne značilnosti položaja v smislu sektorjev pokrivanja (omejitve, odboji, motnje), ter rezultati kalibriranja. V prilogo pa spadajo: skice, shema pokrivanja, shema stalnih odbojev, zračni posnetki lokacije, fotografski posnetki v krogu 360° z izhodiščno točko v točki, kjer stoji radarski sistem, shema bojne in zaledne zagotovitve.

## **6. IZVIDOVANJE RADARSKIH POLOŽAJEV**

Kadar govorimo o izvidovanju radarskih položajev je nujno pomembno razlikovati med mirnodobnim in izvidovanjem v vojnem stanju. Tako govorimo o izvidovanju potencialnih lokacij z vidika kriterijev oziroma dejavnikov, ki vplivajo na izbor radarskih položajev ter izvidovanje v primeru vojnega stanja pred zavzemanjem in posedanjem položaja v taktični situaciji. Gre torej za mirnodobno in klasično taktično izvidovanje.

### **6.1. TAKTIČNO IZVIDOVANJE**

V najširšem smislu je izvidovanje definirano kot posebna vrsta aktivnosti oboroženih sil, s katero se zbirajo podatki o nasprotniku, teritoriju, meteorološkem stanju in podobno. Izvaja se v miru in vojni na vseh taktičnih ravneh. Osnovna načela izvidovanja so: neprekinjenost, pravočasnost, tajnost, ekonomičnost in varnost. (Vojna enciklopedija, zvezek št. 3: 764) Izvaja se na kopnem na morju in v zraku. Na fronti, v sovražnikovem zaledju in na njegovem ozemlju (Vojni leksikon: 194).

Neprekinjenost izvidovanja se zagotavlja z uporabo le-tega v vseh vidikih oboroženega boja, podnevi in ponoči, na vseh vrstah zemljišča ter v vseh vremenskih pogojih. Pravočasnost izvidovanja se zagotavlja s pridobivanjem podatkov v določenem časovnem okviru, ki zagotavlja pravočasen pretok informacij do enot. Verodostojnost tako zbranih informacij se določa s primerjavo več virov, nepristransko in strokovno analizo ter dodatnim izvidovanjem. (Upotreba taktičnih jedinica KoV V/S: 31)

Z izvidovanjem želimo priti do naslednjih informacij: mesto, kjer se nasprotnik nahaja (mikrolokacija), značilnosti njegovega delovanja, njegova moč, sestava njegovih enot in koncentracija njegovih sil, katere ukrepe za proti-radiološko, kemično in biološko orožje uporablja, razpored njegovih ognjenih sredstev, značilnosti in razpored njegovih obrambnih položajev ter sredstev, lokacija njegove zračne obrambe, protioklepni enot, postopki in načini vodenja bojnih delovanj in podobno. (Upotreba taktičnih jedinica KoV V/S: 31)

V primeru izvidovanja radarskih enot radarjev kratkega dosega se izvidovanje praviloma izvaja pred posedanjem lokacije za postavitve radarskega sistema. Izvidovanje izvajata poveljnik radarskega oddelka skupaj s še enim vojakom. Izvidovanje se izvaja z namenom pregleda mikrolokacije z namenom ugotavljanja prisotnosti nasprotnika, njegovega prehoda in sredstev, ki bi jih ta lahko pustil na lokaciji. Izvidnica šteje dva vojaka, saj zaradi narave delovanja radarskih sistemov, ki ponavadi delujejo globoko v zaledju lastnih sil, na mikrolokacijah ne pričakujemo večjih sovražnikovih enot. (Osutek ter vsebina predloga SOP RVKD (EL/M 2106 HEE))

Bolj kot za dejansko izvidovanje gre v primeru radarskih oddelkov kratkega dosega za pregled zemljišča.

Odvisno od zemljišča in njegovih lastnosti se radarski oddelk ustavi na primernem mestu, od koder poveljnik oddelka in vezist peš odideta v izvidnico mikrolokacije. Poveljnik oddelka se po pregledu lokacije vrne v oddelk, vezist ostane na položaju in usmerja vozila potem, ko ta prispejo na mikrolokacijo. (Osutek ter vsebina predloga SOP RVKD (EL/M 2106 HEE))

## **6.2. IZVIDOVANJE V MIRNODOBNEM ČASU**

Z vidika taktične definicije izvidovanja, izvidovanju radarskih položajev v mirnodobnem času ne moremo reči izvidovanje. Ne pridobivamo namreč informacij o nasprotniku temveč o lastnostih lokacij in njihovi primernosti za radarski položaj. Pri tem uporabljamo več pokazateljev, o katerih je več besed v poglavju o določanju radarskih položajev.

Izvidovanje lokacij izvajamo z vozili in po zraku, s helikopterskim obletom. Izvidovanje vključuje analizo dostopnih poti, kritičnih točk na tej poti, podrobnim pregledom mikrolokacije z upoštevanjem zahtev radarskega sistema in posadke, ocena možnosti radio-relejnih zvez in podobno.



Vsako lokacijo izvidujemo najprej z vozili, in sicer v različnih vremenskih pogojih in različnih letnih časih. Teren v Sloveniji je izrazito zahteven za postavitve radarskih sistemov. Lokacije, ki so za to primerne so ponavadi težko dostopne. Obstaja velika nevarnost, da lokacije, ki so primerne za uporabo poleti, pozimi sploh niso dostopne in obratno.

V okviru izvidovanja upoštevamo vse dejavnike, ki vplivajo na izbor radarskega položaja.

## 7. ELABORAT RADARSKEGA POLOŽAJA – RAVNE/GOLIŠE

### GOLIŠE:

Nadmorska višina: 645 m

Koordinate: (548976, 96605)

Karte: VTK 1: 100 000, Novo mesto, Krško; DTK 1 : 25 000 (Brežice 143, Krško 142, Kozje 124).

