

**ŠOLA ZA ČASTNIKE
XVIII GENERACIJA**

ZVEZE

Zaključna naloga

**ORGANIZACIJA DELA NA CENTRU ZVEZ V EKSTREMNIH
ZEMLJIŠČNIH IN METEOROLOŠKIH POGOJIH**

Kandidat, slušatelj:
Mentor:

desetnik, Andrej Kosič
stotnik, Robert Mlakar

Ljubljana, februar, 2008

KAZALO

POVZETEK	ii
SUMMARY	iii
1 UVOD	1
1.1 Izhodišče zaključne naloge	2
1.2 Namen in cilji naloge	2
1.3 Metode dela	2
1.4 Struktura zaključne naloge	3
1.5 Opredelitev temeljnih pojmov	3
1.5.1 Center za zveze	3
1.5.2 Postaja za zvezo	3
1.5.3 Radijska zveza	3
1.5.4 Radiorelejna zveza	3
2 GEOLOŠKI DEJAVNIK	4
3 RELIEFNI DEJAVNIK	8
3.1 Kraški tip reliefa	8
3.2 Gorski tip reliefa	9
3.2.1 Snežni plaz	12
3.2.2 Snežna luknja	13
4 PEDOLOŠKE ZNAČILNOSTI	15
5 PODNEBNE IN VREMENSKE ZNAČILNOSTI	18
5.1 Temperatura	19
5.1.2 Nizke temperature	19
5.2 Megla in oblačnost	21
5.3 Padavine	22
6 VEGETACIJA	26
7 ZAKLJUČEK	29
LITERATURA	30
INTERNETNI VIRI	31
SEZNAM SLIK IN TABEL	32
IZJAVA O AVTORSTVU	33

POVZETEK

V nalogi so opisani fizičnogeografski dejavniki, ki vplivajo na delo na centru zvez. Opisani so le ekstremni dejavniki, njihovi vplivi na vojaka in tehniko. Ter lastna razmišljanja, kako premagati takšne ovire, ki jih postavlja narava. Prav tako pa sem poizkušal najti odgovor na to kako takšne, dejavnike uporabiti v prid tehniki in moštvu.

Prvo poglavje opisuje ekstremne zemljiščne pogoje in sicer na ravni kamnin, ter njihov vpliv na utrjevanje in premik. V drugem poglavju je predstavljen relief in sicer gorski in kraški relief njun vpliv na delo in življenje v dveh ekstremnih tipih reliefa, ki se pojavljata na območju Republike Slovenije. V tretjem poglavju so opisani tipi prsti in njihov vpliv na premik vozil predvsem v povezavi s talno vodo. Četrto poglavje opisuje ekstremne vremenske dejavnike. Tako so v tem poglavju obravnavane nizke temperature, padavine v obliki snega in ledu ter megla in nizka oblačnost ter njihov vpliv na kakovost zveze. V zadnjem poglavju pa je predstavljen vpliv gozda na vzpostavljanje zveze.

Ključne besede: kamnine, relief, prst, gozd, vreme, premik, center zvez

SUMMARY

In a project are described physical geography factors, which have influence on a work in signal centre. Described are only extreme factors, their influence on a soldier and technics. There are my own reflections, how to overcome impediments raised by nature. Just so I was looking for an answer, how such factors use in favour of technics and ranks.

In first chapter are described extreme ground conditions on a crockery level, and their influence on fortification and movement. In a second chapter mountain and karst relief are presented and their influence on a work and life in two extreme types of relief, which appears in region of Republic of Slovenia. In a third chapter types of soil are described and their influence on a movement of trucks. Types of soil are described in correlation with water. In a fourth chapter extreme weather conditions are described and influences on communications. This chapter includes low temperatures, rainfall in a form of snow and ice and fog and clouds. Last chapter presents influences of a forest on a communications.

Key words: crockery, relief, soil, forest, weather, movement, signal node

1 UVOD

Geografski prostor je pomembna prvina sodobne nacionalne, državne in mednarodne varnosti (*Bratun, 2000; 14*). Pomembnosti prostora so se zavedali tudi v preteklih obdobjih. Tako je pred dvema tisočletjema Sun Cu (*1998; 18, 21*) zemljišče označil za enega izmed petih strateških dejavnikov, poznavanje katerih zagotavlja zmago, nepoznavanje poraz.

Prostor je za vojaka temeljni element bojišča. Prostor vojaka omejuje. Ali se bodo omejitve spremenile v ovire oziroma prednosti je odvisno ravno od poznavanja prostora in obračanja njegovih značilnosti sebi v prid. Prostor s svojimi geografskimi in fizičnimi značilnostmi neposredno vpliva na bojevanje oziroma vojskovanje in določa njun način (*Humar, 2000; 5*).

Zato geografski prostor predstavlja zelo pomemben predmet proučevanja na obrambnem področju. Z vnašanjem novih oborožitvenih, komunikacijskih in drugih sistemov, ki so plod družbenega razvoja, pa se le povečuje število spremenljivk in posledično področje proučevanja znanstvenih disciplin, ki se ukvarjajo s prostorom kot predmetom proučevanja.

Ker je v Sloveniji na tako majhnem prostoru pokrajinska raznolikost izjemna, je proučevanje prostora še toliko pomembnejše. Na območju s polmerom komaj 150 kilometrov se stikajo in prepletajo visokogorske Alpe s predalpskimi hribovji in kotlinami, Panonska ravnina, gorstva s kraškimi planotami ter sredozemski svet z vplivi Jadranskega morja. (*Slovenija - pokrajina in ljudje, 1999; 20*).

Za proučevanje prostora s stališča vojaške geografije, ter njegovega vpliva na delo vojaka, sem se odločil, ker me je geografska znanost od nekdaj privlačila. Zanimajo pa me tudi pogoji tako zemljiščni in meteorološki, ki vplivajo na delo vojaka, tehniko in izvedbo naloge, ter tudi izjemna geografska raznolikost Republike Slovenije.

1.1 IZHODIŠČE ZAKLJUČNE NALOGE

Vprašajte vojake iz 450. logističnega bataljona (Camp Atterbury, Edinburgh, Indiana) o njihovi izkušnji v operaciji Iraška svoboda in z nasmeškom na ustih vam bodo povedali »Vse je v geografiji«. (Corson, 2005; 149).

Predmet zaključne naloge se nanaša na proučevanje vojaškogeografskega prostora Republike Slovenije in meteoroloških pogojev. Tako bom v zaključni nalogi poskušal proučiti vse zemljiščne in meteorološke dejavnike, ki jih lahko opredelimo kot ekstremne. Zavedati pa se moramo, da še tako nedolžna ploha na neugodnem zemljišču le tega spremeni v ekstremno zemljišče. Zato bom v nalogi preučil vse fizičnogeografske dejavnike, njihovo medsebojno vplivanje. Ko pa se bodo le ti izkazali kot ekstremni, bom preučil njihov vpliv na delo na centru zvez.

Kot vodilo v zaključni nalogi sem si zastavil naslednjo hipotezo:

- ✓ Usposobljenost in izurjenost posameznikov in enot za zveze za delo v ekstremnih zemljiščnih in meteoroloških pogojih je ključnega pomena za uspešno delovanje centrov zvez.

1.2 NAMEN IN CILJI NALOGE

Namen naloge, je da pridem do določenih spoznanj s področja vojaške geografije, ki jih bom lahko uporabljal pri svojem nadaljnjem delu pri organizaciji dela na centru zvez. Upam pa tudi, da bo naloga in njeni izsledki komu pomagali oziroma prišli prav pri njegovem delu. Saj mislim da imajo tovrstne analize veliko uporabno vrednost za vojaške potrebe.

Pri pisanju naloge sem si zastavil naslednje cilje:

- Predstaviti, fizičnogeografske značilnosti in njihov vpliv na organizacijo dela na centru zvez.
- Ovrednotiti obravnavane značilnosti in ovrednotiti njihov pomen za uspešno izvajanje dela na centru zvez.
- Izdelati nalogo, ki bo pripomogla k poznavanju razmer na območju Republike Slovenije in s tem olajšala delo na centru zvez.

1.3 METODE DELA

V zaključni nalogi sem uporabljal tako teoretične kot tudi empirične metode. Teoretične metode, ki sem jih uporabil v zaključni nalogi, so naslednje:

- Metoda analize vsebine pisnih primarnih in sekundarnih virov: osnovna metodo pri opredelitvi temeljnih pojmov, pri vrednotenju geografskega, za predstavitev najpomembnejših geografskih dejavnikov in pojavov, ki učinkujejo na delo na centru zvez.
- Metoda analize kartografskih virov: za kartografske prikaze geografskih dejavnikov in nekaterih značilnosti prostora, pojavov in njihovih učinkov.

- Deskriptivna metoda: za prikaz geografskih stanj in odnosov, ki se pojavljajo na območju obravnavanja.

Med empiričnimi metodami sem uporabil:

- Metodo terenskega dela in merjenja: za pridobitev in prikaz nekaterih pomembnejših podatkov, ki preko drugih virov niso dostopni ali se časovno prehitro spreminjajo, da bi bilo stanje, ki je opisano v drugih virih, dovolj točno.

1.4 STRUKTURA ZAKLJUČNE NALOGE

Zaključna naloga obsega sedem vsebinskih sklopov: uvod, opis ekstremnih geoloških značilnosti, tretje poglavje opisuje kraški in gorski relief, četrto poglavje opisuje ekstremne pedološke značilnosti v povezavi z drugimi fizičnogeografskimi dejavniki, peto poglavje opisuje ekstremne podnebne dejavnike, šesto poglavje opisuje vegetacijo. V zaključku je podana končna analiza postavljene hipoteze.

1.5 OPREDELITEV TEMELJNIH POJMOV

1.5.1 Center za zveze

Center za zveze je osnovni element zvez, ki ga sestavljajo tri ali več postaj iste ali različnih vrst zvez. Tako pomeni skupino različnih ali enakih postaj za zvezo, ki so postavljene v nekem rajonu, objektu ali prostoru, da bi se vzdrževala zveza v več različnih smereh (*Mlakar, 2006; 11*).

1.5.2 Postaja za zvezo

Postaja za zvezo je osnovni element sistema zvez, namenjen za prenos sporočil. Pomeni eno ali več sredstev za zvezo, ki so postavljena za delo na nekem mestu, da se vzdržuje zveza. Sestavljajo jo ustrezne naprave za zvezo, operaterji, ki delajo z napravo in dokumenti za delo v smereh (*Mlakar, 2006; 10*).