Razdalja vojašnica Cerklje ob Krki – Goliše: 14km zračne linije, 22km cestne razdalje

Časovnica; vojašnica Cerklje ob Krki – Brežice – Sromlje – Goliše: 40 minut v mirnodobnem času.

### 7.1. VRSTA RADARSKEGA POLOŽAJA:

- ČAS DELOVANJA
  1. stacionarni
  2. premični
  3. **mobilni**
  
- OBDOBJE DELOVANJA
  1. **mirnodobni**
  2. bojni
  
- DOSEG
  1. dolgi
  2. srednji
  3. **kratki**
  
- SMER DELOVANJA
  1. **360°**
  2. sektorsko
  
- NAMEMBNOST

1. osnovni
2. naslednji
3. rezervni
4. lažni

## 7.2. ELEMENTI IZBORA RADARSKEGA POLOŽAJA

### a. OSNOVNE LASTNOSTI RADARJA

Za posedanje tega položaja je bil izbran radar kratkega dosega EL/M 2106 HEE. Zanj veljajo naslednji taktično-tehnični podatki:

- frekvenca: 8 kanalov (1,75 – 1,85 GHz, s korakom po 125 kHz),
- povprečna moč: več od 13 W,
- maksimalni doseg: 20km,
- »PRF«: 6,25 kHz,
- dolžina oddajnega impulza: 13,3 μs,
- razpon dviga antene: -20° do 8°,
- hitrost vrtenja antene: 6 ali 15 obratov/minuto,
- minimalni še detektirani signal: -115 dBm,
- ojačanje antene: 24 dBm,
- napajalna napetost: 20-29 VDC in tok do 16 A,
- delovanje pri hitrosti vetra do 70 km/h, pri sunkih tudi do 100 km/h,
- maksimalno število zajetih ciljev v obdelavi: 20,
- natančnost pri 15 obratih/minuto: ± 1,5°, pri radiu ± 400m,
- pokrivanje po višini: do 2440m,
- zaznavanje majhnega helikopterja: do 10km,
- zaznavanje velikega helikopterja: do 15km,
- zaznavanje letala pri RCS 2m<sup>2</sup>: pri radiu 20km.

(Škodnik: 5)

### b. SESTAVA TAL

Goliše regionalno spadajo v Krško in Bizeljsko hribovje. Za to pokrajino je značilno, da je gričevnata oziroma predvsem v svojem osrednjem delu hribovita. Področje Goliš je pretežno terciarnega nastanka, kjer prevladujejo rjave kisle prsti. Prevladujejo apnenci in prhke lapornate kamnine. 80% zemljišča se nahaja na višinah pod 400 m nadmorske višine, 20% ozemlja pokrivajo njive, 7% vinogradi, predvsem v bližini mest in na Bizeljskem.

Debele prsti preperine na osnovi apnencev in dolomitov ne vplivajo na postavitve in delovanje radarskega sistema EL/M 2106 HEE.

#### c. VEGETACIJA

Krško in Bizeljsko hribovje je regijska pod-enota večje Subpanonske Slovenije. Kmetijska zemljišča, med katerimi prevladujejo travniki, njive in vinogradi, dopolnjuje mešani gozd. Slednjega najdemo predvsem v gričevnatem delu te mikro regije.

Mikrolokacija je na vzhodu in jugovzhodu poraščena s srednje gostim, mešanim ter listnatim gozdom. Krošnje segajo do višine 15 m, na zahodnem pobočju se nahajajo vinogradi. Sam vrh je poraščen z redkim grmičevjem in posameznimi drevesi. Južno pobočje je travnato. Vegetacija na mikrolokaciji ne predstavlja ovire za postavitve sistema EL/M 2106 HEE. Grmičevje in drevje na vrhu lahko predstavljajo oviro pri opazovanju v smeri sever, severozahod. Prav tako lahko motnjo v delovanju predstavlja Mali Trobojnik na zahodni strani. Slednji je poraščen z gozdom.

#### d. HIDROGRAFIJA

Kot že omenjeno, je področje Goliš del subpanonske Slovenije, za katero je značilno, da ima najmanj letnih padavin v Sloveniji in sicer med 800 in 1200 mm. Količina padavin se zmanjšuje proti severovzhodu. Viški padavin padejo poleti. Jeseni je padavin manj.

Najbližje povodje, ki vpliva na lokacijo, je povodje reke Save. Slednje se nahaja na poti od vojašnice v Cerkljah ob Krki do mikrolokacije Goliše, Savo prečkamo v Čatežu ob Savi pri Brežicah.

Na mikrolokaciji se na oddaljenosti 200 m na smeri sever - severovzhod nahaja ponikalnica, ki lahko služi za vodno preskrbo. Z vidika vodne oskrbe je pozitivno tudi dejstvo, da se v bližini nahajajo naseljeni objekti. Poleg tega pa se na lokaciji sami nahaja večje, sicer zavarovano vodno zajetje za bližnja naselja.

Hidrografski dejavniki ne predstavljajo ovir za postavitve in delovanje sistema EL/M 2106 HEE, potencialno oviro lahko predstavlja le reka Sava, oziroma most čez Savo v Čatežu ob Savi.

Savsko povodje je lahko potencialno pomembno zaradi sovražnikovih napadov na infrastrukturne objekte na reki. V širši okolici Krškega in Brežic so to HE Vrhovo, HE Boštanj v izgradnji, ter mostovi čez reko v krajih Čatež ob Savi, Krško, Brestanica, Sevnica, Krška vas in v Brežicah.

#### e. MOŽNOST ZAVAROVANJA

Možnost postavitve tehničnega zavarovanja sicer obstaja, saj lokacija ne zahteva večjih inženirskih posegov. Glede na dejstvo, da govorimo o postavitvi radarskega sistema kratkega dosega, pa ni smiselno govoriti o tehničnem zavarovanju. Lokacija je primerna za izvedbo krožne obrambe posadke v primeru napada sovražnika. Gre namreč za dominantno točko, ki ponuja dobre možnosti za obrambo v smeri jug, jugovzhod, jugozahod. Severna stran je zaradi poraščenosti manj ugodna za postavitve obrambe.