1.5.3 Radijska zveza

Radijska zveza ali radiokomunikacije so telekomunikacije s pomočjo radijskih valov do 3000 GHz, ki se v prostoru širijo brez umetnega vodila, neposredno ali posredno (površinski, prostorski ali neposredni val) (*Dumič, 167*).

1.5.4 Radiorelejna zveza

Radiorelejna zveza se uporablja v miru za potrebe vodenja in poveljevanja. Je usmerjena radijska zveza. V radiorelejni zvezi se uporabljajo zelo visoke frekvence, ultravisoke frekvence in supervisoke frekvence (*Dumič, 169*).

2 GEOLOŠKI DEJAVNIK

V tem poglavju se bom osredotočil predvsem na kamnine kot so apnenec, dolomit in grandodiorid. To so kamnine, ki po Marjanoviću (1983, 149) spadajo v šesto in sedmo kategorijo na sedemstopenjski lestvici. Za delo v njih je potreben eksploziv. Tako predstavljajo ekstremni zemljiščni faktor, saj se je na tej podlagi izoblikoval le plitkejši sloj prepereline, ki praviloma ne presega 50 cm.

Apnenci in dolomiti so zastopani v naslednjih mezoregijah:

- ✓ Julijskih Alpah (90 % karbonatnih kamnin)
- ✓ Cerkljanskem, Škofjeloškem, Polhograjskem in Rovtarskem hribovju (dobro četrtno ozemlja prekrivajo dolomiti, slabo šestino pa apnenci)
- ✓ Zahodnih Karavankah (80 % karbonatnih kamnin)
- ✓ Kamniško-Savinjskih Alpah (55 % karbonatnih kamnin)
- ✓ Vzhodnih Karavankah (70 % karbonatnih kamnin)
- ✓ Krasu (95% karbonatnih kamnin)
- ✓ Podgorskem krasu, Čičariji in Podgrajskem podolju (80 % karbonatnih kamnin)
- ✓ Kambreškem in Banjščicah (50 % karbonatnih kamnin)
- ✓ Trnovskem gozdu, Nanosu in Hrušici (90 % karbonatnih kamnin)
- ✓ Javornikih in Snežniku (90 % karbonatnih kamnin)
- ✓ Notranjskem podolju (80 % karbonatnih kamnin)
- ✓ Pivškem podolju in Vremščici (75 % karbonatnih kamnin)
- ✓ Krmskem hribovju in Menišiji (90 % karbonatnih kamnin)
- ✓ Blokah (99 % karbonatnih kamnin)
- ✓ Velika gora. Stojna in Goteniška gora (85 % karbonatnih kamnin)
- ✓ Ribniško-Kočevske podolje (70 % karbonatnih kamnin)
- ✓ Veliki gori, kočevskem rogu in Poljanski gori (95 % karbonatnih kamnin)
- ✓ Dolenjskem podolju (75 % karbonatnih kamnin)
- ✓ Suhi krajini in Dobropoljah (90 % karbonatnih kamnin)
- ✓ Beli krajini (80 % karbonatnih kamnin)
- ✓ Gorjancih (80 % karbonatnih kamnin)

Tako lahko vidimo da sta apnenec in dolomit zastopana v vsej zahodni in jugozahodni Sloveniji. Izjema so le Brkini z dolino Reke, Koprška brda, Vipavska dolina ter Goriška brda. V nadaljnjem besedilu bom za ozemlje, ki ga tvorita ti dve kamnini uporabljal izraz kras. Grandodiorid, ki je magmatska kamnina pa prevladuje v mezoregiji Strojna, Kozjak in Pohorje.

Geološke lastnosti so na obrambnem področju pomembna fizičnogeografska kategorija. Sodobne vojaške aktivnosti potekajo sočasno na velikih območjih zemeljske površine. Velika premičnost, hitrost ter obsežnost vojaških in bojnih aktivnosti med premikom ali pri logistični oskrbi so namreč v neposredni povezavi z značilnostmi in vplivi geološke strukture območja, kjer te aktivnosti potekajo.

Uporaba daljinsko vodenih orožji z veliko točnostjo zahteva podrobno poznavanje učinkov geološke strukture že na primer zaradi razmestitve zaklonišč (Bratun, 2005; 68). To še posebej velja za centre zvez saj so visoko donosen cilj za takšna orožja, ker jih le ta hitro

locirajo zaradi elektromagnetnega sevanja in ob uničenju informacijsko odrežejo poveljstvo podpirane enote.

Geološka sestava ima velik vpliv na obrambne in vojaške aktivnosti. Vpliva na urejanje vojskovališča za oborožen boj in vojno, na življenje, delo, opremo, oborožitev, usposabljanje in na bojne postopke oboroženih sil, na premikanje, nastanitev, utrjevanje in gradbeno dejavnost, na izbor inženirske tehnike za opravljanje teh del, na norme izvajanja del, na učinke delovanja posameznih bojnih sredstev in celih bojnih sistemov itd. (*Bratun, 1997; 59*). Prav tako pa vpliva tudi na maskiranje, oskrbo z vodo in prosojnost kamnin v primerih različnih sevanj (*Bratun, 2005; 68*).

Apnenec in dolomit imata veliko sposobnost vpijanja in oddajanja radioaktivnega sevanja po jedrski eksploziji. Najmanjšo prepustnost imajo magmatske kamnine v katere spada grandodiorid (*Marjanović, 1983; 154*). V kamninah z majhno prepustnostjo so ugodni pogoji za izgradnjo zaklonilnikov. Primer velikih tranzitnih vozlišč kot so Krim in Nanos imajo tako slabo strateško lego saj v primeru jedrskega udara kamnina prepušča sevanje in ga nato tudi dalj časa oddaja. Zato bi bilo primerno postaviti rezervno lokacijo takšnega vozlišča na območje Pohorja, ki je grajeno iz magmatskih kamnin, ki nudijo boljšo zaščito v primeru sevanja.

Na kamninah iz krede je zaradi živoskalnih štrlin (slika 1) oteženo gibanje s terenskimi vozili in tudi peš. Med štrlinami pa so žepi prsti in prepereline, ki jih lahko izkoristimo pri načrtovanju in izvedbi utrjevalnih del. Kopanje v živoskalno osnovo je zamudno in utrujajoče, brez ustrezne gradbene in vrtnalne mehanizacije pa težje izvedljivo (*Bratun, 2005; 74*).

Te žepe pa lahko izkoristimo tudi za ozemljitev vseh električnih naprav in antenskih sistemov. Dober strelovod mora imeti upornost le nekaj Ohmov. Kaj pa predstavlja dober strelovod, je v precejšnji meri odvisno od zemljišča. Na dobro prevodnih tleh je to lahko le kovinska cev zabita v zemljo, drugje je to lahko bakrena plošča zakopana v zemljo ali pa potegnemo enega ali več krakov valjanca.

Paziti moramo da je ozemljitev zakopana dovolj globoko, kjer zemlja ostane vlažna tudi po daljšem sušnem obdobju. Če se nahajamo na zemljišču, ki je slabše prevodno, si lahko pomagamo z industrijsko soljo, ki jo potresemo preko ozemljitve.

Slika 1: Živoskalne štrline



Živoskalne štrline onemogočajo prehodnost s terenskimi vozili ter otežujejo premikanje peš. Fotografirano na pobočju Gomanške gore. (Foto: Andrej Kosič, 8. 9. 2005)

Z ozemljitvijo anten omogočimo, da naboj, ki se nabira na antenah, sprti odteče v zemljo. Tako zmanjšamo verjetnost, da bi si v primeru atmosferskih praznjenj strela za tarčo izbrala ravno našo anteno ali pa objekt v njeni neposredni bližini.

Dobra ozemljitev ni pomembna le kot zaščita pred atmosferskimi praznjenji. Ohišja postaj imajo poseben priključek, ki je namenjen ozemljitvi naprave. Z dobro ozemljitvijo ohišja preprečimo nezaželeno sevanje postaje, ki nam lahko povzroča motnje delovanja postaje (*Dumič, 127*).

Hidrološke razmere na teh območjih niso ugodne. Voda prihaja na dan le na stiku z neprepustnimi skladi, zato je vodna oskrba na teh območjih strateška kategorija (*Bratun, 2005; 74*), to je še posebej pomembno za retlansacijske postaje ter vmesne radiorelejne postaje, ki so izdvojene iz centra zvez, in bi morale biti v primeru bojnih delovanj samozadostne tudi v oskrbi z vodo in hrano.

Tukaj bi omenil še stik fliša z apnencem, kjer so v povezavi z vodo nastale slepe doline z blagimi nakloni površja, ki so primerni za desantne prostore in hiter premik oklepne tehnike (*Bratun, 2005; 73, 74*), tako se je potrebno izogibati postavitvi centra zvez na takšna območja, čeprav omogočajo relativno hitro in enostavno postavitve vseh elementov centra zvez.

Voda, tudi podzemna, ima tudi velik vpliv na razširjanje elektromagnetnih valov. Ti vplivi se kažejo skozi obstoj refleksne površine, ki povečuje razprostiranje elektromagnetnih valov¹.

Na kraškem terenu, kjer je voda na velikih globinah je prevodnost elektromagnetnih valov slabša, kjer pa je voda bliže površini kot so kraška polja, je prevodnost bistveno večja (*Marjanović, 1983; 148*). Iz tega lahko sklepamo da vodna površina ugodno vpliva na doseg in smer radijskih valov. S pravilno postavitvijo radijskih sredstev, poznavanjem usmerjenosti kraških polj in podolji ter planot, ki jih obdajajo lahko dosežemo zelo dobro usmerjenost elektromagnetnega valovanja. S tem pa tudi zmanjšamo možnost odkrivanja s strani nasprotnika.

¹Prevodnost kemijsko čiste vode za elektromagnetne valove je dosti manjša, kot vode ki vsebuje določene minerale. Tudi umazana voda, posebej ko vsebuje koščke mulja predstavlja zelo dobrega prevodnika. Tako je trda kraška voda zelo dober prevodnik

3 RELIEFNI DEJAVNIK

Relief je za vojaško obrambno področje najpomembnejši fizično-geografski dejavnik. Ima velike in dolgoročne posledice za vojaške aktivnosti. Vplivi reliefa se najbolj izražajo med izvajanjem vojaških aktivnosti. Velika premičnost, hitrost in obsežnost vojaških in bojnih aktivnosti med premikom ali pri logistični oskrbi so v neposredni povezavi z značilnostmi reliefa območja, kjer te aktivnosti potekajo. Relief učinkuje na nadzor, premik, ogenj, zaščito in maskiranje, ključne objekte in smeri izvajanja vojaških aktivnosti na vseh ravneh, od taktične do strateške (*Bratun, 2005; 78*).

3.1 KRAŠKI TIP RELIEFA

Posebno področje vojaško geografskega preučevanja zavzemajo vplivi kraških območji na vojaške aktivnosti. Izraziti vplivi kraških območji na površju Slovenije so na vojaških vadiščih Poček in Bač ter na Kočevskem. Kraški relief je raznolik zaradi lokalnih geoloških, vegetacijskih in hidrografske posebnosti. Poznavanje kraških reliefnih značilnosti in uporabe posebnih taktičnih postopkov je nujna sestavina usposabljanja pripadnikov Slovenske Vojske (*Bratun, 2005; 82*).

Kraški relief zaradi strukture tal in površja posebej učinkuje na prehodnost in preglednost. Kraške reliefne oblike – med njimi posebej izstopajo vrtače in doline – onemogočajo dobro preglednost in otežujejo orientacijo. Poleg tega prinašajo terase in ograje različne vrste presenečenj. Na območjih s štrlečo živoskalno osnovo nad slojem preperine se lahko premika zgolj pehota (*Bratun, 2005; 82*).

Kras se po Marjanoviću (*1983; 86-89*) deli na popolni in nepopolni kras. Popolni kras tvori goli apnenec brez pedološkega pokrova in zelo malo zakrnele vegetacije (pojavlja se v visokogorju, op. avtorja). Nepopolni kras pa tvori apnenec, na katerem se je razvil znaten sloj pedološke osnove, pojavljajo se tudi površinski vodni tokovi, podzemne oblike pa so redke. Seveda ta dva tipa le redko najdemo v čisti obliki.

Po golem krasu se lahko giba samo pehota, v glavnem z pogostimi oporami v kamenju. Na takšnem terenu se obleka in obutev hitro trgajo, povečano pa je tudi število poškodb, zaradi ostrih robov kamenja.

Poleti se zaradi kamnitih tal na takšnem zemljišču pojavljajo visoke temperature, ki ob pomanjkanju vode, hitro izčrpavajo vojaka, še posebej v boju. V pogozdenih predelih pa se hitro pojavljajo požari.

Prednost kraškega zemljišča je obilje različnih barv, kar olajša maskiranje posameznikov. Vendar pa se za razliko od taktičnih ciljev večji cilji, še posebej v premiku hitro odkrivajo tako iz zraka kot iz zemlje (*Marjanović, 1983; 88, 89*).

Sistemska vozila (Puch in Iveco) se lahko premikajo samo po poteh in cestah. Drugje je potrebno urediti trase premikov z dodatnimi inženirskimi deli. Premik omejujeta tudi

spreminjanje smeri in strmine naklona površja, ki so posledica vrtač, uval² in živoskalnih robov. Topniško obstreljevanje ima tudi do 30 % večji učinek. Največ poškodb in ran povzroča kamenje, ki se razletava ob eksplozijah topovskih granat in min (*Bratun, 2005; 82*).

Pri bojnih dejstvih na tem območju ima posebno mesto utrjevanje. Za pripravo utrjenih položajev so potrebni kompresorji in stroji za vrtanje, ker je sloj preperine tanek. Naravni zakloni so posledica lokalnih reliefnih oblik in omogočajo učinkovito zaščito posameznemu vojaku ter enotam do velikosti čete, skupinam s sistemi za podporo (*Bratun, 2005; 82*).

Pomembne so številne vrtače, ki nudijo ugodne položaje za postavitev nekaterih elementov centra zvez, saj nudijo dobro zaščito, masko in preperinsko osnovo. Na posameznih območjih (rob Trnovskega gozda proti Vipavski kotlini) prevladujejo skalni previsi. Ti izven cest onemogočajo premik ljudi in tehnike iz doline na kraško planoto. Če poskuša napadalec robove osvojiti v smeri prodora, je to mogoče le z alpsko tehniko in navpičnim manevrom (*Bratun, 2005; 82*).

Vrtače pa na delo na centru zvez, vplivajo tudi z upočasnjevanjem hitrosti napeljevanja in porabe začasnih kablskih vodov. Tako se na območju omejenem s koordinatami X 5038000 in 5039000 ter Y 5438000 in 5439000. to pomeni, da je na tem območju v povprečju 100 vrtač na km² (*DTK 1:25 000, 1995*). Takšno zemljišče lahko uvrstimo v razgibani zemljišče po katerem je hitrost napeljevanja poleti 3 km/h, poraba kabla pa se poveča za 50 do 100 %.

Posebne pomena so mikroreliefne oblike kraškega reliefa. Mednje sodijo manjše kraške jame in brezna, skalni previsi in spodmoli. So dobro zakriti pred daljinskim opazovanjem (*Bratun, 2005; 82*). Hkrati so v izvajanju obrambnih aktivnosti dobro mesto za postavitev centra zvez saj ob uporabi sistemov za daljinsko upravljanje kot je GRA 7400, predstavljajo zelo zaščiteno mesto.

3.2 GORSKI TIP RELIEFA

Med gorski tip reliefa lahko v Sloveniji uvrstimo naslednja območja:

- ✓ Julijske Alpe in kraške planote (Mežaklja, Pokljuka in Jelovica) med Jeseniško dolino, Vršičem, Trento, Krnom in Ratitovcem
- ✓ Kamniško-Savinjske Alpe na območju med Krvavcem, Veliko planino, Raduho, Smrekovcem in Goltemi
- ✓ ter naslednje visokogorske kotline in doline: Bohinjska kotlina, zgornji del Kamniške Bistrice in Zgornjesavska dolina.

To so območja, za katera pravi Bratun (*2005; 95*), da so namenjena posebnim oblikam bivanja, preskrbe in bojevanja.

² Uvale so po Slovenski kraški terminologiji po obsegu neomejene kotanje, ki imajo, v nasprotju s kraškim poljem, neravno dno. Ljudstvo jih večinoma imenuje dol, dolina draga (*Gams, Vrišer, 1998; 639*).

Po Marjanoviću (1983; 78-80), ki gorski svet deli v tri kategorije in sicer nizke gore od 500 do 1000 metrov nadmorske višine, srednje gore od 1000 do 2000 metrov nadmorske višine ter visoke gore nad 2000 metrov nadmorske višine lahko uvrstimo še:

- ✓ Karavanke
- ✓ Predalpsko hribovje
- ✓ Dinarske planote

Slika 2: **Ledeniška dolina**



Dolina Gomance, slikana iz hrvaške strani meje. Na levi strani tik ob gozdni meji je cesta, po kateri poteka mejna črta med Slovenijo in Hrvaško. (Foto: Andrej Kosič, 8. 9. 2005)

V gorskem svetu ima največji vpliv za delo in premik centra zvez vertikalna razčlenjenost reliefa. Poleg nagiba zemljišča, na to vplivajo tudi mnogi drugi dejavniki (hidrometeorološki pogoji, reliefne in druge mikrooblike, sestava tal, vegetacija) (Marjanović, 1983; 80).

Razsekanost in strmi nagibi, pogozdenost in kraški pojavi otežujejo gibanje izven komunikacij, otežujejo preglednost ter postavitev samega centra zvez. Močna razčlenjenost zemljišča in veliko število neravnin na njem ustvarjajo mnoge mrtve cone, ki jih elektromagnetno valovanje ne pokriva. To lahko vidimo na sliki 2, kjer je slikana ledeniška dolina, s strmim robom, ki kanalizira premik, kot tudi elektromagnetno valovanje. Zato je potrebno večje število retranslacijskih postaj, na višjih in izpostavljenih legah. V celoti, vse to povzroča povečan fizični napor in zmanjšuje tempo napredovanja. Pri premikanju po goratem

zemljišču so kolone daljše tudi za dvakrat ali štirikrat od kolon istih enot na ravnem zemljišču (Marjanović, 1983; 80).

Oblikovanost terena zahteva drugačen bojni razpored kot na maneverskem zemljišču. Zaradi omejene prehodnosti enote delujejo samostojno, na bolj ali manj ločenih območjih in smereh, z večjimi medprostori. Zaradi tega nastopajo težave pri vzpostavitvi sistema vodenja in poveljevanja ter nadzora (Kuhar, 2004; 181,182).

To pa v kombinaciji z mrtvimi conami, zahteva posebno organizacijo sistema zvez v premiku. Ponujata se dve možnosti postavitve retranslacijske postaje na višjo in izpostavljeno točko nad smerjo premika ali pa uporaba retranslacijskih postaj v koloni sami. Prva možnost se mi zdi slabša saj se na takšnih točkah po nepotrebnem izpostavlja moštvo, lažje pa je tudi odkrivanje s strani nasprotnika.

Tabela 1: Vpliv nagiba zemljišča na premikanje

Naklonski razred	Prehodnost in premik	Genetski tip reliefa	Morfološki razred
do 10°	tovarna in terenska motorna vozila (kolesniki) s prikolico (upoštevajoč mikroreliefne oblike)	akumulacijski in kraški tip, slemena in dno ledeniških dolin v destruktivnem tipu	ravnine in planote
10° – 20°	tovarna in terenska vozila, motorna vozila (s kolesi) brez prikolice in zaprežna vozila	dno dolin in slemena v destruktivnem tipu, dno ledeniških dolin	gričevje in planote
20° – 30°	vozila goseničarji ali polgoseničarji – brez prikolice do 30°, s prikolico do 25°, tovorna živina do 25°, ali pri zmanjšani obremenitvi do 35°	pobočja slemena in grebeni v destruktivnem tipu, ježe in bregovi rek v akumulacijskem tipu, pobočja vrtač na kraškem tipu reliefa	hribovje in sredogorje
30° – 40°	tanki in samohodna vozila do 35°, na krajše razdalje tudi tanki do 40°, tovorna živina	pobočja nad dolinami v destruktivnem tipu, ježe in bregovi rek v akumulacijskem tipu	gričevje, hribovje, sredogorje in visokogorje
Naklonski razred	Prehodnost in premik	Genetski tip reliefa	Morfološki razred
40° – 60°	moštvo z držanjem za rastje in tla	pobočja korit in sotesk v destruktivnem tipu	sredogorje in visokogorje
več kot 60°	usposobljeno moštvo s posebno opremo za vzpenjanje	ledeniški tip in klifi v abrazivnem tipu, kraški rob v kraškem reliefu	visokogorje in planote

Vir: Bratun, 2005; 89

Iz zgornje tabele je razvidno da lahko center zvez izvede premik izven poti le do naklona 10° . Premik po naklonu do 20° bi bil mogoč, če bi sredstva zvez, ki se nahajajo v prikolicah, ki so zaprežena za vozila Puch porazdelijo v dodatna pridodana terenska vozila.