#### f. DOSTOPNE POTI IN POTI IZMIKA S KRITIČNIMI TOČKAMI

Iz vojašnice Cerklje ob Krki do lokacije Goliše vodita dve glavni poti. Ena čez Krško in druga preko Brežic. Po izkušnjah sodeč je prva veliko težja, saj je prometno bolj zahtevna in obremenjena, teče namreč čez celo Krško. Zaradi tega je ta pot bolj zamudna in zato primerna kot rezervna alternativa.

Cerklje ob Krki – Brežice – Goliše: po izhodu iz vojašnice Cerklje ob Krki v križišču na glavno cesto je potrebno zaviti levo. Nadaljujemo vožnjo po prednostni cesti skozi Župečo vas, mimo smerokaza za vas Boršt na desni strani. Po približno štirih kilometrih vožnje pridemo do vasi Krška vas. Nadaljujemo pot naravnost skozi Krško vas v smeri Čateža ob Savi. Ko pridemo do Čateža ob Savi približno 3 km iz Krške vasi, na semaforju zavijemo levo čez most na reki Savi proti mestu Brežice. Iz Cerkelj pa do mosta na Savi v Čatežu vozimo po asfaltni regionalni cesti širine 7 metrov. Betonski most na Savi je širok 10 m in dolg 350 m. Potem, ko prečkamo most na Savi sledi vožnja čez mesto Brežice in sicer čez vrsto krožišč, kjer se držimo naravnost v smeri proti Brezini. Asfaltna cesta je široka 4 m oziroma 6 m. Ko se pripeljemo do Brezine, nadaljujemo pot po prednostni cesti, dokler ne pridemo do Y križišča, kjer zavijemo desno v kraj Dečno selo. Ko pripeljemo iz kraja Brezina, prečkamo manjši betonski most čez potok, ki je širok 6 m in dolg 12 m. Kilometer naprej pripeljemo na še en betonski most širok 6 m in dolg 10 m. od Brezine do Dečnega sela je asfaltna cesta široka 5 m. Od tam nadaljujemo proti Sromljam. Odcep za Sromlje je slabše označen. Samo manjši smerokaz na levi strani cestišča, zavijemo levo pod kotom 90 stopinj. Smerokaz za Sromlje se nahaja v samem križišču. Ostanemo na glavni cesti, ki je široka 4 m. Po prvem kilometru pripeljemo do betonskega mostu širokega 4,5 m in dolgega 10m, 200 m naprej se nahaja še en betonski most istih dimenzij. Čez približno pet kilometrov se pripeljemo v manjši kraj Silovec, ostanemo na glavni cesti, ki nas pripelje do Pavlove vasi, ki pa na smerokazih ni označena. Od Sromelj naprej se cesta zoža na 3 m širine asfalta. Pot nadaljujemo po širši glavni cesti. Cesta se nato spusti v dolino, ki je z obeh strani obdana z gozdom. Ko se ponovno dvigne na dominantno točko, je treba takoj zaviti v ostrem ovinku mimo stare zapuščene hiše levo v hrib. V križišču je tudi več smerokazov, eden od teh kaže smer proti cerkvi Sv. Jedert. Cerkev se nahaja par sto metrov naprej po poti na desni strani. Nadaljujemo pot po asfaltirani cesti, ki se precej zoža, strmo navkreber. Pot teče po poti, ki jo z obeh strani obdaja drevje in na desni strani je zemljišče dvignjeno. Zemljišče se prvič odpre, ko na desni strani zagledamo vasico par hiš. Pot se zapre v gozd, na levi strani je manjši prepad. Ko se zemljišče na desni strani odpre v travnik, najprej zagledamo dovoz do domačije. Par deset metrov naprej, potem, ko se teren še dodatno odpre, zavijemo desno po služnostni poti, ki nas popelje na vrh hriba. Tam se nahaja lokacija za radarski položaj. Služnostna pot ni utrjena in lahko v slabših vremenskih pogojih predstavlja oviro.

Kritične točke: prva kritična točka je most čez reko Savo v kraju Čatež ob Savi. Naslednje kritične točke se nanašajo na krožišča in samo mesto Brežice. Ko zapustimo Brežice pot pelje skozi naseljena področja, naslednja kritična točka je križišče na cesti iz Dečnega sela proti Sromljam zaradi slabše označbe. Kritična točka je tudi dolina iz Silovca proti Pavlovi vasi, kjer se teren spusti in je tudi pogozden. Cesta na tem mestu je ozka, na desni strani se nahaja prepad, poleg tega je na enem mestu udrt zaradi plaz. Kritična točka je tudi križišče v Pavlovi vasi, kjer je potrebno zaviti ostro levo v hrib. Naslednji kritični predel je cesta od cerkve Sv. Jedert proti Golišam, ki je prav tako speljana skozi gozd s prepadom na levi strani in usekom na desni. Kritična točka so lahko tudi manjši betonski mostovi.

Optimalna pot, najboljše prevozna, z relativno malo kritičnimi točkami.



Slika št. 1: dostop na mikrolokacijo RP Goliše. Vir: por. G. Košir.

Slika številka 1 kaže dostop na mikrolokacijo RP Goliše.