V gorskem svetu je pokritost s komunikacijami slabša kot v ravninskem delu tako po kvantiteti kot v kvaliteti. Obstoječe komunikacije imajo velike naklone, veliko število premostitvenih objektov in ostrih zavojev, kar otežuje premik vozil velikih dimenzij. Poti so običajno speljane po dolini ali grebenu. Povezav doline z grebenom je malo, najpogosteje pa so strme in težavne steze in poti.

Premikanje izven poti je večinoma mogoče samo za moštvo, ponekod tudi za tovorno živino če obstajajo steze. Vozila se ne morejo premikati izven komunikacij razen na planotah in zaobljenih grebenih.

Oskrba z vodo na gorskem zemljišču je otežena, saj se izviri vode in reke običajno nahajajo v globokih dolinah, poti pa je vedno premalo saj so preobremenjene s transportom materiala in premikanjem enot. Ta problem je še posebno izrazit na gorskih masivih grajenih iz apnenca in dolomita, kjer so izviri vode redki.

Na večjih nadmorskih višinah nad gozdno mejo so stalna naselja redka ali pa jih sploh ni. Tako ni mogoče računati na nastanitev enote v primeru vremenskih ujm, ki so v gorah pogost pojav. Zaradi tega je potrebno enote usposabljeni za hitro izdelavo barak in kolib iz lesa, zaklonov izdelanih v zemlji in snegu. V gorskem svetu ni dovolj življenjskih potrebščin. Običajno se lahko najde samo les in seno, na kraškem terenu pa niti tega. Pozimi so gore in poti prekriti z debelo snežno odejo zato je premikanje zelo oteženo. Zato se morajo enote opremiti s posebno opremo za premikanje po globokem snegu (krplje, smuči, sanke,...). Veliko nevarnost predstavljajo snežni plazovi, zaradi katerih je lahko izgubljena cela enota.

Poseben problem so nizke temperature, močni vetrovi, snežni meteži, snežni zameti, pogoste megle jeseni in spomladi ter pogosta deževja, ki močijo obleko in obutev vojakov in povečujejo število obolelih.

Gore, pod gozdno mejo olajšujejo maskiranje ter prikrit premik enot podnevi. Hkrati pa so opazovanje, orientacija in zveza zelo oteženi (*Marjanović, 1983; 81, 82*).

3.2.1 Snežni plaz

Teren vpliva na proženje snežnih plazov z naklonom terena, razgibanostjo in poraščenostjo ter lego pobočja glede na smeri neba.

Največja nevarnost proženja snežnih plazov je na pobočjih med 30 do 50 stopinj naklonine. Pod določenimi pogoji je nevarnost še vedno dovolj velika med 25 in 30 stopinjami ter med 50 in 60 stopinjami naklonine. Na položnejših pobočjih je nevarnost zelo majhna, na strmejših pa se sneg med sneženjem sproti splazi.

Razgiban teren s skalami in terasami preprečuje plazenje. Podobno velja za poraščena območja. Visok in gost smrekov gozd je najboljša zaščita pred plazovi, razen v območju velikih grap in žlebov, kamor se stekajo plazovi iz višje ležečih predelov. Nasprotno pa so

zelo nevarna gladka travnata pobočja, kjer sneg nima opore. Vse te ovire so učinkovite samo, dokler jih ne prekrije predebela snežna odeja.

Razmere so nevarne, če zapade v brezvetrju več kot 30 cm novozapadlega snega in ob močnem vetru več kot 20 cm snega. Poleg debeline snežne odeje je pomembno tudi njena sestava in zgradba, na katero vplivajo temperatura, veter in izpostavljenost soncu. Vmesne poledenele plasti in plasti plovnega snega so najbolj nevarne za plaz.

Temperatura s svojim vplivom poveča ali zmanjša nevarnost. Višja temperatura takoj po sneženju pospeši preobrazbo snega, nižja pa jo zadržuje. To je lepo razvidno z lestvice, ki jo navaja W. Siebert:

- ✓ pri temperaturi zraka 0 stopinj obstaja nevarnost plazov nesprijetega snega 3 do 4 ure,
- ✓ pri temperaturi zraka -5 stopinj obstaja nevarnost 10 dni,
- ✓ pri temperaturi zraka -20 stopinj obstaja nevarnost 2 do 3 tedne.

V predelani snežni odeji je proces obraten. Višja je temperatura zraka, večja je nevarnost za plaz.

Veter povečuje nevarnost nastanka plazov. V odvetrnih legah, na grebenih, sedlih, v grapah, žlebovih in pod skoki odlaga veter ogromne količine snega (*Kuhar, 2004; 181,182*).

S poznavanjem pogojev, ki vplivajo na povečano nevarnost snežnih plazov, lahko načrtujemo postavitev centra zvez, izberemo pravilno smer in čas premika. Seveda pa si med izvajanjem nalog ne moremo sami izbirati pobočja na katerem bomo postavili center zvez. Zato je potrebno imeti tudi podporo s strani enot za ognjeno podporo ali pa inženerskih enot, ki lahko umetno prožijo manjše količine snežnih plazov.

3.2.2 Snežna luknja

Snežno luknjo s za zavetje izdelamo v visokogorju, kjer ni drugih naravnih materialov, samo izdelavo pa nam omogoča tudi debela snežna odeja.

Za izdelavo snežne luknje, v kateri bo prostora za dve do pet oseb potrebujemo sneg, snežno lopato in cepin. Čas izdelave je od dve do tri ure.

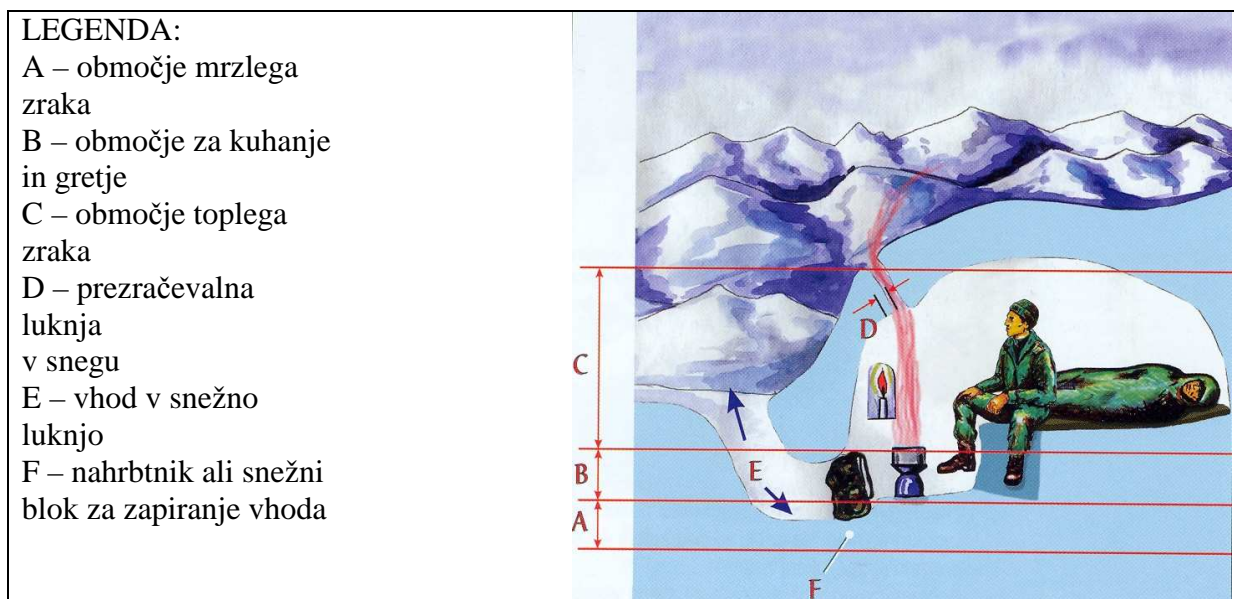
Za izdelavo snežne luknje se običajno odločamo ob velikih količinah snega in temperaturah pod lediščem. Če je le mogoče, za izdelavo izkoristimo vsaj 3 m širok in 2 m globok snežni zamet. Ob tanjši snežni odeji namečemo na kup dovolj snega. V snežno odejo nato izkopljemo luknjo (glej skico). Vhod v bivač naj bo čim nižje, v zavetju in nižje od ležišča. Ko bomo v bivaču prižgali svečo ali kuhalnik, bo toplejši zrak ostal zgoraj na ležišču. Notranje stene in strop snežne luknje z lopato čim bolj zgladimo, da nam ob prižgani sveči in kuhalniku ne bo kapljalo na ležišče.

Zaradi neprepustnosti snežne odeje je še posebej pomembno prezračevanje, ki ga zagotovimo tako, da približno pod kotom 45 stopinj s cepinom ali palico naredimo eno ali več lukenj v steno.

V visokogorju imamo v bivaku na sebi stalno vključeno plazno žolno, kot varnostni ukrep za primer, da nas zasuje.

Če bivak uporabljamo več dni, se bodo v sončnih dneh začele tanjšati stene in strop bivaka. Zato vsako jutro in po potrebi zvečer na bivak namečemo dodatni sloj snega (Kuhar, 2004; 148-150).

Skica 1: Snežna luknja



Vir: Kuhar, 2004; 149

Snežno luknjo lahko dobro izkoristi posadka retranslacijske ali vmesne radiorelejne postaje, kot prostor za počitek, saj predstavlja bolj neopazen objekt kot šotor, ki je del formacijske opreme takšnih postaj. Verjetno pa, ga takšni postaji tudi ne bi imeli če upoštevamo Tabelo o vplivu zemljišča na premikanje, ter debelo snežno odejo. Saj bi na svoj položaj posadka prišla le s terenskim vozilom, visokogorski svet pa je za vozila v celoti neprehoden.

4 PEDOLOŠKE ZNAČILNOSTI

Čeprav se zdi da prst sama ne more tvoriti ekstremnega dejavnika, ki bi lahko vplival na delo na centru zvez, pa to postane v kombinaciji z drugimi dejavniki kot sta naklon in padavine. Saj se ob padavinskih viških manevrsko zemljišče hitro spremeni v neprehodno močvirje.

Slika 3: **Talna voda**



Talna voda, ki se je po krajšem deževju med 15. in 17. marcem nabrala na nepropustni podlagi. Voda se tu najdlje zadržuje v spomladanskih in jesenskih mesecih, ko je največ padavin in so tudi temperature dokaj nizke. V ozadju fotografije je Gornji Zemon. (Foto: Andrej Kosič, 18. 03. 2005)

Pedogeografska sestava je kakovostna kategorija geografskega prostora. Pomembno učinkuje na prehodnost, utrjevanje, maskiranje, gradbena dela in zaščito. Pedogeografske značilnosti posameznega območja so odvisne od fizikalnih lastnosti, preperine in matične podlage prsti.

Za analizo so v povezavi z vojaškimi aktivnostmi zaradi velike vsebnosti vode in slabše prehodnosti po daljših deževjih najpomembnejše oglejene in obrečne prsti. Najdemo jih v Pomurju in Podravju, v Celjski in Krški kotlini, na severnem obrobju ljubljanskega barja, v Pivški in Postojnski kotlini ter ob Vipavi, Rižani in Dragonji. Omogočajo hitro in globoko vkopavanje, ki pa je priporočljivo le v sušnih obdobjih. Enako velja tudi za premik z vozili in tehniko.

Tabela 2: Obrambnogeografske značilnosti tal

TIP PRSTI	MATIČNA PODLAGA	DEBELINA PREPERELINE	PRISOTNOST TALNE VODE IN PODTALNICE	VPLIV NA PREMİK VOZIL
Prsti na pleistocenskem in holocenskem prod in pesku				
Oglejene obrečne prsti	Prod in pesek	Več kot 2 m	Da, občasno tudi poplave	Da, zaradi prepojenosti s talno vodo
Obrečne prsti	Prod in pesek	Več kot 2 m	ne	Ne
Rjave prsti na prod	prod	Več kot 2 m	ne	Ne
Izprana prst na apnenčevem konglomeratu	konglomerat	Do 20 cm	ne	Ne
Prsti na pleistocenskih in holocenskih glinah in ilovicah				
Močno, srednje in rjave oglejene prsti	Drobnozrnati nanosi	Več kot 2 m	Da, izrazito blizu površja	Da, zaradi prepojenosti s talno vodo
Ravninski in pobočni psevdoglej	Drobnozrnati nanosi	Več kot 2 m	Da, padavinska voda se zadržuje blizu površja	Da, zaradi prepojenosti s talno in površinsko vodo
Prsti na trdih karbonatnih kamninah				
Rendzina	Dolomit in apnenec	10-70 cm	ne	Ne
Izprana pokarbonatna prst	Dolomit in apnenec	10-70 cm	ne	Da, zaradi živoskalnih štrlin
Jerina	Apnenec	10-70 cm	ne	Da, zaradi živoskalne osnove in po padavinah
Prsti na mehkih karbonatnih kamninah				
Rjava karbonatna tla, nasičena in izprana prst	Lapor, peščenjak, fliš	1-2 m	ne	Občasno, zaradi prepojenosti s površinsko vodo

Vir: Bratun, 2005; 128-132

Rjave pokarbonatne prsti in rendzine prekrivajo kraška območja. Zaradi mozaične prepletenosti z matično osnovo in konkavnih in konveksnih površinskih oblik je debelina prsti različna. V grobem omogoča vkopavanje pehote tudi za stoječi položaj. Z majhnimi popravki prvotno določenih položajev se je mogoče izogniti živoskalni osnovi in izkoristiti preperinske žepe.

Izkoriščanje preperinskih žepov je potrebno za pravilno postavitev agregata, stolpa in razmestitev obrambnih položajev.

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

Ob deževjih je potrebno posebno posvetiti tudi pravilnemu vkopavanju agregatov. Agregat je potrebno znotraj zaklona postaviti na višji podstavek in omogočiti odtok vode. Postavljanje agregata v zaklon je lahko oteženo ob prisotnosti talne vode blizu površja. Takrat je lahko ustrezna rešitev, da agregat obdamo z nasipom iz zemlje ali kamenja.

Rendzine in kamnišča so značilne za visokogorske predele Julijskih in Kamniško-Savinjskih Alp. Vkopavanje omogočajo samo pehoti za ležeč položaj. Rendzina pokriva tudi večja območja na obrobju visokogorja. Tudi tu je sloj prsti plitek in le izjemoma omogoča vkopavanje za sedeč položaj. Vkopavanje tehnike je mogoče samo v matični podlagi in z uporabo tehničnih pripomočkov

Prsti na nekarbonatnih sedimentnih kamninah omogočajo vkopavnje vseh vrst tehnike in ljudi. Premik in manever vozil je na teh prsteh, še zlasti ob deževju, omejen tako po naklonu kot po številu vozil, vozečih na isti trasi. Enake prsti prekrivajo tudi matično podlago iz metamorfnih in magmatskih kamnin. Sloj prsti je pri teh ločen od matične podlage in globok do 50 cm. To pomeni omejeno zmožnost vkopavanja.

Vkopavanje v plitvo karbonatno prst in matično kamninsko podlago, ki je blizu površja je počasno in zamudno. Zaklonilniki so plitvi. Njihov okop je mešanica prsti in kamnine. Izstreljene granate in mine se razletijo praktično na površju. Razstreljenim delcem granat in min so primešani drobcji kamenja, ki povzročajo dodatne poškodbe (*Bratun, 2005; 126-131*).

5 PODNEBNE IN VREMENSKE ZNAČILNOSTI

Vremenski dejavnik je za uspešno načrtovanje in izvajanje vojaških aktivnosti temeljnega pomena. Preučujeta ga meteorologija³ in klimatologija⁴.

Slovenija je vremensko raznoliko in podnebno pestro območje. Tako je ob različnih podnebnih vplivih na njem nastalo več naravnih klimatskih regij:

- ✓ alpsko-predalpska, ki obsega še visoki Kras
- ✓ predalpsko-nižinska
- ✓ predpanonsko-panonska
- ✓ sredozemska (*Bratun, 2005; 96, 100*).

Klimatski pogoji so povprečna stanja meteoroloških pogojev merjenih v daljšem časovnem obdobju. Glede na klimatske pogoje se organizirajo in urijo oborožene sile, oborožitev, oprema, tehnika in bojni postopki. Če so enote pripravljene za delovanje v določenem klimatskem področju, načrtuje pa se njihova uporaba na drugem področju zemlje, je potrebno takšno enoto aklimatizirati ter prilagoditi oborožitev, opremo, tehniko in bojne postopke.

Vzporedno s prilagajanjem oboroženih sil na meteorološke in klimatske pogoje, je vse več poskusov prilagajanja vremenskih pogojev uporabnikom. Tako je bil uveden tudi pojem meteorološka vojna, ki pomeni umetno vzpodbujanje ali pa delovanje na atmosferske procese in pojave, ki določajo vreme in klimo na Zemlji zaradi povzročanja izgub v živi sili in škode na materialnem potencialu, oteževanja bojnih aktivnosti nasprotniku oziroma olajšati lastne bojne aktivnosti. Z uporabo raznih sredstev, v okviru meteorološke vojne, je mogoče uspešno vplivati na pojav in razblinjanje megle in oblakov, na intenziteto, vrsto in razporeditev padavin, na moč atmosferskih razelektritev (poškodbe telekomunikacijskih sredstev, požari), na spremembo intenzitete in smeri nevihtnih vetrov, na razkroj ozona v stratosferi itd.

³Meteorologija je veda o atmosferi in dogajanjih v njej. Meri in obravnava atmosferske količine, med katerimi izstopajo: temperatura, pritisk, vlaga, vetrovi, oblaki in padavine.

⁴Klimatologija je veda o podnebnju. Pri svojih analizah upošteva vremenske podatke daljšega časovnega obdobja (30-letni cikel) in na njihovi osnovi določa podnebne tipe izbranih območji.

5.1 TEMPERATURA

Temperatura zraka je eden od najpomembnejših meteoroloških in klimatskih elementov, ki vplivajo na bojno delovanje. Zelo visoke temperature (višje od 30°C) in zelo nizke temperature (pod -20°C), zelo vplivajo na psihofizične sposobnosti moštva saj zmanjšujejo njihove sposobnosti za delo in boj. Za oceno vpliva temperature na moštvo je potrebno upoštevati tudi druge meteorološke pogoje, kot sta vlažnost zraka in hitrost vetra.

5.1.2 Nizke temperature

Ohlajevalni učinki vetra so prikazani v tabeli 3. Medtem ko je najprimernejša vlažnost v hladnem vremenu med 40 in 50 %, moštvo pa lahko vzdrži relativno vlažnost med 30 in 70%. Nizke temperature v kombinaciji z velikim odstotkom vlažnosti in močnim vetrom lahko povzročijo zmrzovanje posameznih delov telesa kot so ušesa, nos, prsti na rokah in nogah, stopala, oči, zobje in genitalije zelo pogosta pa so prehladna obolenja, ki lahko začasno onesposobijo enoto.

V mrazu moramo upoštevati dve temeljni pravili preživetja: ohraniti telesno temperaturo in preprečiti dehidracijo.

Telesno temperaturo ohranimo predvsem z ustrezno obleko in obutvijo, zavetjem, hrano in pijačo. Dehidracijo preprečimo predvsem z dovolj redno zaužite tekočine.

Poveljnik je za svoje ljudi odgovoren, zato stalno spremlja njihovo počutje in psihofizično stanje. V mrazu še posebej preveri, če so vsi popili dovolj tekočine in pojedli vse obroke. Disciplina in nadzor sta v ekstremnih okoliščinah nujna za preživetje. Poskrbeti moramo zase, opremo in biti pazljivi na dogajanje okrog sebe. Vsak večer je nujen ukrep preverjanje občutljivosti prstov na rokah in nogah, ušes in nosu, da se pravočasno zaznajo ozeblina ali celo zmrzline.

Roke in prsti so stalno izpostavljeni ne samo mrazu, ampak tudi drugim mehanskim poškodbam. Pri delu z orodjem in sredstvi zvez vedno uporabljajmo tanjše rokavice. Koža je v mrazu še posebej občutljiva in vsaka rana se celi zelo počasi. V zelo nizkih temperaturah nikoli ne prijemajmo kovinskih delov z golo roko.

Dehidracija predstavlja v zimskem času eno največjih nevarnosti. Posledica dehidracije je namreč podhladitev, ki lahko pripelje brez pravočasnih ukrepov do tragičnega konca. Pozimi dodatno izgubljammo tekočino zaradi povečanih telesnih naporov, mraza, vetra ter pitja kave ali pravega čaja, ki pospešujeta izločanje (*Kuhar, 2004; 180*)

Tabela 3: Ohlajevalni učinki vetra

Hitrost vetra	Temperatura zraka (stopinje Celzija)			
	0 km/h	0	-10	-20
	Temperatura, ki jo občutimo zaradi vetra			
18 km/h	-8	-21	-34	-46
36 km/h	-15	-30	-44	-59
54 km/h	-18	-34	-49	-66
72 km/h	-19	-36	-52	-67

Vir: Kuhar, 2004; 180

Nizke temperature vplivajo tudi na delovanje opreme. Oprema, ki jo je vojak uporablja na nizkih temperaturah, se med počitkom v toplejšem prostoru zaradi kondenzacije vlage orosi, to pa lahko na električnih napravah povzroča poškodbe. Če opreme ne prebršemo s suho krpo, bo ob ponovni uporabi na nizkih temperatura na opremi nastajal led.