2. Cerklje ob Krki – Krško – Dečno selo – Goliše: po izhodu iz vojašnice Cerklje ob Krki zavijemo na križišču z glavno cesto desno. Nato zavijemo desno v prvo ulico in nadaljujemo pot proti kraju Hrastje pri Cerkljah. In sicer tako, da v prvem križišču oblike črke Y zavijemo levo. V Hrastjah v križišču ostanemo v isti smeri, nato pridemo v kraj Gorica. Asfaltna cesta je široka 4,5-5 m. Nadaljujemo pot naravnost do kraja Jelše, kjer zavijemo desno v T križišču proti kraju Drnovo. Cesta je tukaj široka 3 m. V Drnovem nadaljujemo pot proti severu v smeri Krškega. Od Drnovega do mostu čez Savo v Krškem je asfaltna cesta široka 6,5-7 m. Ko pridemo do Krškega nadaljujemo pot naravnost skozi celo mesto, ostanemo na prednostni cesti, vse dokler ne zagledamo večje tovarne na svoji levi strani, gre za tovarno celuloze. Zagledamo jo takoj, ko gremo mimo stadiona za »speedway« na desni strani ceste. V križišču zavijemo desno na most čez Savo. Most je betonski, širok 10 m in dolg 168 m. Zdaj je celulozna tovarna na naši desni strani. Prečkamo še en betonski most, širok 10 m in dolg 242 m. cesta na levem bregu Save je široka 6 m. V krožnem križišču zavijemo desno in nadaljujemo pot naravnost po regionalni cesti

proti Brežicam. Cesta se razširi na 7 m asfaltne podlage. Pri tem gremo skozi kraje Libna, Spodnji in Zgornji Stari Grad, Dolenja vas, Spodnja Pohanca, Trebež in Artiče. Asfalt je od Spodnje Pohance naprej širok 5 m. Pot nas pripelje v Dečno selo. Iz Dečnega sela nadaljujemo pot tako kot v prejšnjem primeru.

Kritične točke: prva kritična točka je samo mesto Krško. Naslednja, prav tako pomembna je most v Krškem čez reko Savo, ki je ko seštejemo oba mosta dolg kar 410 m. Do Dečnega sela pot pelje kozi vasi brez večjih posebnosti. Nadaljnje kritične točke od Dečnega sela naprej so podane v prvi točki.

Po vrsti druga optimalna pot, manj primerna zaradi vožnje čez center Krškega, vodi praktično čez celo mesto Krško.

3. Cerklje ob Krki – Krško – Goliše: po izhodu iz vojašnice Cerklje ob Krki zavijemo na križišču z glavno cesto desno. Nato zavijemo desno v prvo ulico in nadaljujemo pot proti kraju Hrastje pri Cerkljah. In sicer tako, da v prvem križišču oblike črke Y zavijemo levo. V Hrastjah v križišču ostanemo v isti smeri, nato pridemo v kraj Gorica. Nadaljujemo pot naravnost do kraja Jelše, kjer zavijemo desno v T križišču proti kraju Drnovo. Asfaltna cesta je od Cerkelj do Jelš široka 4 m. V Drnovem nadaljujemo pot proti severu v smeri Krškega. Od Drnovega pa vse do mostu čez Savo v Krškem je asfaltna cesta široka med 6,5-7 m. Ko pridemo do Krškega nadaljujemo pot naravnost skozi celo mesto, ostanemo na prednostni cesti, vse dokler ne zagledamo večje tovarne na svoji levi strani, gre za tovarno celuloze. Zagledamo jo takoj, ko gremo mimo stadiona za »speedway« na desni strani ceste. V križišču zavijemo desno na most čez Savo. Most je betonski, širok 10 m in dolg 168 m. Zdaj je celulozna tovarna na naši desni strani. Prečkamo še en betonski most, širok 10 m in dolg 242 m. Cesta na levem bregu Save je široka 6 m.

V krožnem križišču zavijemo v drugem odcepu v smeri Pleterje, Zdole. Slab kilometer iz Krškega se nahaja betonski most širine 4,5 m, ki je dolg 7 m. Nadaljujemo pot naravnost skozi Zdole. Nadaljujemo naravnost po isti cesti. Takoj, ko pridemo do kraja Zgornja Pohanca, zavijemo levo v hrib pred mostom čez potok. Križišče je slabo označeno, potrebno je biti previden. Dobrih sto metrov kasneje zavijemo desno proti kraju Skopačna. Pot je zavita z več odcepi, vendar ostanemo na glavni cesti po dobrih dveh kilometrih pridemo v kraj Volčje, kjer se usmerimo levo proti vasem Sromlje, Silovec in Pavlova vas. Nadaljujemo pot kot v prvem primeru. Vse do Sromelj je asfaltna cesta široka 4 m.

Kritične točke: Krško in most čez Savo v Krškem. Pot se nadaljuje čez vasi. Na nekaterih mestih je cesta zelo ozka in strma, s prepadi in useki. Zahtevna in neprimerna v zimskem času. Od vseh treh poti najmanj primerna, uporabna v skrajnem primeru in sicer v primeru, da se je potrebno izogniti mestu Brežice.

#### g. TELEKOMUNIKACIJSKE POVEZAVE

Zaradi optične vidljivosti je zveza z letališčem Cerklje možna in preverjeno deluje. V primeru vzpostavljanja zveze drugam, samo z uporabo retranslacije.

#### h. MOŽNOST INŽENIRSKÉ UREDITVE

Slika št. 2 kaže mikrolokacijo radarskega položaja Goliše in sicer pogled z severovzhodne strani. Kot je razvidno s fotografije, se na mikrolokaciji nahaja zidani objekt do prve plošče (glej sliko št.3). Nima oken, obstajajo lesena vrata. Sam objekt je primeren za bivalni prostor posadke, na strehi je primerna lokacija za postavitve radarske antene. Nekaj deset metrov od objekta se nahaja nadstrešek, ki je primeren kot mesto za postavitve agregata. Primeren prostor za postavitve vozil je na severni strani ali na vzhodni strani objekta, kjer se poleg vhoda nahaja večji nadstrešek. Glede na radarski sistem, za katerega je radarski položaj namenjen, večji inženirski posegi niso potrebni. Edina izjema je zadnjih sto metrov poti, ki potem, ko zavije z asfalta, pelje po slabo utrjeni služnostni travniški poti.

Možnost inženirske ureditve obstaja in sicer tako z ročnim orodjem kot z uporabo tehnike.