Nizke temperature vplivajo tudi na delovanje motornih vozil (otežen vžig, povečana poraba goriva, potreba po specialnih oljih, uporaba verig...). Visoke temperature pa pospešujejo pregrevanje motorjev in okvare, s tem pa večjo porabo rezervnih delov ter zastoje.

Hkrati pa nizke temperature omogočajo tudi lažji premik vozil, saj je mogoče vodne ovire prečkati po ledu. Hkrati pa se utrdi tudi ruša na razmočenem zemljišču. V tabeli 4 je prikazana potrebna debelina leda, pri določeni temperaturi, ki omogoča varen prehod vozil. Potrebno pa se je zavedati, da se ledu, ki ne leži direktno na vodni površini ne sme uporabljati za prečkanje (*Marjanović, 1983; 99, 100*).

Tabela 4: Debelina ledu za prehod kolesnikov

Teža v tonah	Najmanjša debelina ledu pri povprečni temperaturi zraka v preteklih 3 dneh			Razdalja med vozili v metrih
	- 10° C	od - 9° C do -1° C	0° C	
2	16	18	20	15
3,5	21	23	26	18
6	27	30	34	20
8	31	34	39	22
10	35	39	44	25
15	43	47	54	30

Vir: Marjanović, 1983; 142

5.2 MEGLA IN OBLAČNOST

Slika 4: Megla v kotlini



Megla v Ilirskobistriški kotlini, ki se je tega dne zadržala do 9 ure in 30 minut. Na sliki je tudi vidno zniževanje Brkinov proti vzhodu, saj megla navadno sega do nadmorske višine 500 m. Steber, ki se dviguje nad ostalo meglo, je dim iz tovarne Lesonit. (Foto: Andrej Kosič, 16. 09. 2005)

Megla in oblačnost imata velik vpliv na bojne aktivnosti, saj zmanjšujeta vidljivostjo. Megla nastaja predvsem v drugi polovici noči in v jutranjih urah. Ponavadi se razkroji kmalu po sončnem vzhodu, zlasti v hladnejših mesecih pa se zadrži dlje, lahko tudi neprekinjeno več dni. Takšne značilnosti ima t.i. radiacijska megla, ki je značilna za nižine in kraške kotanje. Megla dobro maskira premik ter ovira izvidovanje iz zemlje in zraka. Enak učinek ima tudi nizka oblačnost. To sta poleg drugih vremenskih značilnosti dejavnika, ki najbolj ovirata tudi najsodobnejše optoelektronske naprave za opazovanje v razmerah zmanjšane vidljivosti (Collins, 1998; 87), tako lahko izničita prednosti, ki jih nudijo sodobne naprave.

V takšnih pogojih prideta do izraza iznajdljivost in predvidevanje, v najboljši izrabi vseh razpoložljivih virov. Sile morajo biti sposobne izvajati vse oblike bojnih delovanj v pogojih omejene vidljivosti ter znati najboljše izrabiti takšne okoliščine. Moderna oprema in celovito usposabljanje zagotavljajo možnosti izvajanja bojnih delovanj skoraj enako kot pri jasni dnevni svetlobi (SVS 2241(1), 2005; 219).

Poznavanje pojava megle, ter čas njenega zadrževanja, je pomemben predvsem zaradi načrtovanja prikritega premika na načrtovano lokacijo ter postavljanja elementov centra zvez, ko nam megla ali pa nizka oblačnost nudita zaščito pred opazovanjem iz zraka. Saj je v fazi postavljanja center zvez najbolj viden zaradi premikanja posadke, ki ga postavlja.

Poleg nizke oblačnosti imajo na delo na centru zvez velik vpliv tudi cumulonimbusi. To so oblaki z jasnimi cirro-oblikami brazdstih in vlaknastih struktur, pogosto imajo obliko nakovala, peresa ali velike bolj ali manj neurejene mase las. Cumulonimbuse ponavadi

spremlja ploha ali nevihta pogosto z močnimi sunki vetra in občasno točo, ki jo spremljajo zelo močne atmosferske razelektritve (www.geografija.si).

Tukaj pride do izraza dobra ozemljitev, ki ščiti posadko in postajo za zvezo pred atmosferskimi razelektritvami. V mirnodobnem času je potrebno posadko umakniti v stran od antenskih stolpov, najboljši položaj za zaščito pred strelo je počep na neprevodni podlagi z glavo med kolena. Potrebno pa je poznati tudi druge osnovne skupine oblakov, tako da lahko pravočasno načrtujemo delo na centru zvez.

V meglenem in mrzlem vremenu se pojavlja srež. To je oblika nizkih padavin, podobna slani vendar bolj izrazita. Najbolj je podoben snegu. Pojavlja se skozi cel dan na telefonskih žicah in drugih podobnih objektih, ki se tako lažje opazijo. Srež tvorijo ledeni kristali, ki se nalagajo pretežno na vertikalne površine. Na strani, ki je izpostavljena vetru se lahko naloži v debelih slojih. Nastaja pri temperaturah pod 0° C.

Srež je potrebno odstranjevati sproti, ker povzroča difuzijski odboj. To je odboj, ki nastane na neravni površini in povzroči, da se valovanje, ki je zadelo ob tako površino, razprši. V takšnih razmerah pride tudi do refrakcije. To je pojav, ko valovanje prehaja med dvema prenosnima snovema, ki imata različni dialektični konstanti. Če se spremeni hitrost valovanja, se spremeni tudi njegova smer (*Grabenshek, 1995; 259*). Obenem se povečuje tudi teža antenskih sistemov, prav tako pa tudi vetrna površina sistema, kar vpliva na odpornost sistema pri velikih hitrostih vetra. Ti pojavi torej bistveno vplivajo na delovanje antenskih sistemov in posledično na kakovost zvez.

5.3 PADAVINE

Poleg v prejšnjih poglavjih opisanih učinkov dežja na premik in moštvo. Bi tukaj izpostavil vpliv snežne odeje na premik in delo na centru zvez. Poleg tega pa tudi na žled.

Hitrost premikanja po snegu peš je odvisna od njegove višine in stanja⁵. Pri višini snega 25 - 30 cm je hitrost premikanja približno 3km/h, pri višini snega 50 - 70 cm pa samo 1 km/h. Dnevna razdalja, ki jo vojak lahko prehodi po snegu, katerega višina je večja od 75 cm je samo 5 km. Sneg višine 80 cm pa postane že resna ovira za enote, ki niso opremljene s posebno opremo. Vojak, ki je obtežen s 15 kg pada v sneg, se hitro utruji in počasi premika (*Marjanović, 1983; 123*).

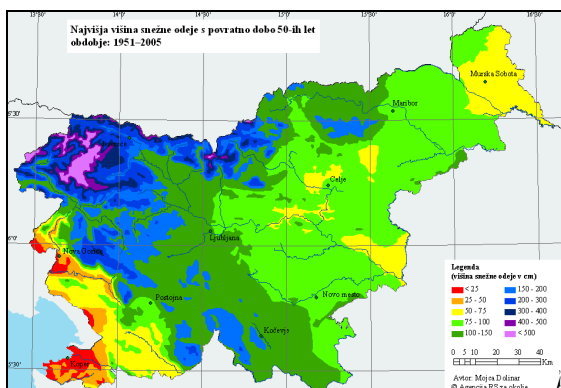
Ob napeljevanju začasnih kabelskih vodov ima vojak na sebi poleg orožja še 20 kg teže (navijalka ML -1 8,5 kg, vreteno z 750 m PTK kabla 12 kg) (*Guid, 1995; 10-12*). Zato morajo ob napeljevanju linji, na večjih razdaljah uporabljati sani.

Sneg vpliva tudi na premik vozil. Tako se vozila po 5 cm debeli snežni odeji premikajo s 45 km/h, sneg višine 5-10 cm pa hitrost zmanjša na 15 km/h. Po snegu višine med 20 in 25 centimetrov je oteženo gibanje vozil tudi z verigami. Po snegu višine nad 25 cm pa je premikanje vozil praviloma nemogoče, saj se pri debelini 50 cm oteženo gibljejo že goseničarji. Premikanje je odvisno tudi od snega saj je po mokrem snegu premikanje težje kot

⁵ Višji in vlažnejši kot je sneg, manjša je hitrost premika in večji so napori..

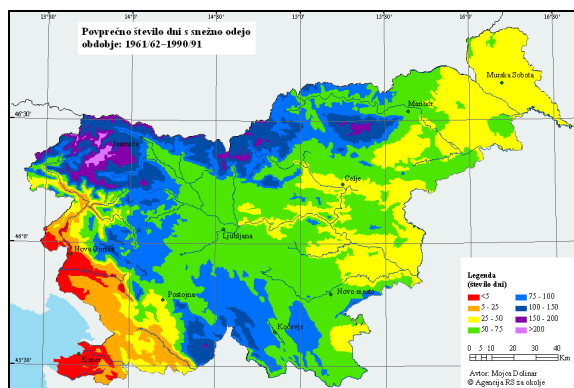
po suhem in prhkem snegu. Premik je težjim vozilom na neravnem terenu otežen tudi pri manjši debelini snežne odeje saj pri nizkih temperaturah pod kolesi nastaja led pri višjih pa razmočeno zemljišče. Seveda pa je uporaba verig pred začetkom izvajanja naloge ukrep, ki bo omogočil njeno pravočasno izvršitev tudi v oteženih pogojih. (Marjanović, 1983; 123).

Slika 5: Najvišja snežna odeja



Vir: www.arso.gov.si

Slika 6: Povprečno število dni s snežno odejo



Vir: www.arso.gov.si

Iz slik 5 in 6 je razvidno da sneg predstavlja veliko oviro premiku in delu na centru zvez. Saj sneg v večini Slovenije vztraja povprečno več kot 25 dni na leto, višina snega pa je lahko tudi 75 cm.

Žled, največkrat prizadene Kras na višinah okrog 500 do 1000 metrov nad morjem, ki je skoraj v vsakem desetletju redni obiskovalec ter Brkine, ki se nahajajo v t. i. žlednem pasu Slovenije, kjer lahko z veliko verjetnostjo pričakujemo hud žled. Nad 5 cm debel žled se pojavlja vsakih 30 let, kar Brkine uvršča med z žledom najbolj ogrožene slovenske pokrajine. Najbolj izrazit žled se pojavlja na izpostavljenih slemenih zlasti osrednjega razvodnega slemena (Šebenik, Kladnik, 2001; 252). Katastrofalen žled se najpogosteje pojavlja v novembru. O katastrofalnem žledu govorimo, kadar ledene obloge presegajo debelino 50 mm (Orožen Adamič, 2001; 257).

Slika 7: Vpliv žleda na komunikacijsko infrastrukturo



Vir: www.peter-s.si

Žled je pomemben dejavnik, saj ovira premik vozil po cesti s samo poledico, rušenjem dreves nanjo, prav tako pa povzroča škodo na daljnovodnih žicah. Leta 1980 je bil ob žledu v Brkinih porušen 400-kilovoltni daljnovod v dolžini 52 km, nizkonapetostna in sredjenapetostna mreža pa v dolžini prek 60 km. Na daljnovodnih žicah je bila ledena obloga debela do 100 mm in je dosegla težo od 5,8 do 11,4 kg/m. (Orožen Adamič, 2001; 257).

Ob žledenju je potrebno redno, vzdrževati antenske stolpe, tako da jih spustimo in razbijemo ledeni oklep, ter vse nadzemne žične vode. Saj bi se stolpi zvili ali celo porušili, žični vodi pa pretrgali. To pa predstavlja dodatne napore posadke.

Toča so ledena zrna, ki nastajajo v razvitih oblakih vertikalnega razvoja (konvektivnih oblakih) in včasih padajo na tla. V Sloveniji imajo zrna velikosti od graha do oreha, izjemoma kot kurje jajce. Ponekod v svetu, predvsem v severni Ameriki in v Indiji, dosežejo včasih velikost pomaranče.

Najpreprosteje je razložiti nastanek toče v toplotni nevihti v mirnem zraku nad celino. Poleti čez dan nekatere zemeljske površine sonce močno segreje. Zrak nad njimi se ogreje bolj kot zrak v okolici, se zredči in zaradi vzgona začne dvigati. Pri tem se razteza, ker prihaja v območja čedalje nižjega pritiska, in zaradi tega tudi ohlaja. Dviguje se vse dotlej, dokler je njegova temperatura višja od temperature okolice. Nastane navzgor usmerjen tok zraka, vzgornik.

Na višini, kjer se vzgornik dovolj ohladi, se začne vodna para v njem zgoščevati v oblačne kapljice, in sicer okrog številnih drobnih nečistoč - kondenzacijskih jeder. Kapljice so zelo drobne in tok jih nosi s seboj. Pri kondenzaciji se sprošča toplota in vzgornik se zato z višino ohlaja počasneje, kot bi se sicer. Oblačne kapljice v njem zaradi kondenzacije rastejo, hkrati

pa se tudi ohlajajo. Pri temperaturah, ki so dovolj pod 0 °C, torej dovolj visoko v oblakih, se para ne kondenzira v kapljice, temveč neposredno v ledene delce. Zato se v zgornjem delu vzgornika pojavijo posamezni ledeni kristalčki. Zaradi razlike parnih tlakov nad vodo in ledom se začno kristalčki debeliti na račun kapljic.

Ko se kristalčki dovolj odebelijo, jih vzgornik ne more več dvigovati; najprej začnejo lebdeti v njem, nato pa skozi vzgornik padati proti tlom. Pri tem trkajo z dvigajočimi se podhlajenimi kapljicami in se močno odebelijo. Nastanejo ledena zrna. Če je vzgornik šibak, nastanejo le drobna zrna, ki se stale, preden padejo na tla. Če pa je dovolj močen, nastanejo debela zrna, ki se pri padanju do tal ne stalijo in pada toča (ARSO, 2004; 3).

Toča je najbolj nevarna radiorelejnim zvezam, saj so sevalni členi zelo občutljivi na poškodbe. Tako je potrebno pravočasno zaznavanje pojava toče, da se lahko zaščiti sevalni člen. V času neurja s točo se zaradi refleksije in refrakcije elektromagnetnega valovanja od zrn toče dogajajo pogosti izpadi radiorelejnih zvez. Prav tako v času hujših dežnih in snežnih padavin prihaja do močnega slabljenja in posledično do izpada radiorelejnih zvez. Poleg tega je toča nevarna tudi za moštvo, saj lahko povzroči resne poškodbe, če je moštvo izpostavljeno dalj časa toči večjih debelin.

6 VEGETACIJA

Vse vrste vegetacije, od lišajev, trav, kulturnih rastlin, grmišč in gozdov vplivajo na svoj način na opremo, oborožitev, urjenje, premikanje, bojne postopke, maskiranje, zaščito, prehodnost... Vendar ima od vse vegetacije največji vpliv gozd (*Marjanovič, 1983; 157*), zato mu bom namenil tudi največ pozornosti.

Gozd vpliva na izvajanje bojnih dejavnosti s svojo velikostjo in položajem, višino in gostoto dreves, slabo prehodnostjo izven poti, vlago in pogosto meglo. Gozd omejuje premik, preglednost, orientacijo, zveze, vodenje in poveljevanje, po drugi strani pa olajšuje oviranje in maskiranje.

Prehodnost za vozila je omejena na poti in dele, ki niso pogozdeni. Premikanje peš je mogoče tudi izven poti, vendar je znatno težje in počasnejše. Za delovanje v gozdu so primernejše manjše pehotne enote. Zaradi slabe preglednosti dominantni objekti in višje točke nimajo posebnega pomena. Gozd nudi tudi ugodne razmere za prikrit prehod, premikanje kot tudi uporabo zased. Gozd krepi zvok, odmevi pa onemogočajo določitev izvora zvoka (*Adamovič, 1981; 23-24*).

Pomembno je tudi poznavanje nastopa posameznih fenoloških faz, predvsem pojava prvih listov in odpadanja listov. Saj je v listih, veliko vode, ki slabijo razširjanje elektromagnetnih valov. Na podlagi podatkov šestih fenoloških postaj v Sloveniji se prvi listi na bukvi pojavijo 16. aprila odpadati pa pričnejo 6. novembra (*Poprečni datumi fenoloških faz izbranih negojenih rastlin na 6-tih fenoloških postajah v Sloveniji za obdobje 1991-2000*). Posamezne fenološke faze so najbolj odvisne od temperaturnih razmer.

Tako se vegetacijska doba začne, ko je spomladi šest dni zaporedoma temperatura višja od 5° C, jeseni pa se konča ko je temperatura šest dni nižja od 5° C (*Dolžina letne rastne dobe v Sloveniji*).

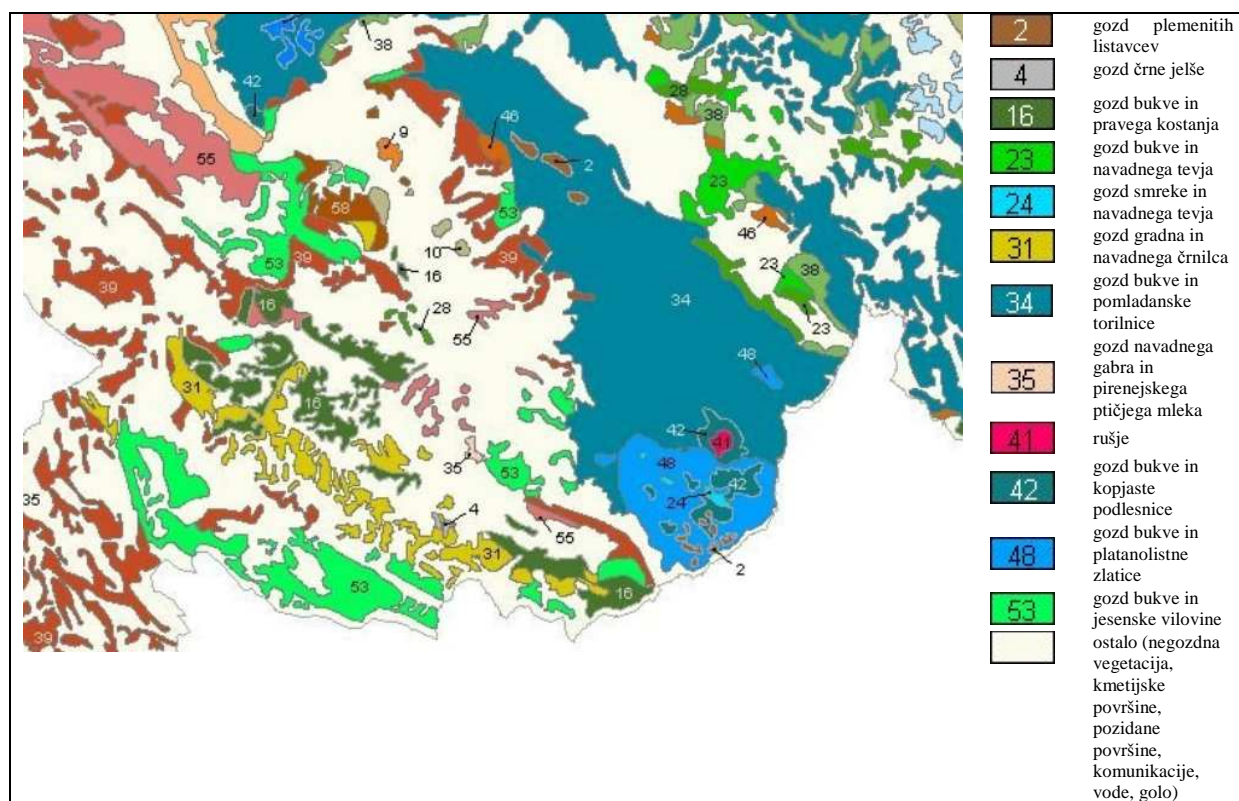
Tabela 5: Višine in debeline drevesnih vrst

DREVESNA VRSTA	DEBELINA V CM	VIŠINA V M
1. brek	100 cm in več	do 35 m
2. bukev	60 – 80 cm	od 35 do 40 m
3. cer	100 cm in več	do 35 m
4. črna jelša	večinoma raste večdebello	do 20 m
5. črni gaber	do 50 cm	15 do 20 m
6. divja češnja	do 50 cm	do 20 m
7. dob	tudi 500 cm	30 do 40 m
8. drobnica	do 100 cm	od 10 do 15 m
9. gorski brest	do 150 cm	do 35 m
10. graden	izjemoma do 300 cm	do 40 m
11. javor	do 90 cm	8 do 12 m
12.		
13. lipa	do 500 cm	do 40 m
14. maklen	do 30 cm	od 15 do 20 m
15. mali jesen	do 50 cm	do 15 m
16. mokovec	do 40 cm	od 20 do 25 m