Slika št. 2: mikrolokacija RP Goliše. (Vir: por. G. Košir)

#### i. MOŽNOST SODELOVANJA S CIVILNIM PREBIVALSTVOM

Po izkušnjah je sodelovanje s civilnim prebivalstvom pozitivno. Sama lokacija je v lasti državljana Hrvaške, ki živi v ZDA. Zemljišče obdelujejo sosedje, ki zanj tudi skrbijo. Slednji so naklonjeni Slovenski vojski in jih njihova prisotnost ne moti. Njihova domačija je dobro vidna na sliki št. 2 in sicer v skrajnem levem robu posnetka.

#### j. MOŽNOST PRIKLOPA NA JAVNO ELEKTRIČNO OMREŽJE

Možnost priklopa na javno električno omrežje obstaja, saj se 50 m niže na južnem pobočju hriba nahaja domačija, ki je po izkušnjah naklonjena Slovenski vojski.



Slika št. 3: obstoječ objekt na RP Goliše. (vir: des. D. Peršuh)



## 7.2. POGLED Z MIKROLOKACIJE PO SMEREH NEBA

Na slikah od št. 4 do št. 10 je razviden pogled v posamezne smeri neba iz stojne točke na mikrolokaciji, oziroma mestu postavitve antene radarskega sistema.

Na vzhod in jugovzhod se odpira pogled na Bizeljsko in naprej proti Hrvaški. V daljavi na jugovzhodu vidimo Medvednico (slika št. 4). Proti jugu vidimo pred seboj Krško polje, brežiško dolino in letališče Cerklje ob Krki (slika št. 5). V smeri jugozahoda se pred nami razprostirajo gričevja, obronki posavskega hribovja, ki se dvigajo nad planoto med Cerkljami ob Krki, Brežicami ter Čatežem ob Savi (slika št. 6). Od smeri jugozahod – zahod nam pogled zastre Mali Trebevnik, za njim v ozadju se nahaja prav tako pogozden Veliki Trebevnik (sliki št. 7 in 8), oba del posavskega hribovja.

V smeri sever – severozahod pogled zastira samo pobočje Goliš, na sever se nadaljuje posavsko hribovje (sliki št. 9 in 10).



Slika št. 4: pogled z mikrolokacije v smeri vzhod – jugovzhod. (vir: des. D. Peršuh)



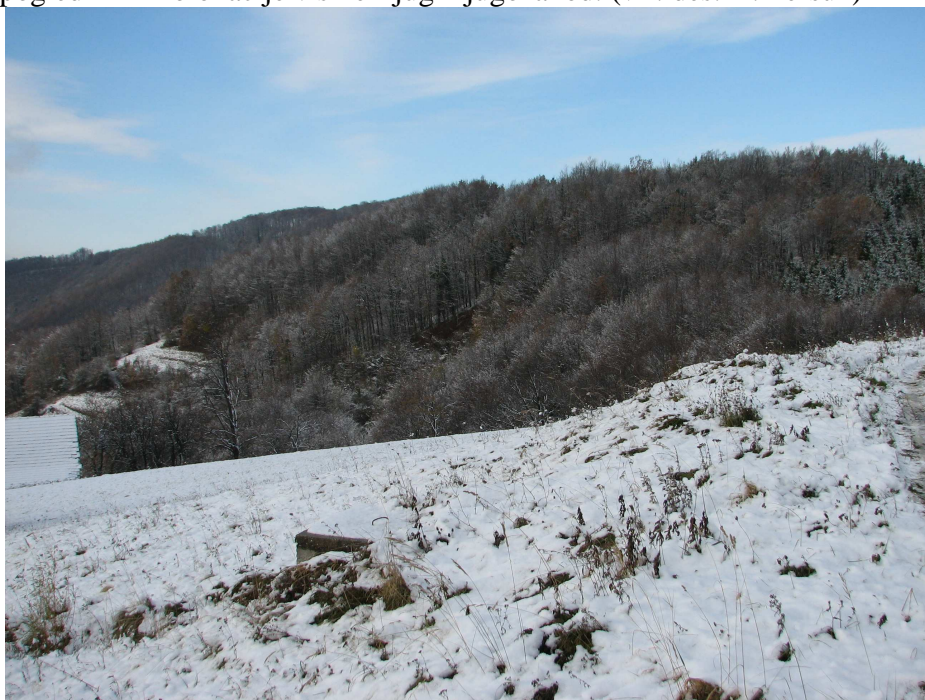
Slika št. 5: pogled z mikrolokacije v smeri jug - jugovzhod. (vir: des. D. Peršuh)



Slika št. 6: pogled z mikrolokacije v smeri jug – jugozahod. (vir: des. D. Peršuh).



Slika št. 7: pogled z mikrolokacije v smeri jug – jugozahod. (vir: des. D. Peršuh)



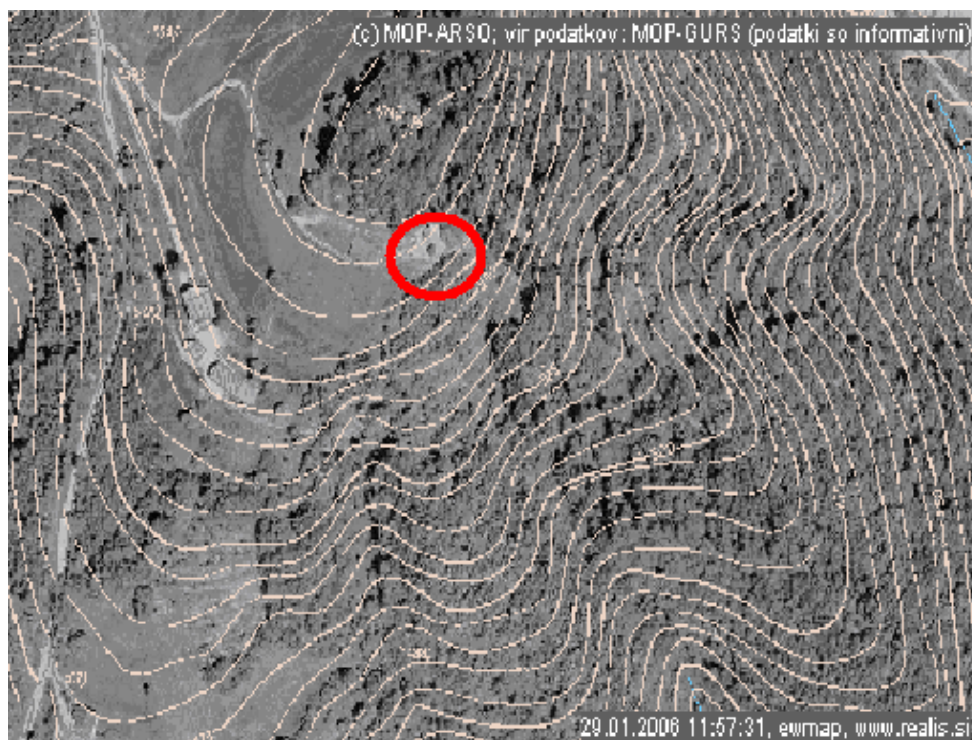
Slika št. 8: pogled z mikrolokacije v smeri zahod. Neposredno na sliki Mali Trebevnik (600 m), za njim prav tako porasli Veliki Trebevnik (853 m). (vir: des. D Peršuh)



Slika št. 9: pogled z mikrolokacije v smeri severozahod. Vidna dostopna služnostna pot do mikrolokacije in del poraslega vrha Goliše. (vir: des. D. Peršuh)



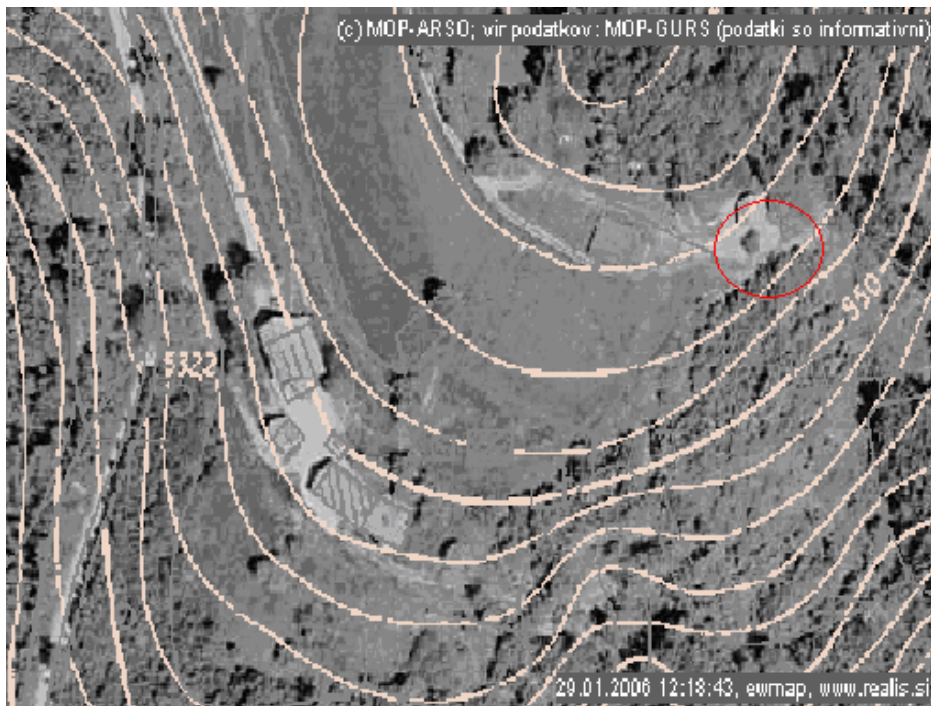
Slika št. 10: pogled z mikrolokacije v smeri sever – severozahod. Na sliki dobro vidno vodno zajetje, primeren vir oskrbe. (vir: des. D. Peršuh)



Slika št. 11: orto-foto posnetek mikrolokacije RP Goliše (mikrolokacija označena z rdečo). (vir: [www.kremen.arso.gov.si](http://www.kremen.arso.gov.si))



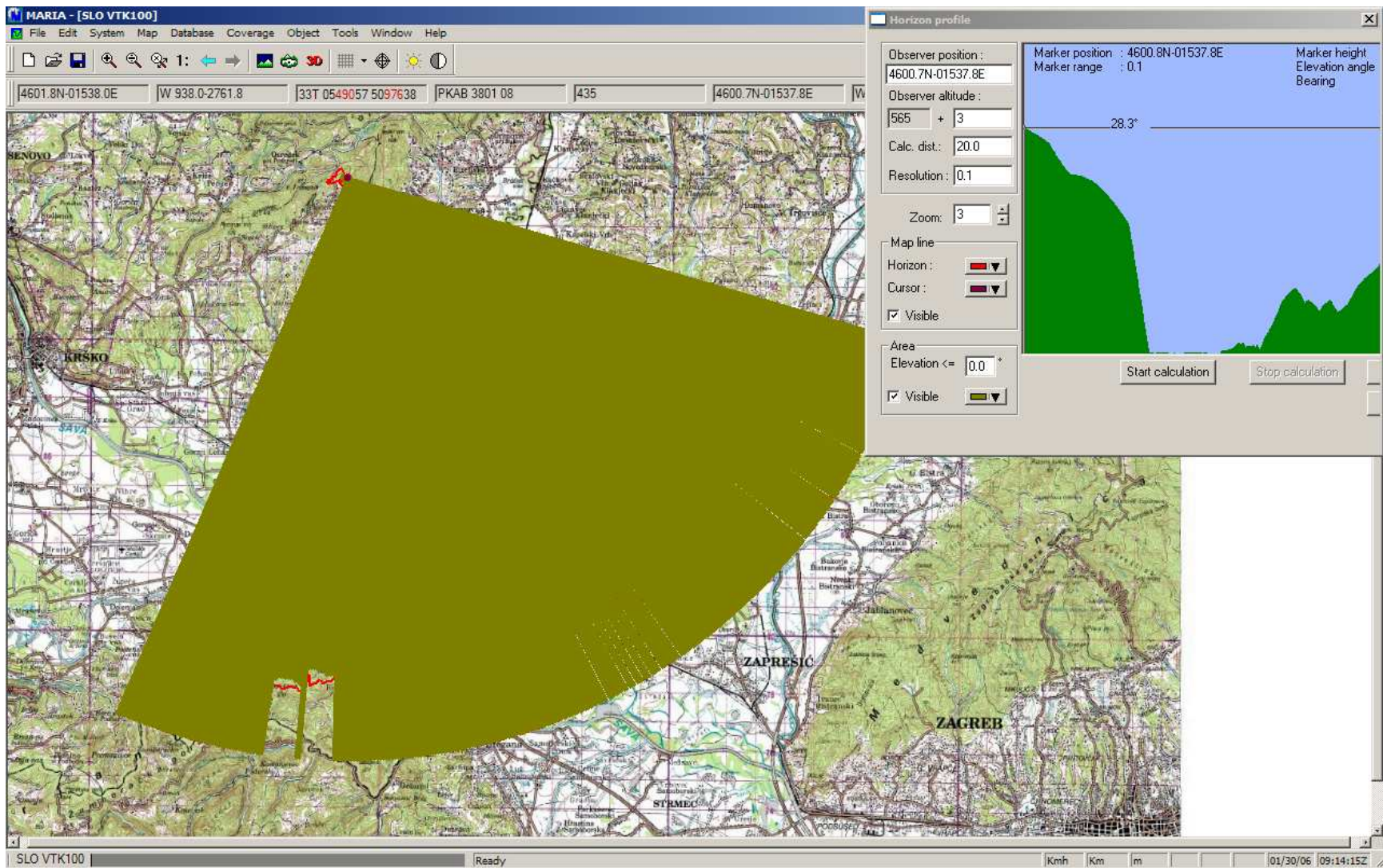
Slika št. 12: orto-foto posnetek mikrolokacije s potmi dostopa. (vir: [www.kremen.arso.gov.si](http://www.kremen.arso.gov.si))



Slika št.13: orto-foto posnetek mikrolokacije RP Goliše. V spodnjem delu slike je jasno razvidna prva sosednja domačija, v vojni potencialen vir preskrbe ter možnosti priklopa na javno električno omrežje. (vir: [www.kremen.arso.gov.si](http://www.kremen.arso.gov.si))

Shema radarskega pokrivanja na sliki št. 14 kaže, da je radarski položaj primeren za pokrivanje brežiške kotline, Bizeljskega in doline Save proti hrvaški meji in naprej proti Zagrebu. Zaradi naravnih ovir je položaj neprimeren za pokrivanje Krškega in naprej proti Novemu mestu. Položaj je primeren za nadzor vstopov v slovenski zračni prostor in nadzor delovanja na območju slovensko-hrvaške meje.

Slabost radarske slike na položaju Goliše so tudi stalni odboji na položaju samem. Ta namreč ne omogoča pokrivanja v krogu 360°, temveč zgolj sektorsko (gre za kot 90° - med približno 250° in 340°). Poleg tega je na radarskem položaju slika motena tudi zaradi motenj (»jamming«), najverjetneje s hrvaške strani, s Sljemena.



Slika št. 14: slika radarskega pokrivanja z RP Goliše na računalniškem programu Maria (vir: TIS PINK, por. A. Založnik).

## 8. ZAKLJUČEK

Proces izbire in določanja radarskega položaja je zapleten in zahteva veliko časa. Upoštevati je potrebno več dejavnikov, ki prispevajo svojo težo k dokončni odločitvi. Noben od dejavnikov ne sme biti postavljen v ozadje ali zanemarjen. Prav vsak dejavnik pripomore k celoti, ki ji lahko rečemo učinkovit in funkcionalen radarski položaj, ki zagotavlja vse potrebno za nemoteno in kvalitetno delo posadke.

V svoji nalogi sem potrdila svojo hipotezo. Idealnega radarskega položaja ni. Rečemo lahko, da položaja, ki bi popolnoma zadostil vsem potrebam, ni. Dejavniki izbire predstavljeni v drugem in tretjem delu, predstavljajo orientir, h kateremu težimo. V dejanski situaciji so položaji, ki zadostujejo osnovnim predpostavkam, neuporabni zaradi drugih dejavnikov. Tako je na primer v Sloveniji veliko dominantnih točk, ki bi bile dobri radarski položaji, vendar na njih velikokrat stoji cerkev ali kakšno drugo religiozno znamenje. Drug problem so dostopne poti, ki so v Sloveniji problematične predvsem pozimi. Še en problem na odročnih krajih predstavlja preskrba, ki je lahko močno motena. Na izpostavljenih točkah je vprašljiva kvaliteta maskiranja. Problematične so zveze, saj je velikokrat potrebna retranslacija ravno zaradi pomanjkanja optične vidljivosti med radarskim položajem in položajem, kamor ta prenaša radarsko sliko. Problem lahko predstavlja inženirska ureditev, saj so dobri položaji (z vidika radarskega pokrivanja) težko dostopni že za vojaška vozila, kaj šele za težjo mehanizacijo. Nezanemarljiv dejavnik je tudi elektrika, saj je dolgotrajno delovanje radarskega sistema na druge vire napajanja pri težavah z oskrbo vprašljivo.

Pri izbiri radarskih položajev je nujno tudi poznavanje vojaško-geografskih smeri na področju Republike Slovenije, saj niti idealni radarski položaj, postavljen izven potencialnih smeri dostopa sovražnika, ni smiseln.

Precejšnje oviro predstavljajo prej omenjena religiozna obeležja na dominantnih točkah, ki jih ščiti mednarodno pravo o oboroženih spopadih. Pomemben dejavnik v mirnodobnem času v Sloveniji je tudi javno mnenje, ki je na postavitvev radarskega sistema v preteklosti že vplivalo.

Določanje in izbira radarskega položaja je torej proces, ki zahteva veliko stopnjo prilagodljivosti skupine strokovnjakov, ki se s tem delom ukvarjajo. Elaborati, ki kot rezultat tega dela nastajajo pa bi morali biti narejeni po enotni predlogi in ažurirani na določeno časovno obdobje. Pri pisanju naloge sem spoznala tudi, da bi bila potrebna poleg opisne metode določanja radarskega položaja tudi matematična metoda, ki bi položaje dejansko rangirala. Poskusi izdelave takšne metode so bili sicer postavljeni, vendar so zajemali premalo dejavnikov, da bi predstavljali učinkovito matematično metodo.



## LITERATURA

1. *Atlas sveta. Za osnovne in srednje šole.* (1987) Založba Mladinska knjiga. Ljubljana.
2. *Priručnik za rezervne oficire ratnog vazduhoplovstva i protivvazdušne odbrane.* (1975). Savezni sekretariat za narodnu odbranu. Split.
3. *Upotreba taktičnih jedinica KoV V/S. Priručnik.* (1980). Generalštab JNA. Beograd.
4. *Taktika ratnog vazduhoplovstva i protivvazdušne odbrane i ratne mornarice.* (1980). Savezni sekretarijat za narodnu odbranu. Beograd.
5. Marinčič, D. (1995): *Taktika pehote I.* Skripta za predmet Taktika pehote I (oddelek, vod). RS MO, Center vojaških šol. Ljubljana.
6. Konda, Jože (2000): *Učinki slovenskega geografskega prostora na organizacijo zračne obrambe. V: Dela 15, Vojaška geografija v Sloveniji.* RS MO, CVŠ. Oddelek za geografijo Filozofske fakultete v Ljubljani. Ljubljana.
7. *Vojna enciklopedija.* (1975). Vojnoizdavački zavod. II. izdaja, zvezek št. III in IX. Beograd.
8. Ratković, B., pk., dr. (ur.) (1981): *Vojni leksikon.* Vojnoizdavački zavod. Beograd.
9. *Radarski položaji enot NZP.* (2005). Gradivo s predavanj specializacije ŠČ, VED NZP. Predmet Taktika enot NZP, tema XI, por. Šefman M.
10. Pliško, Armando (1982): *Taktika VOJIN.* Savezni sekretarijat za narodnu odbranu. Beograd.
11. Gams, Ivan (1993): *Geografske značilnosti Slovenije.* Založba Mladinska knjiga. Ljubljana.
12. Bratun, Zvonimir (1997): *Geografski dejavniki državnovarnostnega sistema Republike Slovenije.* Doktorska disertacija. Filozofska fakulteta. Ljubljana.
13. *Opazovanje zračnega prostora.* (2005). Gradivo s predavanj specializacije ŠČ, VED NZP. Predmet: Taktika enot NZP, tema X, por. Gerjevič A.
14. Založnik, por. Anita, Šefman, por. Marko (ur.): (2005). *Osnutek ter vsebina predloga SOP RVKD (EL/M 2106 HEE).*
15. Škodnik, Boris vvod. (2004): *Delovanje in opis podsklopov radarja EL/M-2106 HEE.* Šola za častnike, XIII. redna generacija. Zaključna naloga. Ljubljana.
16. Pajnič, Andrej (2001): *Primerjalna analiza radarskih položajev v RS (RAPOL).* Statistika obdelave po DMR – reliefu. Seminarska naloga. Ministrstvo za promet. Uprava Republike Slovenije za zračno plovbo.
17. Tušar, Brane, st. (2003): *Nadzor zračnega prostora.* Poveljniško štabna šola, višji štabni tečaj, VII. generacija. Predmet: Sodobni oborožitveni sistemi. Gorenja vas.
18. Jogan, dr. Savin (1997): *Mednarodno vojno/humanitarno pravo.* Ministrstvo za obrambo Republike Slovenije. Ljubljana.

## SEZNAM SLIK

- Slika št. 1: dostop na mikrolokacijo RP Goliše.
- Slika št. 2: mikrolokacija RP Goliše.
- Slika št. 3: obstoječ objekt na RP Goliše.
- Slika št. 4: pogled z mikrolokacije v smeri vzhod – jugovzhod.
- Slika št. 5: pogled z mikrolokacije v smeri jug - jugovzhod.
- Slika št. 6: pogled z mikrolokacije v smeri jug – jugozahod.
- Slika št. 7: pogled z mikrolokacije v smeri jug – jugozahod.
- Slika št. 8: pogled z mikrolokacije v smeri zahod.
- Slika št. 9: pogled z mikrolokacije v smeri severozahod.
- Slika št. 10: pogled z mikrolokacije v smeri sever – severozahod.
- Slika št. 11: orto-foto posnetek mikrolokacije RP Goliše.
- Slika št. 12: orto-foto posnetek mikrolokacije s potmi dostopa.
- Slika št. 13: orto-foto posnetek mikrolokacije RP Goliše.
- Slika št. 14: slika radarskega pokrivanja z RP Goliše na računalniškem programu Maria.

## **SEZNAM KRATIC**

- NZP: nadzor zračnega prostora,
- RP: radarski položaj.

## **SLOVAR TUJIH IZRAZOV**

- PRF (Pulse Repetition Frequency): frekvenca oddajanja impulzov,
- MTI (Moving Target Indicator): indikator gibajočih se ciljev,
- STC (Sensitivity Time Control): funkcija dušenja bližnjih odbojev,
- SLS (Side Lobe Supression): dušenje stranskih signalov.

## **PRILOGA**

Grafični prikaz linije optičnega horizonta (Pliško: 224).

## **IZJAVA O AVTORSTVU**

Vod. Barbara Holešek izjavljam, da je pričujoča zaključna naloga po delih in v celoti rezultat mojega dela in zatorej moje avtorsko delo.

Ljubljana, 16. februar 2006.

Podpis: vod. Barbara Holešek.