DREVESNA VRSTA	DEBELINA V CM	VIŠINA V M
17. navadna breza	do 50 cm	do 30 m
18. navadna jelka	do 200 cm	do 50 m
19. navadna smreka	do 100 cm	do 60 m
20. navadni gaber	do 70 cm	do 25 m
21. poljski jesen	/	do 30 m
22. pravi kostanj	izjemoma do 300 cm	do 35 m
23. puhasti hrast	do 200 cm	do 20 m
24. rdeči bor	do 100 cm	do 30 m
25. rušje	grmasta rast	do 2 m
26. trepetlika	do 100 cm	do 30 m
27. veliki jesen	100 cm in več	do 45 m

Vir: Kotar, Brus, 1999

Slika 8: Gozdne združbe



Vir: Biološki inštitut ZRC SAZU

Drugi podatek pomemben za uspešno delo na centru zvez je višina dreves, ki je razviden iz tabele 5. Ta podatek je pomemben predvsem pri vzpostavljanju radiorelejne zveze, saj je maksimalna višina stolpa 18 m. Antena pa mora segati nad krošnje dreves saj, je za vzpostavitev radiorelejne zveze potrebna optična vidljivost. Tako lahko primerno mesto za postavitev antenskega stolpa izberemo s poznavanjem višine drevesnih vrst in njihovo razširjenostjo kar prikazuje slika 7. Poznavanje razširjenosti drevesnih vrst vpliva tudi na

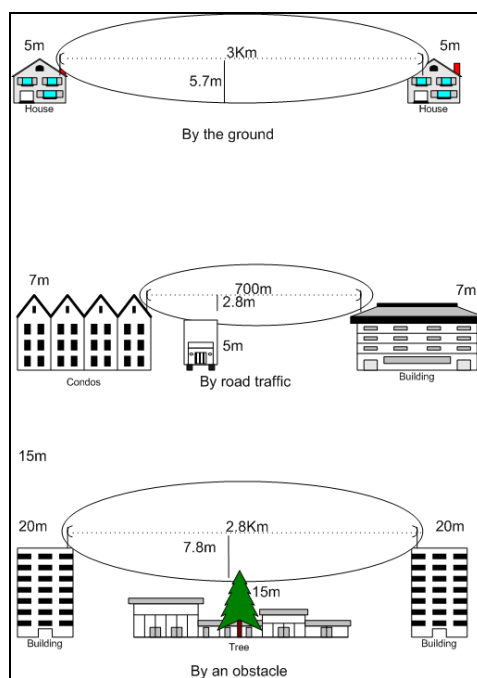
maskiranje, saj je pozimi v iglastem gozdu maskiranje lažje, kot v listnatem gozdu. Pozimi pa bo radijska zveza boljša v listnatem.

To je zaradi Fresnelove cone, ki jo sestavlja teoretično neskončno število koncentričnih krogov. Presek prve Fresnelove cone je krog, vse naslednje so obročaste in koncentrične glede na prvo. Najmočnejši signal je v prvi Fresnelovi coni, ki je v bistvu ravna črta med anteno, ki oddaja signal in anteno, ki ga sprejema. Za dobro zvezo moramo poskrbeti, da ni ovir v tej coni. Enačba za izračun premera Fresnelove cone na določeni točki povezave je sledeča:

$$F_n = \sqrt{\frac{n \cdot \lambda \cdot d_1 \cdot d_2}{d_1 + d_2}}$$

- F_n = premer n-tr Fresnelove cone v metrih
- d_1 = razdalja v metrih od antene 1
- d_2 = razdalja v metrih od antene 2
- λ = valovna dolžina oddanega signala v metrih

Skica 2: Primeri motenja Fresnelove cone



Vir: //en. wikipedija.org

7 ZAKLJUČEK

Na osnovi dejstev, navedenih v prejšnjih poglavjih, lahko zaključim, da je usposobljenost in izurjenost posameznikov in enot za zveze za delo v ekstremnih zemljiščnih in meteoroloških pogojih je ključnega pomena za uspešno delovanje centrov zvez.

Vendar pa ne učinkujejo vsi dejavniki v enaki meri, na delo in življenje posameznika. Zato je v zemljiščnih pogojih predvsem tistih, ki so odvisni od geološke sestave in pedoloških značilnosti, bolj pomembno da poveljnik pozna omejitve in prednosti takšnega zemljišča. Kot pa da je posadka izurjena v takšnih razmerah. Pomembneje je, da poveljujoči prilagodi norme za delo v takšnih razmerah.

Po drugi strani pa meteorološki dejavniki, kot so temperatura in padavine vplivajo tudi na posameznika saj mora biti usposobljen za uporabo specialne opreme. Poleg tega mora biti izurjen za preživetje v tako ekstremnih razmerah, kot so nizke temperature.

Tako lahko zaključim da je usposobljenost in izurjenost posameznikov ključnega pomena za delo v ekstremnih pogojih. Poleg tega pa mora poveljujoči kader poznati posamezne dejavnike, prostor in čas njihovega pojavljanja oziroma nahajanja. Tako da bo znal pravilno načrtovati in uporabiti sredstva in sisteme zvez, ki so mu dani v uporabo.

Za zaključek bi dopolnil vojake iz 450. logističnega bataljona, ki pravijo: »Vse je v geografiji.« Vse je v poznavanju geografije, in pripravljanju na razmere, ki jih lahko pričakujemo.

LITERATURA

1. (1988) Leksikon Cankarjeve založbe. Nova izdaja. Cankarjeva založba, Ljubljana.
2. (1999): Slovenija–pokrajina in ljudje. Mladinska knjiga, Ljubljana.
3. Adamovič, Branko in drugi (1981): Taktika. Borbena dejstva taktičkih jedinic KoV JNA i Teritorialne obrane. Udžbenik za vojne akademije i fakultete opštenarodne odbrane. 2 knjiga. Vojnoizdavački zavod, Beograd.
4. Bratun, Zvonimir (1997): Geografski dejavniki državnovarnostnega sistema Republike Slovenije. Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta, Oddelek za Geografijo, Ljubljana.
5. Bratun, Zvonimir (2000): Geografija – pomembna prvina vojaškega izobraževanja. V Zvonimir Bratun (ur.); Vojaška geografija v Sloveniji: Posvet, Ljubljana, maj 8. – 9. 2000, 9-91.
6. Bratun, Zvonimir (2005): Vojaška geografija I., Fakulteta za družbene vede, Ljubljana.
7. Collins, John (1998): Military geography for professionals and the public. National Defense University Press, Washington.
8. Corson, W., Mark (2005): Operation Iraqi Freedom. Geographic Considerations for Desert Warfare V Ann Jenson (ur.); Military Geography from Peace to War, United States Military Academy, 149-180.
9. Dumić, Miloš, Babič, Andrej, Cilenšek, Sebastjan, Križišnik, Demetrij: Učna skripta za usposabljanje vezistov.
10. Gams, I, Vrišer, I (1998): Geografija Slovenije, Slovenska matica v Ljubljani, Ljubljana.
11. Grabenšek, D. (1995): Priročnik za radioamaterje, Zveza radioamaterjev Slovenije, Ljubljana.
12. Guid, Boris (1995): Začasni vodi, Navodilo za uporabo, Ministrstvo za obrambo, Uprava za razvoj, Ljubljana.
13. Humar, David (2000): Zborniku na pot – predgovor. V Zvonimir Bratun (ur.) Vojaška geografija v Sloveniji: Posvet, Ljubljana, maj 8. – 9. 2000, 5-6. Ministrstvo za obrambo, Center vojaških šol in Oddelek za geografijo Filozofske fakultete, Ljubljana.
14. Kuhar, Miha (2004): Vojaško gorništvó, Defensor, Ljubljana.
15. Mlakar, Robert, Šimat, Dejan (2006): Komuniciranje v komunikacijskih sistemih: skripta, Slovenska vojska, poveljstvo za doktrino, razvoj in usposabljanje, Ljubljana.
16. Orožen Adamič, Milan (2001): Žled. Slovenija – Pokrajine in ljudje, str.: 256-257, Mladinska knjiga, Ljubljana.
17. Sun Cu (1998) Umetnost vojne. Založba Amalietti, Ljubljana.
18. Šebenik, Igor, Kladnik, Drago (2001): Brkini in dolina Reke. Slovenija – Pokrajine in ljudje, str.: 246- 256, Mladinska knjiga, Ljubljana.

INTERNETNI VIRI

19. Dolžina letne rastne dobe v Sloveniji:
http://eionet_si.arso.gov_si/Dokumenti/GIS/zrak/vplivi/169_opis.htm (07.12. 2007)
20. Biološki inštitut ZRC SAZU: <http://bijh.zrc-sazu.si/bio/SI/Zbirke/400/.osp> (07.12. 2007)
21. Poprečni datumi fenoloških faz izbranih negojenih rastlin na 6-tih fenoloških postajah v Sloveniji za obdobje 1991-2000:
http://www.arso.gov.si/podro~cja/vreme_in_podnebje/napovedi_in_podatki/feno_tabe_le_10let.htm (07.12. 2007)
22. GEOGrafija.si : <http://www.geografija.si> (08. 01. 2008)
23. <http://www.arso.gov.si> (08. 01. 2008)
24. <http://en.wikipedia.org/wiki/Fresnelzone> (31. 01. 2008)
25. Peter's TELEURH d.o.o: <http://www.peter-s.si> (25. 01. 2008)

SEZNAM SLIK IN TABEL

Slika 1: Živoskalne štrline	6
Slika 2: Ledeniška dolina	10
Slika 3: Talna voda	15
Slika 4: Megla v kotlini	21
Slika 5: Najvišja snežna odeja	23
Slika 6: Povprečno število dni s snežno odejo	23
Slika 7: Vpliv žleda na komunikacijsko infrastrukturo	24
Skica 1: Snežna luknja.....	14
Skica 2: Primeri kako je lahko Fresnelova cona motena.....	28
Tabela 1: Vpliv nagiba zemljišča na premikanje.....	11
Tabela 2: Obrambnogeografske značilnosti tal	16
Tabela 3: Ohlajevalni učinki vetra	20
Tabela 4: Debelina ledu za prehod kolesnikov.....	20
Tabela 5: Višine in debeline drevesnih vrst.....	26

IZJAVA O AVTORSTVU

Spodaj podpisani Andrej Kosič, rojen 07. 06. 1981 v kraju Postojna, sem avtor zaključne naloge z naslovom: Organizacija dela na centru zvez v ekstremnih zemljiščnih in meteoroloških pogojih.

Podpis Avtorja: